

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин

«___» _____ 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

Совершенствование перевозок грузов на примере ООО “АР-Логистик”

Руководитель _____ канд. тех. наук, доцент Е.В. Фомин

Выпускник _____ Д.А. Халилов

Красноярск 2023

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

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

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

Красноярск 2023

Студенту Халилову Джахангиру Адалет оглы

Группа ЗФТ18-08Б Направление (специальность) 23.03.01. Технология транспортных процессов

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование перевозок грузов на примере ООО ‘‘АР-Логистик’’»

Утверждена приказом по университету № 2688/С от 15.02.2023

Руководитель ВКР: Фомин Е.В. канд. тех. наук доцент кафедры ‘‘Транспорт’’ ПИ СФУ

Перечень разделов ВКР:

1. Техничко-экономическое обоснование;
2. Техническая часть.

Перечень графического материала:

- Лист 1 Техничко-экономическое обоснование;
- Лист 2 Техничко-экономическое обоснование;
- Лист 3 Технологическая часть;
- Лист 3 Технологическая часть.

Презентационный материал (14 слайдов)

Руководитель ВКР _____ Е.В. Фомин

Задание принял к исполнению _____ Д.А. Халилов

«__» февраль 2023г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование перевозок грузов» содержит 81 страниц текстового документа, 23 иллюстрации, 21 таблицу, 2 приложения, 22 использованных источника, 4 листа графического материала.

ЛОГИСТИКА, ГРУЗОПЕРЕВОЗКИ, ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, СКЛАДСКОЙ ТЕРМИНАЛ, ТРАНСПОРТНЫЕ ИЗДЕРЖКИ, МАРШРУТ, ОПТИМИЗАЦИЯ.

Объект исследования – ООО «АР-Логистик».

Предмет исследования – транспортная логистика предприятия.

Цель работы – совершенствование логистической системы перевозок груза.

Задачи:

- привести технико-экономическое обоснование работы;
- рассчитать технологические показатели проектируемых мероприятий;
- провести технико-экономическое обоснование строительства складского терминала в г. Владивостоке.

В результате проведенного анализ деятельности предприятия были определены проблемы, присущие экономическому состоянию, а также проблемы с организацией загрузки автомобилей в г. Владивостоке. Это обусловлено отсутствием складских помещений, а также неоптимальным маршрутом доставки грузов заказчика в г. Владивостоке.

В итоге были разработаны мероприятия, связанные со строительством складского терминала, а также оптимизацией развозочных маршрутов, которые окупятся менее чем за 3 года.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. Техничко-экономическое обоснование	8
1.1 Характеристика предприятия	8
1.2 Характеристика структуры управления.....	9
1.3 Производственно - техническое оснащение предприятия.....	17
1.4 Характеристика подвижного состава.....	19
1.5 Анализ показателей хозяйственной деятельности и транспортных издержек предприятия	24
1.6 Анализ существующей системы перевозки грузов	31
1.7 Вывод по технико-экономическому обоснованию.....	35
2. Технологическая часть	37
2.1 Характеристика проектируемой логистической системы перевозки грузов	37
2.2 Обоснование способа реализации проектируемого складского терминала .	39
2.3 Проектирование грузового терминала.....	4441
2.4 Выбор погрузо-разгрузочного механизма	496
2.5 Обоснование выбора автотранспортных средств для развоза груза в г. Владивосток	529
2.6 Проектируемая логистическая система перевозки грузов.....	574
2.6.1 Организация маршрутов грузоперевозок	585
2.6.2 Моделирование транспортной сети	596
2.6.3 Техничко – эксплуатационные показатели маршрутов	673
2.7 Автоматизация логистики в ООО «АР-Логистик».....	717
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	795
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	817
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Матрица кратчайших расстояний	80
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Матрица выгод.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Листы графических материалов.....	82

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В рамках современных преобразований экономической и социальной жизни отдельных государств происходит формирование глобального общества потребления, в котором главное место на рынке занимают интересы потребителя товаров и услуг. К деятельности производителей, поставщиков и продавцов на таком рынке предъявляются требования максимального удовлетворения запросов и потребностей покупателей. Удовлетворить потребности покупателя в наиболее короткие сроки возможно только при условии хорошо налаженной логистики, обеспечивающей эффективность использования времени, финансовых и материальных ресурсов на протяжении всего процесса производства и потребления товаров и услуг.

Большая часть логистических операций при перемещении от источника до потребителя осуществляется при помощи разных транспортных средств. Работа транспортных предприятий, как и любых других участников товародвижения, должна быть нацелена на получение единого экономического результата в логистической цепи. В процессе развития, а также по мере изменения экономических условий все предприятия сталкиваются с необходимостью совершенствования своих экономических структур. При этом предприятия преследуют две основные цели: повысить эффективность использования внутренних ресурсов и адаптироваться к новым внешним условиям. Достижению этих целей способствует внедрение конкретных логистических решений в организации, что в настоящий момент недооценивается руководителями современных организаций и обуславливает актуальность выбранной темы.

Переход к рыночным отношениям требует новых подходов к проблемам формирования материальных потоков, их рационализации и определения роли транспорта, в том числе и автомобильного, как основного участника процессов

воспроизводства, оказывающего существенное влияние на рациональность размещения, обмена и эффективности общественного производства

При грузовых перевозках автомобильный транспорт участвует практически во всех взаимосвязях производителей и потребителей продукции производственного назначения и товаров народного потребления.

В настоящее время коммерческие отношения складываются в условиях высокой конкуренции. Конкурентоспособность в современном мире, в том числе, зависит от оптимизации рабочих процессов и эффективного управления цифровыми технологиями на уровне внешних и внутренних коммуникаций. Это актуально для большинства компаний, которым каждый день приходится обрабатывать множество информации на бумажных и электронных носителях. Неэффективная реализация бизнес-процессов отнимает много времени и ресурсов.

Целью данной работы является совершенствование логистической системы перевозок груза.

Задачи:

- привести технико-экономическое обоснование работы;
- рассчитать технологические показатели проектируемых мероприятий;
- провести технико-экономическое обоснование строительства складского терминала в г. Владивостоке.

Объектом исследования является ООО «АР-Логистик».

Предметом исследования является транспортная логистика предприятия.

1. Техничко-экономическое обоснование

1.1 Характеристика предприятия

Транспортная компания ООО «АР-Логистик», полное наименование которой Общество с ограниченной ответственностью «АР-Логистик» – быстроразвивающаяся организация, которая занимается перевозками грузов, а именно продуктов питания.

ООО «АР-Логистик» доставляет грузы по всей территории РФ, СНГ посредством автотранспорта. Организация создана в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли.

Генеральным директором компании является Халилов Адалет Джахангир оглы, который занимает должность с момента основания компании, а именно с 6 апреля 17 года.

Юридический адрес общества Красноярский край, г Красноярск, Ястынская ул., зд. 476/15, офис 21, также по этому адресу компания расположилась фактически. ООО «АР-Логистик» .

Формой собственности компании –коммерческая.

Форма собственности – коммерческая организация (частная). Общество создано в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли.

Несмотря на то, что предприятие осуществляет только автотранспортные перевозки, она, при необходимости может выступать в качестве оператора и обеспечить координацию по доставке груза иным видом транспорта: наземным, морским, воздушным.

Преимущества «АР-Логистик»:

а) Оформление документов надлежащим образом. «АР-Логистик» перевозит грузы по всей России, поэтому любой из них будет оформлен в соответствии с принятыми нормативными документами каждой страны.

б) Доступ к информации. Специалисты компании дадут все необходимые консультации по телефону, электронной почте или через интернет.

в) Гибкая ценовая политика. Длительные партнерские отношения с компаниями - перевозчиками в России позволяют «АР-Логистик» использовать индивидуальный подход к каждому клиенту.

г) Стоимость услуг по транспортным перевозкам для конкретного заказа складывается из многих показателей: условия поставки, габариты и особенности груза, расположение конечного пункта, в который требуется доставить груз и его близость к автомобильным и железным дорогам, морским и речным портам, а также к аэропортам.

Основные виды предоставляемых услуг:

а) транспортировка грузов средне и крупнотоннажным автотранспортом по Красноярскому краю и России;

б) транспортировка сборных грузов;

в) экспедирование;

г) охрана груза на время пути следования, дополнительное страхование груза;

д) скидки на попутный груз;

е) широкий выбор услуг спецтехники;

ж) погрузо-разгрузочные работы;

з) таможенное оформление.

1.2 Характеристика структуры управления

Организационная структура ООО «АР-Логистик» состоит из следующих структур: отдела продаж, экономической службы, технического отдела, отдела эксплуатации, что наглядно показано на рис. 1.1

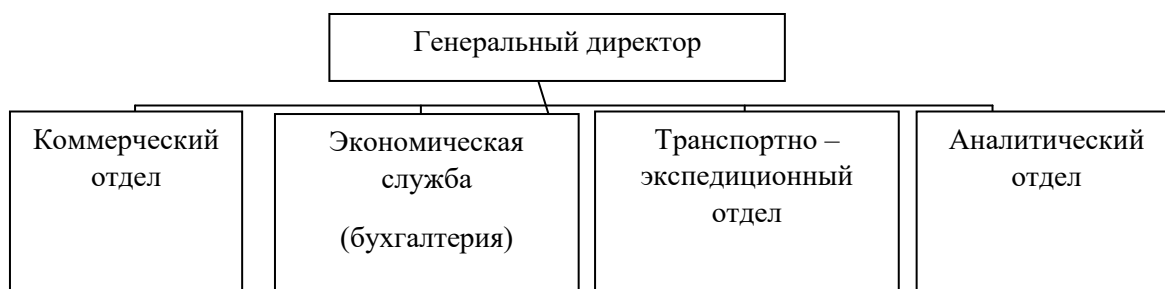


Рисунок 1.1 - Схема организационной структуры управления
ООО «АР-Логистик»

Генеральный директор осуществляет руководство и организацию рабочего процесса. Он выполняет основную роль структуры управления, под его руководством решаются все производственные процессы. Под его подчинением находятся все отделы и структуры.

Отдел продаж занимается непосредственно продажей транспортно – экспедиционных услуг. В отдел продаж входят специалисты такие как: менеджеры по продажам – основная часть работы состоит в работе с клиентами, консультации по общим вопросам, заключение договоров и проведение сделки. Логисты - отвечающий за рационализацию маршрутов и движение авто транспортных средств, отслеживает маршрут движения груза.

Важное место в хозяйственном руководстве и улучшении качественных показателей работы предприятия отводится экономической службе. На основе систематического анализа работы предприятия, автоколонн и других подразделений и исходя из объемных показателей перевозок, их ресурсного обеспечения, экономическая служба определяет пути, по которым должны разрабатываться технические и организационные мероприятия, направленные на повышение технической готовности подвижного состава и совершенствование эксплуатационной и коммерческой деятельности предприятия.

В состав экономической службы входит бухгалтерия. Этот отдел во главе с главным бухгалтером проводит учет наличия средств, выделенных в распоряжение предприятия, их сохранности и уровня использования,

организует выполнение финансового плана, проверяет финансовое состояние предприятия, проводит большую оперативную работу по организации расчетов с клиентурой, поставщиками и финансовыми органами, организует первичный учет расходования материальных ресурсов и денежных средств. Главный бухгалтер несет ответственность за целесообразность и законность расходования средств, и соблюдение финансовой дисциплины.

Технический отдел уделяет главное внимание вопросам поддержания арендованных транспортных средств в технически исправном состоянии и обеспечения развития производственной базы, а также осуществляет руководство материально-техническим снабжением предприятия.

Главными задачами технического отдела предприятия являются: организация надлежащего хранения подвижного состава, обеспечивающего высокую техническую готовность его к работе, своевременность выпуска автомобилей на линию и прием их (гаражная служба); разработка и решение вопросов, связанных с укреплением производственно-технической базы предприятия (главный инженер); оперативное планирование всех видов ТО и ремонта автомобилей и автомобильных шин, организация выполнения этих работ и контроля за их качеством, проведение технического учета и отчетности по подвижному составу, автомобильным шинам и другим производственным фондам (начальник ремонтной службы); руководство всей совокупностью работ по обеспечению нормального материально-технического снабжения предприятия, организации хранения, выдачи и учета топлива, запасных частей и других материальных ресурсов, разработка и осуществление мероприятий по более рациональному их использованию (отдел снабжения); разработка и проведение организационно-технических мероприятий по совершенствованию процессов производства, внедрению новой техники, охране труда и предупреждению аварийности.

Исходя из вышеперечисленного, технический отдел, ведет контролировать техническое состояние подвижного состава, снимать его с эксплуатации, планировать и проводить профилактические и ремонтные

работы, привлекать к материальной ответственности за неправильную эксплуатацию подвижного состава, зданий, сооружений, оборудования и т.д., а также лимитировать расходы ГСМ.

В отдел эксплуатации входят водители-экспедиторы, которые осуществляют непосредственно транспортировки грузов.

В связи с проводимыми в России экономическими реформами одним из ключевых факторов повышения эффективности деятельности предприятия является отношение к кадрам предприятия. Чтобы иметь высококвалифицированных специалистов, составляющих ядро предприятия, создать у них стимул к эффективной работе, руководитель вынужден использовать систему управления кадровым потенциалом.

В условиях настоятельной необходимости активизации кадровой политики, без которой невозможен выход из социально-экономического кризиса, вопрос о формировании программы управления кадровым потенциалом перерастает в актуальную проблему. Кадровый потенциал предприятия, в широком смысле этого слова представляет собой умения и навыки работников, которые могут быть использованы для повышения его эффективности в различных сферах, в целях получения дохода (прибыли) или достижения социального эффекта.

Обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами определяется сравнением фактического количества работников по категориям и профессиям с плановой потребностью, также доля каждой категории в общей численности персонала и темп роста по каждой категории.

В категорию продуктивного персонала входят две основные группы от которых, в большей степени зависит доход предприятия – торговый и производственный персонал. В таблице 1.1 рассмотрим обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами.

Таблица 1.1 – Обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами

Категория работников	Численность, чел.			Отклонение, чел.	
	2020	2021	2022	2021/2020	2022/2021
АУП	3	3	4	0	1
Продуктивный персонал	36	38	42	2	4
Вспомогательный персонал	1	1	2	0	1
Всего	40	42	48	2	6

Анализ таблицы 1.1 позволяет сделать вывод о том, что на предприятии на протяжении всего анализируемого периода происходит увеличение численности трудовых ресурсов, что подтверждается рисунком 1.2. Так, наибольший рост происходит в части торгового персонала, что объясняется спецификой категории и наибольшей ее численности.

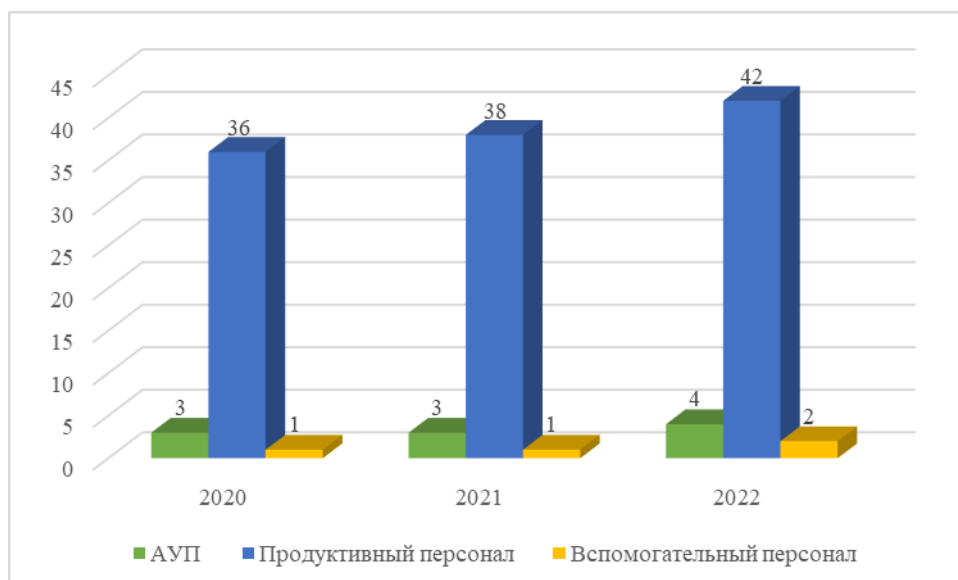


Рисунок 1.2 – обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами

Проведем анализ качественного состава трудовых ресурсов в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Качественный состав трудовых ресурсов предприятия

Показатель	Численность рабочих на конец года, чел			Удельный вес, %		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Группы рабочих:						
По возрасту, лет						
до 20 лет	8	14	15	20,00	33,33	31,25
от 20 до 30 лет	24	22	25	60,00	52,38	52,08
от 30 до 40 лет	5	4	2	12,50	9,52	4,17
от 40 лет и старше	3	2	6	7,50	4,76	12,50

Окончание таблицы 1.2

Показатель	Численность рабочих на конец года, чел			Удельный вес, %		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Итого:	40	42	48	100,00	100,00	100,00
По уровню образования:						
незаконченное среднее						
средне-специальное	3	2	4	7,50	4,76	8,33
неоконченное высшее	16	18	12	40,00	42,86	25,00
высшее	21	22	32	52,50	52,38	66,67
Итого:	40	42	48	100,00	100,00	100,00
По трудовому стажу, лет:						
до 5 лет	24	16	21	60,00	38,10	43,75
от 5 до 10 лет	11	15	16	27,50	35,71	33,33
от 10 до 15 лет	4	8	7	10,00	19,05	14,58
Итого:	40	42	48	100	100	100

Таким образом, анализируя таблицу 1.2 можно сделать вывод о том, что качественный состав трудовых ресурсов можно отметить, что наибольшее количество приходится на сотрудников в возрасте от 20 до 30 лет на протяжении всего анализируемого периода на рисунке 1.3.

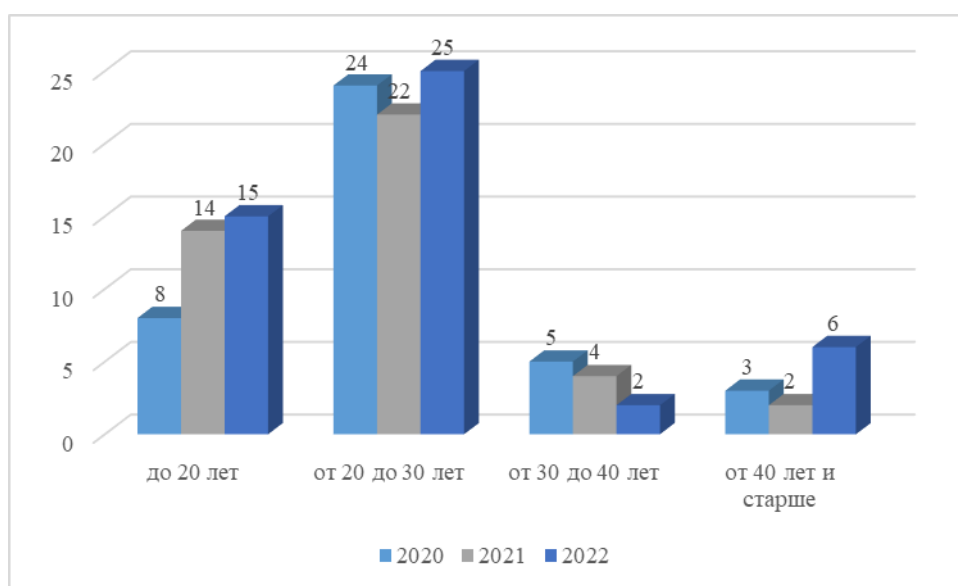


Рисунок 1.3 – Состав рабочих по возрасту

По уровню образования большая часть работников имеет высшее либо незаконченное высшее образование, что представлено на рисунке 1.4.

