

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства  
 Направление подготовки 27.04.05 Инноватика

### МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

<b>Тема работы</b>
Автоматизация работы Холодильного склада АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка»

УДК 658.15:005.511–048.34

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ81	Загороднева Снежана Валерьевна		17.06.2020

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Калашникова Т.В.	к.т.н., доцент		17.06.2020

### КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоенко Е.В.	к.т.н.		17.06.2020

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Антонова И.С.	к.э.н., доцент		17.06.2020

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

### 27.04.05 Инноватика

Код	Результат обучения
Общие по направлению подготовки	
P1	Производить оценку экономического потенциала инновации и затрат на реализацию научно-исследовательского проекта, находить оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности, выбирать или разрабатывать технологию осуществления и коммерциализации результатов научного исследования.
P2	Организовывать работу творческого коллектива по достижению его научной цели, находить и принимать управленческие решения, оценивать качество и эффективность труда, затраты и результаты научно-производственного коллектива, применять теории и методы теоретических и прикладных инноваций, системы управления и стратегии управления качеством инновационных проектов, выбирать или разрабатывать технологию осуществления научных исследований, оценивать затраты и организовывать ее реализацию, анализировать результаты, представлять результат научных исследований на конференции или в печатное издание, в том числе и на иностранном языке.
P3	Управление инновационными проектами, организация и управление инновационным предприятием, разработка и реализация его стратегии развития, разработка плана и программы организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, проведение технико-экономического обоснования инновационных проектов.
P4	Критически анализировать текущие проблемы инноваций, ставить задачи и разрабатывать исследовательскую программу, выбирать подходящие методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять результаты, прогнозировать тенденции научно-технического развития.
P5	Управлять практической, лабораторной и исследовательской работой студентов, проводить учебные занятия в соответствующей области, умение применять, адаптировать, улучшать и развивать инновационные образовательные технологии.
P6.1	Проводить аудит и анализ предприятий, проектов и бизнес-процессов, оценивать эффективность инвестиций, проводить маркетинговые исследования для продвижения продукта на мировом рынке.
P7.1	Использовать знания из различных областей науки и техники, проводить систематический анализ возникающих профессиональных проблем, искать нестандартные методы их решения, использовать информационные ресурсы и современные инструменты для их решения, принимать обоснованные решения в нестандартных ситуациях и реализовывать их.
P8.1	Проводить аудит и анализ производственных процессов с целью уменьшения производственных потерь и повышения качества выпускаемого продукта.

P9	Использовать абстрактное мышление, анализ и синтез, оценивать современные достижения науки и техники и находить возможность их применения в практической деятельности
P10	Ставить цели и задачи, проводить научные исследования, решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, в том числе, выбирать метод исследования, модифицировать существующие или разрабатывать новые методы, оформлять и представлять результаты научно-исследовательской работы в виде статьи или доклада с использованием соответствующих инструментальных средств обработки и представления информации.
P11	Использовать творческий потенциал, действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.
P12	Осуществлять профессиональную коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере, руководить коллективом в сфере профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, публично выступать и отстаивать свою точку зрения.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика  
Уровень образования: магистратура  
Период выполнения осенний / весенний семестр 2019/2020 учебного года

Форма представления работы:

**Магистерская диссертация**

**Тема работы**

**Автоматизация работы Холодильного склада  
АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка»**

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	06.06.2020
--	------------

<i>Дата контроля</i>	<i>Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)</i>	<i>Максимальный балл раздела (модуля)</i>
28.12.18	Определение и утверждение темы ВКР. Составление предварительного плана выпускной работы.	
20.02.19	Согласование плана ВКР с научным руководителем. Составление окончательного плана ВКР.	
13.05.19	Сбор и проработка фактического материала. Написание «черновика» первой главы. Отправка «черновика» первой главы научному руководителю на проверку.	
05.10.19	Сбор и проработка фактического материала. Написание «черновика» второй главы. Отправка «черновика» второй главы научному руководителю на проверку.	
18.02.20	Сбор и проработка фактического материала. Написание «черновика» третьей главы. Отправка «черновика» третьей главы научному руководителю на проверку.	
22.04.20	Сбор и проработка фактического материала. Написание «черновика» главы «Социальная ответственность». Отправка «черновика» главы консультанту на проверку.	
25.05.20	Перевод первого раздела на английский язык.	

