

**Помощь студентам
онлайн! Без посредников!
Без предоплаты!
<http://diplomstudent.net/>**

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«МОСКОВСКИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ИМЕНИ
ВИКТОРА ТАЛАЛИХИНА»**

**ВКР на тему: «Организация и логистическое управление процессом
перемещения и хранения грузов на складах организации
ООО «Деловые линии»**

Студент _____
Руководитель _____

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ ГРУЗОВ НА СКЛАДАХ ОРГАНИЗАЦИИ	8
1.1. Функции, принципы и методы в организации складской логистики	8
1.2. Перспективные направления складской логистики	15
ГЛАВА 2. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ ГРУЗОВ НА СКЛАДАХ ОРГАНИЗАЦИИ ООО «ДЕЛОВЫЕ ЛИНИИ»	25
2.1. Общая характеристика предприятия ООО «Деловые линии»	25
2.2. Анализ финансово-экономического состояния предприятия ООО «Деловые линии»	32
2.3. Оценка логистического управления процессом перемещения и хранения грузов на складах организации ООО «Деловые линии»	38
ГЛАВА 3. ПРОЕКТ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ ГРУЗОВ НА СКЛАДАХ ОРГАНИЗАЦИИ ООО «ДЕЛОВЫЕ ЛИНИИ»	48
3.1. Рекомендации по совершенствованию управления процессом перемещения и хранения грузов на складах организации ООО «Деловые линии»	48
3.2. Экономическая эффективность предложенных мероприятий в организации ООО «Деловые линии»	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	64
ПРИЛОЖЕНИЯ	68

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В настоящее время уровень оказания услуг в сфере логистики в России не слишком высок. Для организации эффективного процесса возникает слишком много препятствий, основными из них являются: нехватка квалифицированного персонала; отсутствие развитой инфраструктуры; использование устаревших технологий; отсутствие опыта в сфере логистического складирования и другие. Трудности, с которыми сегодня сталкиваются складские хозяйства, обусловлены в первую очередь экономическими и политическими явлениями в стране и в мире. Они влияют на рынок труда, доступность зарубежных IT-решений и оборудования и колебания в покупательском спросе.

Несмотря на сложности, с которыми сегодня сталкиваются сотрудники складов, в их развитии есть и положительные тенденции. В связи с кадровым голодом условия работы на складе будут становиться лучше. Это будет проявляться в повышении зарплат, внедрении системы вознаграждения за выполнение дополнительных заданий и более открытой коммуникации между менеджментом и линейным персоналом.

Еще одна позитивная тенденция связана с роботизацией. Из-за того, что этот процесс набирает обороты, стоимость роботов постепенно снижается. Однако падение цен на них, возможно, скажется на общей стоимости роботизации не так существенно, как может показаться на первый взгляд. Расходы на роботизацию включают далеко не только покупку роботов: сюда также входят затраты на подготовку склада, проект внедрения, его реализацию и поддержание работы роботов.

В настоящее время, в условиях быстро развивающегося мирового рынка, складская логистика становится все более востребованной и требует постоянного развития и совершенствования. Стало нормой оперативное и эффективное управление складскими процессами, а также использование инновационных технологий и методов работы.

Самые свежие новости в области складской логистики говорят о всеобщей автоматизации и цифровизации процессов. Умные склады, оснащенные современным оборудованием и программными системами, способны обеспечить бесперебойную работу и максимальную эффективность. Благодаря автоматизированным системам учета и контроля, можно достичь точности и скорости при инвентаризации и поставках товаров.

Одной из основных тенденций в современной складской логистике является увеличение значимости электронной коммерции и развитие онлайн-торговли. Благодаря этому, складам приходится адаптироваться к новым требованиям рынка и обеспечивать оперативную и качественную обработку заказов, доставку товаров и удовлетворение потребностей клиентов. К организации и управлению складом необходимо подходить осознанно и продуманно, чтобы в дальнейшем обеспечить эффективную работу предприятия.

В связи с изложенной актуальностью, целью работы является: разработка рекомендаций по совершенствованию управления процессом перемещения и хранения грузов на складах организации и оценка их эффективности. Для достижения указанной цели, задачами выпускной квалификационной работы являются: описать теоретические аспекты организации логистического управления процессом перемещения и хранения грузов на складах организации; провести анализ системы организации и управления процессом перемещения и хранения грузов на складах анализируемой организации; разработка проекта мероприятий по улучшению управления процессом перемещения и хранения грузов на складах анализируемой организации.

Объектом исследования является компания- ООО «Деловые линии».

Предмет исследования- организация и логистическое управление процессом перемещения и хранения грузов на складах организации ООО «Деловые линии».

Структурно ВКР состоит из введения, основной части, заключения, списка использованных источников и приложений. Основная часть выпуск-

ной квалификационной работы включает три главы: теоретическую, аналитическую и проектную.

В теоретической главе описаны функции, принципы и методы в организации складской логистики; представлены перспективные направления складской логистики. В аналитической главе рассмотрена общая характеристика анализируемого предприятия, проведен анализ финансово-экономического состояния организации, дана оценка логистического управления процессом перемещения и хранения грузов на складах организации ООО «Деловые линии». В проектной главе предложены рекомендации, направленные на совершенствование управления процессом перемещения и хранения грузов на складах организации ООО «Деловые линии» и оценена их эффективность.

В процессе написания выпускной квалификационной работы применялись методы: классификация, анализ, описание, абстрагирование, синтез, дедукция, индукция и другие.

Информационной базой исследования послужили различные статьи и учебные пособия по изучаемой теме исследования, статистическая и бухгалтерская отчетность анализируемой организации, источники сети Интернет и иная информация. Проблематикой организации и логистического управления процессом перемещения и хранения грузов на складах занимались множество авторов, наиболее известными из них являются: Бурьянов М., Диденко В. В., Мавлюдов А., Манукян Д. В., Савостина С. Е., Смыкалов М.Н., Толмачев К. С. и другие.

Практическая значимость выпускной квалификационной работы заключается в том, что предложенные рекомендации могут быть применены на практике анализируемой организации ООО «Деловые линии».

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ ГРУЗОВ НА СКЛАДАХ ОРГАНИЗАЦИИ

1.1. Функции, принципы и методы в организации складской логистики

Складская логистика представляет собой деятельность, связанную с планированием, организацией и осуществлением приемки и хранения сырья, материалов, готовой продукции, грузов, их подготовки к производственному потреблению или распределению между потребителями, отгрузке [10].

Целью складской логистики можно назвать организацию эффективной системы складирования и движения запасов. Среди задач складской логистики можно перечислить следующие: аккумуляция запасов - на складе сосредотачиваются поставки сырья или товаров, которые отправляются заказчикам; хранение запасов - склад обеспечивает непрерывное производство или снабжение клиентов товарами, в том числе в условиях ограниченных ресурсов и колебаний спроса; распределение запасов - товары, поступающие на склад, распределяются между заказчиками; управление ассортиментным составом - склад формирует ассортимент хранения исходя из прогнозируемых потребностей заказчиков.

Понятие складской логистики тесно связано с понятием склада. Складом называют специальное помещение, предназначенное для приемки, размещения и содержания хранящихся в нем товаров. Склад в логистике необходим для того, чтобы обеспечить безопасность и сохранность материально-сырьевых запасов. Основным назначением склада - является концентрация запасов, их хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного снабжения заказов потребителей. При этом, выделяются различные виды складов: по выполняемой функции; в зависимости от области логистики; по отношению к участникам логистической системы; по форме собственности; по виду продукции; по режиму хранения; по технике оснащения; по наличию внеш-

них транспортных связей и другое, таблица 1.1. Более подробно классификация складов представлена в Приложении 1.

Таблица 1.1

Виды складов[17]

№ п/п	Классификация	Виды
1	По выполняемой функции	Длительного хранения - сезонного, резерва; транзитно-перевалочные - склады-платформы, грузовые терминалы; распределительные - дистрибьютерские центры; таможенные; комиссионирования, специальные хранилища.
2	По характеру выполняемых функций	Склад консолидации грузов, склад комплектации, склад временного хранения.
3	В зависимости от области логистики	Снабжения, производства, распределения
4	По отношению к участникам логистической системы	Склады производителей, склады торговых компаний, склады транспортных компаний, склады экспедиторский компаний, склады логистических операторов и т.д.
5	По форме собственности	Личные, коммерческие, арендуемые, государственные, муниципальные.
6	В зависимости от ассортимента	Специализированные, универсальные, смешанные.
7	По виду продукции	Сырья ,материалов, комплектующих, незавершенного производства, готовой продукции, тары, остатков и отходов, инструментов.
8	По режиму хранения	Отапливаемые, неотапливаемые, холодильники, с фиксированные температурно-влажностным режимом.
9	По технике оснащения	Механизированные, немеханизированные, автоматические, автоматизированные.
10	В зависимости от вида складских зданий	Открытые площадки, площадки под навесом, закрытые сооружения, многоэтажные, одноэтажные, высотой до 6 м, высотные под одной крышей, высотностеллажные.
11	В зависимости от материального потока	Открытые - коллективного пользования; закрытые - для одного предприятия.
12	По наличию внешних транспортных связей	С причалами, с железнодорожными путями, с автодорожными подъездами, комплексные

Функции склада классифицируются по нескольким признакам: основные, логистические и управленческие, рис.1.1. Управление складской системой - это важный фактор успешной работы логистического центра. От того, как будет организовано это управление, зависит успешность работы всей логистической цепочки компании. К основным функциям системы управления

складом относится: прием ТМЦ, хранение, работа с заказами, погрузка, инвентаризация, отчетность, управление сотрудниками, рис.1.1.

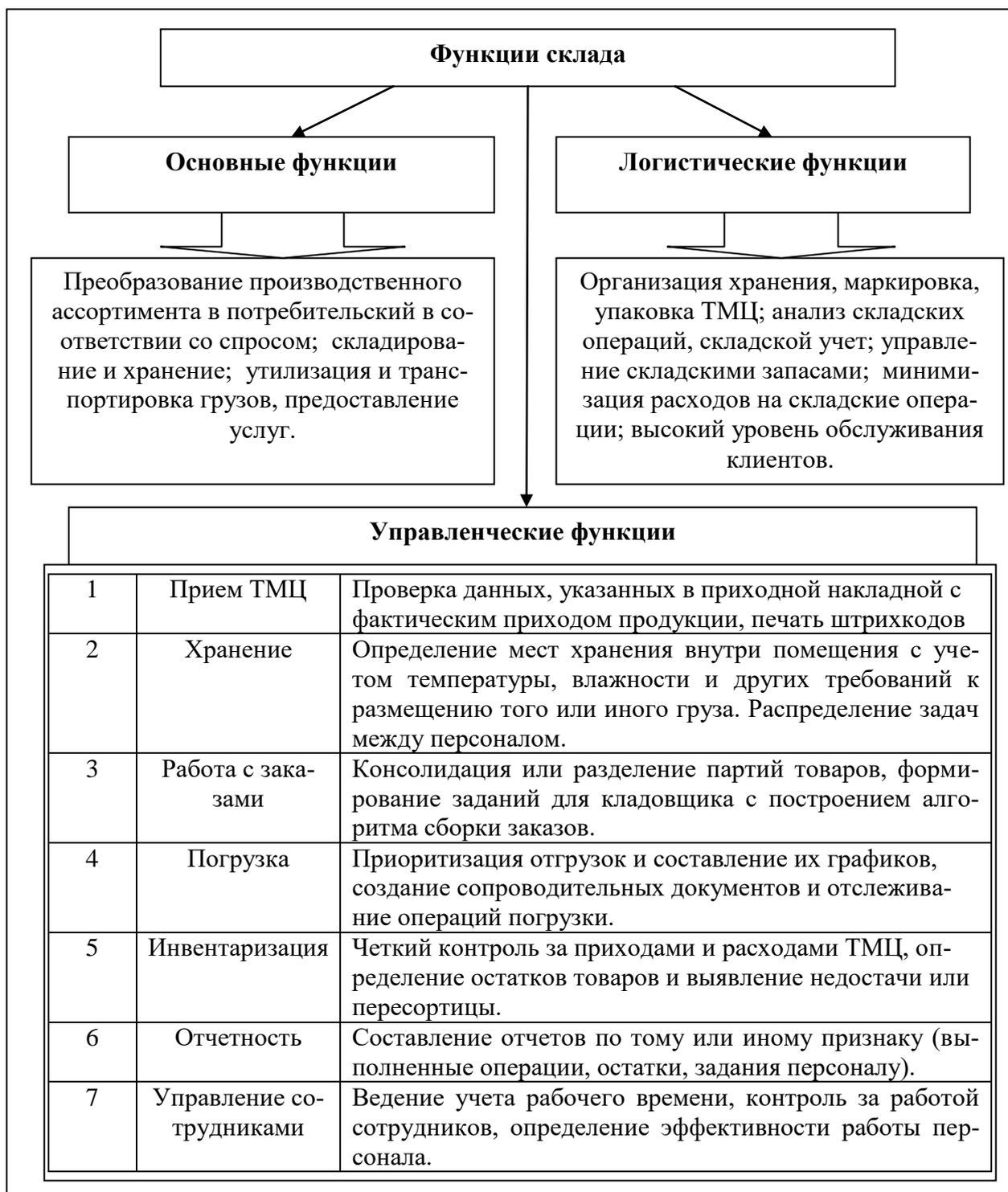


Рис.1.1. Функции склада[20]

К основным функциям склада относятся: преобразование производственного ассортимента в потребительский в соответствии со спросом, скла-

дирование и хранение, утилизация и транспортировка грузов, предоставление услуг (Приложение 2).

Логистический процесс на складе весьма сложен, поскольку требует полной согласованности функций снабжения запасами, переработки груза и физического распределения заказов. Практически логистика на складе охватывает все основные функциональные области, рассматриваемые на микроуровне. Поэтому логистический процесс на складе гораздо шире технологического процесса и включает: снабжение запасами, контроль за поставками, разгрузку и приемку грузов, внутри складскую транспортировку и перевалку грузов, контроль за выполнением заказов, информационное обслуживание склада, складирование и хранение грузов, комплектация (комиссионирование) заказов клиентов и отгрузку, транспортировка и экспедиция заказов, сбор и доставка порожних товароносителей, обеспечение обслуживания клиентов (оказание услуг). Более подробно характеристика логистического процесса на складе описана в Приложении 1.

Функционирование всех составляющих логистического процесса необходимо рассматривать во взаимосвязи и взаимозависимости. Условно весь процесс можно разделить на три части: 1) операции, направленные на координацию службы закупок; 2) операции, непосредственно связанные с переработкой груза и его документацией; 3) операции, направленные на координацию службы продаж.

Координация службы закупок осуществляется в ходе операций по снабжению запасами и посредством контроля за ведением поставок. Основная задача снабжения запасами состоит в обеспечении склада товаром (или материалом) в соответствии с возможностями его переработки на данный период при полном удовлетворении заказов потребителей. Поэтому определение потребности в закупке запасов должно вестись в полной согласованности со службой продаж и имеющейся мощностью склада. Учет и контроль за поступлением запасов и отправкой заказов позволяет обеспечить ритмичность переработки грузопотоков, максимальное использо-

вание имеющегося объемам склада и необходимые условия хранения, сократить сроки хранения запасов и тем самым увеличить оборот склада.

Рациональное осуществление логистического процесса на складе -это залог его рентабельности. Поэтому при организации логистического процесса необходимо добиваться: 1) рациональной планировки склада при выделении рабочих зон, способствующей снижению затрат и усовершенствованию процесса переработки груза; 2) эффективного использования пространства при расстановке оборудования, что позволяет увеличить мощность склада; 3) использование универсального оборудования, выполняющего различные складские операции, что дает существенное сокращение парка подъемно-транспортных машин; 4) минимизации маршрутов внутрискладской перевозки с целью сокращения эксплуатационных затрат и увеличения пропускной способности склада; 5) осуществления унитизации партий отгрузок и применения централизованной доставки, что позволяет существенно сократить транспортные издержки; 6) максимального использования возможностей информационной системы, что значительно сокращает время и затраты, связанные с документооборотом и обменом информации, и т.д. В поиске резервов эффективности функционирования склада все должно анализироваться, а результаты анализа использоваться для улучшения организации логистического процесса.

При этом, организация логистики склада, проходит в несколько этапов: выбор помещения, выбор системы складирования, подбор оборудования складского помещения, подбор персонала и обучение, запуск склада, таблица 1.2. Более подробно организация логистики склада описана в Приложении 3. После того, как организована деятельность склада, необходимо анализировать складские процессы, с целью повышения эффективности работы склада.