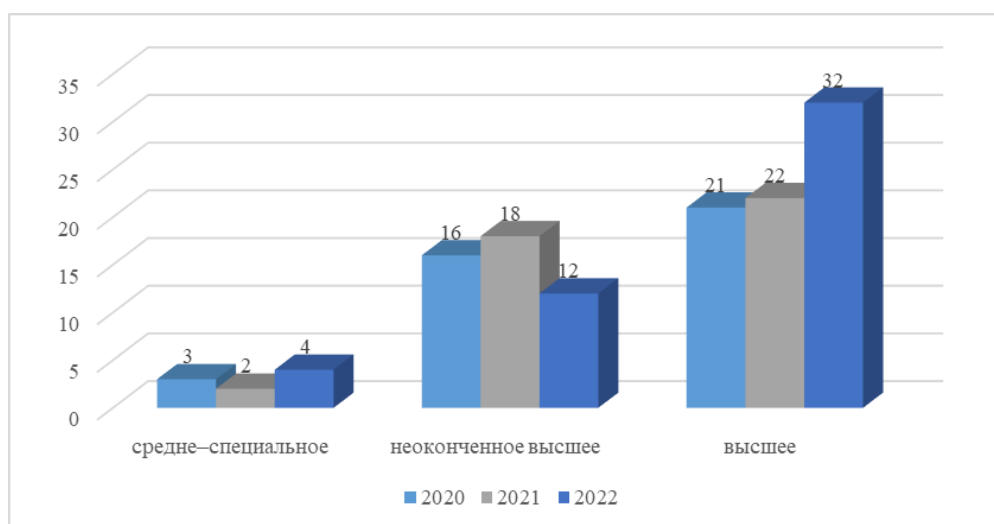


Рисунок 1.4 – Состав рабочих по уровню образования

Несмотря на то, что большая часть сотрудников имеет высшее образование, персонал характеризуется низкой квалификацией, что обусловлено тем, что образование получено не по профессии, что сказывается на квалификации кадров.

Так, по стажу большая часть персонала имеет трудовой стаж до 5 лет на рисунке 1.5.

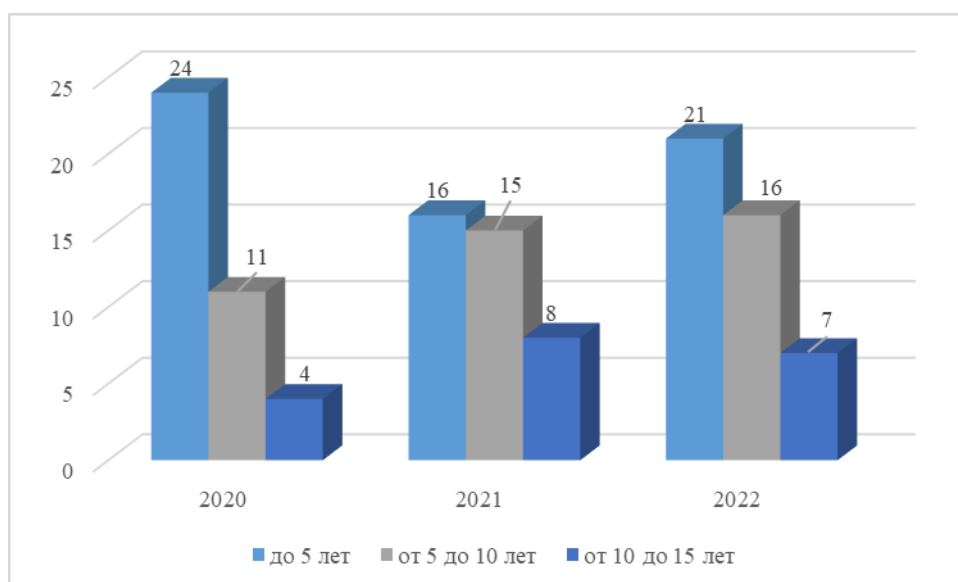


Рисунок 1.5 – Состав рабочих по стажу работы

Положительным фактом является увеличение численности персонала в

целом, что свидетельствует об увеличении предприятия.

Для характеристики движения трудовых ресурсов рассчитывают и анализируют динамику следующих показателей:

а) коэффициент оборота по приему – характеризует удельный вес принятых работников за период:

$K_{пр\ 2021} = \text{число принятых за отчетный период} / \text{среднесписочное число работников (или их число на конец года)} = 7 / 42 = 0,17.$

$K_{пр\ 2022} = \text{число принятых за отчетный период} / \text{среднесписочное число работников (или их число на конец года)} = 6 / 48 = 0,125.$

б) коэффициент оборота по выбытию – характеризует удельный вес выбывших за период работников:

$K_{в\ 2021} = \text{число выбывших за отчетный период} / \text{среднесписочное число работников (или их число на конец года)} = 9 / 42 = 0,21.$

$K_{в\ 2022} = \text{число выбывших за отчетный период} / \text{среднесписочное число работников (или их число на конец года)} = 3 / 48 = 0,06.$

в) коэффициент текучести (не больше коэффициента оборота по выбытию) – характеризует уровень увольнения работников по отрицательным причинам:

$K_{тк\ 2021} = \text{число работников, выбывших по собственному желанию и за нарушение дисциплины} / \text{среднесписочное число работников (или их число на начало года)} = 9 / 42 = 0,21.$

$K_{тк\ 2022} = \text{число работников, выбывших по собственному желанию и за нарушение дисциплины} / \text{среднесписочное число работников (или их число на начало года)} = 3 / 48 = 0,06.$

г) коэффициент постоянства кадров – характеризует уровень работающих на данном предприятии постоянно в анализируемом периоде:

$K_{пк\ 2021} = \text{количество работников, проработавших весь год} / \text{среднесписочное число работников} = 35 / 42 = 0,83.$

$K_{пк\ 2022} = \text{количество работников, проработавших весь год} / \text{среднесписочное}$

число работников = $45 / 48 = 0,94$.

Анализируя показатели движения кадров, можно сделать вывод о том, что в 2022 году произошло снижение коэффициента оборота по приему персонала, что свидетельствует о том, что на предприятии устоявшийся коллектив

Положительной оценки заслуживает значительное снижение коэффициента оборота по выбытию, что характеризует систему управления персоналом как эффективную.

Текущая текучесть кадров в 2022 году значительно снизилась.

Коэффициент постоянства кадров за анализируемый период увеличился и достигает практически 100%, что также подтверждает наличие проблем в управлении персоналом.

Таким образом, можно сделать вывод, что на предприятии достаточно эффективно выстроена система управления, которая обеспечивает деятельность предприятия на высоком уровне.

1.3 Производственно - техническое оснащение предприятия

В состав материально технической базы входят помещения по стоянке автотранспорта предприятия и зоны, производственные участки, склады, а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, насосные, вентиляционные камеры).

Всего ООО «АР-Логистик» имеет 2 распределительных терминала, которые находятся в г. Красноярске и в г. Санкт Петербурге.

Главный распределительный центр, а также офис компании находится в г. Красноярске.

ООО «АР-Логистик» в г. Красноярск расположено на территории общей площадью 3644м².

На ней находятся:

- один теплый стояночный бокс на 60 автомобилей: 1188м²;

- помещение для проведения ТО-1 и ТО-2: 288 м²;
- административное здание: 524 м²;
- распределительный склад: 1500 м²;
- склады материально-технического снабжения: 144 м²;

По данным таблицы 1.3 для наглядного отображения информации построим диаграмму структуры производственной площади (рисунок 1.6).

Таблица 1.3 – Анализ площадей производственной территории ООО «АР-Логистика» в г. Красноярске

Наименование зоны	Площадь зоны, м2	Удельный вес, %
ТО-1	144	4
ТО-2	144	4
Стоянка	1188	33
Вспомогательные помещения	668	18
Распределительный склад	1500	41
Производственная площадь	3644	100

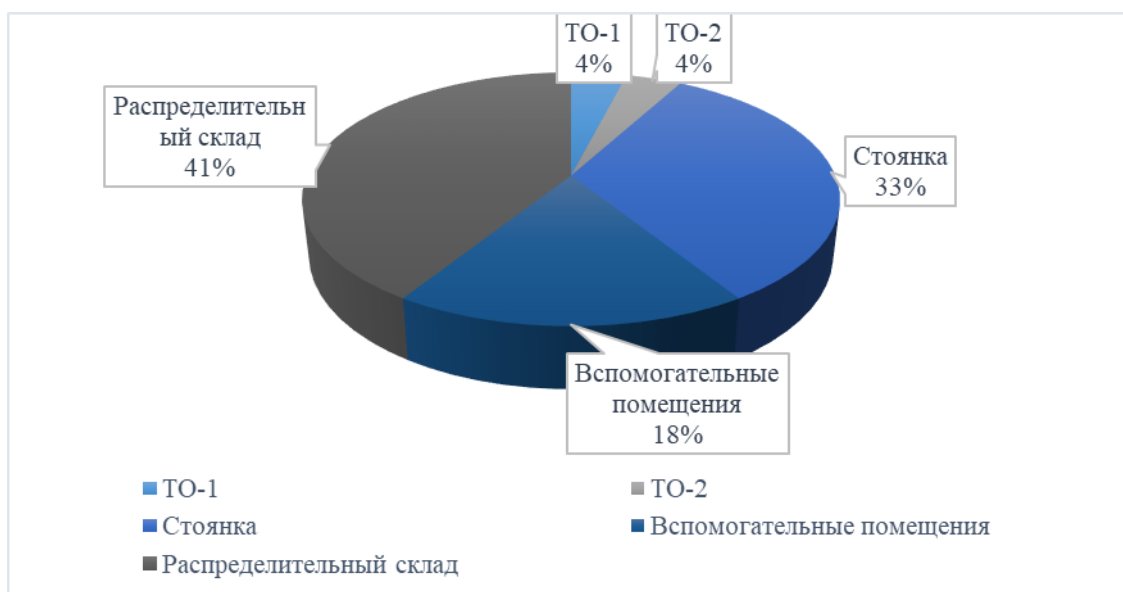


Рисунок 1.6 – Структура производственной площади ООО «АР-Логистика»

В состав АТП входят электрический, инструментальный, аккумуляторный, вулканизаторный цеха. Каждый из них имеет свое оборудование.

Электрический: стенд для проверки генераторов, прибор для проверки якорей. Инструментальный: сверлильный, заточный станки.

Вулканизаторный: вулканизатор. Аккумуляторный: зарядное устройство.

Распределительный склад: основной складской комплекс компании «АР-Логистика» находится в городе Красноярске на ул. Ястынская рядом с офисным помещением компании. Склад представляет собой одноэтажное здание с общей площадью - 1500м². Имеются, пандусы и доки для разгрузки автотранспорта, площадка для отстоя и маневрирования большегрузных и малотоннажных автомобилей (рисунок 3).

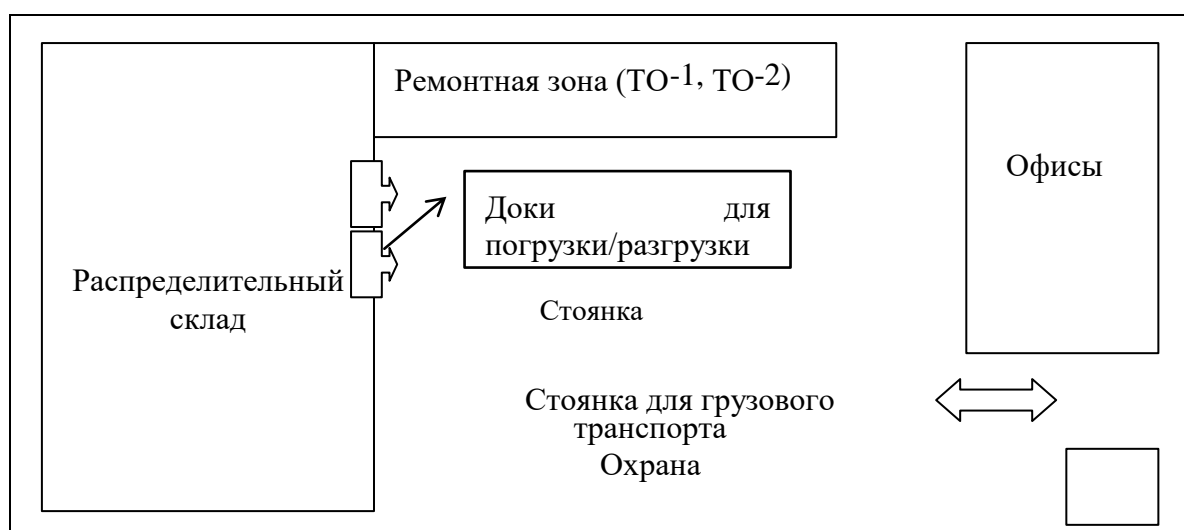


Рисунок 1.7 – Схема территории распределительного склада
ООО «АР-Логистика».

В г. Санкт – Петербург распределительный склад организован аналогичным образом, имеет общую площадь 3942 м². Площадь склада поделена на зоны, наибольшая приходится на распределительный склад – 1850 м².

Таким образом, можно говорить о достаточно высокой степени эффективности использования территории. Часть территории – это открытая площадка, которая используется как открытая стоянка автомобилей. На территории также находится ремонтная зона автомобилей. На ней расположена яма для ремонта, а также ремонтные помещения, гаражи для хранения инвентаря и расходных материалов, для обслуживания автомобилей.

1.4 Характеристика подвижного состава

Компания организует перевозку груза любого характера, различными видами автомобильного транспорта по России в любом направлении.

В зависимости от характера груза компания предлагает следующие виды автомобильного транспорта:

а) тентованный – грузоподъемностью от одной до 25 тонн, объемом от 4 до 120 м³. Подвижной состав с тентованным полуприцепом предназначен для транспортировки грузов, не требующих особых температурных условий: изделия из металла, древесины, резины; мебель; товары народного потребления; строительные материалы; сантехника и т.д.;

б) изотермический – грузоподъемностью от 1.5 до 25 тонн, объемом от 9 до 86 м³. Подвижной состав с изотермическим полуприцепом предназначен для транспортировки грузов, требующих нестрогий температурный режим: продукты питания; напитки слабо- и безалкогольные, вино;

в) рефрижераторы – грузоподъемностью от 1.5 до 25 тонн, объемом от 9 до 86 м³. Подвижной состав с рефрижераторной установкой предназначен для транспортировки грузов, требующих особый температурный режим (как «плюс», так и «минус»): скоропортящиеся продукты; продукты питания; напитки слабо- и безалкогольные, вино; фрукты/овощи и т.д.

г) бортовой – грузоподъемностью от 1.5 до 25 тонн, длиной от 2 до 13.6 м³. Подвижной состав с бортовым полуприцепом предназначен для транспортировки, как правило грузов не требующие особого режима или воздействия на него погодных условий: изделия из металла, древесина, железобетонные изделия и т.д.;

д) спецтранспорт – организация перевозки негабаритных и тяжеловесных грузов с использованием специально оборудованного для этих целей подвижного состава (тралы, манипуляторы, площадки для контейнеров). Подвижной состав для перевозки негабаритных грузов и других (погрузо-разгрузочных и т.д.) работ подбирается индивидуально.

- е) цистерны для перевозок опасных видов груза.
 - ж) автопогрузчики, для обслуживания складских комплексов.
- Проанализируем и техническое состояние машин за три года.

Таблица 1.4 - Структура грузового автопарка по срокам эксплуатации машин.

Показатели	Годы						
	2020		2021		2022		2022 в % к 2020 г.
	Количество машин	В% к итогу	Количество машин	В% к итогу	Количество машин	В % к итогу	
Всего машин	32	100	30	100	22	100	68,7
В т.ч. технически исправных	30	93,7	26	86,6	21	95,4	70
Эксплуатация до 3-х лет	11	34,3	7	23,3	3	13,6	27,2
Эксплуатация свыше 3-х лет	21	65,7	23	76,7	16	72,7	76,2

Как видно из данных таблицы 1.4, на протяжении трех лет большинство машин технически исправны. В 2022 году технически исправные машины составляют 95,4%, при этом 76,2% машин от общего числа находятся в эксплуатации свыше 3-х лет. Это говорит о том, что на предприятии своевременно и технически правильно проводится техническое обслуживание и текущий ремонт машин.

Привлеченный автотранспорт компании в наибольшей степени составляют иномарки, т.к. они более экономичны в расходных материалах и обслуживании, что гарантирует дополнительную надежность перевозок. Необходимость аренды автотранспортных средств обусловлена тем, что собственного автопарка недостаточно для обслуживания всего клиентского потока. При этом средств для приобретения необходимого количества автомобилей у предприятия нет. Кроме того, при снижении грузооборота, организация может отказаться от части арендованных автомобилей, тогда как, при собственном автопарке автомобили будут простаивать принося убытки.



Рисунок 1.8 – Структура перевозок по типу транспорта

Наиболее часто при грузоперевозках задействован среднетоннажный (до 10 т.) транспорт – 43% всех ответов или 72% всех опрошенных компаний. В 35% случаев используется малотоннажный (до 3,5 т.) транспорт. 20% грузоперевозок осуществляется на крупнотоннажном (до 25 т.) транспорте в соответствии с рисунком 1.8.

Успешная работа автомобилей и высокие технико-экономические показатели зависят от правильного использования автотранспорта при перевозке грузов, ритмичности его работы, своевременного заключения договоров с клиентами, определения объема грузов на каждом грузообразующем пункте, от организации маршрутов и движения по ним автомобилей. Для успешной работы автопарка также необходимым является своевременное снабжение топливом, запасными частями, электроэнергией. Несвоевременное снабжение предприятия предметами труда может привести к нарушению графиков выполнения технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Таблица 1.5 - Использование грузового автотранспорта на предприятии

Показатели		Годы			
		2020	2021	2022	
				План	Факт.
1	Среднесписочное число автомобилей, находящихся в распоряжении предприятия, ед. из них:	30	26	21	22
2	Общая грузоподъемность, т	108,5	55,0	42,0	42,4
3	Средняя грузоподъемность, т	5,3	5,0	4,0	4,1
7	Отработано дней одной машиной за год	218	268	241	236

Окончание таблицы 1.5

Показатели		Годы			
		2020	2021	2022	
				План	Факт.
11	Время нахождения машин: в наряде, м\ч в пробеге, м\ч	37570 28177	15895 12716	13005 10404	14450 11560
12	Коэффициент использования раб. времени	0,7	0,8	0,8	0,8
13	Общий пробег машин, тыс.км	922	390	307,2	356,6
14	Пробег с грузом, тыс.км	470,2	167,7	169,7	185,3
17	Объем грузооборота, тыс. т*км	1645	586,9	414,6	473,2
18	Технически возможный объем грузооборота, тыс.т/км	2492	838,5	847,8	778,3
19	Коэффициент использования грузоподъемности машин	0,7	0,7	0,7	0,8
20	Перевезено грузов, тыс.т	39,0	19,6	14,0	15,2
21	Среднее расстояние перевозки грузов, км	42	30	43,9	44

Уменьшение количества автомобилей не привело к ухудшению экономических показателей использования автотранспорта на предприятии, а даже наоборот, некоторые из них улучшились. Так видим основной показатель эксплуатации автопарка - объем грузооборота в 2022 году по сравнению с 2021 вырос на 4%. Техническое состояние автопарка является важнейшим показателем, от которого зависит выпуск автомобилей на линию и выполнение плана перевозок, которое характеризуется коэффициентом технической готовности. На данном предприятии коэффициент технической готовности на протяжении трех лет стабильно держится на 0,9.