	Отправка «черновика» консультанту на проверку.	
02.06.20	Учет всех замечаний научного руководителя и консультантов, доработка ВКР, оформление согласно стандартам, формирование «чистовика». Отправка научному руководителю на проверку.	
06.06.20	Подготовка презентации для защиты ВКР, подготовка доклада.	

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Калашникова Т.В.	к.т.н., доцент		

Принял студент:

ФИО	Подпись	Дата
Загороднева Снежана Валерьевна		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Антонова И.С.	к.э.н., доцент		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства  
 Направление подготовки 27.04.05 Инноватика

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ И.С. Антонова  
 (подпись) (дата)

### ЗАДАНИЕ

#### на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации
--------------------------

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ81	Загороднева Снежана Валерьевна

Тема работы:

<b>Автоматизация работы Холодильного склада АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка»</b>	
Утверждена приказом директора ШИП	Приказ №120-11/с от 29.04.2020

Срок сдачи студентом выполненной работы:	06.06.2020
--	------------

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<b>Исходные данные к работе</b>	Научная литература: статьи; периодические издания; нормативные документы; информация из сети Интернет; статистические данные, информация о существующих решениях, собранная автором.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проанализировать процессы складской логистики на современных производственных предприятиях</li> <li>2. Проанализировать деятельность Холодильного склада АО «САГ МП»</li> <li>3. Разработать проект внедрения автоматизированной системы управления складом (WMS)</li> <li>4. Определить критерии успешности и ограничения проекта</li> </ol>

	<p>5. Оценить риски реализации проекта и разработать мероприятия по их снижению</p> <p>6. Оценить экономическую эффективность проекта</p> <p>7. Социальная ответственность</p>
<p><b>Перечень графического материала</b> (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<p>Рисунок 1 – Предприятие как логистическая система</p> <p>Рисунок 2 – Схема реализации товара и оказания услуг</p> <p>Рисунок 3 – Позиционирование компаний на рынке</p> <p>Рисунок 4 – Анализ предприятия по методике 4P</p> <p>Рисунок 5 – Планировка Холодильного склада АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка»</p> <p>Рисунок 6 – ABC-анализ классификации товаров</p> <p>Рисунок 7 – Карта плотности заказов</p> <p>Рисунок 8 – Диаграмма спагетти движения операторов</p> <p>Рисунок 9 – Стратегическая канва</p> <p>Рисунок 10 – Технология работы WMS</p> <p>Рисунок 11 – «Железный треугольник» ограничений проекта</p> <p>Таблица 1 – Показатели эффективности и результативности логистического</p> <p>Таблица 2 – Общая информация</p> <p>Таблица 3 – Сравнительный анализ конкурентов по основным ценовым сегментам</p> <p>Таблица 4 – Анализ АО «САГ МП» на основе концепции «4P»</p> <p>Таблица 5 – Значимые факторы SWOT – анализа</p> <p>Таблица 6 – Взаимосвязь факторов</p> <p>Таблица 7 – Интегральная оценка мероприятий</p> <p>Таблица 8 – Критерии успешности проекта</p> <p>Таблица 9 – Бальная система оценки рисков</p> <p>Таблица 10 – Перечень рисков</p> <p>Таблица 11 – Регистр риска</p> <p>Таблица 12 – Расходы связанные с внедрением системы WMS</p> <p>Таблица 13 – Срок окупаемости инвестиций</p> <p>Таблица 14 – Дисконтированный срок окупаемости инвестиций</p> <p>Таблица 15 – Высота рабочей поверхности, мм, при организации рабочего места</p> <p>Таблица 16 – Возможные опасные и вредные факторы</p> <p>Таблица 17 – Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест</p> <p>Таблица 18 – Параметры микроклимата для производственных помещений</p>

<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> (с указанием разделов)	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
<b>Социальная ответственность</b>	Е.В. Белоенко, к.т.н.
<b>Раздел на иностранном языке (приложение)</b>	А.Н. Цепилова, преподаватель ОИЯ
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Процессы складской логистики на современных производственных предприятиях Роль и функции складского хозяйства в деятельности предприятия Содержание категории эффективности логистического процесса на складе, ее критерии и показатели Автоматизация управления складом	Literature review on warehouse logistics processes in modern manufacturing enterprises The role and functions of storage facilities in the enterprise The category of efficiency in the logistics process in the warehouse, its criteria and indicators Automation of warehouse management

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Калашникова Т.В.	к.т.н., доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ81	Загороднева Снежана Валерьевна		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 109 страниц, 11 рисунков, 18 таблиц, 29 использованных источников, 2 приложения.