Можно выделить 9 принципов работы складского хозяйства: принцип четко разграниченной строгой материальной ответственности; организации и контроля; единовластия; строгой материальной отчетности; планирования складской деятельности; строго определенного метода движения ценностей

на складе; правильного расположения ценностей; планового, регулярного проведения инвентаризаций; строгого регламентирования присутствия на складе. Все эти принципы относятся к любому складу без исключения, и значительно упрощают анализ складских процессов, а их соблюдение -это своего рода гарантия стабильности. Более подробно характеристика принципов представлена в Приложении 3.

Таблица 1.2

Этапы организации логистики склада[35]

№ п/п	Этапы	Характеристика этапов
1	Этап 1- Выбор помещения	Необходимо найти место, в котором будет располагаться склад. Это могут быть арендованные склады или личные. Также необходимо обратить внимание на расположение склада, его объем. Он не должен быть слишком большим или маленьким.
2	Этап 2 - Выбор системы складирования	Он базируется на группе товаров, которые будут храниться на складе. Выбор должен основываться на месте хранения товара (ящики или коробки), оборудование для подъема и транспортировки, способ складирования (блоками, стеллажами и т.д.).
3	Этап 3 - Подбор оборудования складского помещения	Необходимо оборудовать склад согласно следующей системы: обустройство коммуникаций, системы хранения, вентиляции или кондиционирования, система противопожарной безопасности, система охранной сигнализации и видеонаблюдения.
4	Этап 4 - Подбор персонала и обучение (при необходимости)	Для функционирования склада необходимы высоко-квалифицированные и обученные работники. Их количество зависит от типа склада, продукции и его объема.
5	Шаг 5 - Запуск склада	Готовый склад можно запустить в эксплуатацию. Однако за ней требуется постоянный контроль, анализ и корректировки.

Кроме выше перечисленных принципов, существуют также методы, которые могут помочь повысить эффективность складской логистики, к ним относятся: автоматизация процессов, система управления складом (WMS), использование Pick-by-Voice, применение циклической инвентаризации, использование кросс-докинга, внедрение динамического слотирования, использование робототехники, оцифровка обмена транспортными документами, таблица 1.3.

Методы, способствующие повышению эффективности складской логистики

№ п/п	Методы	Описание
1	Автоматизация процессов	Автоматизация минимизирует расходы и оптимизирует складское пространство.
2	Внедрение системы управления складом (WMS)	Система управления складом может улучшить прозрачность складских запасов, снизить риск нестабильности спроса, интегрировать системы и рабочие процессы.
3	Использование Pick-by-Voice	Это складская система, которая повышает точность комплектования.
4	Применение циклической инвентаризации	Она позволяет существенно сократить время и затраты.
5	Использование кросс-докинга	Это схема, которая позволяет перегружать продукты из одного транспортного средства в другие, предназначенные для нескольких получателей.
6	Внедрение динамического слотирования	Это процесс выбора на складе наиболее подходящего места хранения для каждой единицы товара.
7	Использование робототехники	Она помогает управлять перемещением, хранением и сортировкой складских запасов.
8	Оцифровка обмена транспортными документами	Это внедрение электронного документооборота.

Развитие цифровых технологий в логистике России активно продолжается, позволяя компаниям оптимизировать цепочки поставок и повышать эффективность своих операций. Особенное внимание уделяется внедрению систем управления складом (WMS) и транспортировкой (TMS), что позволяет улучшить контроль за движением товаров и сократить время их доставки. Использование больших данных и аналитики помогает предсказывать спрос и оптимизировать запасы, минимизируя издержки. Интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения усиливает аналитические возможности, обеспечивая более точное прогнозирование и автоматизацию процессов. Также акцент делается на развитии умного спутникового мониторинга, который обеспечивает качественное отслеживание грузов, контроль сохранности перевозимых товаров и стиля вождения специалистов. Электронные платформы для взаимодействия поставщиков и перевозчиков упрощают процедуру заказа перевозок, проведения тендеров и бронирования тайм-слотов для

погрузки или разгрузки, делая процессы более прозрачными и быстрыми. Такие инновации не только повышают конкурентоспособность отдельных грузоправителей, логистических операторов, но и способствуют развитию всей логистической отрасли России.

В заключении выше изложенного отметим, что склад предназначен для хранения товаров предприятия любой сферы бизнеса, которой необходимы запасы. К организации и управлению складом необходимо подходить осознанно и продуманно, чтобы в дальнейшем обеспечить эффективную работу предприятия. Организация складской логистики происходит в пять этапов: выбор помещения; выбор системы складирования; организация оборудования складского помещения; подбор и обучение персонала; запуск склада. Для эффективной деятельности складского хозяйства необходимо соблюдение принципов и использование методов. Методами, которые позволяют повысить эффективность складской логистики являются: автоматизация процессов, система управления складом (WMS), использование Pick-by-Voice, применение циклической инвентаризации, использование кросс-докинга, внедрение динамического слотирования, использование робототехники, оцифровка обмена транспортными документами и другие. Однако, для более подробного рассмотрения перспективных направлений складской логистики, перейдем к следующему параграфу исследования.

1.2.Перспективные направления складской логистики

Современные технологии не только делают намного проще и удобнее повседневную жизнь, но и часто направлены на модернизацию различных сфер бизнеса. В частности, сегмент складской логистики – это огромное поле для внедрения и развития передовых технологий. Технологический комплекс, внедрение которого позволяет добиться высшего уровня автоматизации склада, эффективного решения всех логистических задач и минимизации влияния человеческого фактора, в настоящее время получил название «Ум-

ного склада». Благодаря такой системе удастся оставить в прошлом бумажные списки с товарными позициями. Работа в системе «Умный склад» предполагает работу с планшетами, автоматическое поступление заказов, подсчет товарных позиций и определение их местоположения. Умный склад - это высшая степень автоматизации склада. Интеллектуальные складские системы являются результатом совместной работы различных подключенных технологий. Эти технологии задействованы для увеличения производительности и эффективности, минимизации влияния человеческого фактора, оптимизации штата сотрудников.

Умный склад - это технологичный объект, на котором хранятся товарно-материальные ценности или сырье, и который использует различные решения для мониторинга запасов и оптимизации складских процессов. В отличие от традиционных складов, «умный» склад использует новейшие технологии для упрощения различных манипуляций[33].

В число новейших технологий «умного» склада входят: система управления (WMS), роботизация, очки виртуальной реальности, блокчейн, экзоскелеты, искусственный интеллект, цифровые двойники, интернет вещей, облачное программное обеспечение, RFID-маркировка, геймификация и другое. Рассмотрим подробнее перспективные направления складской логистики.

1) Надежная система управления складом (WMS). Основой любого «умного» склада является система управления (WMS), которая может работать как локально, так и в виде облачного сервиса. К основным функциям WMS относятся: управление трудовыми ресурсами и основными складскими операциями (прием, комплектация, отправка товара); управление заказами или группами заказов; пополнение склада; подбор вариантов упаковки товара в зависимости от размера и условий транспортировки; автоматизированное ведение документов; создание задач для персонала и управление человеческими ресурсами. WMS позволяет пользователям следить за всеми основными функциями цепочки поставок из единой системы. Некоторые процессы мож-

но передавать своим партнерам и клиентам для обеспечения большей наглядности. Использование WMS должно дополнять другие области автоматизации, обеспечивая различные преимущества, такие как доступ к данным о качестве в режиме реального времени, повышение точности инвентаризации, улучшение отношений с поставщиками и клиентами, повышение безопасности, надежности и многое другое.

2) Роботизированные склады. Полностью или частично роботизированные склады функционируют сегодня не только за рубежом, но и в России. Роботизированный склад – это склад, на котором все или часть ключевых операций выполняются различными автономными роботами и системами без участия (или с минимальным участием) человека. В настоящее время существует множество видов роботов для складской логистики: роботы для комплектации, роботы-транспортировщики (сортировочные), роботы-манипуляторы, роботизированные системы хранения, таблица 1.4.

Роботизация склада дает множество преимуществ: от оптимизации используемого пространства и повышения общей скорости работы до вполне очевидного исключения «человеческого фактора», что приводит к сокращению ошибок.

Из минусов данной технологии сегодня можно отметить лишь ее высокую стоимость. Однако, как известно, любые технологии становятся дешевле по мере развития. Роботизация складов однозначно будет востребована в ближайшие годы, а значит доступные по цене соответствующие технологии не заставят себя ждать – спрос рождает предложение.

Анализ экспертов Aberdeen Group показал, что более 50,0% компаний, внедривших роботизированные технологии на своих складах, отмечают существенное улучшение точности отбора и упаковки товаров. Эти факты свидетельствуют о том, что роботизация складских операций актуальна во всем мире, и многие компании стремятся внедрять современные технологии для оптимизации своих бизнес-процессов. Использование робототехники – это

один из ключевых элементов построения так называемого «умного склада»[32].

Таблица 1.4

Основные виды складских роботов

№ п/п	Виды	Описание
1	Роботы для комплектации	Самый распространенный сегодня вид складских роботов. При совместной работе на складе людей и роботов обычно реализуется концепция комплектации товар-к-человеку. В таком варианте рабочее место человека, станция комплектации, неподвижно. Человек манипулирует товарными единицами, а роботы перемещают к его рабочему месту стеллажи, контейнеры и т.п. с товаром.
2	Роботы-транспортёры (для перемещения)	Наиболее разнообразны по конструкции. Они перемещают по территории склада единицы грузов, обычно в групповой упаковке - на паллетах, в коробах и пр. К этой группе относятся и роботы, выполняющие те же задачи, что управляемые людьми складская техника - тягачи, вилочные погрузчики и пр.
3	Сортировочные роботы	Представляют собой мобильные платформы, Каждый такой робот забирает предназначенную для него единицу хранения и перемещает ее к месту сбора товаров этой категории.
4	Роботы-манипуляторы	Являются наиболее распространенным видом промышленных роботов, однако в современной складской практике они нашли достаточно ограниченное применение. Это связано с тем, что обрабатываемые на складе товары обычно столь разнообразны, что экономически эффективнее использовать для их захвата и выборки не роботов, а человеческий труд.

3) Очки виртуальной реальности (ID-Pick-by-Vision). Уже сегодня многие крупные логистические компании активно тестируют в своей работе очки виртуальной реальности. Как это работает: сотрудникам склада выдаются специальные очки виртуальной реальности, которые связаны с WMS системой по беспроводной связи. В коллаборации между очками виртуальной реальности и WMS происходит выдача заданий, выстраивание маршрутов и прочее.

Преимуществами использования «умных очков» являются: повышение производительности, повышение комфортности работы, повышение точности операций, повышение безопасности работы, таблица 1.5.

Преимущества использования «умных очков»

№ п/п	Преимущества	Описание
1	Повышение производительности	Работа кладовщика не связана с действиями по сканированию штрихкодов, физическое взаимодействие с клавиатурой терминала сбора данных не требуется.
2	Повышение комфортности работы	«Умные очки» могут подсвечивать путь стрелками навигации до необходимой ячейки или контейнера, откуда необходимо отобрать товар, также может показываться информация о том, сколько нужно взять или положить товара.
3	Повышение точности операций	Система может контролировать то, чем занимается каждый отдельный сотрудник, фактически «видеть» его глазами и координировать его действия.
4	Повышение безопасности работы	Поскольку руки оператора склада при использовании очков виртуальной реальности более свободны, а внимание сконцентрировано, он может лучше контролировать ситуацию вокруг.

4) Блокчейн. Блокчейн – это не только криптовалюты и различные NFT проекты. Данная технология способна приносить огромную пользу и в сфере складской логистики. Блокчейн обеспечивает большую подотчетность и отслеживаемость складских процессов благодаря децентрализованным, зашифрованным записям и верификации. Эта распределенная бухгалтерская книга в цифровом виде отслеживает заказы, движение запасов и условия окружающей среды по цепочкам поставок. Все изменения постоянно регистрируются, с отметкой времени и доступны для просмотра авторизованным сторонам. Это проверяет соответствие требованиям, подлинность, экологичность и многое другое, предотвращая ошибки, подделки и непроверенные претензии. По мере развития стандартов блокчейна упрощается интеграция между складами, грузоотправителями и поставщиками. Прозрачность и валидация рабочих процессов и запасов будет только расти.

Главные задачи, которые можно решить внедрением технологии блокчейн в логистике: снизить затраты на логистику, чтобы ее доля в стоимости товара была минимальной; обеспечить прозрачность процессов и решить задачу доверия (все стороны всегда будут знать, с кем и как они взаимодействуют); контроль грузоперевозок: все действия записываются в блокчейн, что по-

звонит всегда иметь актуальную информацию о статусе отгрузки; каждый участник грузоперевозки в любой момент может посмотреть статус груза и что с ним происходит; возможность использовать смарт-контракт, который будет одобрен в начале отгрузки, а затем автоматически выполнит взаимное урегулирование в соответствии с данными в блокчейн[28].

Факторы, которые тормозят массовое внедрение технологии блокчейн в сфере складской логистики: отсутствие общемировой стандартизации (в разных странах используется разная документация на грузы и грузоперевозки, из-за чего унифицировать в системе все документы невозможно); отсутствие в некоторых странах электронного документооборота как такового; отсутствие или недостаточность соответствующего законодательного регулирования в ряде стран; общий скептицизм многих людей относительно технологии блокчейн.

5) Экзоскелеты. Данная технология бурно развивается в последнее десятилетие. Первый функционирующий экзоскелет был разработан еще во второй половине XX века. Однако он был очень громоздким и тяжелым, поэтому широкого практического применения так и не нашел. Современные экзоскелеты - это электромеханические поддерживающие устройства, которые надеваются на тело человека. Они позволяют без особых физических усилий поднимать тяжелые предметы и защищают людей от травм.

Очевидно, что экзоскелеты крайне востребованы на ряде складов. В первую очередь на тех, где хранятся тяжелые крупногабаритные предметы. Экзоскелеты помогают сотрудникам склада осуществлять погрузочно-разгрузочные работы, быстро и без риска получить травму поднимать и перемещать тяжелые предметы. Люди, испытывающие в процессе работы меньше физических нагрузок, способны выполнять задачи быстрее, им требуется меньше времени на отдых и восстановление. В последние годы во всем мире наблюдается настоящий «экзоскелетный бум». Появляются все новые компании, занимающиеся выпуском различных специализированных экзоскелетов для решения самых разных задач, в том числе и для сотрудни-

ков складов. Крупные организации запускают пилотные проекты по внедрению экзоскелетов на своих складах и, как правило, отмечают после этого повышение эффективности работы.

б) Искусственный интеллект. В последние годы отрасль логистики начала внедрять интеллектуальные перевозки, планирование маршрутов и планирование спроса, и это только начало работ по использованию искусственного интеллекта. В будущем начнется применение дополненной реальности и, так называемого, расширенного интеллекта. Это позволит профессионалам логистики выполнять свою работу быстрее, уменьшая ошибки и экономя средства.

7) Цифровые двойники. Цифровые двойники позволяют отслеживать, как детали изнашиваются и заменяются, как накапливается усталость в конструкциях. Потенциальные возможности использования цифровых двойников в логистике огромны. Склады и предприятия могут использовать эту технологию для создания точных 3D-моделей своих центров и экспериментировать с изменениями компоновки или внедрением нового оборудования, чтобы в режиме реального времени увидеть их воздействие. Цифровые близнецы также помогают тестировать сценарии повышения эффективности. Горизонт планирования у большинства компаний в России составляет в среднем 2-3 года, а срок окупаемости любой автоматизации от 5 лет и больше. Вследствие этого российские компании относятся к новым технологиям с осторожностью. Но борьба за клиента, качество сервиса и скорость доставки вынуждает оптимизировать логистические процессы и постепенно обращаться к роботизации.

8) Интернет вещей. Интернет вещей (IoT) - еще одно обязательное условие для любого умного склада. Оно заключается в подключении датчиков к жизненно важным механизмам или активам для контроля всех движущихся частей на складе.

Датчики интернета вещей (IoT) на современных складах обеспечивают менеджерам видимость в режиме реального времени вплоть до уровня арти-

кула на крупных объектах. Технологии Интернета вещей, такие как видеокмеры, алгоритмы с поддержкой искусственного интеллекта, RFID-метки и интеллектуальные этикетки, передают в складские системы критически важные данные об узких местах рабочего процесса, проблемах с запасами, неисправностях оборудования и многом другом.

Такое количество данных позволяет быстрее вносить операционные изменения и принимать решения. Для работников технологии Интернета вещей предоставляют рекомендации и показатели производительности, способствующие совершенствованию рабочих процессов. Интернет вещей является неотъемлемой частью гибкого и прозрачного склада.