Для характеристики технического состояния автопарка используется показатель общего пробега автомобиля, который фиксируется в карточке работы автомобиля нарастающим итогом. В 2022 году общий пробег автопарка по данным таблицы составил 307,2 тыс. км, что на 49,3 тыс. км меньше, чем предусмотрено по плану.

Таким образом, в результате проведенного анализа можно отметить снижение эффективности использования подвижного состава предприятия, которое оказывает негативное влияние на деятельность предприятия. Это

обусловлено тем, что деятельность предприятия на 98% осуществляется посредством использования автотранспорта и производственных мощностей.

1.5 Анализ показателей хозяйственной деятельности и транспортных издержек предприятия

Для определения основных проблем в деятельности предприятия с тем, чтобы организовать работу в более успешном направлении необходимо провести анализ основных экономических показателей деятельности предприятия

Таблица 1.6 - Основные показатели транспортно-экспедиционной работы ООО «АР-Логистик» за 5 лет

Показатель	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Выручка (нетто) от продажи транспортно-экспедиционных услуг (за минусом налога на добавленную стоимость, акцизов и аналогичных обязательных платежей), млн руб.	12,98	13,93	18,17	23,79	24,23
Себестоимость проданных транспортно-экспедиционных услуг, млн. руб.	9,93	9,31	12,20	14,73	22,52
Прибыль от реализации, млн. руб.	3,05	3,62	5,97	9,4	1,6
Грузооборот, млн. ткм	26,05	28,15	30,75	33,7	31,05
Перевезено грузов, млн. т	0,175	0,188	0,196	0,206	0,218

Отообразим графически динамику темпов роста основных показателей деятельности ООО «АРЛогистик» и для сравнения на графиках приведем прямую среднегодового темпа роста по данному показателю.

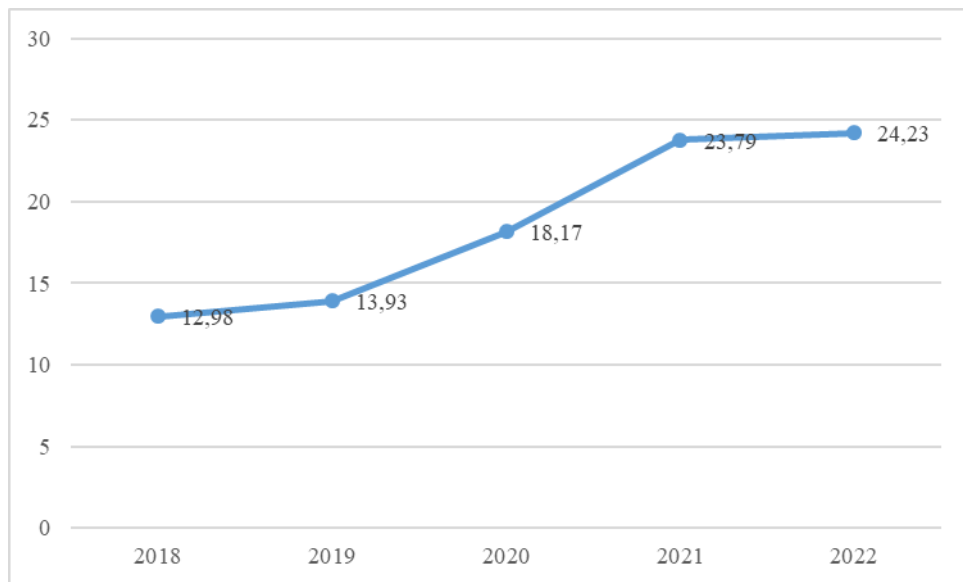


Рисунок 1.9 - Динамика выручки (нетто) от продажи транспортно-экспедиционных услуг

В течение периода с 2018 по 2022 год наблюдалось увеличение выручки от продажи транспортно-экспедиционных услуг.

В 2019 году по сравнению с 2018 года выручка возросла на 7,32%, в 2020 году по сравнению с 2019 годом на 30,93%, в 2021 – на 30,93%. Однако в 2022 году увеличение было уже не столь значительным и составило только 1,85%.

Таким образом, среднегодовой темп роста составил 17,64%.

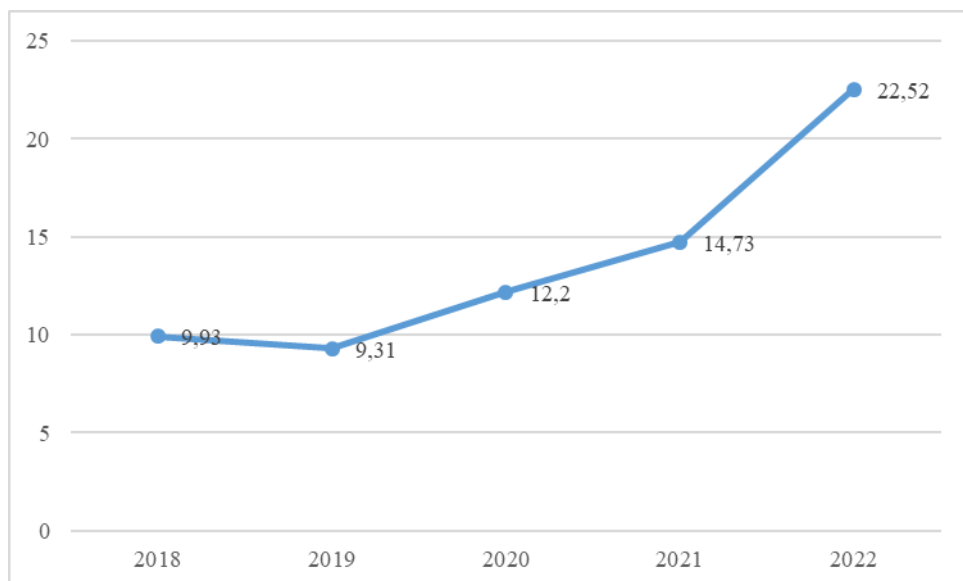


Рисунок 1.10 - Динамика себестоимости проданных транспортно-экспедиционных услуг

Изменение темпов роста себестоимости проданных товаров транспортно-экспедиционных услуг протекало практически аналогично изменению темпов роста выручки. В период с 2018 по 2020 год происходило постепенное увеличение темпов роста: в 2019 году по сравнению с 2018 годом прирост составил -6,24%, т.е. себестоимость сократилась, в 2020 по сравнению с 2019 годом – 31,04%, в 2021 году прирост составил 20,78% по сравнению с 2020 годом. В 2022 году произошло резкое увеличение себестоимости и составило 52,83% по отношению к предыдущему году. В целом, среднегодовой темп роста себестоимости в рассматриваемом периоде составил 18,70%, что превышает значение среднегодового темпа роста выручки и что является довольно негативной тенденцией для компании.

Графики выручки и себестоимости отражают схожие тенденции изменения темпов роста (с той разницей, что в 2022 году наблюдается более стремительный рост себестоимости перевозок), что позволяет предположить наличие определенных факторов, схожим образом влияющих на эти показатели. Прежде всего, необходимо рассмотреть количественные показатели – объем перевезенных грузов, грузооборот и качественный показатель – средняя дальности перевозки грузов.

В период с 2018 по 2022 год наблюдалось постепенное увеличение объемов перевезенных грузов.

При этом темп роста количества перевезенных грузов был максимальным в 2019 году и составил 7,43%. В 2020 году произошло снижение темпа роста по сравнению с 2019 годом, рост составил 4,26%. С 2020 по 2022 год происходило незначительное увеличение темпов роста количества перевезенных грузов (104,26, 105,10, 105,83 в 2020, 2021 2022 годах соответственно).

При этом в 2022 году темп роста данного показателя превысил среднегодовой уровень его темпа роста. Увеличение количества перевезенного груза вызвано возросшим спросом на перевозки грузов.

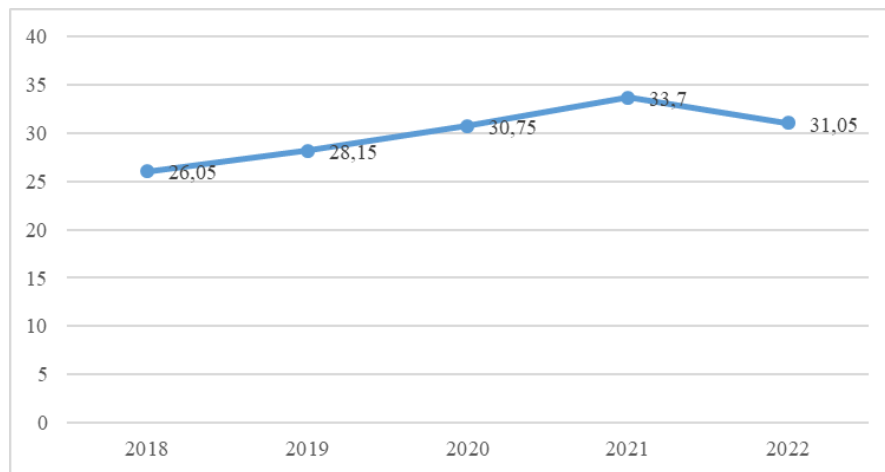


Рисунок 1.11 - Динамика грузооборота

Темпы роста грузооборота на протяжении периода с 2018 по 2021 год возрастают: в 2019 году - 108,05%, в 2020 году – 109,24% , в 2021 году рост максимален в отчетном периоде – 109,59%. В 2022 году произошло снижение грузооборота на 7,86%.

Очертания графиков динамики темпов роста выручки, себестоимости и грузооборота схожи на отдельных интервалах (особенно с 2019 по 2021 год).

Доходы ООО «АР-Логистик» в меньшей степени определяются объемом грузооборота, так как компания осуществляет не только перевозочную деятельность. Причем, другие виды деятельности являются менее затратными. Нельзя также исключать влияние других факторов – доходной ставки (для итогового показателя общей выручки) и себестоимости единицы продукции (для итогового показателя себестоимости продукции).

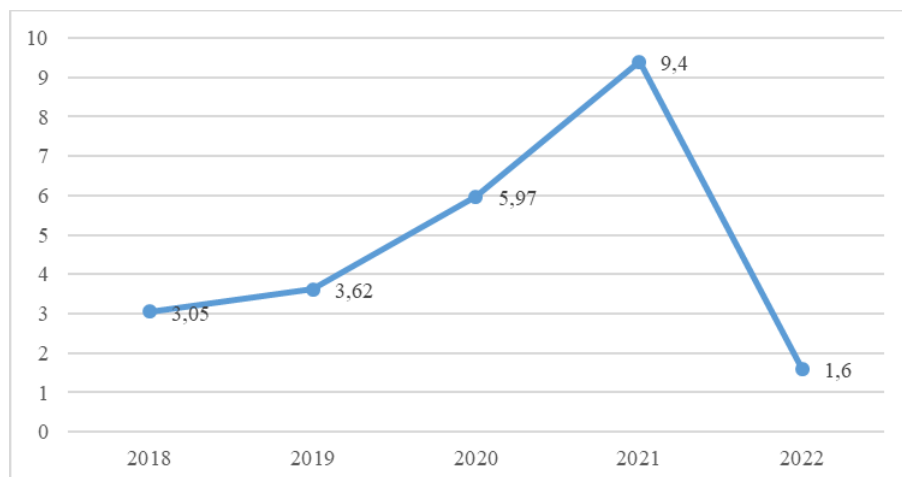


Рисунок 1.12 - Динамика прибыли от реализации

По сравнению с графиками темпов роста выручки и себестоимости (довольно схожими между собой) график темпов роста прибыли имеет другой вид. При сохранении тенденций изменения темпов роста, свойственным первым двум показателям, в данном случае количественное отображение несколько иное. Так, отрицательно оценивается значительное снижение прибыли от реализации в 2022 году на 82,98%, что заслуживает отрицательной оценки и обусловлено значительным ростом себестоимости.

Далее проведем анализ непосредственно транспортных издержек предприятия (таблица 1.7).

Таблица 1.7 – Анализ транспортных издержек предприятия

Показатель	Период, по годам						Изменение показателя (к началу периода)	
	2020		2021		2022		тыс. руб.	± %
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%		
Выручка	18351		23796		24231		5 880	132,04
Затраты на ГСМ	3 454	28,16	4 737	32,15	7 909	35,12	4 455	228,99
Затраты на заработную плату	3 720	30,33	4 092	27,77	4 488	19,93	768	120,65
Затраты на социальные отчисления	1 116	9,10	1 228	8,33	1 346	5,98	230	120,65
Затраты на запчасти	2 728	22,24	3 586	24,34	6 117	27,16	3 390	224,26
Затраты на аренду автотранспорта	1 247	10,17	1 092	7,41	2 662	11,82	1 415	213,43
Итого транспортные затраты	12265	100	14735	100,00	22523	100	10 258	183,64

В результате проведенного анализа транспортных издержек установлено, что на протяжении всего анализируемого периода структура транспортных издержек на предприятии не стабильна.

Так, если в 2020 году наибольший удельный вес приходился на заработную плату сотрудников, то в 2022 году структура издержек значительно изменилась и наибольший удельный вес приходится на ГСМ – 35,12%, а также затраты на запчасти.

Анализ динамики транспортных издержек (рисунок 1.13) позволяет сделать вывод, что в 2022 году наблюдается значительное увеличение транспортных издержек, рост составил 83,64%.

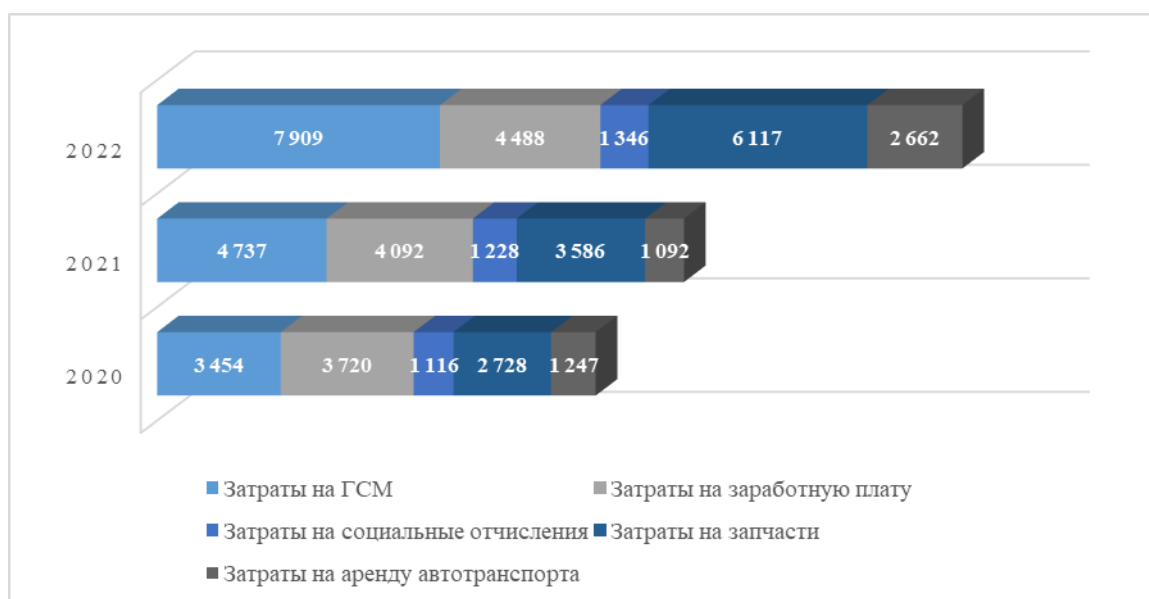


Рисунок 1.13 – Структура и динамика транспортных издержек ООО «АР-Логистик» в 2020 – 2022 гг.

Наиболее стремительный рост наблюдается в части затрат на ГСМ – 128,99% в 2022 году по отношению к 2020 году. Также стремительный рост наблюдается в части затрат на запчасти -124,26%, а также на аренду автотранспорта – 113,43%.

Таким образом, затраты транспортного предприятия составляют значительную долю в структуре выручки, также опережающий рост транспортных затрат на протяжении всего периода – 83,64% по отношению к росту выручки – 32,04% заслуживает отрицательной оценки расчет себестоимости транспортных услуг (Таблица 1.8)

Таблица 1.8 - структура себестоимости транспортных услуг ООО «АР-Логистик»

Статьи затрат	Сумма затрат	Затраты на единицу, руб.		
		1 ткм	1 км	1 час
Условно-постоянные расходы				
1. Основная и дополнительная заработная плата водителей с отчислением в соцстрах	2471	123550	123,55	49,42

Окончание таблицы 1.8

Статьи затрат	Сумма затрат	Затраты на единицу, руб.		
		1 ткм	1 км	1 час
Переменные расходы				
1. Топливо	7039	351,95	0,35	140,78
2. Смазочные и прочие эксплуатационные материалы	870	43,50	0,04	17,40
3. Техническое обслуживание и текущий ремонт (запасные части, материалы, зарплата ремонтных и вспомогательных рабочих)	5 532	276,6	0,28	110,64
4. Ремонт и восстановление шин	585	29,25	0,03	11,7
5. Амортизационные отчисления	115	5,75	0,01	2,3
6. Накладные расходы	3142	157,1	0,16	62,84
Документы (разрешения, ТТН)	101	5,05	0,01	2,02
ИТОГО:	19855	124419,2	124,42	397,10

Наибольшая сумма затрат на предоставление транспортных услуг приходится на топливо, а также техническое обслуживание автопарка.

Причин роста транспортных затрат на предприятии достаточно много, следовательно, основываясь на направлении работы, следует подробно рассмотреть проблемные моменты в деятельности ООО «АР-Логистик». Для этого необходимо подробно рассмотреть сущность выявленных недостатков и наметить направление по усовершенствованию организации перевозок в ООО «АР-Логистик».

Причинно-следственная связь высоких транспортных издержек представлена на диаграмме Исикава (рисунок 1.14)



Рисунок 1.14 – Причинно-следственная диаграмма высоких транспортных издержек

Таким образом, в деятельности предприятия имеются как сильные так и слабые стороны, которые препятствуют дальнейшему развитию организации.