Ключевые слова: автоматизация работы склада, складская логистика, оптимизация, WMS система.

Объектом исследования является акционерное общество «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка», г. Томск.

Предметом исследования является работа Холодильного склада.

Целью магистерской диссертации является разработка и внедрение комплекса мероприятий по автоматизации работы Холодильного склада АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка».

В процессе работы проводились изучение и систематизация информации по предмету и объекту исследования. Источники информации представлены в списке использованных источников.

Достижение поставленной цели предполагает решение ряда задач, к числу которых относятся:

- Проанализировать процессы складской логистики на современных производственных предприятиях
- Проанализировать конкурентоспособность предприятия;
- Проанализировать деятельность Холодильного склада;
- Разработать проект внедрения автоматизированной системы управления складом (WMS);
- Определить критерии успешности и ограничения проекта;
- Оценить риски реализации проекта и разработать мероприятия по их снижению;
- Оценить экономическую эффективность проекта.

## Оглавление

Введение.....	12
1 Процессы складской логистики на современных производственных предприятиях .....	15
1.1 Роль и функции складского хозяйства в деятельности предприятия ....	15
1.2 Содержание категории эффективности логистического процесса на складе, ее критерии и показатели.....	19
1.3 Автоматизация управления складом .....	25
2 Анализ деятельности Холодильного склада АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка» .....	30
2.1 Краткая характеристика предприятия .....	30
2.2 Анализ конкурентоспособности предприятия.....	34
2.3 Анализ деятельности Холодильного склада.....	43
3 Проект внедрения автоматизированной системы управления складом (WMS).....	54
3.1 Описание проекта внедрения автоматизированной системы управления складом (WMS).....	54
3.2 Критерии успешности и ограничения проекта. Календарное планирование .....	61
3.3 Оценка рисков реализации проекта и разработка мероприятий по их снижению .....	65
3.4 Оценка экономической эффективности проекта.....	69
4 Социальная ответственность .....	75
4.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	75
4.1.1 Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства .....	79
4.1.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны .....	81
4.2 Профессиональная социальная ответственность. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования .....	82

4.3 Экологическая безопасность .....	86
4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	87
Заключение .....	88
Список публикаций студента.....	91
Список использованных источников .....	92
Приложение А Literature review on warehouse logistics processes in modern manufacturing enterprises .....	96
Приложение Б Структурная Декомпозиция Работ. Диаграмма Ганта.....	109

## **Введение**

В связи с быстрым развитием глобализации усложняется управление цепочками поставок, что создает необходимость в создании системы управления складами. Эта ИТ-инфраструктура обеспечивает мост между системами производства, планирования, закупок, логистического планирования и управления заказами на корпоративном уровне. Задача автоматизации склада становится первоочередной, когда склад начинает оперативно обрабатывать более 20–30 отгрузок в день. В настоящее время средства автоматизации получают самое широкое применение в различных сферах деятельности человека.

Актуальность работы обусловлена тем, что в современных рыночных условиях эффективная деятельность любого предприятия возможна лишь при условии автоматизации всего спектра деятельности предприятия. Автоматизация позволяет снизить издержки, повысить эффективность работы, достичь возможностей, недоступных ранее при использовании бумажного документооборота. Польза от автоматизации деятельности ощущается в том случае, если автоматизируется вся деятельность предприятия, весь комплекс его задач.

Автоматизация складского хозяйства как с точки зрения внедрения аппаратных систем, так и с точки зрения развертывания программных комплексов способствует развитию предприятия за счет сокращения площади занимаемой складом, ускорения операций по работе с грузами, увеличению точности и обеспечению безопасности грузов при их хранении, а четкий учет помогает сэкономить средства и избавиться от увеличения складских запасов.