9) Облачное программное обеспечение. Облачные системы управления складом и системы выполнения складских операций позволяют менеджерам и работникам получать безопасный доступ к данным и аналитическим данным в режиме реального времени из любого места. Быстрая и эластичная масштабируемость также соответствует меняющимся потребностям бизнеса. Машинное обучение в этих облачных системах постоянно настраивает складские процессы и макеты для обеспечения оптимальной эффективности по мере изменения условий. Поставщики делают упор на упрощенную интеграцию и кастомизацию без использования кода для расширения внедрения. Гибкость и интеллектуальность облачных систем будут жизненно важны для складов, стремящихся к максимальной конкурентоспособности.

10) RFID-маркировка. Когда на складе перемещается много товаров, нужен самый эффективный способ их отслеживания. На помощь приходят метки RFID. Сокращенно от Radio Frequency Identification (радиочастотная идентификация), RFID использует радиоволновую технологию для записи и сообщения о местонахождении товаров с метками в режиме реального времени. Метки радиочастотной идентификации (RFID) прикрепляются к отдельным продуктам, поддонам и оборудованию. Метки отправляют уникальные идентификационные данные на антенны RFID-считывателей, размещен-

ные по всему умному складу. Это позволяет точно отслеживать запасы – в процессах получения, расстановки, пополнения и отгрузки.

RFID обеспечивает необходимую видимость продукта и данные проверки, что невозможно без систем управления складом. Затраты на маркировку снижаются, а надежность считывания повышается, что оправдывает широкое внедрение. Автоматизация точности инвентаризации и состояния товара с помощью RFID является ключевым компонентом отлаженного и оперативного выполнения заказов[24].

11) Подключенная логистика - IoT, прогнозный анализ и большие данные. Взаимосвязь роботов, программного обеспечения для автоматизации склада, систем Интернета вещей, RFID-меток и других технологий предоставляет менеджерам беспрецедентные возможности обработки данных и управления ими. Машинное обучение обрабатывает этот массив данных, исправляя неэффективность до того, как она распространится, и устраняя узкие места на складе и транспортировке.

Алгоритмы прогнозирования помогают учитывать штат сотрудников, уровень запасов и меняющийся спрос. Именно такая прогнозирующая оптимизация цепочки поставок определит будущие автоматизированные склады. Благодаря глубокой интеграции новейших технологий склады приобретают отказоустойчивость, скорость и эффективность, необходимые для того, чтобы оставаться впереди.

Итак, выше были рассмотрены наиболее перспективные направления складской логистики, которые позволяют организовать работу по технологии «умного склада». Умные склады имеют множество преимуществ: повышение эффективности работы склада; снижение расходов; прозрачность всех рабочих операций, таблица 1.6.

Преимущества «Умного склада»[33]

№ п/п	Преимущества	Описание
1	Повышение эффективности работы склада	Добиться этого позволяет оптимизация численности персонала. Лишние сотрудники могут быть сокращены, их функции будут выполнять автоматизированные системы, которые обеспечивают высокое качество всех операций и отсутствие брака. Оставшиеся сотрудники могут быть направлены на выполнение более сложных ответственных задач.
2	Снижение расходов	Речь идет как о расходах на оплату труда, так и о затратах, причиной которых стали ошибки, вызванные человеческим фактором. Так, искусственный интеллект может построить оптимальные маршруты, подобрать размер коробок для использования в конкретных транспортных средствах.
3	Прозрачность всех рабочих операций	Располагая точными данными в каждый конкретный момент времени, предприятие сможет быстро реагировать на изменение рыночной ситуации и потребительских предпочтений, устанавливать приоритетность выполнения задач.

«Умные» склады и роботизированные процессы быстро становятся нормой в современном деловом мире, и это несложно объяснить. Объекты, оснащенные передовыми решениями, позволяют предприятиям работать более эффективно и автономно. Внедрение «умных» складских процессов позволит бизнесу оптимизировать операции, сократить расходы, повысить эффективность и улучшить общее качество обслуживания клиентов.

Итак, в первой главе исследования были рассмотрены теоретические аспекты организации складской логистики, а также наиболее перспективные направления ее развития, к ним относятся: надежная система управления складом (WMS), роботизированные склады, очки виртуальной реальности (ID-Pick-by-Vision), блокчейн-технологии, экзоскелеты, искусственный интеллект, цифровые двойники, интернет вещей, облачное программное обеспечение, RFID-маркировка, подключенная логистика - IoT, прогнозный анализ и большие данные.

Для того, чтобы оценить систему организации и управления перемещения и хранения грузов на складах организации ООО «Деловые линии», перейдем с следующей главе исследования.

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ ГРУЗОВ НА СКЛАДАХ ОРГАНИЗАЦИИ ООО «ДЕЛОВЫЕ ЛИНИИ»

2.1. Общая характеристика предприятия ООО «Деловые линии»

ООО «Деловые Линии» является одной из крупнейших транспортно-логистических компаний России. С 2001 года компания оказывает услуги по перевозке грузов организациям и частным лицам. Компания организована в форме общества с ограниченной ответственностью и осуществляет свою деятельность на основании ФЗ «Об Обществах с ограниченной ответственностью», Конституции РФ, ТК РФ, НК РФ и иных нормативно-правовых актов. Центральный офис расположен в городе Санкт-Петербурге[15].

Деловые Линии предоставляют услуги по доставке сборного груза автомобильным и воздушным транспортом, перевозке грузов еврофурами и малотоннажными автомобилями, контейнерным перевозкам, а также услуги по номенклатурному ответственному хранению. При необходимости клиентам предлагается мультимодальная транспортировка грузов.

Компания разрабатывает и предлагает клиентам индивидуальные логистические решения для транспортировки крупногабаритных грузов и грузов, требующих особых условий перевозки, а также для обеспечения регулярных поставок товаров или материалов большой группе получателей.

Деловые Линии вошли в ТОП-3 по скорости доставки (РБК, 2023). Входит в перечень системообразующих организаций страны (Минтранс РФ). Трехкратный победитель в номинации «Коммерческий грузовой транспорт» национальной премии «Грузовики и дороги». Дважды признан «Надежным перевозчиком России» (2022 и 2023 гг.) согласно рейтингу Национального союза экспертов в сфере транспорта и логистики (СЭЛ) при поддержке Минтранса РФ. Миссия и видение компании ООО «Деловые Линии» представлены на рисунке 2.1.

Миссия и видение ООО «Деловые Линии»

Миссия «Мы делаем сложное простым». Мы смотрим в будущее и искренне верим в то, что своим отношением к делу формируем ландшафт транспортно-логистической отрасли, каждый день подтверждая это своими действиями. Транспортно-логистическая отрасль невероятно сложна и требует высочайших профессиональных компетенций и постоянного совершенствования процессов. Мы используем самые современные решения, зачастую формируя стандарты отрасли.

Сформировав своё **Видение** как «**Лидер логистической отрасли**», мы ставим себе цель стать основой для развития миллионов бизнесов на территории России и за её пределами, быть частью каждого груза, перевезенного на территориях нашего присутствия.



ДЕЛОВЫЕ ЛИНИИ В ЦИФРАХ

279 подразделений в 209 городах по всей России,
9 000 автомобилей,
Более 31 000 сотрудников,
1млн. кв. метров площади,
23 года работы



Рис.2.1. Миссия и видение компании ООО «Деловые Линии»[15]

Деловые Линии помогают частным лицам и компаниям перевозить грузы в любую точку России разными видами транспорта, а также оказывают 3PL-услуги. 3PL, или Third Party Logistics (третья сторона логистики) – это вид логистики, при котором производитель использует услуги аутсорсинга для управления цепочкой поставок. Компания-перевозчик берет на себя процесс доставки, хранения, маркировки, упаковки, оформления документов и другие этапы, связанные с транспортировкой. Таким образом, производитель может сосредоточиться на своем бизнесе и выпуске новой продукции, а логистическая фирма занимается поиском наиболее выгодных схем поставок. Спектр услуг в сфере 3PL-фулфилмента компании ООО «Деловые линии» включает в себя следующее: проработка оптимальных маршрутов поставок; перевозка продукции с соблюдением условий транспортировки, обеспечение безопасности товара; оформление необходимых сопроводительных документов, решение юридических вопросов; хранение продукции на собственных складах или промежуточных складах посредников; упаковка, маркировка, контроль сохранности продукции в процессе доставки, отсортировка поврежденного товара; контроль остатков на складах и обеспечение новых поставок.

Сегодня у компании ООО «Деловые линии» более 3 000 000 клиентов, и, чтобы обеспечить каждому из них качественное обслуживание, в Деловых Линиях работают более 30 000 специалистов - водители, рабочие складов, специалисты по логистике, маркетингу, финансам, управлению персоналом, юриспруденции и многому другому. Организационную структуру управления можно представить в виде схемы, рисунок 2.2. (Приложение 4).

Основными видами услуг является: доставка сборных грузов, перевозка выделенным транспортом, комплексная логистика для бизнеса, страхование при перевозке, упаковка. Рассмотрим подробнее.

1) Доставка сборных грузов. Доставка сборных грузов – это способ автомобильной грузоперевозки, при котором различные грузы перемещаются общим транспортом.

Это означает, что для перевозки небольшого груза не потребуется затрат на отправку целой машины, себестоимость перевозки разделится на все отправления. Логистика сборных грузоперевозок первично оптимизируется путем разделения перевозки на несколько этапов, в каждом из которых транспортные мощности подбираются под грузопоток: доставка от отправителя до терминала (хаба, распределительного центра) – как правило, малотоннажным автотранспортом («Газелью»), перевозка магистральным транспортом (еврофура) на дальние расстояния, доставка от терминала прибытия до получателя, также малотоннажными грузовиками.

Помимо характерных для автотранспортных грузоперевозок рисков, перегрузы с транспорта на склад и со склада на транспорт, а также соседство с другими грузами создают риски перевозки сборным грузом: грузы могут быть повреждены или повредить другие грузы. Поэтому к грузам, которые перевозятся таким способом, предъявляются особые требования безопасности, в т.ч. требования к упаковке.

Перевозка сборным грузом – основная технология перевозки Деловых Линий. С ее помощью можно, например: отправлять письма и документы или посылки частным лицам, отправлять документы или отправления сборным грузом в организации, доставлять покупки клиентам своего интернет-магазина, поставлять товары в маркетплейсы.

2) Перевозка выделенным транспортом. Перевозка выделенным транспортом – это способ автомобильной грузоперевозки, при котором в транспорте находится только груз одного клиента. Если груз не заполняет транспорт полностью, он крепится специальными приспособлениями для снижения рисков повреждения из-за дорожной тряски.

Кузов машины при перевозке выделенным транспортом, как правило, пломбируется. Пломба является гарантией того, что груз прибывает в том же составе, как отправлялся. Целесообразно использовать такой способ перевозки если: груз следует к определенному получателю, а не состоит из многочисленных отправок, груз заполняет значительную часть транспорта, не-

обходимо снизить риски грузоперевозки ввиду исключительной ценности груза, перевозка должна пройти максимально быстро, требуется соблюдение температурного режима с помощью рефрижераторного или изотермического транспорта.

Деловые Линии осуществляют перевозки выделенным транспортом с помощью еврофур (магистральных грузовиков с полуприцепами) и транспорта меньших размеров, в т. ч. малотоннажного коммерческого транспорта (МКТ, «Газель»). С помощью такой перевозки Деловых Линий клиент может, например: отправить выделенным транспортом груз организации, обеспечить вывоз продукции еврофурами по графику.

3)Комплексная логистика для бизнеса. Комплексная логистика для бизнеса – это передача логистики компании на аутсорсинг. Мы берем на себя ответственность за всю цепь поставок и предоставляем комплекс услуг: хранение, складскую обработку и транспортировку товаров. Владельцу компании не нужно тратить ресурсы на содержание собственного склада, покупать транспорт для доставки и нанимать специалистов. Сотрудничество с профессионалами позволяет полностью сосредоточиться на производстве или бизнесе, не отвлекаясь на логистику. Комплексная логистика для бизнеса помогает: сэкономить на содержании собственного склада, защититься от налоговых рисков, повысить прозрачность управления товарами, оперативно менять складские площади под задачи бизнеса.

Услуги, которые входят в комплексную логистику: ответственное хранение с учетом по номенклатуре (НОХ), кросс-докинг, транзитное хранение, управление складом клиента, таблица 2.1.

Основными преимуществами комплексной логистики для бизнеса компании ООО «Деловые линии» являются следующие: комплекс складских услуг в едином окне: хранение, складская обработка, транспортировка; 20 складских комплексов в 14 городах России; отраслевые решения: автозапчасти, бытовая техника, мебель, одежда и обувь промышленное оборудование и т.д.; индивидуальные решения под задачи клиента; управление товародвиже-

нием на складе и перевозками онлайн; собственный автопарк - порядка 5000 автомобилей; международные перевозки; страхование товаров от ведущих страховых компаний – на все время хранения и транспортировки.

Таблица 2.1

Услуги, которые входят в комплексную логистику для бизнеса в компании ООО «Деловые линии»[15]

№ п/п	Услуги	Описание
1	Ответственное хранение с учетом по номенклатуре (НОХ)	На этапе приема товар сортируется таким образом, чтобы каждая номенклатурная единица (артикул) находилась на отдельной палете. Палета маркируется и обматывается стрейч-пленкой, после чего размещается на хранение в складскую ячейку со своим адресом.
2	Кросс-докинг	Процесс приёмки и отгрузки товаров и грузов напрямую, без размещения в зоне долговременного хранения. Услуга включает в себя перегрузку товара из одной машины в другую, консолидацию груза или распределение товаров по нескольким машинам.
3	Транзитное хранение	Помещение небольших партий товара без учета номенклатуры на склад временного хранения. Клиент сдает груз на ответственное хранение и управляет им удаленно.
4	Управление складом клиента	Организация учета товаров в современной системе управления складом, привлечение квалифицированного персонала, предоставление оборудования для складской обработки. Развоз товаров по точкам продаж, доставление товаров из-за границы и обратно.

4) Страхование при перевозке «Деловыми Линиями». Компания бережно доставляет грузы и строго соблюдает сроки. Но бывают внешние обстоятельства и форс-мажоры, которые невозможно предугадать. Чтобы избежать таких потенциальных рисков, как срыв срока и повреждение груза, компания предлагает оформить услуги страхования у надежных партнеров.

Риски, которые страхуются: Порча, полная или частичная утрата груза (новые и б/у грузы до 5 лет, грузы для личных нужд физических лиц (любого возраста), автозапчасти (любого возраста)). Остальные грузы застрахованы по рискам частной аварии (ДТП, пожар, стихийные бедствия и другие события, которые подтверждаются документами из компетентных органов).

Однако, существует список грузов, которые нельзя застраховать, к ним относятся: денежные знаки, монеты, дорожные чеки, ценные бумаги, кредит-

ные карты; драгоценные металлы и драгоценные камни, а также изделия из них; оружие (огнестрельное, газовое, пневматическое и холодное) и боеприпасы; предметы, которые могут представлять опасность для сохранности других грузов (их упаковки), транспорта и оборудования, либо для жизни и здоровья окружающих; мех и ювелирные украшения; предметы (вещи, вещества, товары, материалы и т. п.) классифицируемые как опасные грузы в соответствии с «Правилами перевозки опасных грузов автомобильным транспортом» от 08.08.1995 г.; сильнодействующие психотропные и наркотические вещества, требующие особых условий перевозки, установленные Министерством здравоохранения и социального развития и иными государственными органами; произведения искусства, различные коллекции; предметы (вещи, вещества, товары, материалы и т. п.), перевозка которых автомобильным транспортом запрещена действующим законодательством.

Итак, выше была дана краткая характеристика деятельности ООО «Деловые линии». Компания более 23 лет работает на рынке перевозки грузов, оказывает множество услуг, в том числе: доставка сборных грузов, перевозка выделенным транспортом, комплексная логистика для бизнеса, страхование при перевозке, упаковка. В компании ООО «Деловые линии» предусмотрена линейно-функциональная структура управления, возглавляет компанию генеральный директор, в его подчинении находятся все службы организации. Численность сотрудников составляет более 30 тыс. человек, это водители, рабочие складов, специалисты по логистике, маркетингу, финансам, управлению персоналом, юриспруденции и многому другому.

Филиалы компании находятся в нескольких городах России. Для продвижения своих услуг у компании имеется собственный сайт. Компания осуществляет свою деятельность на основании действующего законодательства, ведет бухгалтерскую отчетность. Для того, чтобы дать оценку показателям эффективности анализируемой компании, перейдем к следующему параграфу работы.

2.2. Анализ финансово-экономического состояния предприятия ООО «Деловые линии»

Проведем анализ основных финансовых показателей компании ООО «Деловые линии» на основании данных бухгалтерской отчетности с 2021-2023гг., представленной в Приложении 5. Данные оформим в виде таблицы 2.2.