1.6 Анализ существующей системы перевозки грузов

В процесс доставки грузов входит много операций. Не все из них включаются в каждую технологию доставки, но большинство входят в любую такую технологию. При организации доставки груза происходят следующие основные операции:

- комплектование;
- упаковка и пакетирование;
- складирование;
- учет;
- перевозка;
- складские операции;

– сбыт.

Процесс доставки грузов оказывает огромное влияние на основные характеристики товара в процессе его реализации у конечного потребителя, а именно срок реализации товара, конечная отпускная цена и так далее. Под «системой доставки» обычно принято понимать некую совокупность инструментов или принципов, с помощью которых происходит регулирование таких процессов как перемещение и хранение грузов в рамках одной и той же системы товародвижения. Так, отличительной чертой системы доставки от транспортной системы является то, что система доставки обладает не только транспортными возможностями, но и складскими возможностями, а также погрузоразгрузочными механизмами. Продукция доставляется до каждого конкретного потребителя.

На рисунке 1.15 представлена логистическая схема перевозки грузов.



Рисунок 1.15 – Логистическая схема ООО «АР-Логистик»

Погрузка в г. Красноярске и в г. Санкт-Петербург осуществляется со складского терминала ООО «АР-Логистик» с помощью автопогрузчиков. Пунктами разгрузки являются РЦ или ОРС определенного города куда перевозится груз. На РЦ или ОРС выполнение ПРР осуществляется с помощью механического или ручного способа. Разгружают продукцию, как правило, подсобные рабочие пунктов назначения. Также рабочие производят загрузку возвратной тары (ячейки, коробки, ящики, поддоны и т.п.).

В г. Владивосток складской комплекс отсутствует. Погрузка и разгрузка осуществляется с территорий заказчиков, что несет не только временные, но и

транспортные потери, а также лишает предприятие дополнительной выгоды в виде оплаты стоимости хранения грузов.

Важным аспектом, характеризующим деятельность автотранспортного предприятия, является общий объем перевозок и грузопотоки автотранспортного предприятия.

В таблице 1.9 представлены основные направления автоперевозок, а также состав перевозок и их доля в общем объеме за 2022 год.

Таблица 1.9 – Доля междугородних перевозок по направлениям 2022 года

Направление	Количество рейсов за 2022 год	Доля перевозок от общего объема, %
Красноярск – Санкт-Петербург (косметика)	131	20,99
Санкт-Петербург – Красноярск (овощи, фрукты)	212	33,97
Санкт-Петербург - Владивосток (овощи, фрукты)	119	19,07
Владивосток - Красноярск (рыба, продукты питания)	96	15,38
Владивосток - Санкт-Петербург (рыба, продукты питания)	66	10,58

На рисунке 1.16 можно увидеть доли объемов перевозок по направления междугородних перевозок, по отношению к общему объему междугородних перевозок ООО «АР-Логистик»

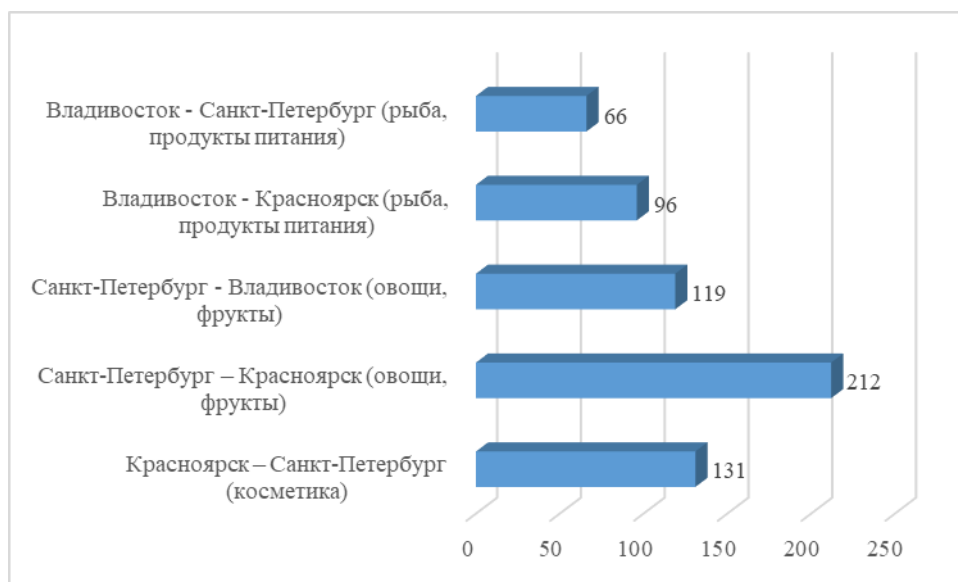


Рисунок 1.16 – Доля междугородних перевозок автомобильных перевозок ООО «АР-Логистик» по направлениям за 2022 год

Таким образом, можно отметить, что наибольший удельный вес наблюдается в грузоперевозках из Санкт-Петербурга в Красноярск, а также из Красноярска в Санкт-Петербург.

Анализ направлений грузопотоков представлен на рисунке 1.17.

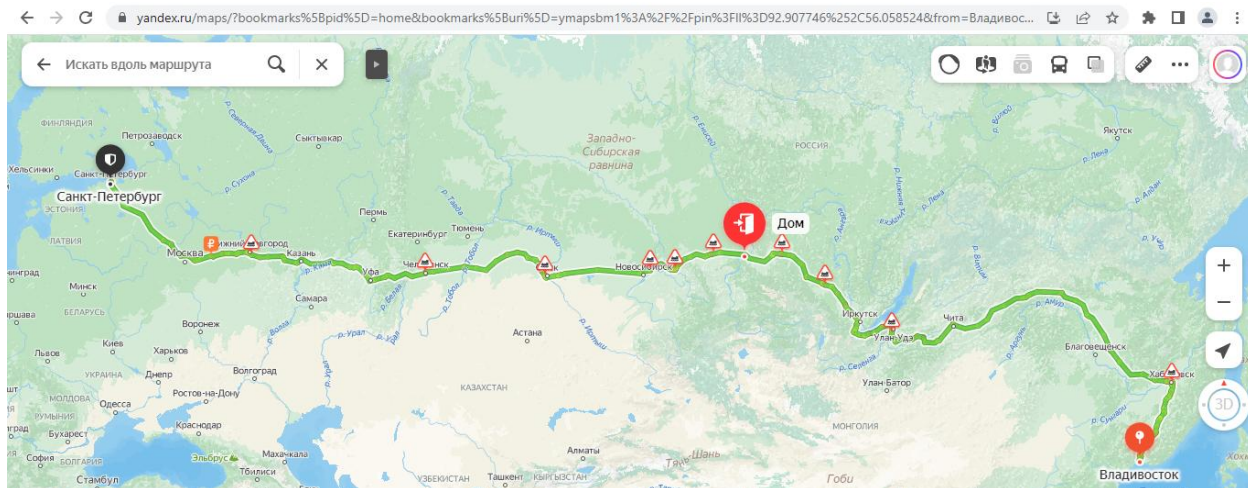


Рисунок 1.17 – Маршрут грузоперевозок ООО «АР-Логистик»

В организации грузоперевозок предприятия важным аспектом является организация перевозок сборных грузов.

Под сборными грузами понимается совместная отправка небольших партий различных грузов по общему маршруту и, как правило, на одном транспортном средстве, но адресованных разным получателям. ООО «АР-Логистик» практику использования сборных грузов использует с середины 2022 года, однако она доказала свою эффективность.

Это объясняется, прежде всего, экономической целесообразностью. Клиенту, которому необходимо доставить сравнительно небольшой груз, нет необходимости переплачивать лишние деньги за «воздух» – пустой объем автомобильного кузова, а транспортной компании - производить полупорожний рейс.

Основными этапами автомобильных перевозок сборных грузов в ООО «АР-Логистик» являются:

- комплектация партии на консолидационном складе;
- упаковка грузов с учетом их специфики;

- подготовка всех необходимых документов на транспортируемые грузы;
- выбор подходящего для перевозки транспорта;
- перевозка сборного груза в пункт (пункты) назначения.

Специализированные терминалы для организации грузоперевозок у предприятия отсутствуют. Погрузка груза осуществляется либо через склад грузоотправителя, либо со склада предприятия, на котором организовано хранение

Таким образом, можно сделать вывод, что существующая система перевозки грузов недостаточно оптимальна и неэффективно функционирует. Это обусловлено тем, что предприятие практически не использует технологию перевозки сборных грузов, а также у предприятия отсутствуют логистические центры и производственные мощности в наиболее распространенных направлениях грузоперевозок.

1.7 Вывод по технико-экономическому обоснованию

Исследуемое предприятие ООО «АР-Логистик» занимается грузоперевозками по стабильно функционирующему маршруту г. Санкт-Петербург – г. Красноярск – г. Владивосток и в обратном направлении. Предприятие имеет 2 складских комплекса, расположенных в г. Красноярске и в г. Санкт – Петербурге. У предприятия имеется парк собственных автомобилей, а также, в виду особенностей груза, имеются рефрижераторы для перевозки скоропортящихся грузов.

Анализ финансовых показателей деятельности предприятия показывает рост выручки, однако, имеются проблемы, присущие экономическому состоянию: замедление темпов роста выручки, стремительный рост себестоимости, сокращение объемов грузоперевозок, рост транспортных затрат превышает рост выручки более чем в 2 раза, увеличение доли затрат на ГСМ в

структуре транспортных издержек, значительное, более, чем в 5 раз, сокращение прибыли предприятия.

Помимо экономических проблем, у предприятия имеются проблемы с организацией загрузки автомобилей в г. Владивостоке. Это обусловлено отсутствием складских помещений, в результате чего случаются простои в заполнении автомобилей, а также перерасход ГСМ и других транспортных затрат, т.к. погрузка осуществляется с площадей заказчиков, также, как и выгрузка также данный факт негативно сказывается на грузопотоке, т.к. случаются полупустые рейсы из г. Владивостока.

Следовательно, наличие данных проблем снижают эффективность деятельности предприятия.

Для улучшения перевозок грузов ООО «АР-Логистик» в бакалаврской работе предлагается следующее:

- а) проработка выделенного грузового терминала в г. Владивосток;
- б) обоснование выбора погрузо-разгрузочных механизмов для проектируемого складского терминала;
- в) оценка эффективности мероприятий по совершенствованию системы перевозки грузов.

2. Технологическая часть

2.1 Характеристика проектируемой логистической системы перевозки грузов

Логистическая система – это адаптивная система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические операции и функции. Она, как правило, состоит из нескольких подсистем и имеет развитые связи с внешней средой. Цель логистической системы – доставка товаров и изделий в заданное место, в нужном количестве и ассортименте, в максимально возможной степени подготовленных к производственному или личному потреблению при заданном уровне издержек.

На предприятии ООО «АР-Логистик» при транспортировке грузов из г. Владивосток имеются трудности с организацией погрузки грузов в автомобили, что обусловлено отсутствием грузового терминала предприятия, что влечет за собой финансовые потери предприятия. В целях решения этой проблемы, а также улучшения экономической эффективности предприятия предлагается создать грузовой терминал.

В данный момент груз забирается силами ООО «АР-Логистики» с территории грузоотправителя без соответствующих компенсаций затрат. Аналогичным образом осуществляется развоз доставленных грузов в г. Владивосток. Компания осуществляет набор клиентов после чего уточняются объем и ассортимент товара и в отделе логистики составляют маршруты доставки продукции до конечного потребителя автомобилем необходимой грузоподъемности.

Схема существующей логистической системы – рисунок 2.1.

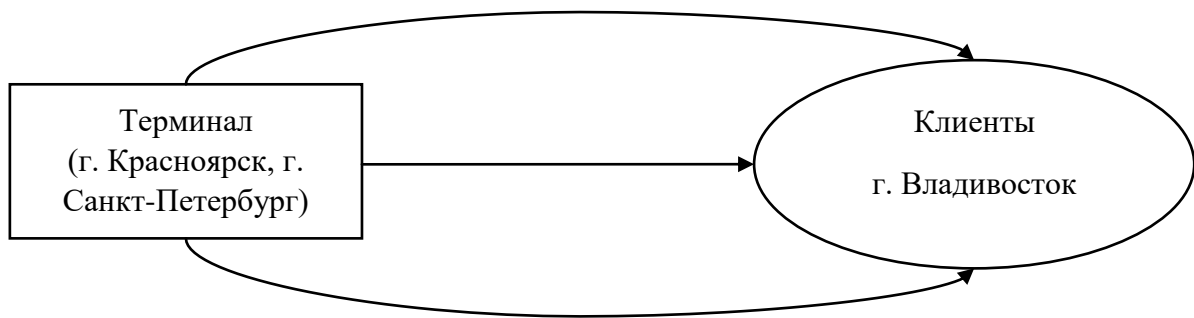


Рисунок 2.1 – Существующая схема доставки грузов

С точки зрения логистики – это неправильно. Чтоб решить эту проблему, предлагается создать грузовой терминал в г. Владивостоке. При его создании будут производиться поставки грузов от заказчиков для дальнейшего распределения грузов в требуемых направлениях. Также новый грузовой терминал позволит получать груз и железной дорогой напрямую с заводов изготовителей как это и происходит на главном складском комплексе в городе Красноярске. Все это позволит намного сократить транспортные расходы, связанные с транспортировкой груза.

На рисунке 2.2 представлена проектируемая схема логистического процесса.

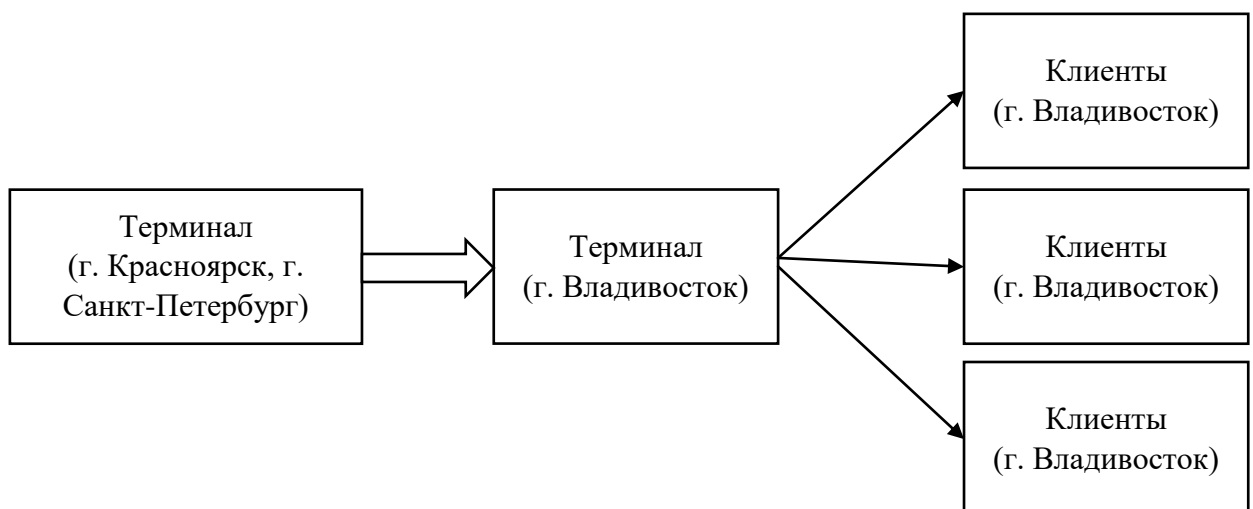


Рисунок 2.2 – Проектируемая логистическая система

На новом грузовом терминале будет создана такая же система управления, как и на главном, за исключением того, что штат будет в разы меньше.

Торговые представители г. Владивостока теперь будут отправлять заявки не в Красноярск, а в офис находящийся в грузовой терминал в г. Владивостоке. Оператор будет принимать заявки, а логист формировать комплектование автомобилей по мере поступления на склад однородной продукции и формировать маршруты развоза и отдавать заявки дальше на склад, где кладовщики и грузчики будут загружать автомобили. Автомобили в рейсы будут выходить ежедневно с понедельника по субботу. Данная система позволит намного расширить клиентскую базу в г. Владивостоке, расширится и ассортимент поставок. Это поднимет выручку предприятия и поднимет конкурентоспособность в данном районе.

Кроме того, в настоящее время из г. Красноярска в г. Санкт-Петербург осуществляется поставка косметики, которая в последствии развозится силами ООО «АР-Логистик» по магазинам заказчика.

Строительство собственного складского терминала позволит заказчику ООО «АР-Логистик» расширить рынок сбыта и осуществлять поставки косметики в г. Владивосток на проектируемый склад, которые впоследствии также силами ООО «АР-Логистик» будут развозиться по магазинам и точкам сбыта, что позволит повысить эффективность развоза грузов.

2.2 Обоснование способа реализации проектируемого складского терминала

Для решения проблем, выявленных в ходе проведения анализа предприятия ООО «АР-Логистик» предлагается организация грузового терминала в г. Владивосток.

Новый грузовой терминал может быть создан несколькими путями:

- а) постройка нового складского комплекса в г. Владивосток;

б) лизинг, т.е. взятие в аренду здания и оборудования за определенную ежегодную плату.

Рассмотрим преимущества и недостатки каждого из вариантов по отдельности.

Вариант 1: возможность повышения эффективности – постройка нового грузового терминала на подходящем участке, отвечающем необходимым требованиям. Новый грузовой терминал будет спроектирован в соответствии с требованиями для хранения различного типа грузов, в том числе и продуктов питания.

В пользу выбора постройки собственного склада говорит постоянный спрос и появление новых клиентов на территории г. Владивостока. Для клиентов такие решения компании вызывают впечатление надежности и стабильности.

В таблице 2.1 выделены основные преимущества и недостатки постройки нового грузового терминала.

Таблица 2.1 – Анализ создания грузового терминала посредством строительства

Постройка нового грузового терминала	
Достоинства	Недостатки
Отсутствие необходимости переплачивать проценты по кредиту/лизингу/аренде	Высокие капитальные вложения на строительство и поддержание склада
Выбор расположения склада в соответствии с целями и задачами предприятия	Увеличенные сроки ввода в эксплуатацию нового грузового терминала
Проектирование терминала и площадей в соответствии с запросами предприятия	

Вариант 2: простой альтернативой для решения проблем складской площади является лизинг (аренда). Зачастую предприятию экономически выгоднее не вкладывать финансы на строительство собственного грузового терминала, на приобретение складского оборудования, а эффективнее арендовать с условием последующего выкупа. Таким образом, ответственное хранение груза на арендованном складе позволяет больше заняться привлечением клиентской базы и заниматься бизнесом, нежели решать внутри

складские проблемы. В таблице 2.2 представлены достоинства и недостатки лизинга.