Существует множество готовых решений, представляющих собой программно-аппаратные комплексы, состоящие как из самого складского оборудования, так и из программного обеспечения системы управления складом. Задача интеграции таких систем особенно остро стоит сейчас перед крупными предприятиями с обширной номенклатурой хранимых грузов.

Цель диссертационной работы – разработка и внедрение комплекса мероприятий по автоматизации работы Холодильного склада АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка».

Достижение поставленной цели предполагает решение ряда задач, к числу которых относятся:

- Проанализировать процессы складской логистики на современных производственных предприятиях
- Проанализировать конкурентоспособность предприятия;
- Проанализировать деятельность Холодильного склада;
- Разработать проект внедрения автоматизированной системы управления складом (WMS);
- Определить критерии успешности и ограничения проекта;
- Оценить риски реализации проекта и разработать мероприятия по их снижению;
- Оценить экономическую эффективность проекта.

Объектом исследования является АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка».

Предметом исследования является работа Холодильного склада.

При написании магистерской диссертации были использованы разнообразные методы, такие как анализ, синтез, сравнение, аналогия, системный подход.

Научная новизна: на основе анализа литературы об автоматизации работы складов сформулированы проблемы с которыми сталкиваются склады среднего и крупного предприятия, и варианты их решения. В качестве оптимального решения предложен проект внедрения автоматизированной системы управления складом (WMS).

Теоретическая база: труды отечественных и зарубежных ученых, изучающих процессы автоматизации работы склада, периодические издания, журналы, учебные пособия.

Практическая значимость результатов исследования: проект внедрения автоматизированной системы управления складом (WMS) может быть использован в практике большинства современных промышленных предприятий среднего и крупного бизнеса. Выводы и положения работы доведены до уровня плана; разработанная программа действий может быть использована предприятием.

Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

# **1 Процессы складской логистики на современных производственных предприятиях**

## **1.1 Роль и функции складского хозяйства в деятельности предприятия**

Складское хозяйство – совокупность зданий и сооружений, предназначенных для приема, размещения, хранения и отпуска продукции, предметов и средств труда; составная часть материально-технической базы, обеспечивающая сохранность продукции в процессе движения из сферы производства в сферу потребления, а также внутри сферы производства; необходимое условие нормальной циркуляции сырья, материалов, топлива, полуфабрикатов и готовых изделий.

Складское хозяйство охватывает множество разнообразных компонентов логистической системы и по этой причине не попадает под строгие классификационные схемы, применяемые к таким видам деятельности, как обработка заказов, управление запасами или транспортировка. Обычно склад рассматривают как место хранения запасов. Но во многих логистических системах роль его заключается не столько в хранении, сколько в распределении продуктов, обеспечивая тем самым демпфирование несоответствий на различного рода стыках между темпом и характером поступления этих продуктов, с одной стороны, и потребления – с другой. На складах выполняются также погрузочно-разгрузочные, сортировочные, комплектовочные и некоторые специфические технологические операции [11].

В современных условиях одна из основных целей функционирования производства – удовлетворение потребностей клиента, иными словами достижение конечного результата, выражающегося в высоком уровне сервиса, что в конечном обеспечивается эффективной доставкой в соответствии с требованиями потребителя, но при условии минимальных издержек. Поэтому

деление логистической системы на функциональные области является принципиальным.

Примечательным является тот факт, что в большинстве случаев функциональные области логистических коммуникаций предприятия начинаются и заканчиваются складами, так как они одновременно являются границей этих областей и соединительными элементами движения материальных потоков между участниками логистических коммуникаций организации.

Понятие «склад» определяется как место преобразования материальных потоков, направленных на удовлетворение потребностей клиентской базы.

Так, под складской деятельностью мы будем понимать уровень технико-технологических и экономических показателей организации, используемых для анализа эффективности функционирования складов. Саму систему показателей можно разделить на две группы, характеризующих – интенсивность работы складских помещений и производственных накопителей, и интенсивность и рациональность использования производственных и складских площадей.