Таблица 2.2

Динамика основных финансовых показателей предприятия ООО «Деловые линии» с 2021-2023гг.[5]

Наименование показателей	Обозначение	Отчетные даты, тыс. руб.			Темп прироста (%)
		2021 год	2022 год	2023год	
Денежные средства и денежные эквиваленты, тыс. руб.	ДС	4019872	4722614	2311817	-42,49
Финансовые вложения, тыс. руб.	ФВ	0	0	968973	-
Дебиторская задолженность, тыс. руб.	ДЗ	3459055	4255741	7887453	128,02
Краткосрочные обязательства, тыс.руб.	КО	4616317	8670251	21416029	363,92
Запасы, тыс. руб.	З	587360	838324	1307233	122,56
Оборотные средства, тыс. руб.	Об.С	8296418	9845049	11552065	39,24
Долгосрочные обязательства, тыс.руб.	ДО	1699015	137482	7830823	360,90
Собственный капитал, тыс. руб.	СК	2307252	1574006	3264271	41,47
Чистая прибыль, тыс. руб.	Пр	857 018	1847364	2354806	174,76
Прибыль от продаж, тыс.руб.	ППр	1 651 142	3035836	3345189	102,59
Выручка, тыс.руб.	В	40569860	52093447	73036113	80,02
Итог баланса (сумма активов), тыс.руб.	Б	8 622 584	10381739	32511123	277,04

По данным таблицы 2.2 видно, что на протяжении анализируемого периода практически по всем показателям наблюдается рост. В частности, дебиторская задолженность увеличилась на 128,02% и составила 7887453,0 тыс.

руб. Примерно на такой же рост наблюдается и по запасам, которые в 2023 году сформировались на уровне 1307233,0 тыс. руб., а это на 122,56% выше показателя 2021года. Еще больший рост наблюдается по краткосрочным и долгосрочным обязательствам, за три года рост составил 363,92% и 360,90% соответственно. Общая сумма капитала увеличилась на 277,04% и составила 32511123 ,0 тыс. руб. На 80,02% произошел рост выручки, более, чем в два раза увеличилась прибыль от продаж и на 174,76% произошло увеличение показателя чистой прибыли, которая по данным на конец анализируемого периода составила 2354806,0 тыс. руб.

Для того, чтобы наиболее полно охарактеризовать финансовое состояние компании ООО «Деловые линии», проведем расчет основных коэффициентов ликвидности, финансирования, рентабельности, деловой активности по формулам, представленным в Приложении 6. Расчеты оформим в виде таблицы 2.3(Приложение 6).

Представленный расчет показал, что коэффициенты абсолютной и текущей ликвидности снизились на 0,7176 и 1,0987 соответственно и по данным на конец анализируемого периода составили: 0,1531(коэффициент абсолютной ликвидности) и 0,5214 (коэффициент текущей ликвидности), рисунок 2.3.

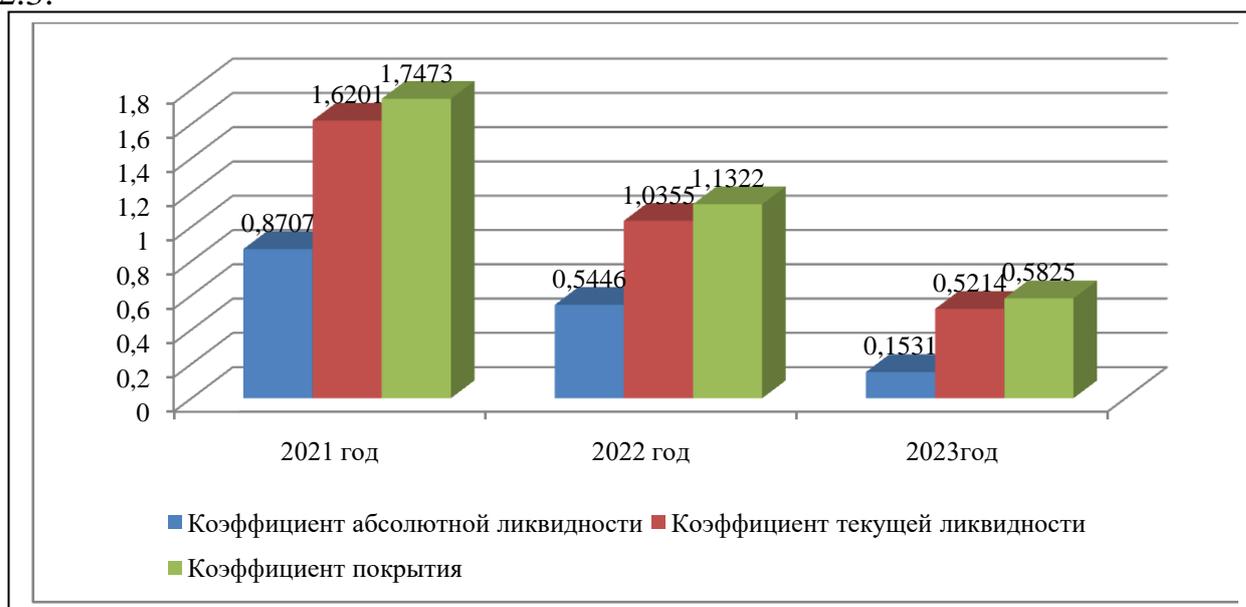


Рис.2.3.Динамика коэффициентов ликвидности предприятия ООО «Деловые линии» с 2021-2023гг.[5]

Важно отметить, что данные коэффициенты находятся ниже нормативного значения, что следует оценить отрицательной динамикой. Коэффициент покрытия также снизился и составил 0,5825.

Оптимальные значения коэффициента платежеспособности находятся в интервале 0,5 – 0,7. Более низкие значения свидетельствуют о зависимости предприятия от внешних источников финансирования и возможной неустойчивости финансового положения. На анализируемом предприятии данный коэффициент колеблется в пределах от 2,7371 до 8,9596, рисунок 2.4.

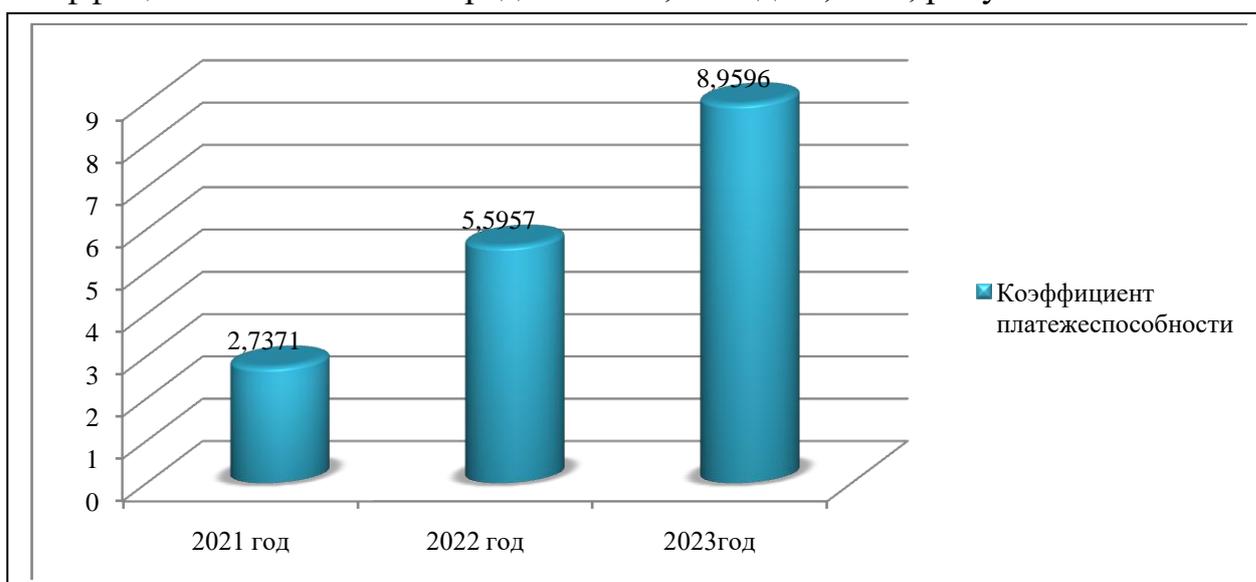


Рис. 2.4. Динамика коэффициента платежеспособности предприятия ООО «Деловые линии» с 2021-2023гг.[5][16]

Несмотря на то, что коэффициент платежеспособности является высоким, тем не менее, компания все же является очень зависимой от внешних источников финансирования. Этому свидетельствуют значения коэффициентов автономии и финансовой независимости.

Коэффициент автономии (КА) показывает, насколько предприятие независимо от кредиторов. Он отражает долю собственного капитала в составе всех источников финансирования.

Чем выше значение коэффициента, тем с большей вероятностью предприятие может погасить долги за счет собственных средств. Общепринятое нормальное значение: 0,5 и более (оптимальное - 0,6-0,7). На анализируемом предприятии ООО «Деловые линии» коэффициент автономии очень низкий и

в 2023 году составил 0,1004, в динамике замечено снижение показателя, рисунок 2.5.

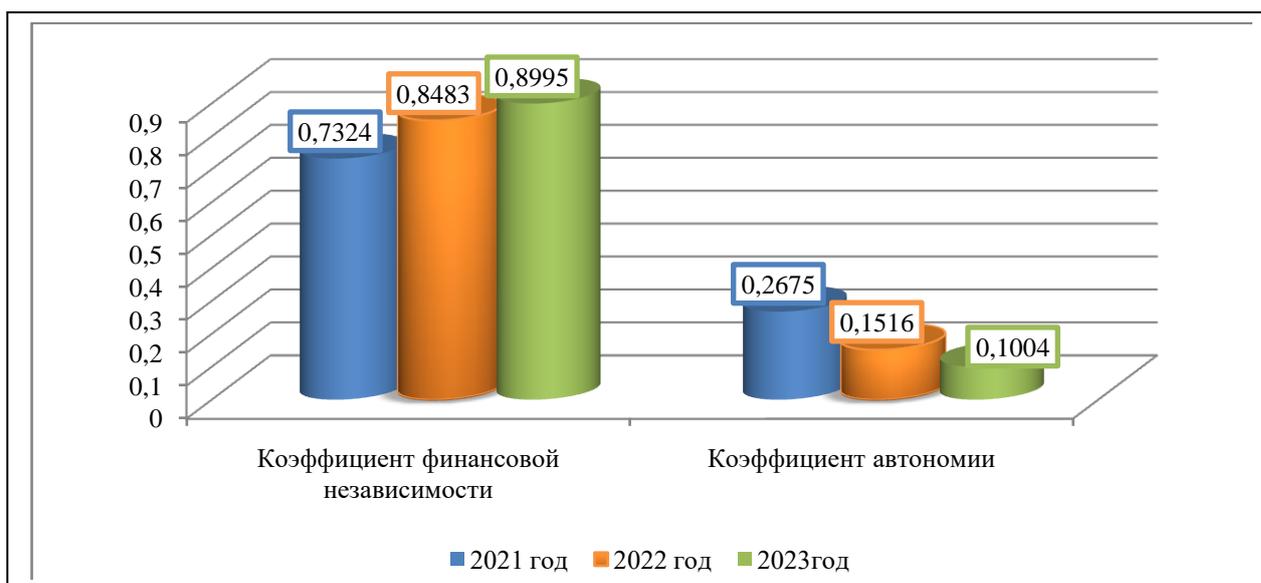


Рис. 2.5. Динамика коэффициентов автономии и финансовой независимости предприятия ООО «Деловые линии» с 2021-2023 гг. [5][16]

Это говорит о том, что баланс предприятия сформирован всего на 10,0% из собственных средств, наибольшая доля приходится на заемные источники финансирования, в 2023 году показатель финансовой независимости составил 0,8995. Нормативным коэффициентом считается, если его значение составляет 0,5. Если показатель лежит в диапазоне от 0,5 до 0,7, то можно говорить о финансовой независимости компании, и данное соотношение является оптимальным. Если показатель приобретает значение выше 0,7, то организация находится в неустойчивом состоянии, присутствует риск банкротства из-за сильного преобладания заемного капитала над собственным. На анализируемом предприятии наблюдается именно такая ситуация, что следует оценить отрицательно, рисунок 2.6.

По показателям рентабельности наблюдается смешанная динамика, рентабельности активов снизилась на 2,69% и составила 7,24%. В два раза увеличился показатель рентабельности оборотных средств и на конец анализируемого периода значение сформировалось на уровне 20,38%. Существенно не изменилась рентабельность продаж и по состоянию на 2023 года она составила 4,58%, рисунок 2.7.

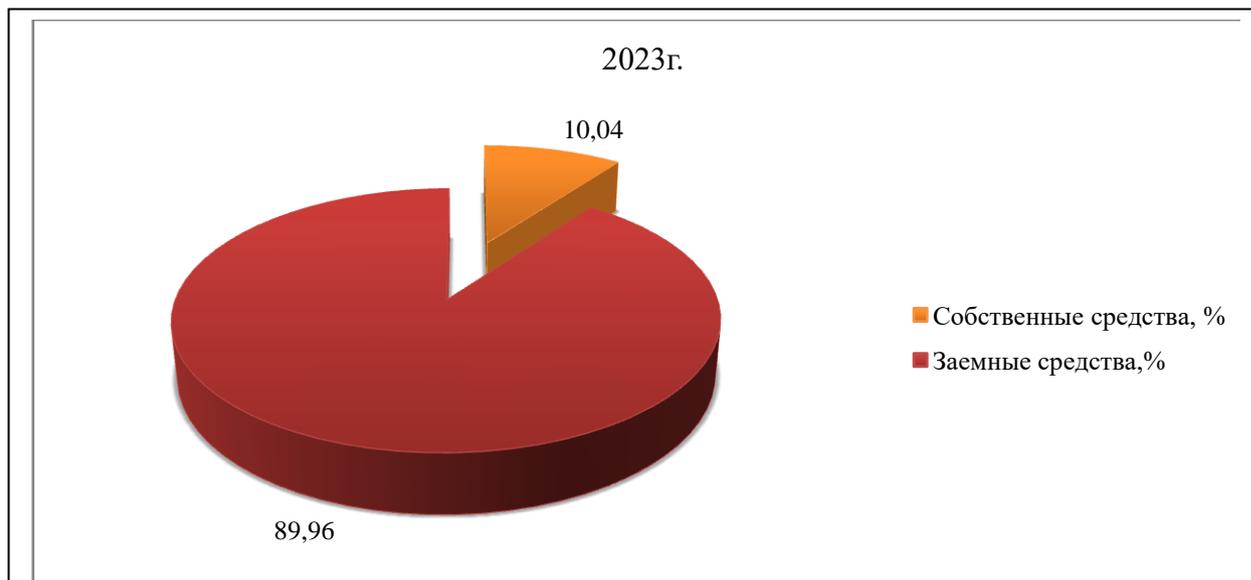


Рис.2.6. Структура капитала предприятия ООО «Деловые линии» в 2023 году

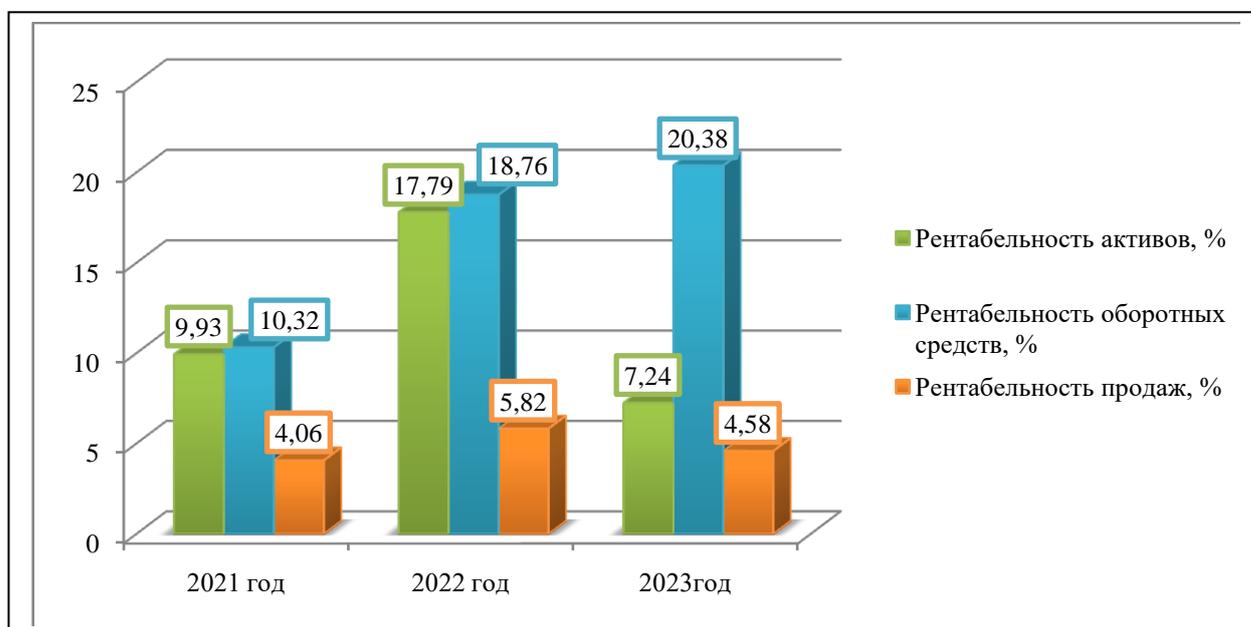


Рис. 2.7. Динамика показателей рентабельности предприятия ООО «Деловые линии» с 2021-2023гг. [5][16]

По деловой активности смешанная направленность показателей. Период общей оборачиваемости увеличился на 84,91 дня и составил 162,48 дней, период оборачиваемости оборотных средств напротив показал снижение на 16,91 дня и сформировался на уровне 57,73 дней, рисунок 2.8.