Таблица 2.2 – Анализ создания грузового терминала посредством приобретения здания и оборудования посредством лизинга

Лизинг складского помещения и оборудования	
Достоинства	Недостатки
Гарантия сохранности и соблюдения всех условий хранения груза	Оплачивается всё арендуемое помещение, вне зависимости от занимаемого грузом объема
Нет необходимости привлечения собственного персонала	Риск увеличения арендной платы, расторжения договора аренды в одностороннем порядке и т.д.
	Невозможно учесть все потребности предприятия в выборе месторасположения склада и оборудования
	снижение уровня доверия, неудобство хранения и в дальнейшем уменьшение числа клиентов

Исходя из сравнительного анализа различных вариантов совершенствования логистической системы организации грузоперевозок ООО «АР-Логистик» было выявлено, что для эффективной деятельности предприятия оптимальным является постройка нового грузового терминала (вариант 1). В варианте «1» решаются следующие ключевые задачи:

- а) оптимальное распределение площадей для хранения товаров разной номенклатуры;
- б) снижение затрат на создание нового грузового терминала, т.к. строительство может осуществляться за счет собственных средств.

2.3 Проектирование грузового терминала

Грузовым терминалом называется специальный комплекс сооружений, персонала, технических, и технологических устройств, организационно взаимосвязанных и предназначенных для выполнения логистических операций, связанных с приемом, погрузкой-разгрузкой, хранением, сортировкой, грузопереработкой различных партий грузов, а также коммерчески-

информационным обслуживанием грузополучателей, перевозчиков и других логистических посредников в уни-, мульти-, интермодальных и прочих перевозках. Сегодня терминалы не только являются пунктами накопления мелких отправок, но играют роль крупных грузораспределительных центров и баз снабжения, превращаясь во все более важные звенья логистических цепей производителей.

Рассчитаем параметры склада, при использовании в нем 1 погрузчика.

а) Высота ярусов в стеллаже

$$h_{я} = h_{г} + h_{п} + l, \quad (2.1)$$

где $h_{г}$ – высота груза на поддоне, м;

$h_{п}$ – высота поддона, м;

l – зазор между полкой, м;

$$h_{я} = 1,96 + 0,12 + 0,1 = 2,18$$

б) Число ярусов

$$Z = \frac{H_{п} - 0,2 - h_{п}}{h_{я}} \quad (2.2)$$

где $H_{п}$ – высота подъема грузозахватывания над полом, м;

$h_{п}$ – расстояние по высоте от пола до уровня первого яруса, м;

$$Z = \frac{4,5 - 0,2 - 0,1}{2,18} = 1,93$$

в) Высота склада

$$H_{х} = Z * h_{я} + h_{п} + h_{в}, \quad (2.3)$$

где $h_{в}$ – расстояние от верхнего яруса стеллажей до форм покрытия крыши зданием, м;

$$H_{х} = 1,93 + 2,18 + 0,1 + 1 = 5,21$$

г) Число грузовых складских единиц по ширине зоны хранения

$$n_{хш} = \frac{B_{х}}{B_{пр} + 2 * (b + a_{ш})} \quad (2.4)$$

где B_x – ширина участка хранения груза, м;

$B_{пр}$ – ширина продольного прохода между стеллажами, м;

b – ширина поддона, м;

$a_{ш}$ – зазор между колонной здания и стеллажом, м;

$$n_{xш} = \frac{28}{3+2*(1,4+0,25)} = 4$$

д) Число грузовых складских единиц по длине зоны хранения

$$n_{xш} = \frac{R}{n_{xш} * n_{nb}}$$

(2.5)

где R – общее число поддонов с грузом в зоне хранения, шт;

n_{nb} – число поддонов по высоте хранения, шт;

$$n_{xш} = \frac{130}{4*2*2} = 8.2$$

е) Длина стеллажа в зоне хранения

$$L_{cx} = (l_d + b_c) * n_{nc} + b_c, \quad (2.6)$$

где l_d – длина полки стеллажа между двумя стойками, м;

b_c – ширина стойки стеллажа, м;

n_{nc} – число поддонов по высоте хранения, шт;

$$L_{cx} = (1,4 + 0,05) * 12 + 0,05 = 17$$

ж) Длина стеллажной зоны хранения грузов

$$L_x = L_{cx} + l_1 + l_2, \quad (2.7)$$

где l_1 – размер на выход штабелирующей машины из стеллажа с тупиковой стороны хранилища, м;

l_2 – размер на выход штабелирующей машины из стеллажа со стороны приема груза, м;

$$L_x = 17 + 3 + 0 = 20$$

з) Расчет рабочих площадей склада

$$F_{\text{раб}} = \frac{E_{\text{ср}}}{q_{\text{ср}} * a * h_{\text{ск}}}$$

(2.8)

где $E_{\text{ср}}$ – вместимость склада;

$q_{\text{ср}}$ – равномерно распределенная нагрузка на 1м², т/м²;

a – коэффициент использования площади склада;

$h_{\text{ск}}$ – высота складирования груза, м;

$$F_{\text{раб}} = \frac{46}{0,28 * 0,6 * 0,5} = 55$$

и) Расчет площадки участка временного хранения

$$F_{\text{ВХ}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{пр}} * (T_{\text{ВХ}}^{\text{пр}} + T_{\text{ВХ}}^{\text{отпр}})}{n_n^b * Z_{\text{ВХ}} * M_{\Gamma} * K_{\text{ИС}}}$$

(2.9)

где $Q_{\text{сут}}^{\text{пр}}$ – среднесуточный грузопоток прибытия грузов, т;

$T_{\text{ВХ}}$ – срок временного хранения прибывающих и отправляемых грузов, сут.:

$$T_{\text{ВХ}}^{\text{пр}} = 2 \text{ сут.}; T_{\text{ВХ}}^{\text{отпр}} = 1 \text{ сут.}$$

n_n^b – число поддонов приходящихся на 1м² при складировании на 1 ярус по высоте = 1 шт.;

$Z_{\text{ВХ}}$ – число ярусов по высоте $Z_{\text{ВХ}} = 2$;

M_{Γ} – нагрузка на пол от одного поддона;

$k_{\text{ис}}$ – коэффициент использования площади, $k_{\text{ис}} = 0,7$;

$$F_{\text{ВХ}} = \frac{9 * (2+1)}{1 * 2 * 0,35 * 0,7} = 55$$

Произведенные расчеты выполнены из расчета, что работу на складе будет выполнять 1 погрузчик.

Схема проектируемого грузового терминала в г. Владивосток представлена на рисунке 2.3.

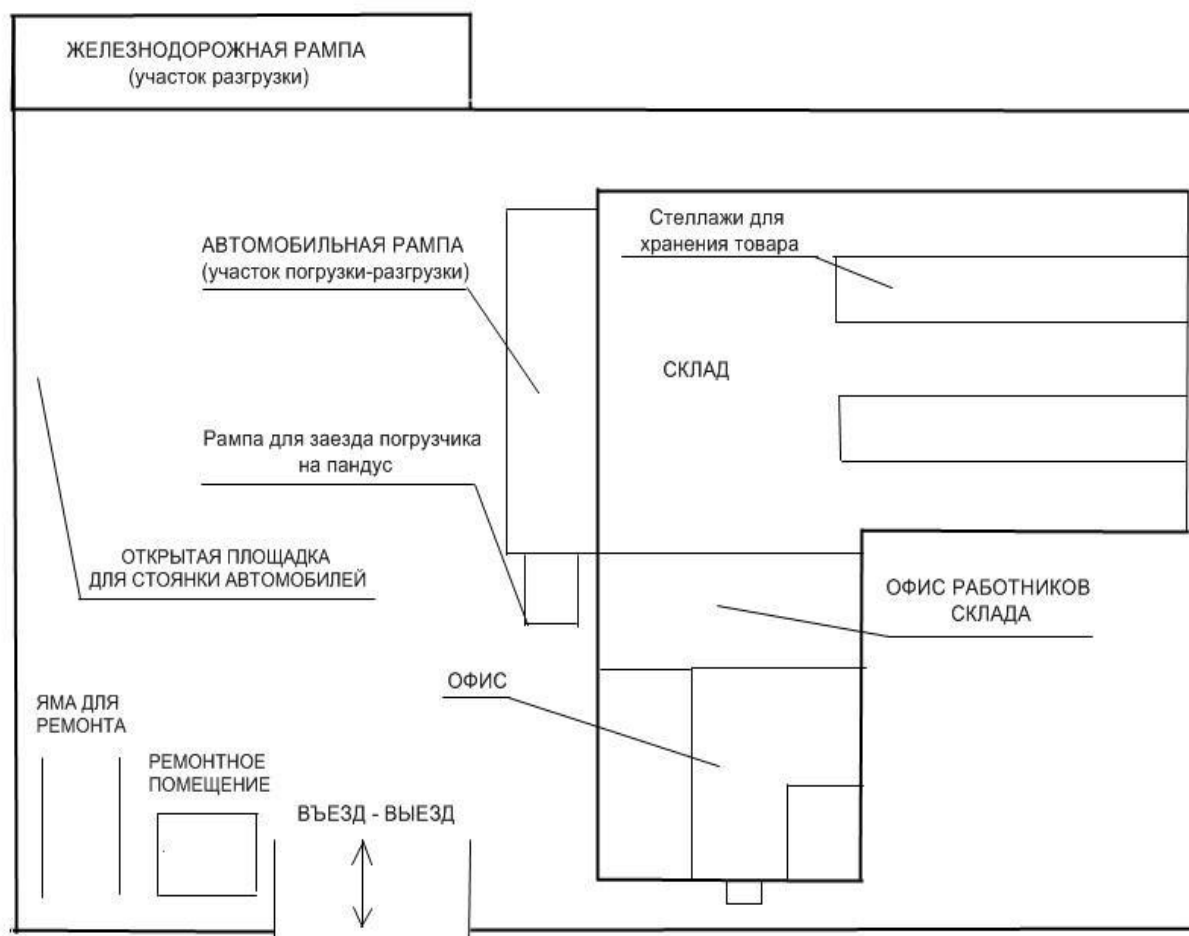


Рисунок 2.3 – Схема проектируемого грузового терминала в г. Владивосток

Данный грузовой терминал занимает 2200 кв.м. Из них только непосредственно сам склад занимает 1500 кв.м. Офисным помещениям отведена территория в 100 кв.м. Также на территории склада имеется зона для мелкосрочного ремонта автомобилей, находящаяся на открытом воздухе с ремонтной ямой, и помещением для хранения ремонтного инвентаря. В общей сложности ремонтная зона занимает 200 кв.м.

Остальная часть территории отведена под стоянку автомобилей с выведенными на улицу щитками с разъемами под 220 вольт для обогрева автомобилей в зимний период времени. Также на территории имеется две ramпы для погрузочно-разгрузочных операций.

Одна ramпа служит для разгрузки вагонов с грузом, приходящих с грузом клиентов-грузоотправителей. Разгрузка вагонов происходит в основном погрузчиками, так как в вагонах весь груз запакован на поддонах в большом

количестве и ручная разгрузка практически не имеет смысла. Также имеется рампа для склада, на которой происходит погрузка-разгрузка автомобилей. Высота пандуса 2200, сделана для того чтобы беспрепятственно выкатывать поддоны из автомобиля на склад (или наоборот) на ручной гидравлической тележке. А для автомобилей с другой высотой кузова на складе будет лежать металлический лист, подставив который между автомобилем и пандусом, также можно будет выкатывать поддоны. Для погрузчиков есть специальный заезд на пандус. Постройки в большинстве сделаны из легких металлических конструкций. Отапливаются склады и офисы за счет централизованного отопления. В самом складе поддерживается обычная рабочая температура 2-4 градусов для хранения скоропортящихся продуктов. Также имеются склады с морозильным оборудованием для хранения замороженных продуктов питания с температурой -25 градусов.

Непосредственно сам склад имеет размеры: длина 48 м, ширина 31,25 м, высота 4,98м; общая площадь - 500 м²; запас хранения – 130 т.

Так как в работе предлагается внедрить грузовой терминал, соответственно изменится и структура предприятия. Для этого будут дополнительно трудоустроены: 1 управляющий, 1 логист, 1 бухгалтер, 2 оператора, 1 механик, 4 грузчика.

2.4 Выбор погрузо-разгрузочного механизма

Функционирование грузового комплекса осуществляется посредством использования механизмов складирования и выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Охарактеризуем необходимое оборудование для проектируемого грузового терминала.

а) Подъемно-транспортное оборудование.

1) Погрузчики.

Автопогрузчики представляют собой автомобили, оборудованные крановым механизмом (консольного типа с поворотной стрелой или порталного типа), выносными опорами для повышения устойчивости при

выполнении погрузочно-разгрузочных операций; используются для пакетной и контейнерной перевозки штучных грузов.

Дизельные погрузчики, оборудованные грузоподъемной рамой с вилочным захватом и дополнительными съемными рабочими органами (ковшом, безблочной стрелой, грейферным захватом, траверсами и др.), применяются для переработки малотоннажных грузов и обладают высокой маневренностью, мобильностью и производительностью.

Вилочные погрузчики используются для производства погрузочно-разгрузочных работ и транспортных операций на открытых складских площадках, в складских и производственных помещениях и т.д.

Для выбора электрического погрузчика сравним две разные модели разных фирм и представим их технические характеристики в таблице 2.3:

- электропогрузчик «VR-EV 1,25» производитель Vi&Rus Болгария;
- электропогрузчик «ЭП-1616-84» производитель «Куртис» США.
- электропогрузчик «ЭП-103,106» производитель «Куртис» США.

Таблица 2.3 – Технические характеристики электропогрузчиков

Обозначение	ЭП-1616-84	VR-EV 1,25	ЭП-103,106
Номинальная грузоподъемность, кг	1600	1250	1000
Номинальная высота подъема груза, мм	4500	3695	2800
Внешний радиус поворота, мм	1800	1875	1600
База шасси, мм	1320	1385	
Габаритные размеры, мм			
- длина	2080	2100	2600
- ширина	1060	1040	930
- высота по ограждению	2080	2130	1595
Скорость передвижения с номинальным грузом, км/час	11	12	9
Уклон, преодолеваемый с грузом, %	14	13	12
Аккумуляторная батарея	Щелочная	Щелочная	Щелочная
напряжение, В	43,2	43,2	43,2
емкость, А.ч	420-560	450-550	460-540

Для осуществления погрузо-разгрузочных работ склад оборудуем электропогрузчиком ЭП-1616-84, так как его производительность и маневренность выше.

Определение числа водителей электропогрузчика

$$B = \Pi_{\text{погр}} * C, \quad (2.10)$$

где $\Pi_{\text{погр}}$ - число погрузчиков

C - число смен работы терминала.

$$B = 1 * 2 = 2 \text{ человека}$$

б) Тележки.

Ручные тележки применяются для перемещения грузов массой до 1000 кг на небольшие расстояния. Тележки грузоподъемностью до 50 кг используются на складах для перемещения отдельных легковесных грузов, а тележки грузоподъемностью 0,25—1,0 т используются для перемещения отдельных грузов или мелких штучных грузов на поддонах или в таре.

Также на складе понадобится одна ручная тележка грузоподъемностью 1000 кг.

Гидравлические тележки – неотъемлемый атрибут любого склада. Использование гидравлических тележек при погрузо-разгрузочных работах заметно упрощает этот процесс и позволяет повысить производительность труда складских рабочих. Маневренные гидравлические тележки используются даже в небольших помещениях, где применение погрузчиков невозможно.

Ручные, вилочные гидравлические тележки немецкого производства Otto Kurtbach представлены серией ОК. Весь модельный ряд тележек укомплектован нержавеющей, усиленным гидроузлом, способный выдерживать поддоны весом от 1,5 до 3,0 тонн, эргономичной ручкой с покрытием из технического пластика, который оберегает руки при работе в отрицательных температурах до – 25 С. Хорошая маневренность тележек обеспечивается большим углом поворота рулевых колес (210 С). Материал исполнения рулевых колес и вилочных роликов - полиуретан, что положительно влияет на удобство в эксплуатации на ровных или наливных напольных покрытиях. Технические характеристики гидравлической тележки Otto Kurtbach представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Технические характеристики ручной гидравлической тележки Otto Kurtbach ok 25-115 TS

Характеристики	Условное обозначение	Единица измерения	Значения
Грузоподъемность	g	кг	2000
Длина вил	l	мм	1150
Собственный вес		кг	86
Далее единица измерения - мм			
Ширина вил	e	-	160
Ширина загружаемой части вил	b1	-	540
Высота в нижнем положении	h13	-	85
Высота вил	s	-	45
Высота подъема	h3	-	115
Высота ручки	h14	-	1200
Общая длина	L1	-	1535
Общая ширина	b1	-	540
Расстояние до поверхности	m1	-	40
Расстояние между вилами	b3	-	220
Центр загрузки	c	-	600
Радиус поворота	Wa	-	1330
Размер вилочных роликов	-	-	82x70
Размер рулевых колес	-	-	200x50
Число рулевых колес и роликов	-	шт	2/4

Производительность $Q_{ч}$ данной тележки составляет 17,14 т/ч.

Вывод: мы рассмотрели и выбрали гидравлическую тележку Otto Kurtbach ok 25-115 TS, потому что такие тележки применяются в головном складском комплексе г. Красноярска, а также в складском комплексе г. Санкт - Петербург и удовлетворяют всеми техническими характеристиками.

2.5 Обоснование выбора автотранспортных средств для развоза груза в г. Владивосток

Как уже было описано выше, организации предлагается строительство складского терминала в г. Владивостоке. Также данный терминал позволит постоянному клиенту ООО «АР-Логистик» расширить рынок сбыта и направить поток своей продукции в г. Владивосток из г. Красноярска, помимо поставок в г. Санкт – Петербург.

Эффективность перевозок непосредственно зависит от правильного выбора подвижного состава. При решении этой задачи исходят из величины и структуры грузопотоков, возможных способов выполнения перевозок.

Сравнительную оценку эффективности подвижного состава производят с помощью натуральных и стоимостных показателей:

- к натуральным показателям относится производительность в тоннах или тонно-километрах;
- к стоимостным показателям – себестоимость перевозки одной тонны груза или одного тонно-километра.

Сравнительный анализ эффективности выбора моделей подвижного состава осуществляют, варьируя расстояние перевозки для конкретного случая в пределах от минимального до максимального значения.

Рассмотрим наиболее распространенные марки мало и среднетоннажных грузовых автомобилей в городе Красноярске.

Начнем с импортных производителей.

Hyundai – корейская автокомпания. Выпускает легковые автомобили, автомобили малой, средней и большой грузоподъемности, автобусы городского, междугороднего и туристического класса. ООО «Хендэ-центр Красноярск» является официальным дилером и легкового и коммерческого транспорта, находится в г. Красноярске, ул. Караульная, 33.

Isuzu Motors Limited — японская автомобильная компания, один из крупнейших в мире производителей грузовиков, автобусов и дизельных двигателей. В городе Красноярске есть официальный дилер компании Isuzu— это компания “Орион моторс”. Находится в п. Солонцы, пр. Котельникова, 16, ст1.

Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corporation (MFTBC) — это одна из лидирующих автомобильных компаний в Азии. Модельный ряд коммерческих грузовых автомобилей в общем виде включает в себя:

- малотоннажные грузовики
- средне тоннажные грузовики

- тяжелые грузовые автомобили
- автобусы малой вместимости
- малотоннажные грузовые автомобили - автобусы дальнего следования.

Официальный дилер в Красноярском крае – ООО “Fuso-CANTER” расположенный по адресу гор.Красноярск, пр.Металлургов, 1м.