Для обеспечения эффективной складской деятельности необходимо соблюдать ряд принципов, таких как: оптимальная планировка складского пространства, соблюдение принципа сквозного грузопотока, соблюдение ритмичности выполнения погрузочно-разгрузочных операций [12].

В свою очередь, складское хозяйство – это комплекс строений включающий в себя следующие элементы: сооружения для сохранности, разгрузки и погрузки товаров, подъемно-транспортное оборудование, емкости для размещения товаров при хранении, устройства и оборудование для перемещения, пакетирования, штабелирования, укладки и хранения товаров и подготовки их к отгрузке; весовые и измерительные приборы; противопожарные средства, охранная сигнализация и охранные устройства; разупаковочное и упаковочное оборудование; маркировочные средства;

компьютерная система для управления движением, учета, контроля и регулирования запасов.

Основной целью создания складского хозяйства является обеспечение рационального хранения материальных ценностей и их оптимальный оборот в процессе основного производства.

Для выполнения указанной цели складское хозяйство должно обеспечивать выполнение следующих функций:

- Качественная проверка поступающих материальных ценностей;
- Подготовка материальных запасов к выпуску в зону основного производства;
- Внутрискладское перемещение грузопотока;
- Приемка и распределение готовой продукции;
- Разработка мероприятий по развитию и совершенствованию складских помещений.

Исходя из этого, основными задачами использования складских помещений в логистической системе можно считать следующие:

- Координация и выравнивание спроса и предложения в снабжении и распределении;
- Обеспечение максимального удовлетворения потребительского спроса;
- Создание условий для поддержания активной стратегии сбыта;
- Бесперебойное снабжение потребителей;
- Обеспечение гибкой политики обслуживания.

Общепринятый подход к рассмотрению роли и функций склада – системный. Согласно подходу, склад – это единое целое с позиции системного анализа, но при этом возникает вопрос рассмотрения взаимодействия склада с внешней средой его функционирования – логистической системой самого предприятия. Поэтому места преобразования материальных потоков нельзя рассматривать изолировано, принимая склад как составную часть системы [1].

Как элемент логистической системы предприятия, склад должен осуществлять свою деятельность с позиции эффективности всей системы в целом. Из этого следует, что в рамках логистической системы места трансформации материальных потоков должны выполнять следующие функции:

- Формирование производственного ассортимента в соответствии со спросом;
- Выравнивание интенсивности материальных потоков;
- Обеспечение сосредоточения и хранения запасов;
- Сглаживание асинхронности производственного процесса;
- Хранение материальных запасов и запасов готовой продукции.

Системный подход предполагает рассмотрение склада как составной части логистического процесса, который формирует организационные, технические и экономические требования, устанавливая следующие задачи для оптимального функционирования предприятия:

- Своевременное предоставление товаров и услуг потребителям;
- Концентрация и пополнение запасов;
- Защита производства от форс-мажорных обстоятельств, среди которых можно выделить отсутствие товаров у поставщика, забастовка, срыв поставок материалов;
- Рациональное ведение погрузочно – разгрузочных работ;
- Сбалансирование увеличение темпов производства.

В своих целях и задачах склад ориентируется на оптимизацию логистической системы, элементом которой он является, и должен адаптироваться к любым изменениям этой системы, связанным с накоплением, грузопереработкой, распределением и обслуживанием клиентов [5]

Можно сделать вывод, что современный склад — это сложное техническое сооружение, состоящее из взаимосвязанных элементов,

выполняющее ряд функций по преобразованию материальных потоков, а также накоплению, переработке и распределению грузов между потребителями и подразделениями основного производства. При этом возможное многообразие параметров, технологических и объемно-планировочных решений, конструкций оборудования и характеристик разнообразной номенклатуры грузов, перерабатываемых на складах, относит склады к сложным системам, а оптимальное размещение товара на складе и эффективное управление им – это исключительно важные факторы развития складской логистики.

## **1.2 Содержание категории эффективности логистического процесса на складе, ее критерии и показатели**

Логистический процесс на складе – это упорядоченная во времени последовательность логистических операций, осуществляемых с целью достижения определенного экономического результата в рамках интегрированной логистической системы. Таким результатом являются не только эффективная работа склада и его эффективное взаимодействие с другими элементами логистической системы, но и оптимизация этой системы на микро- и макроуровне.