Коэффициенты общей оборачиваемости и оборачиваемости оборотных средств показали соответствующие значения. В частности, коэффициент общей оборачиваемости составил 2,2464, а это на 2,4586 ниже уровня начала

анализируемого периода. Коэффициент оборачиваемости оборотных средств увеличился на 1,4323 и составил 6,3223, рисунок 2.9.

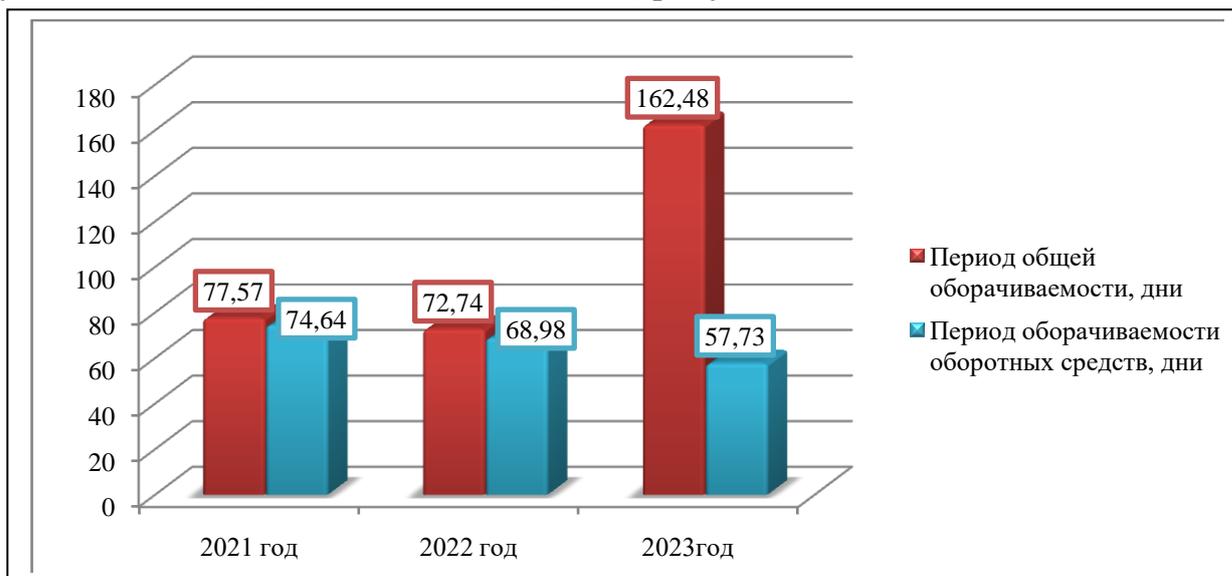


Рис.2.8.Динамика периодов оборачиваемости предприятия ООО «Деловые линии» с 2021-2023гг. [5][16]

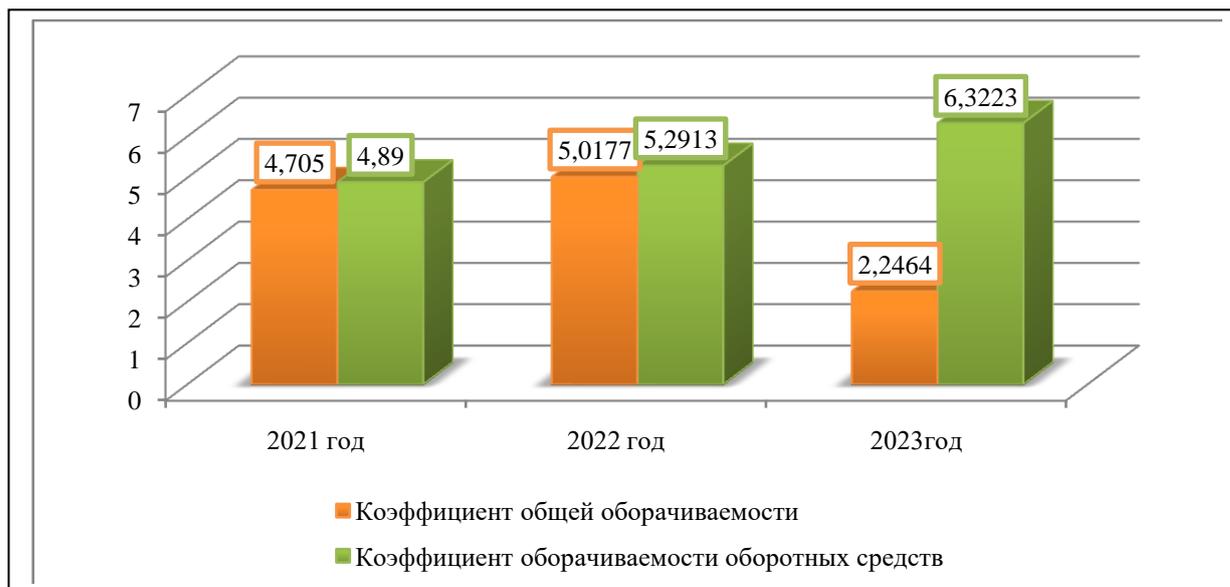


Рис.2.9. Динамика коэффициентов деловой активности предприятия ООО «Деловые линии» с 2021-2023гг. [5][16]

Итак, представленный анализ с 2021-2023гг. на примере предприятия ООО «Деловые линии» показал, что несмотря на рост выручки, чистой прибыли и прибыли от продаж, компания является финансово зависимой. Наибольший удельный вес в структуре капитала приходится на заемные средства, небольшую долю занимает собственный капитал. Коэффициенты ликвидности находятся ниже нормативных значений, а в динамике и вовсе снижа-

ются. По коэффициентам деловой активности наблюдается смешанная направленность, произошло замедление периода общей оборачиваемости и снижение оборачиваемости оборотных средств. Таким образом, финансовое состояние компании нельзя назвать устойчивым, компания подвержена риску банкротства. Однако, для того, чтобы не допустить наихудшего развития ситуации, необходима наиболее эффективная система управления транспортно-логистической деятельностью. Для того, чтобы оценить систему логистического управления процессом перемещения и хранения грузов на складах организации, перейдем к следующему параграфу исследования выпускной квалификационной работы.

2.3. Оценка логистического управления процессом перемещения и хранения грузов на складах организации ООО «Деловые линии»

Для перемещения и хранения грузов на складах компании ООО «Деловые линии» предусмотрены различные виды оборудования: для хранения, для перемещения и упаковки грузов, таблица 2.3.

Таблица 2.3

Виды оборудования для перемещения и хранения грузов на складах ООО «Деловые линии»

№ п/п	Функция	Виды оборудования
1	Хранение грузов	Полочные стеллажи, фронтальные стеллажи, паллетные стеллажи, глубинные стеллажи
2	Перемещение грузов внутри склада	Вилочный погрузчик, электророкля, электроштабелер, штабелер гидравлический, ричтрак, узкопроходный штабелер, конвейеры, высокоскоростные сортировочные системы Cross-Belt Sorter
3	Упаковка грузов	Автоматические формовщики гофрокоробов

Рассмотрим подробнее виды складского оборудования, предназначенного для хранения и перемещения грузов компании ООО «Деловые линии».

1)Полочные стеллажи. Потолочные стеллажи – сборно-разборные конструкции с боковыми рамами, полками и дополнительными конструктивными элементами. Основные преимущества: потолочные стеллажи позволя-

ют размещать большое количество товаров с простым доступом к ним; могут применяться для негабаритных товаров; для эксплуатации такого складского оснащения не требуется специализированная техника. Это делает потолочные стеллажи одним из наиболее универсальных вариантов для хранения товаров разного типа, габаритов и массы, рисунок 2.10.



Рис.2.10. Виды стеллажей для хранения грузов компании ООО «Деловые линии»

2)Фронтальные стеллажи. Фронтальные стеллажи обладают широкой сферой применения благодаря удобству использования и универсальности. К основным преимуществам использования фронтальных стеллажей относится: возможность использовать для хранения товаров любых размеров; применяются для однотипных или составных товаров; высокая скорость и простота монтирования автоматизированного склада на основе фронтальных стеллажей; удобство и простота эксплуатации; открытый доступ к товарам; максимально рациональное использование пространства склада; простота учета и инвентаризационных мероприятий, рисунок 2.10.

3) Паллетные стеллажи. Паллетные стеллажи отличаются удобной конструкцией, что дает возможность использовать их для длительного размещения грузов. Они обеспечивают удобный доступ к отдельным элементам без необходимости перемещать другие поддоны. Основные преимущества: возможность использовать технику для погрузочно-разгрузочных работ; удобный доступ к отдельным паллетам; простота и удобства контроля количества товаров; возможность максимального задействования полезного пространства склада. Паллетные стеллажи имеют разборную конструкцию, что позволяет в любой момент сделать перепланировку.

4) Глубинные стеллажи. Глубинные типы металлических стеллажей предназначены для паллетированного складирования однородной продукции. Такая система производится на основе вертикальных рам и поперечных балок, что позволяет регулировать размеры пролетов. К основным преимуществам глубинных стеллажей относится: удобство блочного хранения хрупкой продукции; могут использоваться для хранения однородного товара, который отличается низким оборотом; минимальное пространство между стеллажами позволяет максимально использовать площадь склада.

5) Вилочный погрузчик является одним из самых популярных и широко используемых видов складского грузоподъемного оборудования. Он представляет собой механизированное устройство, оснащенное вилами для поднятия и перемещения различных грузов. Основным преимуществом вилочного погрузчика является его способность поднимать и перемещать тяжелые грузы на небольшие расстояния. Вилы, расположенные на передней части погрузчика, могут быть регулируемыми по высоте и ширине, что позволяет адаптироваться к различным размерам грузов, рисунок 2.11.

6) Электророкля, также известная как самоходная тележка, электротележка или транспортировщик паллет, является одним из наиболее распространенных видов складского грузоподъемного оборудования. Она представляет собой электрический тягач, способный перевозить и поднимать грузы на паллетах. Основное назначение электророкля – упрощение процесса пере-

мещения грузов в складских помещениях. Благодаря своей маневренности и компактным размерам, электророкля может легко передвигаться по узким проходам и между стеллажами. Она оснащена специальной системой подъема и опускания вилок погрузочного устройства, что делает возможным быстрое и безопасное погрузо-разгрузочные операции, рисунок 2.11.

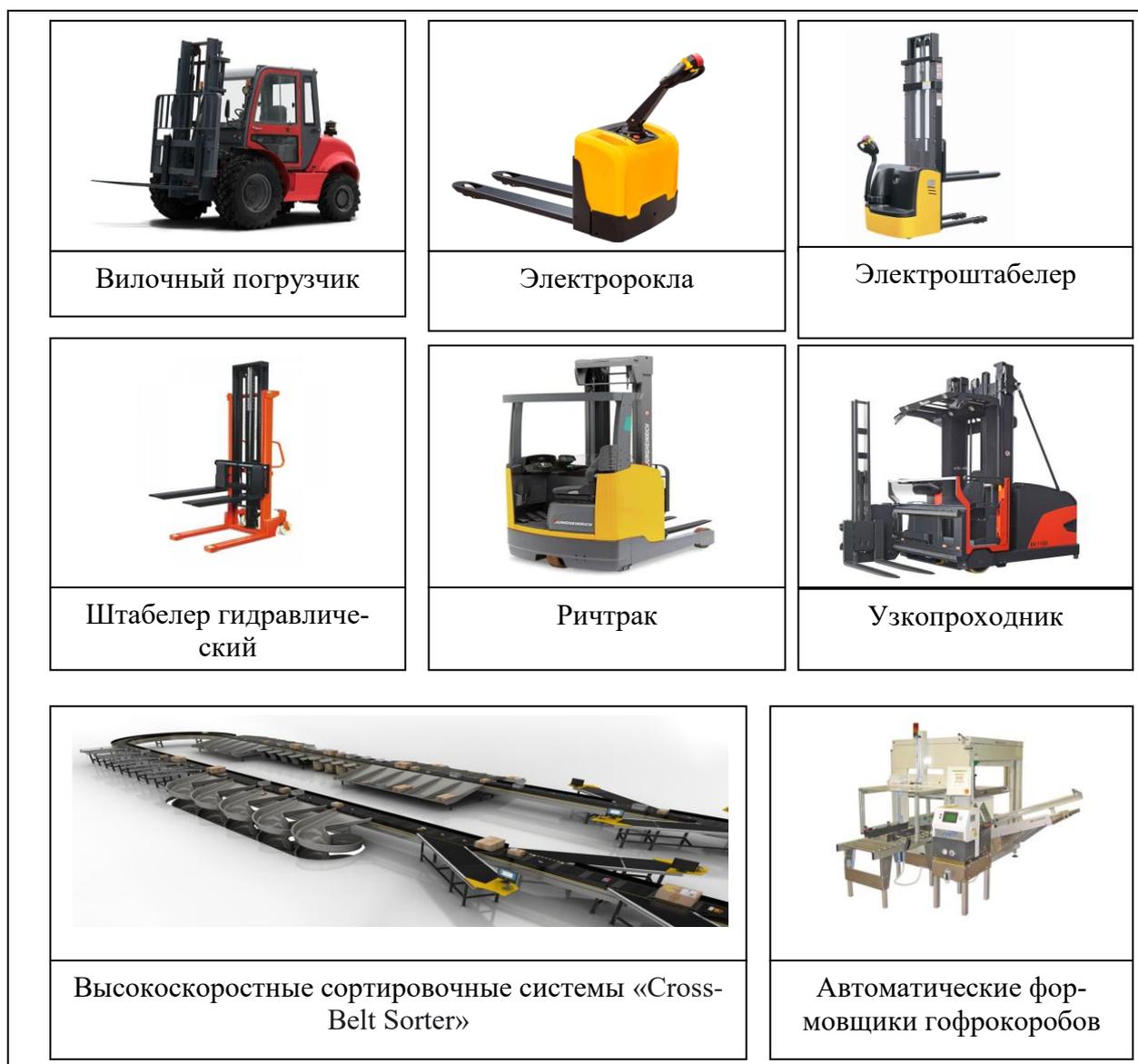


Рис.2.11. Виды оборудования для перемещения грузов внутри склада компании ООО «Деловые линии»

7) Электроштабелер –представляет собой электрический погрузчик, способный поднимать и перемещать грузы на небольшие высоты. Основное назначение электроштабелера – это перемещение и складирование товаров и материалов на складах и производственных площадях. Он помогает упорядо-

чить рабочее пространство, оптимизировать процессы перегрузки и сократить время выполнения задач, рисунок 2.11.

8) Штабелер гидравлический – это вид складского грузоподъемного оборудования, которое используется для перемещения и подъема грузов на небольшие высоты, рисунок 2.11.

9) Ричтрак представляет собой специализированное устройство, используемое для перемещения и поднятия тяжелых грузов в складских помещениях, рисунок 2.11.

10) Узкопроходник (узкопроходный штабелер) – это вид складского грузоподъемного оборудования, который предназначен для работы в условиях ограниченного пространства. Узкопроходники позволяют работать с грузами на высоте и маневрировать между узкими проходами, рисунок 2.11.