Hino Motors, Ltd. — один из крупнейших в Японии изготовителей грузовых автомобилей и автобусов.

Официальный дилер в Красноярске – ООО “Компания Машина”, расположенная по адресу, гор.Красноярск, Енисейский тракт, 10-й км, 3/10.

Далее рассмотрим отечественных производителей.

КамаЗ — российская компания, производитель дизельных грузовых автомобилей и дизельных двигателей, действующий с 1976 года. Официальный дилерский центр ПАО «Камаз», г. Красноярск, ул. 2-я Брянская, 18а.

«Группа ГАЗ» — российская автомобилестроительная компания. Штабквартира — в Нижнем Новгороде. «Группа ГАЗ» выпускает легкие и среднетонажные коммерческие автомобили, тяжелые грузовики, автобусы, легковые автомобили, силовые агрегаты и автокомпоненты.

Официальный дилер в Красноярске: ЗАО «АВТОЦЕНТР КрасГАЗсервис» расположен, ул. Мечникова, 50.

Рассмотрев несколько автомобильных производителей, для дальнейшего анализа выберем таких производителей, как Hyundai, Isuzu, Mitsubishi, Камаз.

ЗАО «Веал» занимается перевозкой различных непродовольственных товаров, следовательно подвижной состав необходимый предприятию – автомобили-фургоны для того, чтобы защитить перевозимый груз от осадков и других природных явлений.

Рассмотрим подвижной состав отечественного и зарубежного производства средней грузоподъемности от 2 т до 8 т, и сведем в таблицу 17. Таблица 2.5 – Технические характеристики автомобилей

Модель, марка	Грузопод	Объем	Тип	Мощность,	Расход	Цена,
---------------	----------	-------	-----	-----------	--------	-------

	Ъемность, т.	кузова, м3	топлива	л.с.	топлива, л./100км	тыс.руб
Hyundai Mighty EX8	3	26	Д	160	15	5755
ISUZU ELF 7.5	5,2	25	Д	155	17	7477
КАМАЗ 4308	3,3	28	Д	154	19	6597
FUSO CANTER	4	25	Д	150	18	6682

Анализ стоимости подвижного состава представлен на рисунке 2.4.

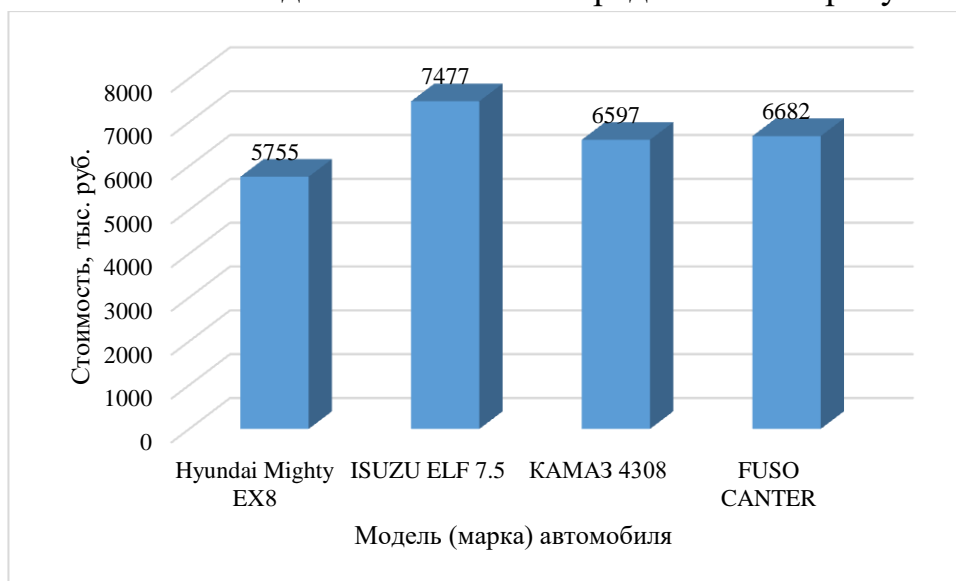


Рисунок 2.4– Анализ стоимости подвижного состава

Далее выбор подвижного состава будем производить по таким критериям как, норма расхода топлива, затраты на топливо, на ремонтный фонд. Для точного выбора ПС необходимо также рассчитать минимум эксплуатационных затрат на один тонно-километр. Выбор по затратам осуществляется по минимуму эксплуатационных затрат на один тонно-километр. В таблице 2.6 представлены необходимые данные для дальнейших расчетов.

Таблица 2.6 – Данные для выбора подвижного состава

Показатель	Hyundai Mieghty EX8	ISUZUELF 7.5	КАМАЗ 4308	FUSO CANTER
Грузоподъемность, кг	3000	5200	3300	4000
Норма расхода топлива, л/100 км	15	17	18	16
Стоимость топлива, руб.	60.5	60.5	60.5	60.5
Норма расхода масла, л	16,3	16.5	15	15
Цена моторного масла, руб.	1063	1063	1063	1063
Стоимость нового автомобиля, тыс. руб.	5755	7477	6597	6682
Экологический стандарт	Euro 4	Euro 4	Euro 5	Euro 4

Таким образом, исходя из технических характеристик ООО «АР-Логистик» наиболее подходят Hyundai Mieghty EX8, а также FUSO CANTER, что обусловлено наименьшей стоимостью автомобиля, а также более экономичным расходом топлива и масла моторного.

Рассчитаем базовую доходность. При одноставочном тарифе 1500 руб./т, суточной производительности 5; 4,7; 5 и 5,3 т/см соответственно и коэффициенте выпуска 0,85 базовая доходность автомобиля за месяц составит

Таблица 2.7 – Базовая доходность

Показатель	Hyundai Mieghty EX8	ISUZUELF 7.5	КАМАЗ 4308	FUSO CANTER
Базовая доходность	191250	179775	191250	202725

Таким образом, одна из высоких уровней базовой доходности, а также более выгодными характеристиками, делают автомобиль Hyundai Mighty EX8 более эффективен, чем остальные автомобили. Также продолжительность гарантийного периода составляет 300 тыс. км., либо три года, что является лучшим показателем среди рассматриваемых автомобилей, поэтому предлагается выбрать именно этот автомобиль.

2.6 Проектируемая логистическая система перевозки грузов

Проектируемая логистическая система перевозок будет включать обслуживание новых филиалов постоянного клиента компании, который для сбыта своей продукции-косметики в г. Владивостоке, который открыл точки сбыта на арендованных площадях в городе. Обеспечение точек сбыта товаром будет осуществляться с 1 склада, планируемого к открытию в г. Владивостоке.

Задача при проектировании логистической системы перевозок решается на основе критериев, которые являются приоритетными для перевозки груза. Критерии позволяют точно определить вариант доставки, которые будут отвечать необходимым характеристикам, целям и аспектам проекта.

При оценке эффективности процесса перевозки груза выделяют определенные критерии, которые в совокупности и определяют качество грузоперевозок. К ним относятся:

- затраты на перевозку;
- время доставки;
- своевременность доставки;
- готовность транспорта к перевозке в любой момент времени;
- сохранность груза.

Для оптимального планирования вывоза груза необходимо времени доставки. При уменьшении времени доставки появляется больше возможности для сокращения расходов, необходимого количества подвижного состава, штата сотрудников и т.д.

Своевременность доставки важна как для филиала получателя, так и для склада отправителя. Зачастую данный фактор зависит от техники и водительского состава. Исправная техника и опытный штат водителей приводит к минимальному риску срыва сроков доставки.

Совокупность всех критериев позволит достичь оптимальных условий для доставки груза.

2.6.1 Организация маршрутов грузоперевозок

При расчёте кратчайших расстояний нужно учитывать организацию дорожного движения, которая отражается посредством дорожных знаков, разметки и прочего установленного на сети.

Необходимо составить матрицу кратчайших расстояний, используя результаты программы «RKR». Основываясь на матрице кратчайших расстояний построим матрицу выгод, а также сформируем маршруты по алгоритму Кларка-Райта.

Определим выгоду каждого маршрута, общую выгоду, длину маршрута.

За исходные данные возьмём транспортное средство с грузоподъемностью 3 тонны и объёмы перевозок, представленные в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Объёмы перевозок

Номер Филиала	Адрес	Номер вершины	Объём перевозок, м ³
Ф1	Пр. 100 летия Владивостока, 178	2	2,97
Ф2	Ул. Черняховского, 9	3	3,20
Ф3	Ул. Фастовская, 29	4	3,88
Ф4	Ул. Ильичева, 31Б	5	3,70
Ф5	Ул. Махалина, 11А	6	3,00
Ф6	Ул. Авроровская, 17	7	3,32
Ф7	Ул. А. Горшкова, 79	8	4,37
Ф8	Ул. Вострецова, 17А	9	3,43
Ф9	Ул. Цкалова, 30	10	3,49
Ф10	Ул. Верхнепортова, 76	11	3,54
Ф11	Ул. Зеленый бульвар, 25	12	3,60
Ф12	Ул. Русская, 68/1	13	3,65
Ф13	Ул. Океанский проспект, 92	14	3,71
Ф14	Ул. Майора Филиппова, 7	15	3,77
Ф15	Ул. Кирова, 28	16	3,82
Ф16	Ул. Тигровая, 16А	17	3,88
Ф17	Ул. Адмирала Горшкова, 69	18	3,93
Ф18	Ул. Добровольского, 29	19	3,99
Ф19	Ул. Некрасовская, 59	20	4,05
Ф20	Ул. Тухачевского, 48	21	4,10
Ф21	Пр. 100 летия Владивостока, 24	22	3,16
Ф22	Ул. Некрасовская, 52А	23	4,21

На рисунке 2.5 представлены все филиалы на карте в г. Владивостоке.

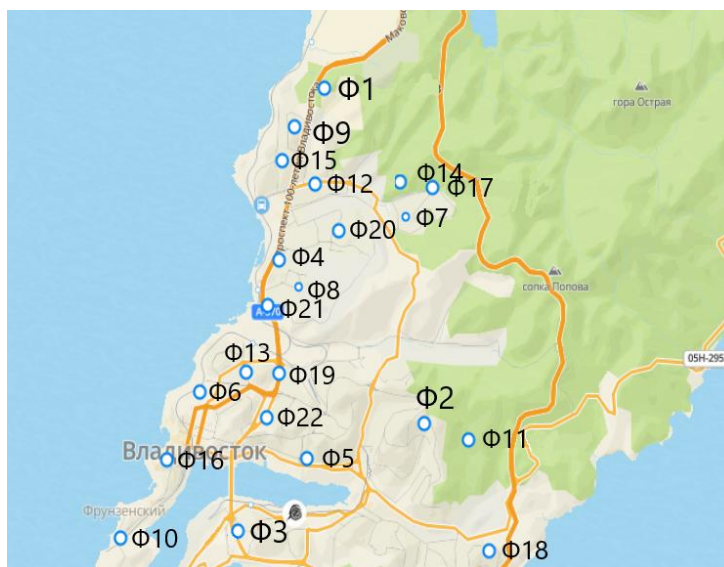


Рисунок 2.5 – Расположение филиалов

Составляем матрицу кратчайших расстояний между филиалами, используя программу «RKR» (Приложение 1).

2.6.2 Моделирование транспортной сети

Расчет километровых выигрышей производится на основании матрицы кратчайших расстояний и формулы 2.1. Полученные значения сводим в таблицу в Приложении 2.

$$S_{ij} = l_{0i} + l_{0j} - l_{ij} \quad (2.10)$$

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

Расчет нескольких выигрышей:

$$S_{12} = l_{01} + l_{02} - l_{12} = 6700 + 4100 - 4400 = 6400$$

$$S_{13} = l_{01} + l_{03} - l_{13} = 6700 + 5600 - 2000 = 10300$$

$$S_{14} = l_{01} + l_{04} - l_{14} = 6700 + 10000 - 6270 = 10430$$

$$S_{15} = l_{01} + l_{05} - l_{15} = 6700 + 11000 - 7630 = 10070$$

Таким же образом рассчитываем остальные выигрыши. Результаты сводим в таблицу Приложения 2.

Решаем задачу методом Кларка – Райта, используя матрицу километровых выигрышей (таблица Приложения 2) и матрицу кратчайших расстояний между пунктами (таблица Приложения 1). Данный метод состоит из следующих последовательностей:

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

$$S_{\max} = \max_{(i,j)} s(i,j) = s(i^*, j^*), \quad (2.11)$$

В этом случае должны соблюдаться 3 условия:

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

Переходим к шагу 2 в случае, когда удалось найти такую ячейку. В случае, когда такую ячейку найти не удалось, то переходим к шагу 6.

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

Введем следующие условные обозначения:

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

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

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

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

Рассчитаем суммарный объем поставок по маршрутам 1 и 2:

$$Q_1 = \sum_{k \in N_1} q_k \quad \text{и} \quad Q_2 = \sum_{k \in N_2} q_k, \quad (2.12)$$

где q_k – объем спроса k -го пункта, m^3 (таблица 2.1).

Шаг 3: проверим на выполнение следующее условие: $q_1+q_2 \leq c$,

где c – грузопместимость автомобиля, m^3

Переходим к шагу 4, если условие выполняется, если нет – шаг 5. Шаг 4: объединяем маршруты 1 и 2 в один общий кольцевой маршрут X. Будем считать, что пункт i^* является конечным пунктом маршрута 1, а пункт j^* – начальным пунктом маршрута 2. При объединении маршрутов 1 и 2 соблюдаем следующие условия:

- последовательность расположения пунктов на маршруте 1 от начала и до пункта i^* не меняется;
- пункт i^* связывается с пунктом j^* ;
- последовательность расположения пунктов на маршруте 2 от пункта j^* и до конца не меняется.

Шаг 5: повторяем шаги 1 – 4 до тех пор, пока при очередном повторении не удастся найти S_{max} , который удовлетворяет 3 условиям из шага 1.

Шаг 6: рассчитываем суммарный пробег транспорта.

Решение задачи перевозки методом Кларка – Райта сводим в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 – Решение задачи перевозки методом Кларка – Райта

№ п/п	Шаг 1						Шаг 2		Шаг 3	Шаг 4	
	i^*	j^*	S_{max}	Условия			q_1, m^3	q_2, m^3	$q_1+q_2 \leq c$ $18 m^3$	№ Маршрута	Маршрут
				1	2	3					
1	18	23	25710	+	+	+	3,93	4,21	8,14	1	0-18-23-0
2	20	23	25400	+	+	+	4,05	4,21	12,19	1	0-18-23-20-0
5	18	19	24610	+	+	+	3,93	3,99	16,18	1	0-19-18-23-20-0
22	6	15	18730	+	+	+	3	3,77	6,77	2	0-6-15-0
23	5	6	16930	+	+	+	3,7	3	10,47	2	0-5-6-15-0
30	5	11	16100	+	+	+	3,7	3,54	14,01	2	0-11-5-6-15-0
35	11	12	18320	+	+	+	3,54	3,6	17,61	2	0-12-11-5-6-15-0
36	16	17	16090	+	+	+	3,82	3,88	7,7	3	0-16-17-0
41	17	13	15600	+	+	+	3,88	3,65	11,35	3	0-16-17-13-0
49	13	10	14700	+	+	+	3,65	3,49	14,84	3	0-16-17-13-10-0

68	10	22	13600	+	+	+	3,49	3,16	18	3	0-16-17-13-10- 22-0
----	----	----	-------	---	---	---	------	------	----	---	------------------------

Окончание таблицы 2.7

№ п/п	Шаг 1			Шаг 2			Шаг 3	Шаг 4			
	i*	j*	S _{max}	Условия			q ₁ , м ³	q ₂ , м ³	q ₁ +q ₂ ≤ c 18 м ³	№ Маршрута	Маршрут
				1	2	3					
95	2	21	12200	+	+	+	2,97	4,1	7,07	4	0-2-21-0
111	9	2	11910	+	+	+	3,43	2,97	10,5	4	0-9-2-21-0
156	21	4	8800	+	+	+	4,1	3,88	14,38	4	0-9-2-21-4-0
199	3	7	5250	+	+	+	3,2	3,32	6,52	5	0-3-7-0
209	14	3	3700	+	+	+	3,71	3,2	10,23	5	0-14-3-7-0
222	8	14	2300	+	+	+	4,37	3,71	14,6	5	0-8-14-3-7-0

Столбец 1 – номер итерации.

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

Столбец 4 – значение максимального километрового выигрыша S_{max}.

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

Столбцы 8 и 9 – объем перевозок по маршруту 1, в состав которого входит пункт i* (q₁), и маршруту 2, в состав которого входит пункт j* (q₂).

Столбец 10 – проверка на условие $q_1 + q_2 \leq c$, где c – грузопместимость транспортного средства. “+” – положительный результат проверки условия, “-” – отрицательный результат.

Столбец 11 – порядковый номер кольцевого маршрута (всего в ходе решения получено всего четыре кольцевых маршрута, см. Рисунок 4).

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

Итерация 1. Объединяем 2 радиальных маршрута: 0-18-0 (объем груза 3,93 м³) и 0-23-0 (объем груза 4,21 м³) в общий кольцевой маршрут (под №1) 0-18-23-0 (объем груза 8,14 м³) В данном случае суммарный пробег транспорта сокращается на 25710 м.

Итерация 2. Объединяем маршрут №1 (кольцевой), состоящий из 0-1823-0 с объемом груза $8,14 \text{ м}^3$ с радиальным маршрутом 0-20-0 с объемом груза $4,05 \text{ м}^3$, в следствии получаем маршрут №1 0-18-23-20-0 с объемом груза $12,9 \text{ м}^3$. Суммарный пробег сокращается на 25400 м.

Итерация 3 и 4. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерации 5. Объединяем маршрут №1 (кольцевой), состоящий из 0-1823-20-0 с объемом груза $12,9 \text{ м}^3$ с радиальным маршрутом 0-19-0 с объемом груза $3,99 \text{ м}^3$, в следствии получаем маршрут №1 0-19-18-23-20-0 с объемом груза $16,18 \text{ м}^3$. Суммарный пробег сокращается на 24610 м.

Итерация с 6 по 21. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерация 22. Объединяем 2 радиальных маршрута: 0-6-0 (объем груза 3 м^3) и 0-15-0 (объем груза $3,77 \text{ м}^3$) в общий кольцевой маршрут (под №2) 0-615-0 (объем груза $6,77 \text{ м}^3$) В данном случае суммарный пробег транспорта сокращается на 18730 м.

Итерация 23. Объединяем маршрут №2 (кольцевой), состоящий из 0-615-0 с объемом груза $6,77 \text{ м}^3$ с радиальным маршрутом 0-5-0 с объемом груза $3,7 \text{ м}^3$, в следствии получаем маршрут №2 0-5-6-15-0 с объемом груза $10,47 \text{ м}^3$. Суммарный пробег сокращается на 16930 м.

Итерация с 24 по 29. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерация 30. Объединяем маршрут №2 (кольцевой), состоящий из 0-56-15-0 с объемом груза $10,47 \text{ м}^3$ с радиальным маршрутом 0-11-0 с объемом груза $3,54 \text{ м}^3$, в следствии получаем маршрут №2 0-11-5-6-15-0 с объемом груза $14,01 \text{ м}^3$. Суммарный пробег сокращается на 16100 м.