Логистический процесс на складе охватывает практически все основные функциональные области логистической системы на микроуровне и условно состоит из трех групп операций:

- 1) операции, направленные на координацию работы службы закупок;
- 2) операции, связанные непосредственно с переработкой грузов и оформлением сопроводительной документации;
- 3) операции, направленные на координацию работы службы продаж.

К первой группе логистических операций относятся снабжение запасами и контроль за поставками. Основной задачей снабжения запасами является обеспечение склада запасами в необходимом для удовлетворения запросов

потребителей количестве, согласуяемся со складскими возможностями. Учет и контроль за поставками позволяют эффективно использовать объем склада, обеспечивают ритмичность переработки запасов с соблюдением необходимых условий и оптимальных сроков хранения [2].

Вторая группа операций включает разгрузку и приемку грузов, их внутрискладскую перевалку и транспортировку, складирование и хранение, координацию в работе заказов клиентов и отгрузку, транспортировку и экспедицию заказов, сбор и доставку порожних товароносителей.

Третья группа состоит из двух операций – контроля за выполнением заказов клиентов и обеспечения обслуживания (сервиса) клиентов. Причем склад элемент интегрированной логистической системы наряду со службой продаж, оказывающей предпродажные услуги, осуществляет продажный (сортировка, проверка качества, фасовка и упаковка товара, экспедиторские услуги и т. д.) и послепродажный сервис (обеспечение запасными частями, гарантийное обслуживание, прием и замена некачественного, дефектного товара и др.) [22].

Информационное обслуживание склада является операцией, которую можно отнести ко всем перечисленным выше условным группам и которая предполагает управление информационными потоками для целей оптимального функционирования всех служб склада. Информационное обслуживание охватывает обработку заказов для службы закупок и сопровождающей груз документации; контроль наличия остатков товаров на складе; прием и обработку заказов от потребителей и оформление документации для отправки; обмен информацией с другими элементами интегрированной логистической системы; накопление и обработку необходимой статистической информации и др.

Роль складского хозяйства в деятельности предприятия определяется целью его создания, в его логистической структуре склад готовой продукции – завершающий пункт, организующий самое последнее действие предприятия – отгрузку товаров потребителю (рисунок 1).