11) Высокоскоростные сортировочные системы «Cross-Belt Sorter». Технология Cross-Belt Sorter - современная высокоскоростная технология сортировки грузов состоящая из множества кареток замкнутых между друг другом и движущихся по рельсовому пути. Сам узел сортировки установлен на каретке, представляет собой секцию ленточного конвейера выполняющий роль носителя груза на системе и одновременно сортировочного узла. Благодаря такому сочетанию снижается обеспечивается высочайшая производительность, а также обеспечивается бережное перемещение разнообразных грузов по габаритам размерам и формам (коробки, пакеты, лотки и т.д.). При перемещении длинного груза он располагается на двух сортировщиках-каретках, следующих друг за другом. Ленты сброса груза сортировщика установлены перпендикулярно движению каретки, для обеспечения сброса (сортировки) в одну или две стороны. На данный момент есть две разновидности систем - вертикальные и горизонтальные. Вертикальная система Cross-Belt Sorter- основной характеристикой вертикальной системы сортировщика является прямая линейная структура, которая позволяет установку в небольшие помещения и обеспечивает высокую производительность. Горизонтальная система Cross-Belt Sorter- основной характеристикой горизонтальной

системы является возможность рециркуляции груза на системе, а также возможность организовать различные конфигурации системы изгибы, спуски/подъемы, установки второй системы сверху[6].

Высокоскоростные сортировочные системы Cross-Belt Sorter обеспечивают: высокую производительность сортировки; эффективную работу на низких и высоких скоростях; точную сортировку в одну или две стороны; работа с разнообразными грузами по типу и форме; низкий уровень шума и энергоэффективность системы; простота в управлении и эксплуатации; гибкость системы для установки в разнообразных зданиях, рисунок 2.11.

12) Автоматические формовщики гофрокоробов являются частью автоматизированных линий. Они призваны создавать стандартные изделия. Оборудование предполагает наличие встроенного заклеивщика и способно легко склеивать элементы упаковки при помощи клея либо клейкой ленты[30].

Рассмотрим принцип действия специального оборудования. Специальная машина выполняет весь комплекс работ, в том числе процесс формирования короба из гофрокартона. В этом случае значительную роль играет оператор. Он полностью контролирует процесс и работу оборудования. Кроме того, специалисту вменяется задача пополнять магазин заготовок. Агрегат приводится в работу при помощи рычага. Он доступен на панели управления. Устройство извлекает заготовку из картона, после чего формирует готовый короб путем складывания изделия и склеивания его створок. После этого сформированное по всем правилам и стандартам изделие переходит в зону отгрузки, рисунок 2.11[30].

Итак, выше были рассмотрены основные виды оборудования применяемые для хранения и перемещения грузов на складах ООО «Деловые линии». Также в компании предусмотрено цифровое управление 3PL-складами, которое позволяет в 2 раза быстрее обрабатывать заказы. Переход на единую цифровую систему управления 3PL-складами TopLog WMS и команда партнера VIA Technologies сделали сервис более прозрачным. Программное решение позволяет вести мультискладской учёт в единой базе дан-

ных, что значительно упрощает обслуживание клиентов и настройку необходимых функций.

Впервые «Деловые Линии» внедрили TopLog WMS на 3PL-складском комплексе класса «А» в поселке Быково Московской области. После чего специалисты VIA Technologies развернули систему еще на 7 складах: в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске и Краснодаре, и самостоятельно оказали техническую поддержку. Переключение на новую систему происходит за 1-2 дня, без остановки рабочего цикла и с соблюдением всех обязательств перед клиентами. В планах логистического оператора – в перевести на TopLog WMS все свои 3PL-склады[31].

Решение TopLog WMS было выбрано в качестве более функционального варианта для управления бизнес-процессами склада, чем используемая ранее WMS система. Необходимость в смене WMS возникла по ряду причин: настройка и доработка импортной системы требовали значительных временных и финансовых затрат; в WMS отсутствовала функция биллинга для работы с поклажедателями; алгоритм учёта остатков требовал оптимизации; возникали сложности при интеграции WMS с информационными системами поклажедателей.

Руководство компании, накопив опыт работы с используемой системой WMS, сформировало чёткие требования к решению, разработанному российской компанией «Топлог». И, благодаря умным алгоритмам, широкому функционалу, гибким настройкам и открытому программному коду TopLog WMS, все поставленные перед специалистами «Топлог» задачи были решены.

Перевод на данную WMS позволил усилить контроль операций, выполняемых на складе, организовать регулярный сбор статистических данных о времени выполнения процессов, построить отчётность по загруженности персонала, в том числе по каждому сотруднику в отдельности. В результате время выполнения складских операций существенно сократилось, нагрузка по номенклатурной обработке товаров распределяется равномерно.

Внедрение TopLog WMS улучшает складские процессы, повышает оборачиваемость товара, дает единую и полную картину. Функциональность и производительность системы учитывают стратегию бизнеса на долгосрочную перспективу. За счет открытого кода, клиент может самостоятельно, не прибегая к участию вендора, развивать и тиражировать систему на другие склады, что вместе с российским происхождением ПО выгодно с точки зрения совокупной стоимости владения.

Таким образом, система TopLog WMS позволила решить все поставленные заказчиком задачи: увеличилась скорость выполнения отбора, контроля и отгрузки товаров; оптимизирована логика планирования размещения и отбора товара на складе; складское пространство используется максимально эффективно; система автоматически формирует заказы в волны отбора, сценарий которых настраивается опционально под каждого поклажедателя; ТОП-менеджмент компании получил доступ к обширной и наглядной системе отчетности, формируемой в TopLog WMS; инвентаризации проводится без остановки склада; начисление стоимости оказанных поклажедателям услуг осуществляется автоматически, благодаря модулю «Биллинг»; повысилась персональная ответственность сотрудников и качество их работы; введена система мотивации персонала и KPI; внедрён партионный учёт; TopLog WMS поддерживает процесс кросс-докинга, когда товар принимается и далее отгружается без размещения на долговременное хранение на складе; добавилась отсутствовавшая ранее операция «пополнение», за счёт которой отбор осуществляется с нижних, а не с верхних ярусов, как было ранее.

Итак, выше были описаны основные виды оборудования для перемещения и хранения грузов на складах, а также цифровизация в управлении складом компании ООО «Деловые линии». Основными видами складских услуг компании являются: транзитное хранение, номенклатурное ответственное хранение, кросс-докинг, управление складом клиента, таблица 2.4.

Более подробно, характеристика основных видов складских услуг компании ООО «Деловые линии» представлена в Приложении 7.

Основные виды складских услуг компании ООО «Деловые линии»

№ п/п	Виды складских услуг	Описание
1	Транзитное хранение	Услуга доступна для юридических лиц. Компания принимает товары на краткосрочное хранение по грузовым местам без учета по номенклатуре. Если на складе есть свободное место, компания разместит груз за 1 день - сразу после обращения. Клиент может снимать груз с хранения партиями и управлять остатками удаленно.
2	Номенклатурное ответственное хранение	Услуга доступна для юридических лиц. Ответственное хранение с учетом по номенклатуре (НОХ) поможет упростить логистику и сэкономить на содержании собственного склада. Компания принимает товары на хранение с учетом по номенклатуре; проводит складскую обработку и предпродажную подготовку по стандартам клиента; доставит в точки реализации или конечному получателю.
3	Кросс-докинг	Компания примет маркированный товар, распределим его по партиям, соберет в поставки и отгрузит в течение 24 часов – без размещения в зоне долгосрочного хранения. Кросс-докинг (сквозное складирование) подходит для: готовых заказов, которые нужно перегрузить из одних машин в другие; более сложных поставок, когда товар от разных отправителей комплектуется в заказы для нескольких получателей.
4	Управление складом клиента	Услуга доступна для юридических лиц. Компания организует хранение и учет товаров на складе клиента с помощью современной системы управления складом. Предоставляет свой квалифицированный персонал и оборудование для складской обработки, возьмет риски потерь на себя.

Таким образом, во второй главе исследования была дана общая характеристика компании ООО «Деловые линии», проведен анализ основных финансово-экономических показателей за 2021-2023гг, дана оценка системы управления хранением и перемещением грузов на складах анализируемого перевозчика. ООО «Деловые линии» оказывает следующие виды основных складских услуг: транзитное хранение, номенклатурное ответственное хранение, кросс-докинг, управление складом клиента. Для перемещения и хранения грузов на складах компании предусмотрено различное оборудование: полочные стеллажи, фронтальные стеллажи, паллетные стеллажи, глубинные стеллажи, вилочный погрузчик, электророкля, электроштабелер, штабелер

гидравлический, ричтрак, узкопроходный штабелер, конвейеры, высокоскоростные сортировочные системы Cross-Belt Sorter, автоматические формовщики гофрокоробов. Для наиболее эффективной работы складов, в компании внедряется программный продукт TopLog WMS, который улучшает складские процессы, повышает оборачиваемость товара, дает единую и полную картину происходящего. Однако, финансовые показатели компании являются не достаточно высокими, ООО «Деловые линии» финансово-зависима от внешнего кредитования, это снижает конкурентоспособность анализируемой организации на занимаемой нише. Повысить финансовые показатели может эффективная система управления складскими процессами. Для того, чтобы рассмотреть рекомендации, которые позволят совершенствовать систему управления процессом перемещения и хранения грузов на складах, перейдем к следующей главе исследования.

ГЛАВА 3.ПРОЕКТ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ ГРУЗОВ НА СКЛАДАХ ОРГАНИЗАЦИИ ООО «ДЕЛОВЫЕ ЛИНИИ»

3.1.Рекомендации по совершенствованию управления процессом перемещения и хранения грузов на складах организации ООО «Деловые линии»

Совершенствование управления процессом перемещения и хранения грузов на складах организации ООО «Деловые линии» целесообразно осуществлять по мероприятиям, которые будут способствовать внедрению автоматизации и роботизации. В частности, предлагается внедрение роботов укладчиков, роботов-транспортировщиков и автоматизированных складов, таблица 3.1.

Таблица 3.1

Мероприятия, направленные на совершенствование управления процессом перемещения и хранения грузов на складах организации ООО «Деловые линии»

№ п/п	Виды работ	Вид внедряемого оборудования, роботизации	Функции оборудования
1	Складирование	Робот Паллетайзер (укладчик)	Робот укладчик складывает предметы разного объема и веса на паллеты (поддоны).
2	Перемещение грузов	Робот - транспортировщик	Автоматизация перемещения грузов внутри склада. Робот имеет высокую грузоподъемность, что позволяет перевозить и перемещать тяжелые грузы с легкостью.
3	Хранение грузов	Автоматизированные склады	Автоматизированный склад представляет из себя закрытую конструкцию, внутри которой расположены полки с товаром. По команде оператора (с панели управления) склад выдает полку с необходимым товаром в зону выдачи.

Рассмотрим подробнее внедрение роботизации и автоматизации в компанию ООО «Деловые линии».

1) Совершенствование системы складирования ООО «Деловые линии».

Улучшить систему складирования предлагается за счет внедрения роботов паллетайзеров. Робот-паллетайзер на предприятии складывает предметы разного объема и веса на паллеты (поддоны). Это могут быть детали, закрытые и открытые коробки, мешки с любым содержимым – разные по весу и габаритам.

Робот-паллетайзер – это точный, быстрый, экономный, легкий в обслуживании. С ним компания может повысить эффективность, быть технически готовой к ростам объемов производства (сборки) в случае необходимости, ни прибегая к найму дополнительного персонала и его погружения в производственный, рабочий процесс и как результат зарабатывать больше.

Паллетайзер аккуратно, быстро и точно загружает (разгружает) на паллеты продукцию разных форм и габаритов. Робот, оснащенный многофункциональным захватом, справляется с десятками комбинаций упаковочных схем и пакетов на поддоне. Он «знает», что делать в случае перекосов, падения или повреждения предмета, груза.

Благодаря разным типам захвата, один робот может использоваться для разных типов операций паллетирования. Например, есть «поддерживающие» захваты для мешков, всасывающие и магнитные захваты для гладких, ребристых или нестандартных по форме предметов. Роботы могут иметь разные размеры, класс точности, скорость передвижения, грузоподъемность, 3 и более оси перемещения.

В настоящее время множество компаний осуществляют производство и продажу различных роботов-упаковщиков. Одной из таких компаний является «Robotec». Паллетайзеры от «Robotec» имеют быстрый цикл обработки, высокую грузоподъемность и точность движений, эргономичны и занимают минимальную площадь рабочего помещения. Это позволяет сократить продолжительность цикла, в разы повысить производительность. Так, для анализируемого предприятия целесообразно внедрение роботов-паллетайзеров двух типов: KUKA KR 180 R3200 PA и Kawasaki CP180L, рисунок 3.1[18].



Производитель	KUKA
Модель	KR 180 R3200 PA
Страна	Германия
Рабочий диапазон, мм	3195
Количество осей	5
Грузоподъемность, кг	180
Повторяемость, мм, мм	± 0.06
Вес, кг	1093
Монтаж	пол
Контролер	KUKA KR C4 Controller
Угол поворота, °	
J1	± 185
J2	- 140/-5
J3	0/155
J4	-
J5	-
J6	± 350
Максимальная скорость, %s	
J1	105
J2	107
J3	114
J4	-
J5	173
J6	242
Класс IP защиты	
Корпус стандартный/опциональный	IP65
Запястье и рука J3 стандартный/опциональный	IP65



Производитель	Kawasaki
Модель	CP180L
Страна	Япония
Рабочий диапазон, мм	3255
Количество осей	4
Грузоподъемность, кг	180
Повторяемость, мм, мм	± 0.5
Вес, кг	1600
Монтаж	пол
Контролер	E03
Угол поворота, °	
J1	± 160
J2	+ 95/-46
J3	+ 15/-110
J4	± 360
Максимальная скорость, %s	
J1	140
J2	125
J3	130
J4	400

Рис.3.1. Фото роботов-паллетайзеров и их характеристики[18]

KR 180 R3200 PA - промышленный робот паллетайзер от Kuka серии KR QUANTEC PA, который позволит легко перемещать грузы массой до 180 кг, быстро и точно складывать высокие паллеты, сократит время выполнения цикла и ваши расходы. Конструкция 5-осевого робота-палетоукладчика позволяет складывать паллеты на высоту до 3195 мм. Особенности: высокая грузоподъемность до 180 кг; большой рабочий диапазон 3195 мм; точное и безостановочное паллетирование.

CP180L 4-осевой промышленный робот паллетайзер от Kawasaki с одним из лучших временем цикла, широким диапазоном перемещения, грузоподъемностью 180 кг, компактным и энергосберегающим контроллером и простым и понятным управлением. CP180L обеспечит надежность и высокую скорость и точность сборки паллет и поможет повысить эффективность производственных линий. Особенности: высокая скорость и точность позиционирования; рабочий диапазон 3255 мм; грузоподъемность 180 кг.

2) Совершенствование системы перемещения грузов в ООО «Деловые линии». Для улучшения перемещения грузов целесообразно внедрение роботов-транспортировщиков. В настоящее время существует множество моделей таких роботов, одним из них является интеллектуальный мобильный робот НИКРОБОТ, рисунок 3.2[14].



Рис.3.2. Фото робота –транспортировщика НИКРОБОТ[14]

Латентный мобильный робот отличается подъемным механизмом, оптимизированным движением и повышенной безопасностью. Это помогает создать более безопасную рабочую среду и более рентабельную производительность. Данный вид робототехники широко применяется в складской логистике (logistics). Используются при транспортировке грузов, в перевозках, автоматизируя всю логистическую систему. Мобильный робот Nikrobot LMR (Linear Motion Robot) - это автономная платформа, предназначенная для перемещения и выполнения различных задач в промышленных и складских условиях. Основная функция мобильного робота Nikrobot LMR - автоматизация перемещения грузов и выполнение задач в промышленных и складских процессах.

Робот Nikrobot LMR имеет высокую грузоподъемность, что позволяет перевозить и перемещать тяжелые грузы с легкостью. Обладает гибкостью и маневренностью, что позволяет ему легко перемещаться в ограниченных пространствах и обходить препятствия. Робот оснащен системой автономного управления, что позволяет ему работать без постоянного присутствия оператора. Он может выполнять задачи в автономном режиме или с помощью программного управления. Так же робот оборудован системой безопасности, включающей датчики препятствий и систему аварийного торможения, что обеспечивает безопасность работы вблизи людей и предотвращает столкновения с препятствиями. Мобильный робот Nikrobot LMR бывает нескольких видов: модель 600D, 1000D, 1500D, таблица 3.2[14].

Программная платформа для мобильного робота Nikrobot LMR. Ядром архитектуры программной платформы являются iWMS 1000 (интеллектуальная система управления складом) и RCS 2000 (роботизированная система управления). iWMS 1000 легко стыкуется с системой верхнего уровня, обеспечивая интеллектуальное управление складом с высокой эффективностью и низкими затратами. RCS 2000 используется для построения модели карты и отправки различных роботов. Две системы работают вместе, чтобы связать весь логистический процесс, беспрепятственно соединяя различные сценарии

транспортировки для совершенствования всей системы управления транспортной логистикой.