Итерация с 31 по 34. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерация 35. Объединяем маршрут №2 (кольцевой), состоящий из 0-115-6-15-0 с объемом груза $14,01 \text{ м}^3$ с радиальным маршрутом 0-12-0 с объемом груза $3,6 \text{ м}^3$, в следствии получаем маршрут №2 0-12-11-5-6-15-0 с объемом груза $17,61 \text{ м}^3$. Суммарный пробег сокращается на 18320 м.

Итерация 36. Объединяем 2 радиальных маршрута: 0-16-0 (объем груза $3,82 \text{ м}^3$) и 0-17-0 (объем груза $3,88 \text{ м}^3$) в общий кольцевой маршрут (под №3) 0-

16-17-0 (объём груза 7,7 м³) В данном случае суммарный пробег транспорта сокращается на 16090 м.

Итерация с 37 по 40. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерация 41. Объединяем маршрут №3 (кольцевой), состоящий из 0-1617-0 с объёмом груза 7,7 м³ с радиальным маршрутом 0-13-0 с объёмом груза 3,65 м³, в следствии получаем маршрут №3 0-16-17-13-0 с объёмом груза 11,35 м³. Суммарный пробег сокращается на 15600 м.

Итерация с 42 по 48. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерация 49. Объединяем маршрут №3 (кольцевой), состоящий из 0-1617-13-0 с объёмом груза 11,35 м³ с радиальным маршрутом 0-10-0 с объёмом груза 3,49 м³, в следствии получаем маршрут №3 0-16-17-13-10-0 с объёмом груза 14,84 м³. Суммарный пробег сокращается на 14700 м.

Итерация с 50 по 67. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерация 68. Объединяем маршрут №3 (кольцевой), состоящий из 0-1617-13-10-0 с объёмом груза 14,84 м³ с радиальным маршрутом 0-22-0 с объёмом груза 3,16 м³, в следствии получаем маршрут №3 0-16-17-13-10-22-0 с объёмом груза 18 м³. Суммарный пробег сокращается на 13600 м.

Итерация с 69 по 94. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерация 95. Объединяем 2 радиальных маршрута: 0-2-0 (объем груза 2,97 м³) и 0-21-0 (объём груза 4,1 м³) в общий кольцевой маршрут (под №4) 02-21-0 (объём груза 7,07 м³) В данном случае суммарный пробег транспорта сокращается на 12200 м.

Итерация с 96 по 110. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерация 111. Объединяем маршрут №4 (кольцевой), состоящий из 0-221-0 с объёмом груза 7,07 м³ с радиальным маршрутом 0-9-0 с объёмом груза 3,43 м³, в следствии получаем маршрут №4 0-9-2-21-0 с объёмом груза 10,05 м³. Суммарный пробег сокращается на 11910 м.

Итерация с 112 по 155. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерация 156. Объединяем маршрут №4 (кольцевой), состоящий из 0-92-21-0 с объёмом груза 10,05 м³ с радиальным маршрутом 0-4-0 с объёмом груза

3,88 м³, в следствии получаем маршрут №4 0-9-2-21-4-0 с объёмом груза 14,38 м³. Суммарный пробег сокращается на 8800 м.

Итерация с 157 по 198. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерация 199. Объединяем 2 радиальных маршрута: 0-3-0 (объем груза 3,2 м³) и 0-7-0 (объём груза 3,32 м³) в общий кольцевой маршрут (под №5) 0-37-0 (объём груза 6,52 м³) В данном случае суммарный пробег транспорта сокращается на 5250 м.

Итерация с 200 по 208. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерация 209. Объединяем маршрут №5 (кольцевой), состоящий из) 03-7-0 с объёмом груза 6,52 м³ с радиальным маршрутом 0-14-0 с объёмом груза 3,71 м³, в следствии получаем маршрут №5 0-14-3-7-0 с объёмом груза 10,23 м³. Суммарный пробег сокращается на 3700 м.

Итерация с 210 по 221. Не соблюдаются требуемые условия.

Итерация 222. Объединяем маршрут №5 (кольцевой), состоящий из 014-3-7-0 с объёмом груза 10,23 м³ с радиальным маршрутом 0-8-0 с объёмом груза 4,37 м³, в следствии получаем маршрут №5 0-8-14-3-7-0 с объёмом груза 14,6 м³. Суммарный пробег сокращается на 2300 м.

Итерация с 223 по 231. Не имеют смысла, так как не изменяют план перевозки.

Исходный план доставки грузов состоял из 22 радиальных маршрутов, то есть развоз груза осуществлялся по отдельному маршруту в каждый из пунктов назначения. При этом общий пробег транспорта составлял:

$$L_0 = 2 \cdot l_{01+2} \cdot l_{02+\dots+2} \cdot l_{05}, \quad (2.13)$$

$$L_0 = 444120 \text{ м.}$$

Суммарный километровый выигрыш за 17 итерации составляет:

$$S = 235250 \text{ м.}$$

Оптимальная схема доставки включает в себя 5 кольцевых маршрутов, вместо 22 радиальных маршрутов.

2.6.3 Техничо – эксплуатационные показатели маршрутов

Техничо–эксплуатационные показатели служат для оценки работы подвижного состава.

Определим суммарный пробег по формуле:

$$\sum_{i=1}^r L_i, \quad (2.14)$$

где L_i – протяженность i -го маршрута, м; r – количество маршрутов.

Рассмотрим кольцевой маршрут №1 0 – 19 – 18 – 23 – 20 – 0.

Протяженность маршрута определяется по формуле:

$$L_1 = l_{0-19} + l_{19-18} + l_{18-23} + l_{23-20} + l_{20-0}.$$

$$L_1 = 13800 + 2080 + 2880 + 3100 + 13100 = 34960 \text{ м.}$$

Рассмотрим кольцевой маршрут №2 0 – 12 – 11 – 5 – 6 – 15 – 0.

Протяженность маршрута определяется по формуле:

$$L_2 = l_{0-12} + l_{12-11} + l_{11-5} + l_{5-6} + l_{6-15} + l_{15-0}.$$

$$L_2 = 9900 + 1780 + 5100 + 5000 + 6700 + 14500 = 42980 \text{ м.}$$

Рассмотрим кольцевой маршрут №3 0 – 16 – 17 – 13 – 10 – 22 – 0.

Протяженность маршрута определяется по формуле:

$$L_3 = l_{0-16} + l_{16-17} + l_{17-13} + l_{13-10} + l_{10-22} + l_{22-0}.$$

$$L_3 = 8590 + 4800 + 9900 + 6600 + 7700 + 12900 = 50490 \text{ м.}$$

Рассмотрим кольцевой маршрут №4 0 – 9 – 2 – 21 – 4 – 0.

Протяженность маршрута определяется по формуле:

$$L_4 = l_{0-9} + l_{9-2} + l_{2-21} + l_{21-4} + l_{4-0}.$$

$$L_4 = 8400 + 2690 + 5500 + 7500 + 5300 = 40750 \text{ м.}$$

Рассмотрим кольцевой маршрут №5 0 – 8 – 14 – 3 – 7 – 0.

Протяженность маршрута определяется по формуле:

$$L_5 = l_{0-8} + l_{8-14} + l_{14-3} + l_{3-7} + l_{7-0}.$$

$$L_5 = 3300 + 8730 + 8530 + 1710 + 2860 = 25130 \text{ м.}$$

$$\sum L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5.$$

(2.15)

$$\sum L = 34960 + 42980 + 50490 + 40750 + 25130 = 194310 \text{ м.}$$

Также рассчитаем коэффициент грузопместимости и коэффициент использования пробега для кольцевых маршрутов:

$$\gamma = \frac{Q_{\text{факт}}}{Q_{\text{max}}} \quad (2.16)$$

где $Q_{\text{факт}}$ – объём фактически перевезённого груза, м³;

Q_{max} – максимальная грузопместимость автомобиля, м³.

$$\beta = \frac{L_{\text{гр}}}{L_{\text{общ}}} \quad (2.17)$$

где $L_{\text{гр}}$ – длина ездки с грузом, м;

$L_{\text{общ}}$ – общее расстояние, пройденное автомобилем, м.

Полученные данные представлены в таблице 2.8 и 2.9 соответственно
Таблица 2.8 – Коэффициент использования грузопместимости ТС для кольцевых маршрутов

Показатель	Маршрут				
	1	2	3	4	5
γ	0,89	0,97	1	0,79	0,81

Таблица 2.9 – Результаты решения

№ маршрута	Пункты	Объём поставок, м ³	Общий пробег, км	Пробег с грузом, км	Коэффициент использования пробега
1	0-19-18-23-20-0	16,18	34,9	21,8	0,62
2	0-12-11-5-6-15-0	17,61	42,9	28,4	0,66
3	0-16-17-13-10-22-0	18	50,4	37,5	0,74
4	0-9-2-21-4-0	14,38	40,7	35,4	0,86
5	0-8-14-3-7-0	14,6	25,1	22,2	0,88

В таблице 2.10 представлены результаты расчетов технико – эксплуатационных показателей маршрутов.

Таблица 2.10 – Технико – эксплуатационные показатели маршрутов

Показатели	Обозначение	Маршруты				
		1	2	3	4	5
Длина маршрута, км	L_M	34,9	42,9	50,4	40,7	25,1
Объём груза, м ³	Q	16,18	17,61	18	14,38	14,6

Техническая скорость, км/ч	VT	25	25	25	25	25
Время простоя под погрузку/разгрузку, ч	$tn-p$	2,1	2,2	2,34	1,8	1,9
Время оборота, ч	tob	3,5	3,9	4,3	3,4	2,9
Коэффициент использования пробега	β	0,62	0,66	0,74	0,86	0,88

Из полученных расчетов выявлено, что общее время оборота составляет 18ч, к этому времени ещё необходимо добавить время обеденного перерыва, следовательно, для обслуживания пяти маршрутов достаточно будет 3 водителя и 3 автомобиля. Из которых, предлагается высвободить 1 имеющийся, для обслуживания точек в г. Владивостоке, и приобретение 2 дополнительного автотранспортного средства.

Для функционирования складского терминала в г. Владивосток, необходимо осуществить первоначальные капитальные вложения, которые будут складываться:

- строительство складского терминала;
- приобретение оборудования для складского терминала в г. Владивостоке;
- приобретение ручной тележки для обслуживания складского терминала;
- приобретение 2 грузовых автомобилей для перемещения груза в пределах г. Владивостока;
- приобретение программного продукта для автоматизации деятельности складского терминала.

Затраты на реализацию проектируемых мероприятий представим в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Инвестиционные затраты на реализацию проектируемых мероприятий

Показатель	Стоимость
Строительство складского терминала	9 500
Приобретение оборудования для складского терминала в г. Владивостоке, в т.ч.	
стеллажный комплекс	950
холодильное оборудование Daewo	1600
поддоны	580

ручная тележка	13
Электропогрузчик ЭП-1616-84	1080
Грузовой автомобиль Hyundai Mighty EX8 (1 ед)	5755
Программное обеспечение склада	52
Офисная мебель	250
Офисная техника	300
Спецодежда	55
Канцелярские принадлежности	8
Итого затрат:	20 143

Таким образом, единовременные затраты составят 20143 тыс. рублей. При этом организация ООО «АР-Логистик» данными средствами не располагает, следовательно, Грузовой автомобиль и электропогрузчик предлагается приобрести на условиях лизинга. Расчет лизинговых платежей представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Расчет лизинговых платежей для приобретения грузового автомобиля и электропогрузчика

Показатель	Грузовой автомобиль Hyundai Mighty EX8 (1 ед)	Электропогрузчик ЭП-1616-84
Стоимость техники	5755	1080
Размер аванса, %	20	20
Сумма аванса	1151	216
Срок лизинга	5 лет	5 лет
Сумма возврата по НДС	1279,5	247,9
Снижение налога на прибыль	1279,5	247,9
Ежемесячный платеж	103	21,2
Итого платеж в месяц		124,2

Таким образом, капитальные затраты сократятся на $5755 + 1080 = 6835$ тыс. рублей, составив 13308 тыс. рублей.

При этом ежемесячные платежи перейдут в разряд эксплуатационных затрат, структура которых представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Эксплуатационные затраты

Показатель	1 месяц	В год
Лизинговый платеж	124,2	1490,4
Заработная плата	308	3696
Социальное страхование	92,4	1108,8

Канцелярские принадлежности	8	96
Итого:	532,6	6391,2
Непридвиденные расходы, 10%	53,26	639,12
Всего затрат	585,86	7030,32

Таким образом, в результате проведенных расчетов можно сделать вывод, что эксплуатационные затраты увеличатся на 585,86 рублей в месяц, а также 7030,32 тыс. рублей в год.

Так, предполагается, что при строительстве складского терминала произойдет увеличение грузопотока, и, как следствие выручки на 35% по отношению к исходному периоду. Произведем расчет экономического эффекта в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Расчет экономической эффективности предлагаемых мероприятий

Показатель	До мероприятий	После мероприятий	Отклонение
Выручка	24230	32710,5	8480,5
Себестоимость	22520	22520	0
Прибыль от продаж	1600	10190,5	8590,5
Эксплуатационные затраты		5709	5709
Чистая прибыль	1600	4481,5	2881,5

Таким образом, в результате внедрения мероприятий планируется рост чистой прибыли на 2881,5 тыс. рублей или почти в 3 раза.

Так, помимо эксплуатационных затрат необходимо рассчитать период окупаемости капитальных затрат: $13308 \text{ тыс. рублей} / 4481,5 \text{ тыс. рублей} = 2,96$.

Следовательно, можно сделать вывод, что проект окупится в течении 3 лет, что является достаточно эффективным результатом для проекта подобного масштаба.

2.7 Автоматизация логистики в ООО «АР-Логистик»

Автоматизация складской логистики позволяет ускорить инвентаризацию товара и исключить ошибки при складских операциях. На рынке существуют

различные системы управления складом, как для мелких компаний, так и для компаний-гигантов.

Традиционно WMS подразделяется на четыре основные группы по масштабам складского комплекса: начальные, коробочные (со стандартным набором функций), конфигурируемые (обладают большим спектром возможностей), адаптируемые (создаются под заказ для крупных предприятий). Особенности каждой системы представлены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Данные о потребителях и требованиях систем WMS

Класс системы	Целевой рынок	Требования
Начальные	Склады небольших компаний, склады розничных магазинов с небольшим ассортиментом	Формирование печатных форм и регламентированной отчетности по складским остаткам
Коробочные	Склады площадью 1000- 10 000 м ² с большой номенклатурой товаров и низким товарооборотом	Ведение адресной системы хранения. Задачи оператором осуществляется вручную «бумажной» технологией. В некоторых случаях использование системы штрихкодирования с минимальным набором функций
Конфигурируемые	Склады площадью от 5 000 м ² с большой номенклатурой товаров и высоким товарооборотом, также распределительные центры	Управление складом в режиме реального времени с использованием штрихкодирования, RFID, Voice Picking с большим набором сервисных функций

Окончание таблицы 2.11

Класс системы	Целевой рынок	Требования
Адаптируемые	Крупные предприятия с разнообразной номенклатурой интенсивным товарооборотом	Возможность адаптировать конфигурацию под изменяющиеся бизнес

На ООО «АР-Логистик» используется конфигурированная система WMS с использованием на основном складе системы штрихкодирования.

В Российской Федерации на сегодняшний день существует большое число применяющихся WMS систем на складских комплексах. На 2022 год рейтинг трех самых популярных WMS систем составили:

а) Yolka.WMS – система управления складом, базирующаяся на платформе 1С: Предприятия в версии 8.3. В основном подходит для малых и средних предприятий. Есть возможность использования по подписке.

б) LEAD WMS – профессиональная система управления, обеспечивающая максимальный охват логистических комплексов. Использование возможно только при покупке лицензии. Используется только на платформе Windows и Android.

в) 1С: WMS Логистика. Управление складом – система предназначена для автоматизированного управления технологическими процессами обработки грузов современного склада в режиме реального времени. Подходит как для малых, так и крупных предприятий. Есть возможность использования по подписке и при покупке лицензии.

На предприятии «СЛК» применяется система «1С: WMS Логистика. Управление складом». Данная система удобна обслуживанием в режиме реального времени и приспособлением под особенности компании. На складском комплексе для хранения крупногабаритного груза будет применяться на те WMS-система.

Кроме системы управления складским комплексом на предприятии также ключевую роль выполняет система идентификации товара на складе.

Существует два основных вида технологии идентификации объектов: визуальная (бумажная) технология и автоматическая (делится на: технология штрихкодирования, голосовая технология и RFID).

а) Бумажная технология – технология, при которой кладовщики самостоятельно от руки пишут на бумагу характеристики каждого товара, в каком стеллаже и адресной ячейке располагается продукция. Такая технология применяется на складах небольших предприятий с малым товарооборотом или в розничных магазинах с небольшим ассортиментом продукции.

б) Технология штрихового кодирования основана на использовании терминалов сбора данных (ТСД). Система работает в режиме онлайн. Каждый товар на складе имеет свой штрих-код, который далее работники склада считывают терминалом и вносят данные о товаре в систему WMS. Технология получила распространение на крупных складах с большим ассортиментом.

в) Технология RFID в отличие от штрих-кодов применяются RFIDметки, которые также хранят информацию о продукции в системе, но позволяют считывать ее, не подходя к товару. Для RFID-технологии также применяется терминал сбора данных, как и для штрихкодирования.

г) Голосовая технология – технология, при которой идентификация объектов происходит с помощью голосовых команд. Преимущества данной системы заключаются в том, что работник склада может заниматься одновременно другим делом, не отвлекаясь на экран ТСД или сканирование штрих-кода товара, и поэтому является наиболее безопасной по сравнению с другими [18]. В таблице 2.12 представлена сравнительная эффективность каждой технологии.

Таблица 2.12 – Сравнительный анализ эффективности технологий идентификации объектов

Параметр	Бумажная технология	Штрихкодирование	RFID технология	Голосовая технология
Скорость операций	3	2	2	1
Минимизация ошибок	3	1	1	1

Окончание таблицы 2.12

Параметр	Бумажная технология	Штрихкодирование	RFID технология	Голосовая технология
Скорость обучения	3	2	2	1
Безопасность	2	2	2	1
1 – самая эффективная технология; 2 – эффективная; 3- самая неэффективная технология				

Из таблицы 2.6 можно сделать вывод, что самой неэффективной технологией является бумажная. Неэффективность определяется временными задержками при обработке и инвентаризации товара, и риск возникновения ошибок рабочего персонала выше, чем при других технологиях. Самой эффективной технологией является голосовая. Она наиболее легкая для обучения рабочего персонала, а также система самостоятельно оповещает об ошибках. К недостаткам относится высокие финансовые вложения, особый контроль за исправностью оборудования, а также узкая область использования. Далее рассмотрим эффективную технологию управления складом для крупногабаритного и негабаритного груза.