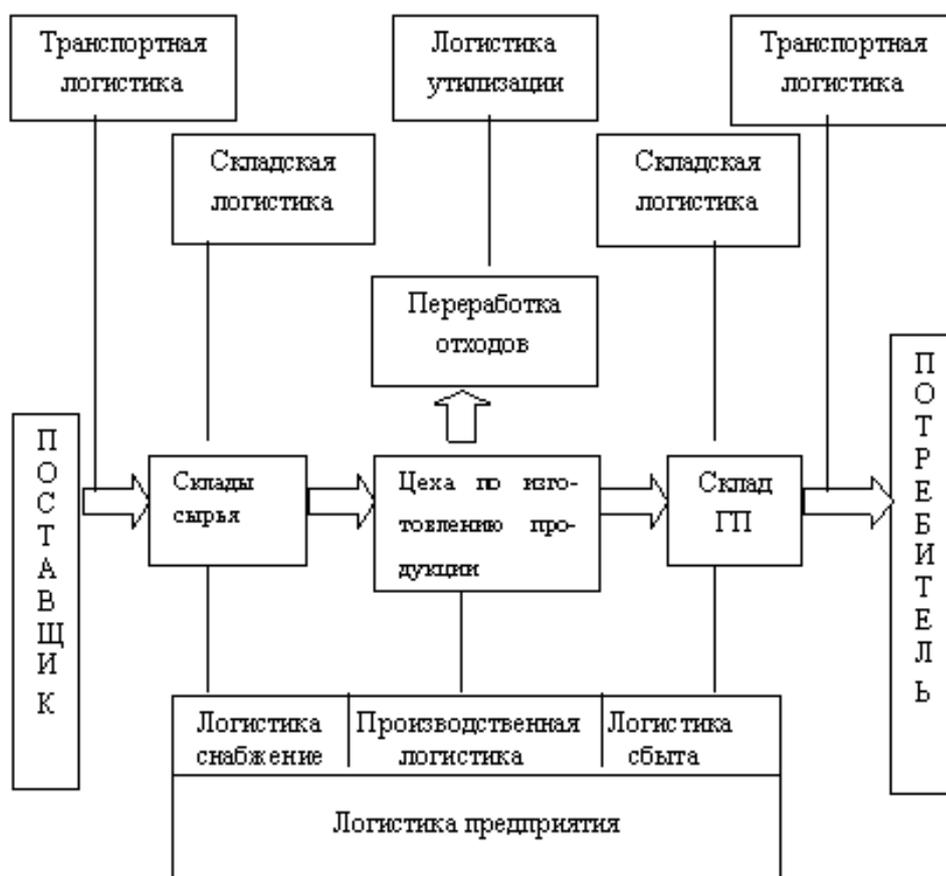


Рисунок 1 – Предприятие как логистическая система

На производстве склад – один из важнейших компонентов технологического производственного процесса, имеющий собственные организационные, экономические, логистические, технологические и иные условия эффективного функционирования.

Как подчеркивает А. Рикшинский, эффективность работы склада может быть исследована с двух сторон: «в «широком» смысле этого слова, т.е. повышение качества функционирования логистической системы, в состав которой входит склад, и в «узком» понимании, т.е. эффективность работы самого складского комплекса. В качестве критерия оценки «широкой» эффективности используется критерий минимума совокупных логистических издержек, связанных со сквозным управлением товарным и сопутствующим ему информацией и финансовым потоком при обеспечении требуемого уровня складского обслуживания. В качестве интегрального критерия «узкой» эффективности функционирования склада можно применить показатель разности доходов от работы склада и величины

приведенных общих складских издержек, которые состоят из суммы затрат на хранение, текущее обслуживание запасов, страхование рисков, связанных с запасами» [21]. Нам в большей степени интересует «узкое» понятие эффективности логистики склада.

Логистика определяет три вида материальных потоков в складе:

- входной (поступление ресурсов на склад и соответствующие логистические операции: транспортирование, приемка груза);
- выходной (формирование по заказу и отправление со склада к заказчику материального потока при помощи комплектации, погрузки, маркировки, пломбирования и других работ);
- внутренний, который может проявляться в форме динамического потока (физического перемещения грузов внутри склада) или статического потока (нахождение ресурсов в складированном виде в стадии покоя).

Основная логистическая функция склада готовой продукции – это преобразование производственного ассортимента продукции предприятия в потребительский ассортимент в соответствии со спросом. Для оптимального выполнения этой функции на складе должно быть проведено согласование потребностей поставщиков готовой продукции (производственных цехов, производства в целом), потребителей товара (как постоянных, так и разовых), транспортных предприятий (разных видов и мощностей), самого склада как логистической единицы. Возникающая при этом согласовании потребность во временном хранении ресурсов (функция хранения) требует «обеспечить требуемые условия хранения ресурсов; разработать соответствующий алгоритм действий по размещению этих ресурсов и изъятию их из мест хранения; организовать эффективный учет и контроль за динамикой имеющихся запасов и пр. [3]

На качество складских операций оказывают влияние: объем поступления и отпуска; размеры товарных запасов; условия транспортировки и отгрузки; ассортиментная структура товарооборота и способ упаковки

товаров; габариты, вес товаров, товарных мест; условия и порядок хранения; площадь склада, планировка зон, наличие конструктивных элементов; габариты складских помещений; наличие и виды технологического оборудования, машин; другие факторы логистической организации складской деятельности.

Основные логистические принципы переработки груза на складе: «планирование – разделение склада на основные рабочие зоны и определение последовательности прохождения груза через эти зоны; рациональность – планирование движения материального потока при сокращении количества операций до минимально необходимой величины и ликвидация возвратных грузопотоков; системный подход – разработка прохождения грузов через склад должна быть увязана с особенностями входящих и исходящих потоков; эффективность использования складских мощностей – хранение груза на складе должно обеспечивать максимальное использование площади склада и высоты; оптимальный уровень оснащенности – выбор технической оснащенности должен быть продиктован особенностями склада, перерабатываемого груза и экономический целесообразностью; универсализация оборудования – применяемое погрузочно-транспортное оборудование должно выполнять технологические операции, чтобы сократить парк на складе до минимума [29].