Таблица 3.2

Технические характеристики мобильных роботов Nikrobot[14]

НАИМЕНОВАНИЕ	МОДЕЛЬ 600D	МОДЕЛЬ 1000D	МОДЕЛЬ 1500D
Номинальная нагрузка	600 кг	1000 кг	1500 кг
Высота подъема	60 мм	60м мм	60 мм
Вес	132 кг	247 кг	285 кг
Диаметр вращения	995 мм	1265 мм	1265 мм
Навигация	QR code/L-SLAM/V-SLAM	SLAM/QR code	SLAM/QR code
Время работы	8 ч	8 ч	8 ч
Размеры	950*650*250	1180*860*265	1180*860*265
Номинальная скорость	2.0 м/с	1.8 м/с	1.5 м/с

3) Совершенствование системы хранения грузов в ООО «Деловые линии». Улучшать систему хранения грузов предлагается путем внедрения автоматизированных складов. В настоящее время существует множество компаний производителей и реализации данного типа складов, одним из них является компания WERTA. Данная компания производит два типа автоматизированных складов: с карусельной и с лифтовой системой, рисунок 3.3[7].



Рис.3.3. Автоматизированные склады WERTA[7]

3.1) WERTA-карусель. Склад карусельного типа - автоматизированная система, внутри которой кассеты перемещаются по замкнутому контуру. Перемещение кассет осуществляется за счет цепного привода. По команде оператора запрашиваемая полка подается в зону выдачи, рисунок 3.4[7].

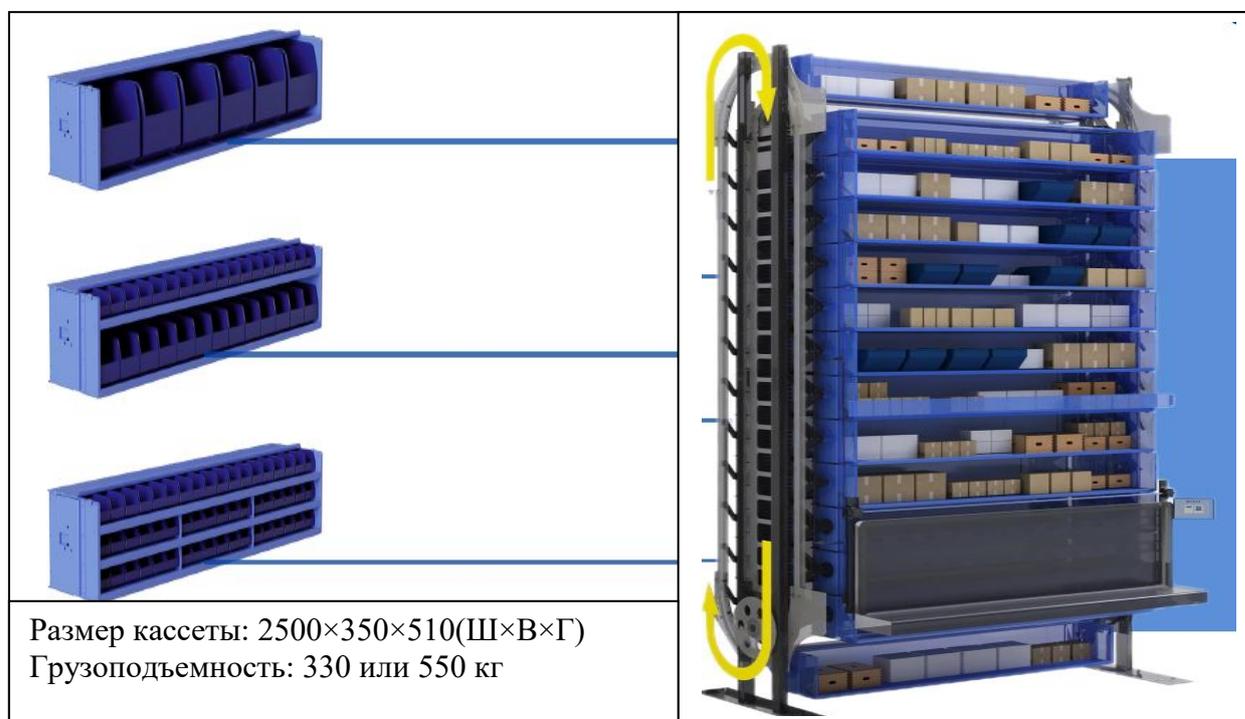


Рис.3.4. Способы хранения груза на полке склада WERTA карусельного типа

3.2) WERTA-лифт. Склад лифтового типа - автоматизированная система, внутри которой расположены полки. Перемещение полок осуществляет экстрактор, который по команде оператора берет необходимую полку и выдает ее в зону выдачи. После этого возвращает ее обратно в склад, рисунок 3.5.

Вертикальные автоматизированные склады WERTA – это современное решение для эффективного и оптимизированного хранения и отбора товара.

Склад представляет из себя закрытую конструкцию высотой до 12 метров, внутри которой расположены полки с товаром. Все управление оборудованием осуществляется с панели управления. По команде оператора склад выдает полку с необходимым товаром в зону выдачи. Главный принцип - «товар движется к человеку», а не человек идет за товаром.

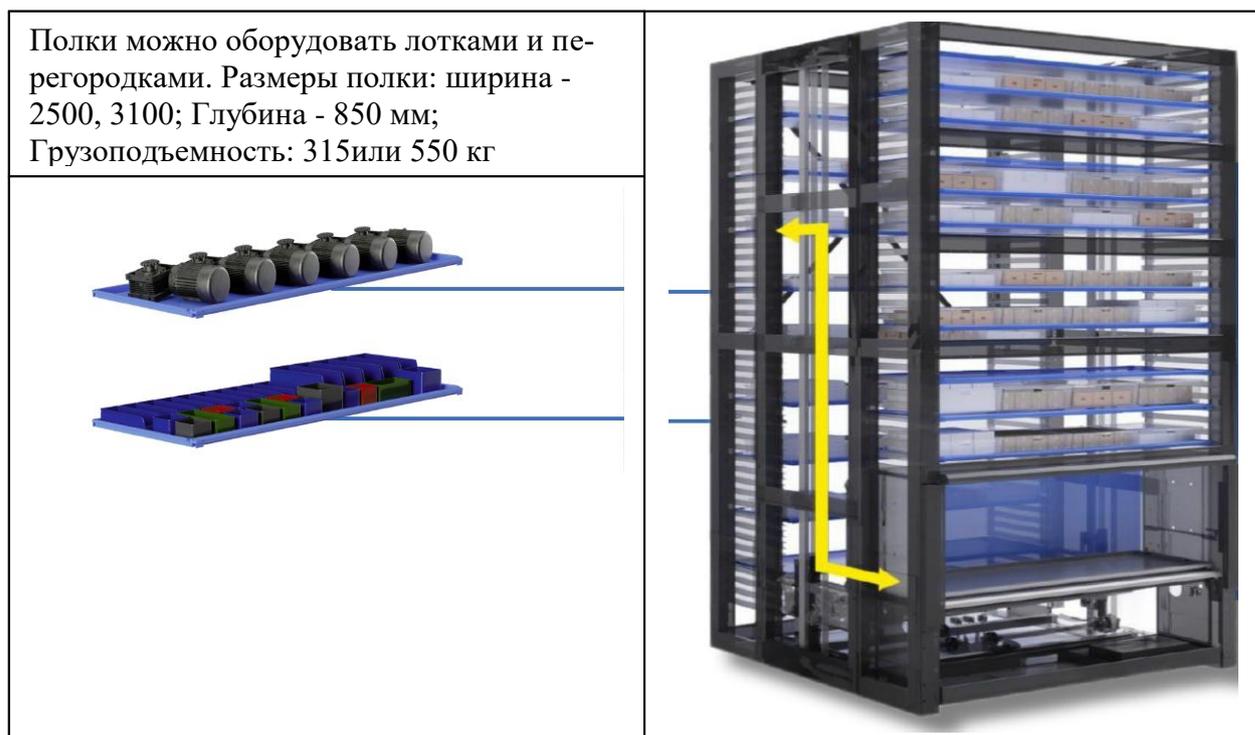


Рис.3.5. Способы хранения груза на полке склада WERTA лифтового типа[7]

Итак, выше были рассмотрены мероприятия, направленные на совершенствование системы складирования, перемещения и хранения грузов в компании ООО «Деловые линии». В частности, предлагается внедрение роботов-укладчиков, роботов-транспортировщиков и автоматизированных складов. Для того, чтобы оценить эффективность предложенных мероприятий, перейдем к следующему параграфу выпускной квалификационной работы.

3.2.Экономическая эффективность предложенных мероприятий в организации ООО «Деловые линии»

Экономическая эффективность мероприятий представляет собой эффект, который может выражаться в снижении затрат, увеличении прибыльности и рентабельности, повышении финансовой устойчивости и т.д. Другими показателями эффективности также являются: увеличение производительности труда, снижения забракованности, увеличения мощности, более экономичное использование пространства склада и другое.

Таким образом, при внедрении роботов –укладчиков, будет достигнута следующая эффективность: ускоряется процесс укладки, увеличивается мощность, снижается процент брака, повышаются производительность, возможна непрерывная работа 24 часа в день, 7 дней в неделю, таблица 3.3.

Таблица 3.3

Эффективность от внедрения роботов-паллетайзеров KUKA KR 180 R3200 PA и Kawasaki CP180L

№ п/п	Показатели эффективности	Описание
1	Скорость	Ускоряется процесс укладки: на паллеты в несколько раз (до 1500 и более циклов в час)
2	Производительность	Возможна работа с габаритными и сверхтяжелыми грузами, изделиями. Повышаются производительность и экономическая эффективность.
3	Минимизация пространства	Можно использовать минимальные площади для работы системы
4	Точность	Строго соблюдается алгоритм и точность паллетирования
5	Качество	Снижается процент брака, обеспечивается сохранение целостности продукции и упаковки; повышается согласованность процессов загрузки и выгрузки.
6	Мощность	Увеличивается мощность производства вследствие роста пропускной способности конвейеров, станков.
7	Экономичность	Персонал освобождается от тяжелой монотонной вредной для здоровья работы; и может быть задействован в других рабочих процессах, сокращение затрат на оплату труда.
8	Безопасность	Повышается безопасность производства
9	Непрерывность	Возможна непрерывная работа 24/7.

При внедрении роботов –транспортировщиков, будет достигнута следующая эффективность: снижение рабочей силы и затрат на рабочую силу, улучшается использование пространства на 40,0%, обеспечивается интеллектуальное управление складом, эффективность работы повышается на 33,0% и другое, таблица 3.4.

При внедрении автоматизированного склада WERTA, будет достигнута следующая эффективность: Увеличение скорости набора товара, эффективное использование производственных и складских площадей, Автоматизация учета складских остатков, безопасность и другое, таблица 3.5.

Перечень преимуществ, связанных с отказом от персонала после автоматизации и роботизации операций, достаточно широк:

Таблица 3.4

Эффективность от внедрения роботов-транспортировщиков Nikrobot
LMR[14]

№ п/п	Показатели эффективности	Описание
1	Производительность	Высокая производительность и безопасность
2	Умное управление	Интеллектуальное управление складом. Упрощается запрос статистики и управления
3	Эффективность работы	Эффективность работы повышается на 33%
4	Снижение затрат	Снижение рабочей силы и затрат на рабочую силу
5	Эффективность пространства	Улучшается использование пространства на 40%

Таблица 3.5

Эффективность от внедрения автоматизированного склада WERTA[7]

№ п/п	Показатели эффективности	Описание
1	Скорость	Увеличение скорости набора товара до 5 раз
2	Эффективность использования пространства	Максимально эффективное использование производственных и складских площадей. Сокращение площади хранения за счет максимального использования высоты складского помещения.
3	Безопасность	Система закрытого типа, исключение несанкционированного доступа к продукции. Наличие систем безопасности, исключающими травматизм
4	Автоматизация	Интеграция с программными продуктами заказчика. Автоматизация учета складских остатков.

1) Экономия на отоплении – температура в помещениях может поддерживаться в соответствии с требованиями хранения товара и условиями для работы техники;

2) Экономия на освещении – для обслуживающего персонала достаточно иметь меньшее или временное освещение;

3) Снижение требований к качеству необходимых помещений – уменьшение требований к нагрузочной способности и ровности пола при замене тяжелых ричтраков и штабелеров подающими конвейерами;

4) Сокращение потребности в дополнительных площадях – не нужны бытовые помещения (раздевалки, санузлы, столовые и др.);

5) Увеличение емкости хранения за счет лучшей утилизации пространства склада – увеличение высотности хранения, сокращение проходов и проездов между стеллажами;

6) Повышение общей пропускной способности склада за счет увеличения производительности обработки;

7) Сокращение рисков, связанных с человеческим фактором.

Таким образом, внедрение автоматизированных решений на складе дает возможность увеличить объемы обработки и хранения на базе тех же складских площадей, и производственный процесс на складе становится практически независимым от рядового персонала склада. При этом внедрение может производиться по отдельным складским операциям, начиная с наиболее трудоемких.

В рамках данной работы крайне сложно рассчитать экономическую эффективность от реализации всех выше перечисленных мероприятий. Поэтому проведем расчет экономической эффективности по одному из них: от внедрения роботов-укладчиков, таблица 3.6.

Таблица 3.6

Экономическая эффективность от внедрения роботов-укладчиков

№ п/п	Параметры и показатели	Робот-укладчик (1 ед.)	Робот-укладчик (2 ед.)	Робот-укладчик (10 ед.)
1	Стоимость робота, руб.	8000000,00	16000000,00	80000000,00
2	Производительность робота, кор./час	1500	3000	15000
3	Средняя производительность человек по отбору на стационарном посту (схема «товар к человеку»), кор./час/чел.	250	500	2500
4	Эквивалентное количество сотрудников, чел.(стр.2/стр.3)	6	12	60
5	Стоимость рабочего времени сотрудника для компании, руб./час	250	500	2500
6	Стоимость сотрудника для компании (1980 час), руб./в год	495000,00	990000,00	4950000,00
7	Ежегодная экономия на персонале в год (стр. 4×стр. 6)	2970000,00	5940000,00	29700000,00
8	Окупаемость робота за счет экономии на персонале(стр. 1/стр.7)	2,69 лет (в среднем 3 года)	2,69 лет (в среднем 3 года)	2,69 лет (в среднем 3 года)

По данным таблицы 3.6 видно, что при внедрении 10 роботов-укладчиков, ежегодная экономия на персонале в год составит 297000000,00 рублей. Таким образом, себестоимость продаж сократится на данную величину и составит 58956644,0 тыс. руб., это на 0,5% ниже показателя 2023 года, рисунок 3.6.

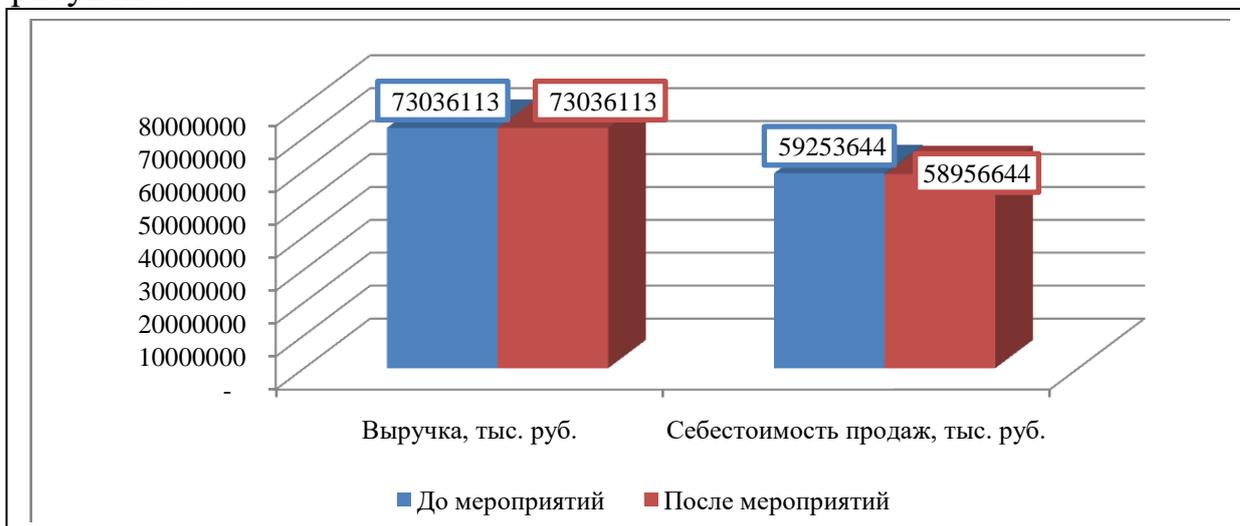


Рис. 3.6. Показатели выручки и себестоимости продаж до и после проведения мероприятий в ООО «Деловые линии»

Если прогнозировать, что в перспективе на ближайший год выручка останется без изменений на уровне 2023 года, себестоимость сократится, то валовая прибыль возрастет на 2,15% и составит 14079469,0 тыс. руб., рисунок 3.7.