На сегодняшний день система штрихового кодирования не в полной мере соответствует требованиям компании. Возникают сложности с считыванием штрих-кодов, что приводит к увеличению времени. Также существуют сложности, связанные с потерей или порчей штрихкодирования. Это связано с тем, что многие негабаритные грузы находятся вне зон закрытого хранения (на открытой площадке). В связи с существующими проблемами актуальным предложением стало совершенствование технологии идентификации крупногабаритных и негабаритных грузов на проектируемом грузовом терминале ООО «АР-Логистик».

В данный момент времени альтернативной коммерческой технологией является RFID-технология. Технология является дорогостоящей, но позволит устранить выявленные недостатки действующей системы. Далее проанализируем RFID-технология, преимущества и финансовые вложения для внедрения данной системы.

RFID является беспроводной технологией передачи данных для автоматической идентификации. Данная технология позволяет передать данные благодаря радиоволнам без физического контакта. Идентификационный код хранится в метке, состоящий из микрочипа.

Основные преимущества системы RFID на складе предприятия:

- метка обладает достаточной памятью для хранения больших данных о товаре;
- терминал сбора данных обладает большей возможностью считывания меток в зоне действия без контакта с товаром;
- могут перезаписываться много раз;
- дальность считывания пассивных до 8м, активных – до 100м.

RFID-метка – устройство, связанное с объектом идентификации или учета, позволяющее получать и отправлять сигнал радиочастотной идентификации, запрашиваемой RFID-считывателем.

RFID-считыватели бывают двух типов: портативные (переносимые и со встроенной антенной и стационарные (подключаются к компьютеру). Портативные делятся на: ручной и мобильный. Внешний вид RFID-считывателей представлен в приложении Д.

Ручной считыватель представляет собой терминал сбора данных со встроенной антенной. У ручного RFID аппарата дальность чтения данных меньше, чем у стационарных. Такой считыватель может работать в online режиме.

Мобильный считыватель обладает компактным размером, и оснащен встроенными антеннами. Питается от сети грузоподъемного устройства. Мобильные считыватели оснащаются модулями беспроводной связи и обеспечивают работу в режиме реального времени. К недостаткам относят небольшой диапазон действия, относительно стационарного, а также ограниченную мощность питания (заряда аккумулятора хватает на 4-5 часов интенсивной работы).

Стационарные считыватели обеспечивают максимальную запись чтения данных. Они проводят быструю обработку больших объемов информации на значительных рабочих радиусах, имеют постоянную связь с программой контроля и учета. К недостаткам стационарных считывателей относят большие размеры и вес.

При данной площади на складе хранения крупногабаритного груза ООО «АР-Логистик» выбраны портативные считыватели, в количестве двух единиц. Дальность считывания позволяет идентифицировать объекты, расположенные на стеллажах, без взаимодействия с ними.

В проектируемом складе предлагается использование RFID-системы на складе

RFID представляет собой технологию, использующую радиоволны, чтобы передать информацию. Схема работы системы представлена на рисунке 2.6.

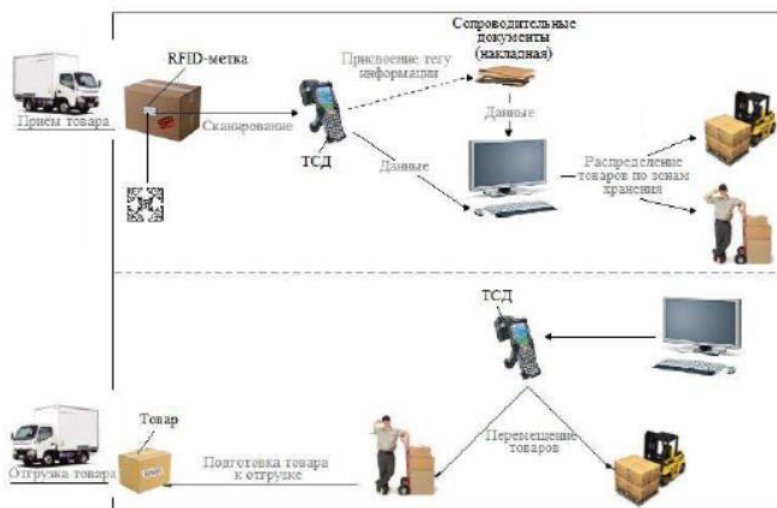


Рисунок 2.6 – Схема RFID-технологии на складе

Транспортное средство приезжает в зону приемки, для выгрузки партий товара. Кладовщик проверяет наличие всех документов и распечатывает приемный акт.

Следующим процессом является разгрузка транспортного средства и проверка на количество и качество. При возникновении несоответствия количества или качества товара заполняется акт прихода.

Затем на каждый ящик наносят RFID-метку. Данные о товаре, которые хранятся в этой метке, присваивается терминалом сбора данных, а затем поступает в базу 1С.

На закрытом складе, представленном на рисунке 2.4, товар располагается с помощью вилочного погрузчика на стеллажном оборудовании.

Во время поступления заявки от клиента, работник склада с помощью считывателя через ТСД находит товар за небольшой промежуток времени и формирует заказ. Информация со сканера передается в базу данных в реальном времени. После этого осуществляется маркировка товара.

Перед отгрузкой кладовщик сверяет товаросопроводительные документы (товарные накладные, счет и другие). После чего происходит погрузка в транспортное средство и отправка товара грузополучателю.

Для автоматизации склада необходимо:

а) терминал сбора данных (ТСД). Для закрытого склада площадью 1500 м², достаточно 2 единицы. Одно основное, второе – запасное, в случае неисправности первого. В качестве терминала был выбран Ручной RFIDсчитыватель ATID AB700;

б) программное обеспечение (Драйвер терминала сбора данных для «1С: Предприятия» на основе Mobile SMARTS);

в) RFID-метки. На закрытом складе хранится около 300 ящиков, следовательно, необходимо приобрести 1500 шт.

В заключение можно сказать о том, что RFID-система на складе ООО «АР-Логистик» является довольно сложной и дорогостоящей системой, но вложенные средства окупаются, а также возрастает производительность и эффективность работы предприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы можно сделать следующие выводы.

Транспортная компания ООО «АР-Логистик», полное наименование которой Общество с ограниченной ответственностью «АР-Логистик» – быстроразвивающаяся организация, которая занимается перевозками грузов, а именно продуктов питания

ООО «АР-Логистик» доставляет грузы по всей территории РФ, СНГ посредством автотранспорта. Организация создана в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли.

Исследуемое предприятие ООО «АР-Логистик» занимается грузоперевозками по стабильно функционирующему маршруту г. Санкт-Петербург – г. Красноярск – г. Владивосток и в обратном направлении. Предприятие имеет 2 складских комплекса, расположенных в г. Красноярске и в г. Санкт – Петербурге. У предприятия имеется парк собственных автомобилей, а также, в виду особенностей груза, имеются рефрижераторы для перевозки скоропортящихся грузов.

Анализ финансовых показателей деятельности предприятия показывает рост выручки, однако, имеются проблемы, присущие экономическому состоянию: замедление темпов роста выручки, стремительный рост себестоимости, сокращение объемов грузоперевозок, рост транспортных затрат превышает рост выручки более чем в 2 раза, увеличение доли затрат на ГСМ в структуре транспортных издержек, значительное, более, чем в 5 раз, сокращение прибыли предприятия.

Помимо экономических проблем, у предприятия имеются проблемы с организацией загрузки автомобилей в г. Владивостоке. Это обусловлено отсутствием складских помещений, в результате чего случаются простои в заполнении автомобилей, а также перерасход ГСМ и других транспортных затрат, т.к. погрузка осуществляется с площадей заказчиков, также, как и

выгрузка также данный факт негативно сказывается на грузопотоке, т.к. случаются полупустые рейсы из г. Владивостока.

Следовательно, наличие данных проблем снижают эффективность деятельности предприятия.

Для улучшения перевозок грузов ООО «АР-Логистик» в бакалаврской работе было предложено внедрение грузового терминала в г. Владивосток,

На предприятии ООО «АР-Логистик» при транспортировке грузов из г. Владивосток имеются трудности с организацией погрузки грузов в автомобили, что обусловлено отсутствием грузового терминала предприятия, что влечет за собой финансовые потери предприятия. В целях решения этой проблемы, а также улучшения экономической эффективности предприятия предлагается создать грузовой терминал.

В данный момент груз забирается силами ООО «АР-Логистики» с территории грузоотправителя без соответствующих компенсаций затрат. Аналогичным образом осуществляется развоз доставленных грузов в г. Владивосток.

Строительство собственного складского терминала позволит заказчику ООО «АР-Логистик» расширить рынок сбыта и осуществлять поставки косметики в г. Владивосток на проектируемый склад, которые впоследствии также силами ООО «АР-Логистик» будут развозиться по магазинам и точкам сбыта, что позволит повысить эффективность развоза грузов

Исходя из сравнительного анализа различных вариантов совершенствования логистической системы организации грузоперевозок ООО «АР-Логистик» было выявлено, что для эффективной деятельности предприятия оптимальным является постройка нового грузового терминала.

Таким образом, в результате внедрения мероприятий планируется рост чистой прибыли на 2881,5 тыс. рублей или почти в 3 раза.

Так, помимо эксплуатационных затрат необходимо рассчитать период окупаемости капитальных затрат: $13308 \text{ тыс. рублей} / 4481,5 \text{ тыс. рублей} = 2,96$.

Следовательно, можно сделать вывод, что проект окупится в течении 3 лет, что является достаточно эффективным результатом для проекта подобного масштаба.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александров О.А. Логистика: Учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2018. 216 с.
2. Алклычев А.М., Зоидов К.Х., Медков А.А., Зоидов З.К. Трансазиатские транспортные коридоры и развитие транспортной системы России//Региональные проблемы преобразования экономики. -2017. -№3. -С. 55-63.
3. Бережной, В.И. Методы и модели логистического подхода к управления автотранспортным предприятием: Учебное пособие: М. Финансы и статистика, 2011.
4. Бирюкова И.В. Риски в грузоперевозках автомобильным транспортом/Актуальные проблемы социально-экономической и экологической безопасности Поволжского региона: сборник материалов VI международной научно-практической конференции. Казанский филиал МИИТ/под общей ред. Н.Н. Даяновой, Л.И. Ведихиной. -Казань: Алгоритм+. -2018. -368 с.
5. Будрина, Е.В. Основы транспортно-экспедиционной деятельности: Учеб. пособие: СПб. Изд-во СПбГИЭУ, 2012. С.310.
6. Варфоломеев В. И. Алгоритмическое моделирование экономических систем: практикум: Учеб. пособие: М.: Финансы и статистика, 2014. 264 с.
7. Голубчик А.М. Транспортно-экспедиторский бизнес: создание, становление, управление/А.М. Голубчик. -М.: ТрансЛит, 2020. -320 с.
8. Еловой И.А. Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: (теория, методология, организация)/Под ред. И.А. Еловой, И.А. Лебедева. -Минск: Право и экономика, 2018. -460 с.

9. Ивуть Р.Б. Транспортная логистика: учебно-методическое пособие/Под ред. Р.Б. Ивуть, Т.Р. Кисель. -Мн., 2019. -377 с.
10. Костров В.Н. Организационно-экономическое обоснование транспортно-логистических систем доставки грузов: монография./В.Н. Костров, В.В. Цверов, А.В. Черемин. -Н.Новгород, ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2017 -185 с.
11. Левиков Г.А. Управление транспортно-логистическим бизнесом: учеб. пособие/Г.А. Левиков. -3-е изд., испр. и доп. -М.: ТрансЛит, 2018. -224 с.
12. Маргунова В.И. Логистика: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям/Под ред. В.И. Маргунова. -Гомель: 2017. -507 с.
13. Миротин Л.Б., Гудков В.А., Зырянов З.З. и др. Управление грузовыми потоками в транспортно-логистических системах/под ред. Л.Б. Миротина. -М.: Горячая линия -Телеком, 2019
14. Нестеров С.Ю. Методология управления современным грузовым автотранспортным предприятием//Современные технологии управления. 2018. № 7
15. Нестеров С.Ю. Система управления современным автотранспортным предприятием. М.: Litres, 2019. 195 с.
16. Никитин С.И., Никифоров Е.С., Фельдшеров К.В. Моделирование логистических процессов в условиях риска//Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2019. № 1 (15). С. 191-199.
17. Новиков, В. Э. Информационное обеспечение логистической деятельности торговых компаний: Учебное пособие: М.: Юрайт, 2015. С. 186.
18. Секерин В. Д. Логистика: учеб. пособие. М.: КноРус, 2019. 240 с.
19. Смехов А.А. Основы транспортной логистики: Учебник. М.: Транспорт, 2019. -206 с.
20. Старкова Н.О., Саввиди С.М., Сафонова М.В. Тенденции развития логистических услуг на современном мировом рынке. Политематический

сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. -2017. -№ 85.

21. Фёдоров Л.С. Общий курс транспортной логистики: учебное пособие по дисциплине специализации специальности «Менеджмент организации»/Под ред. Л.С. Фёдоров, В.А. Персианов, И.Б. Мухаметдинов. -М.: 2017. -309 с.

22. Щербаков В.А. Основы логистики: Учеб. для вузов/Под ред. В. Щербакова. СПб.: Питер, 2018. 432с

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Матрица кратчайших расстояний

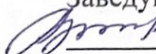
От	До																						
	Склад (1)	Ф1(2)	Ф2(3)	Ф3(4)	Ф4(5)	Ф5(6)	Ф6(7)	Ф7(8)	Ф8(9)	Ф9(10)	Ф10(11)	Ф11(12)	Ф12(13)	Ф13(14)	Ф14(15)	Ф15(16)	Ф16(17)	Ф17(18)	Ф18(19)	Ф19(20)	Ф20(21)	Ф21(22)	Ф22(23)
Склад (1)	-	6700	4100	5600	6000	11000	2860	3300	7900	8400	10200	9900	13200	8030	14800	8590	12900	13190	13800	13100	11000	12900	15400
Ф1(2)	6700	-	4700	2000	6270	7630	5300	4300	2690	2970	4900	4600	8200	4430	11200	4990	8160	7500	9000	7000	5500	6800	9300
Ф2(3)	4100	4400	-	5700	8100	11330	1710	6200	4100	7200	9000	8700	11000	8130	14900	8690	11700	11790	12600	11100	9600	10800	13300
Ф3(4)	5300	2000	6100	-	8270	5630	7300	6300	4690	4970	6900	6600	7600	2430	9200	2990	7300	9400	8200	9000	7500	8800	11300
Ф4(5)	11000	6270	8100	8270	-	5000	6800	2700	4000	3300	5100	5800	9700	8200	11700	10700	7660	7190	8500	7100	5000	6900	9400
Ф5(6)	10930	7630	11730	5630	5000	-	11800	7700	9000	8300	10100	10800	11000	3200	6700	7400	11800	12000	11000	12100	10000	11900	13900
Ф6(7)	2860	5500	1710	7410	6800	11800	-	4600	5100	8470	10400	10100	11800	9840	16610	10400	12700	12600	13600	12100	10600	11900	14400
Ф7(8)	3300	4300	6200	6300	2700	7700	4600	-	5100	6000	7800	8500	11800	8730	14400	9290	10360	9890	11200	9800	7700	9600	12100
Ф8(9)	7900	2690	4100	4690	4000	9000	5100	5100	-	4700	6650	6500	6900	7120	13890	7680	9600	9400	10500	8900	7500	8700	11200
Ф9(10)	8400	2970	7200	4970	3300	8300	8470	6000	4700	-	1950	2500	6600	7400	14170	7400	8600	8400	9500	7900	6400	7700	10200
Ф10(11)	10200	4900	9000	6900	5100	10100	10400	7800	6650	1950	-	1780	5900	9330	16100	7500	9500	9400	10400	8900	7400	8600	11100
Ф11(12)	9900	4600	8700	6600	3800	10800	10100	8500	6500	2500	1780	-	4600	9030	15800	6200	8800	10700	9600	10100	8700	9900	12400
Ф12(13)	12900	8200	11000	7600	9700	11000	11800	11800	6900	6600	5900	4600	-	8500	15300	7400	9900	11900	10800	12850	10900	13200	13900
Ф13(14)	7730	4430	8330	2430	8200	3200	9930	8730	7120	7400	9330	9030	8500	-	7400	4700	8600	8800	7800	9700	9930	11230	10700
Ф14(15)	14500	11200	15300	9200	11700	6700	16700	14400	13890	14170	16100	15800	15300	7400	-	11800	12200	12700	11700	13980	14860	17500	15580
Ф15(16)	8290	4990	9090	2990	10700	7400	10490	9290	7680	7400	7500	6200	7400	4700	11800	-	4800	6900	5700	6800	5800	8000	9000
Ф16(17)	12600	8160	11700	7300	7660	11800	12700	10360	9600	8600	9500	8800	9900	8600	12200	4800	-	2980	900	2950	2660	5300	5000
Ф17(18)	13190	7500	11790	9400	7190	12000	13600	8990	9400	8400	9400	10700	11900	8800	12700	6900	2980	-	2080	1280	2190	5000	2880
Ф18(19)	13300	9000	12600	8200	8500	11000	13600	11200	10500	9500	10400	9600	10800	7800	11700	5700	900	2080	-	2710	3500	6100	4400
Ф19(20)	13100	7000	11100	9000	7100	12100	12100	9800	8900	7900	8900	10100	12830	9700	13980	6800	2950	1280	2710	-	2520	4000	3100
Ф20(21)	11000	5500	9600	7500	5000	10000	10600	7700	7500	6400	7400	8700	10900	9930	14860	5800	2660	2190	3500	2520	-	3300	5070
Ф21(22)	12900	6800	10800	8800	6900	11900	11900	9600	8700	7700	8600	9900	13200	11230	17500	8000	5300	5000	6100	4000	3300	-	4100
Ф22(23)	15400	9300	13300	11300	9400	13900	14400	12100	11200	10200	11100	12400	13900	10700	15580	9000	5000	2880	4400	3100	5070	4100	-

Приложение В
Листы графических материалов

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой


 Е.С. Воеводин

«21» 06 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

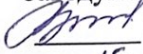
Совершенствование перевозок грузов на примере ООО «АР-Логистик»

Руководитель  канд. тех. наук, доцент Е.В. Фомин

Выпускник  Д.А. Халилов

Красноярск 2023

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 Е.С. Воеводин
« 15 » 02 2023г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студенту Халилову Джахангиру Адалет оглы

Группа ЗФТ18-08Б Направление (специальность) 23.03.01. Технология
транспортных процессов

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование перевозок
грузов на примере ООО «АР-Логистик»»

Утверждена приказом по университету № 2688/С от 15.02.2023

Руководитель ВКР: Фомин Е.В. канд. тех. наук доцент кафедры «Транспорт»
ПИ СФУ

Перечень разделов ВКР:

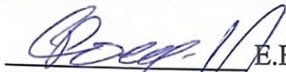
1. Технико-экономическое обоснование;
2. Техническая часть.

Перечень графического материала:


- Лист 1 Технико-экономическое обоснование;
- Лист 2 Технико-экономическое обоснование;
- Лист 3 Технологическая часть;
- Лист 3 Технологическая часть.

Презентационный материал (14 слайдов)

Руководитель ВКР


Е.В. Фомин

Задание принял к исполнению


Д.А.о Халилов

«15» февраль 2023г.