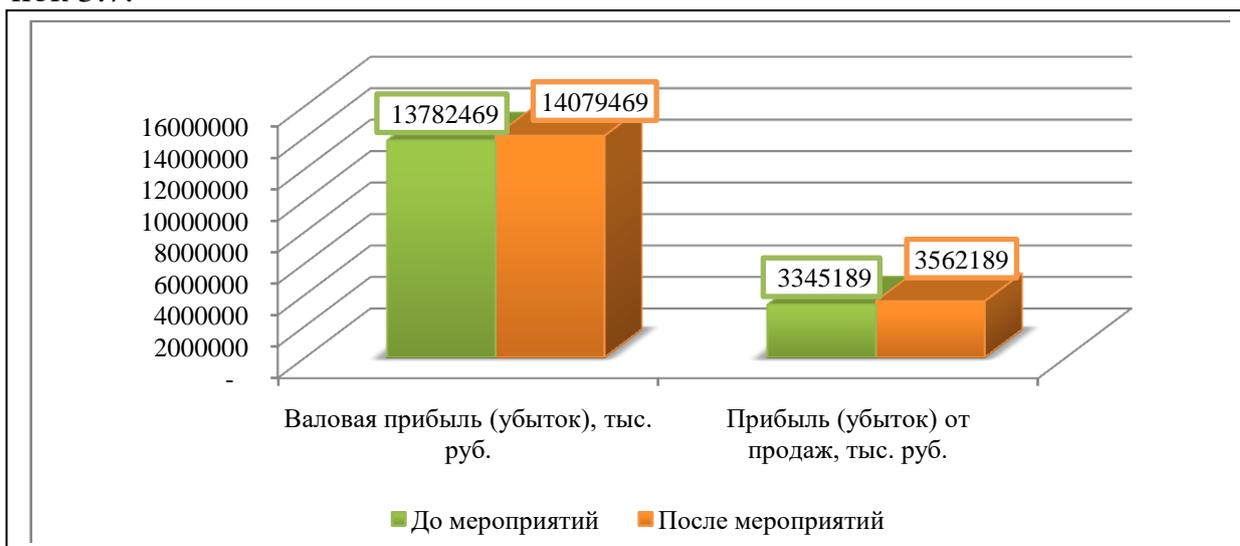


Рис.3.7. Показатели валовой прибыли и прибыль от продаж до и после проведения мероприятий в ООО «Деловые линии»

Стоимость затрат на приобретение роботов-укладчиков относятся к управленческим расходам, которые увеличатся и сформируются на уровне 10517280,0 тыс. руб. В результате данных расчетов, прибыль от продаж составит 3562189,0 тыс. руб., это на 6,48% больше, чем было до внедрения мероприятий, рисунок 3.7. Таким образом, показатели рентабельности также увеличатся и составят: валовая рентабельность 19,27%, рентабельность продаж -4,87%, рисунок 3.8.

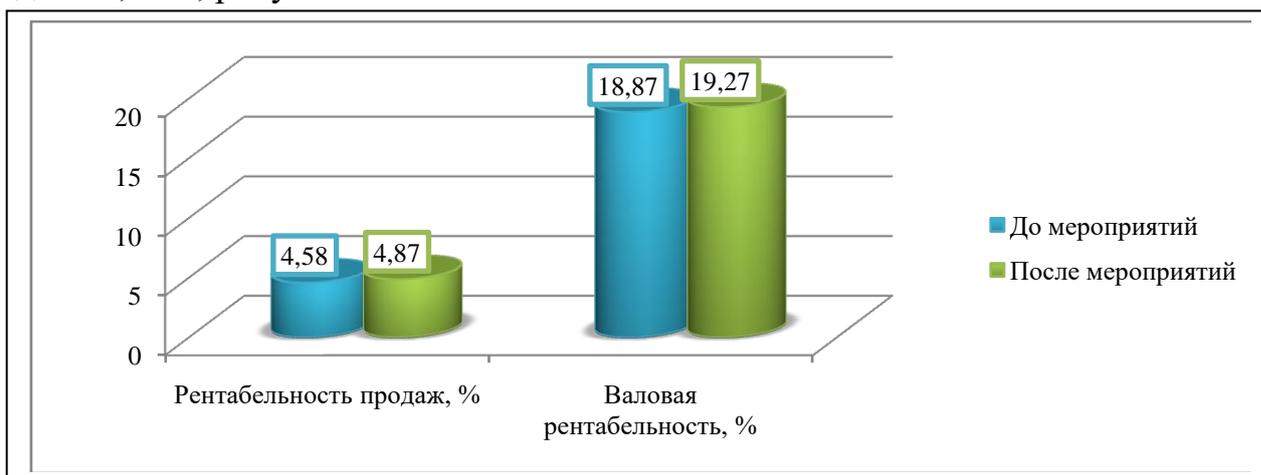


Рис. 3.8. Показатели валовой рентабельности и рентабельности продаж до и после проведения мероприятий в ООО «Деловые линии»

Рост рентабельности не значительный, однако, если будет больше внедрятся робототехники и автоматизированных складов, то и эффективность будет выше. Компания имеет не плохие прибыли, поэтому финансирование мероприятий по внедрению роботизации и автоматизации может осуществлять за счет чистой прибыли.

Рассмотренные мероприятия, которые направлены на совершенствование складирования, перемещения и хранения грузов в компании ООО «Деловые линии» в любом случае дадут эффект в виде сокращения затрат на персонал, тем самым увеличится прибыль и рентабельность. Но какими на самом деле будут достигнуты результаты, будет зависеть от количества внедряемого оборудования и сокращения численности работников. Выше предложенные мероприятия можно осуществлять на протяжении трех периодов: краткосрочном (в течении года), среднесрочном (в течении 3 лет) и долго-

срочном (в течении 5 лет). Рассмотренная экономическая эффективность основана на внедрении 10 роботов -укладчиков, со сроком реализации данного проекта 1 год. В перспективе компания также может осуществлять и реализацию других мероприятий, а именно внедрение роботов-транспортировщиков и автоматизированных складов.

Таким образом, в третьей главе исследования были предложены мероприятия, направленные на совершенствование системы складирования, хранения и перемещения грузов в компании ООО «Деловые линии». Мероприятия предлагается осуществлять в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе. Планируется совершенствовать систему складирования путем внедрения роботов –паллетайзеров, систему перемещения грузов- с помощью роботов-транспортировщиков, систему хранения- с помощью внедрения автоматизированных складов. В краткосрочной перспективе в течении года предлагается внедрить 10 роботов-укладчиков. Экономическая эффективность будет достигнута за счет сокращения затрат на персонал, в связи с этим возрастет валовая прибыль, прибыль от продаж, показатели рентабельности валовой прибыли и рентабельности продаж. Поэтому внедрение данных мероприятий целесообразно. Еще больший эффект будет достигнут, если компания будет больше внедрять роботизации и автоматизации в свою деятельность. Компания в 2023 году имеет не плохие прибыли, поэтому осуществление проекта по приобретению роботов может осуществляться за счет собственных источников финансирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Складская логистика представляет собой деятельность, связанную с планированием, организацией и осуществлением приемки и хранения сырья, материалов, готовой продукции, грузов, их подготовки к производственному потреблению или распределению между потребителями, отгрузке.

Перспективными направлениями складской логистики являются: надежная система управления складом (WMS), роботизированные склады, очки виртуальной реальности (ID-Pick-by-Vision), блокчейн-технологии, экзоскелеты, искусственный интеллект, цифровые двойники, интернет вещей, облачное программное обеспечение, RFID-маркировка, подключенная логистика - IoT, прогнозный анализ и большие данные.

Объектом исследования в работе является компания ООО «Деловые Линии», это одна из крупнейших транспортно-логистических компаний России. С 2001 года компания оказывает услуги по перевозке грузов организациям и частным лицам. Компания организована в форме общества с ограниченной ответственностью и осуществляет свою деятельность на основании ФЗ «Об Обществах с ограниченной ответственностью», Конституции РФ, ТК РФ, НК РФ и иных нормативно-правовых актов. Центральный офис расположен в городе Санкт-Петербурге. Филиалы компании находятся в нескольких городах России.

ООО «Деловые линии» оказывает следующие виды основных складских услуг: транзитное хранение, номенклатурное ответственное хранение, кросс-докинг, управление складом клиента. Для перемещения и хранения грузов на складах компании предусмотрено различное оборудование: полочные стеллажи, фронтальные стеллажи, паллетные стеллажи, глубинные стеллажи, вилочный погрузчик, электророкля, электроштабелер, штабелер гидравлический, ричтрак, узкопроходный штабелер, конвейеры, высокоскоростные сортировочные системы Cross-Belt Sorter, автоматические формовщики гофрокоробов. Для наиболее эффективной работы складов, в компании вне-

дряется программный продукт TopLog WMS, который улучшает складские процессы, повышает оборачиваемость товара, дает единую и полную картину происходящего.

В компании ООО «Деловые линии» предусмотрена линейно-функциональная структура управления, возглавляет компанию генеральный директор, в его подчинении находятся все службы организации. Численность сотрудников составляет более 30 тыс. человек, это водители, рабочие складов, специалисты по логистике, маркетингу, финансам, управлению персоналом, юриспруденции и многому другому.

Финансовые показатели компании с 2021-2023 гг. показали не самую лучшую динамику, несмотря на наличие объемов продаж и прибылей, организация является финансово-зависимой от внешнего кредитования.

Для совершенствования системы складирования, хранения и перемещения грузов в компании ООО «Деловые линии» были предложены мероприятия, которые предлагается осуществлять в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе. Планируется совершенствовать систему складирования путем внедрения роботов –паллетайзеров, систему перемещения грузов- с помощью роботов-транспортников, систему хранения- с помощью внедрения автоматизированных складов. В краткосрочной перспективе в течении года предлагается внедрить 10 роботов-укладчиков. Экономический эффект будет достигнут за счет сокращения затрат на персонал, роста прибыли и рентабельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автоматизация складского хозяйства: вызовы и перспективы [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://stroygaz.ru/publication/technologies/avtomatizatsiya-skladskogo-khozyaystva-vyzovy-i-perspektivy/?ysclid=ltzw57712a173331116>
2. Анализ финансовой устойчивости [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://wiseadvice-it.ru/o-kompanii/blog/articles/analiz-finansovoi-ustoichivosti/>;
3. Автоматизация склада в Москве 3PL-оператора «Деловые линии» [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://www.toplogwms.ru/projects/kommercheskaya-logistika/delovye-linii/?ysclid=lvoc060ppp34806893>;
4. Бурьянов М. Как в современных условиях обеспечить эффективную деятельность склада / М. Бурьянов // Логистика. - 2022. - № 4. - С. 10-12.
5. Бухгалтерские документы - транспортная компания Деловые Линии [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://www.dellin.ru/infocenter/accountingdocuments/>;
6. Высокоскоростные сортировочные системы[Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://axelot-tech.ru/products/resheniya-i-oborudovanie/avtomatizirovannye-resheniya/sortirovochnye-sistemy/?ysclid=lvoam9xt41455613872>;
7. Вертикальные автоматизированные склады WERTA. [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://www.werstakoff.ru/werta>;
8. Диденко В. В. Автоматизация складских процессов - путь к снижению операционных затрат на складе / В. В. Диденко // Логистика. - 2021. - № 8. - С. 12-14.
9. Информация о ГК «Деловые Линии» [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://www.dellin.ru/company/?ysclid=lvmtpps3kq911187424>

10. Логистический процесс на складе[Электронный ресурс] –Режим доступа: https://www.lobanov-logist.ru/library/all_articles/54481/;
11. Лучшие практики складской логистики для складов и РЦ[Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://yolka.io/blog/luchshie-praktiki-skladskoj-logistiki-dlja-skladov-i-rc>
12. Мавлюдов А. 4 перспективные технологии будущего в складской логистике[Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://sitec-it.ru/blog/v-pomoshch-biznesu/4-perspektivnye-tekhnologii-budushchego-v-skladskoj-logistike/?ysclid=lt1r8d3dvd765344273>
13. Манукян Д. В. Автоматизация склада от А до Я / Д. В. Манукян // Логистика. - 2020. - № 12. - С.6-8.
14. Мобильный транспортировочный робот. [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://roboplus.ru/logisticrobots/lmr>;
15. Официальный сайт компании ООО «Деловые линии» [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://www.dellin.ru/i>
16. ООО «Деловые линии»: бухгалтерская отчетность и финансовый анализ[Электронный ресурс] –Режим доступа: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/7826156685_ooo-delovye-linii?ysclid=lvmt2liz8p153157156
17. Роль складов в логистике[Электронный ресурс] –Режим доступа: URL:<https://www.railcontinent.ru/articles/rol-skladov-v-logistike/?ysclid=lu04047oxq797062321>;
18. Робот-паллетайзер (робот-укладчик) - стоимость интеграции в Москве и по всей России - Robotec[Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://robotec.ru/solutions/robot-palletajzer.html>;
19. Савостина С. Е. Влияние логистических издержек на формирование оптимальной системы складирования регионального оптово-торгового предприятия / С. Е. Савостина, О. Ю. Виничук, Е. Ардашева // Логистика. - 2020. - № 9. - С.22-31.

20. Смыкалов М.Н. Функции склада и его задачи [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://otvethranenie-krd.ru/company/poleznye-stati/funkcii-sklada?ysclid=ltzu09dge2649018102>
21. Складская логистика: всё об управлении складом. Современная логистика в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.toplogwms.ru/blog/skladskaya-sistema-upravlenie-skladom/>;
22. Складская логистика: задачи и функции, виды складов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://wms.korusconsulting.ru/expertise/skladskaya-logistika-zadachi-i-funksii-vidy-skladov/?ysclid=ltzumok88j899672571>;
23. Семь векторов складской логистики 2023-2024 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/YqBfZ3SdvSQnTG9E>;
24. Складская логистика в ускоренном развитии – факты, тенденции и перспективы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://logistics.by/blog/skladskaya-logistika-v-uskorennom-razvitii-fakty-tendenczii-i-perspektivy>;
25. Складские роботы и тенденции автоматизации в 2024 году https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.ea0931bb-65faf168-3299b349-74722d776562/https/www.studytonight.com/post/warehouse-robots-and-automation-trends;
26. Складские роботы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nissa-eng.ru/category/baza/skladskie-roboty/>;
27. Толмачев К. С. Особенности организации и проектирования складов формата Dark Store / К. С. Толмачев, А. Волочков // Логистика. - 2020. - № 12. - С.12-16.
28. Тренды логистики России в 2024 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.retail.ru/rbc/pressreleases/trendy-logistiki-rossii-v-2024-godu/>;
29. Что такое складская логистика и как управлять складом [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://holodsklad.ru/blog/chto-takoe-skladskaya-logistika-i-kak-upravlyat-skladom/?ysclid=ltzuffbo5v620929081>;

30. Что собой представляют автоматические формовщики коробов [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://portamur.ru/news/detail/chto-soboy-predstavlyayut-avtomaticheskie-formovschiki-korobov/?ysclid=lvoay9ki88428184510>;
31. Цифровое управление 3PL-складами позволило в 2 раза быстрее обрабатывать заказы – «Деловые Линии» [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://rg.ru/2023/08/03/cifrovoye-upravlenie-3pl-skladami-pozvolilo-v-2-raza-bystrye-obrabatyvat-zakazy-delovye-linii.html?ysclid=lvoc4tyfqw362164236>
32. «Умные склады» часть 1: с чего все начиналось и к чему пришло [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://sitec-it.ru/blog/v-pomoshch-biznesu/umnye-sklady-chast-1-s-chego-vse-nachinalos-i-k-chemu-prishlo/?ysclid=lu07rnktef65639271>;
33. «Умная» организация склада для оптимизации процессов[Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://2082.ru/blog/gruzovladelcam/umnaya-organizaciya-sklada-dlya-optimizacii-processov?ysclid=lu084pzwzg110708987>;
34. Эффективность складских роботов и других «бесчеловечных» технологий [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://sorters.ru/%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C-%D1%81%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85-%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2/>;
35. 9 принципов складского хозяйства[Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://blog.iteam.ru/principy-raboty-skladskogo-hozyajstva/?ysclid=ltzuyg3pot460726879>.

ПРИЛОЖЕНИЯ