В таблице 1 представлены основные показатели эффективности, результативности работы любого склада в соответствии с ключевыми факторами складской логистики (качество складского сервиса и удовлетворение запросов потребителей, использование инвестиций, уровень логистических издержек, производительность логистических циклов, производительность складских операций).

При расширенной оценке качества складской логистики используются статистические параметры, количественно определяющие текущее состояние на определенный момент времени и качественные параметры, которые оценивают динамику состояния складской логистики за период [4].

Таблица 1 – Показатели эффективности и результативности логистического процесса на складе

Ключевые факторы	Показатели эффективности и результативности
Качество складского сервиса и удовлетворение потребителей	Обеспечение выполнения заказа точно к указанному сроку Полнота удовлетворения заказа Точность параметров заказа Точность поддержания уровней запасов Количество возвратов заказов Ошибки в выполнении заказов Случаи потерь, хищений, порчи и т.п. Возврат товаров покупателями Претензии потребителей Оценка потребителями степени удовлетворения сервисом
Использование инвестиций	Скорость и количество оборотов запасов Использование оборотного капитала Средний уровень запасов на складе Возврат на инвестиции в основные фонды Использование инвестиций в складскую инфраструктуру Использование инвестиций в технологическое оборудование
Время логистических циклов	Время обработки заказов потребителей Время доставки заказа Время подготовки и комплектации заказа Время выполнения заказа
Производительность	Количество обработанных заказов в единицу времени Грузовые отправки на единицу складских мощностей и грузоподъемности транспортных средств Использование складского пространства Количество операций грузопереработки в час

Комплексный анализ вышеуказанных характеристик позволяет нам:

- Оценить логистическое качество использования площади и объема склада;
- Рассчитать валовые логистические параметры склада;
- Увидеть соотношение складской логистики по параметрам: вместимости; загрузки объема склада; времени комплектации заказа,
- Определить влияющие на качество логистики склада: сложность обработки складских товаров; неравномерность поступления заказов; коэффициент попадающего на склад брака;
- Выявить коэффициенты некачественной работы склада: порчи товаров, ошибок в отгрузке, нарушений дисциплины хранения;

- Дать оценку производительности труда складских работников;
- Установить качество транспортной складской логистики – уровень эффективности использования складского транспорта: коэффициенты использования его грузоподъемности; оптимальности транспортных путей.

В результате мы можем оценить качество логистического использования площадей и объемов склада, его оборудования и транспорта, его персонала, при этом учитывая некоторые влияющие факторы и принципиальные возможности.

### 1.3 Автоматизация управления складом

Склады – важные звенья технологического процесса промышленных предприятий, а для оптовой и розничной торговли они служат фундаментом. Поэтому для эффективной организации работы складов предприятий, стремящихся опережать конкурентов, необходимы современная организация, использование новейших технологий, наличие квалифицированных кадров.

Основная составляющая оптимизации складских хозяйств – автоматизация связанных с ними бизнес-процессов, позволяющая эффективно управлять запасами, снижать затраты при планировании будущих закупок, оптимизировать использование складских площадей, повысить точность и оперативность учета продукции, а также производительность труда [3].

Автоматизация складского хозяйства любого предприятия включает комплекс таких мероприятий, как:

- Оснащение склада необходимыми техническими средствами;
- Разработка и внедрение комплексной информационной системы, автоматизирующей складскую деятельность.
- Изменение организации работы склада в соответствии с новыми требованиями (позволяет сократить продолжительность и трудоемкость

погрузочных операций, повысить оперативность учета и сохранность груза при транспортировке).

Практически любое предприятие располагает складом, однако далеко не каждое из них планирует внедрить в складском хозяйстве систему автоматизации. Это обуславливается многими факторами, часть которых не связана напрямую с характеристиками самого склада, а больше относится к специфике предприятия и отрасли, к которой оно принадлежит.

Хорошо организованное складское хозяйство способствует внедрению передовых методов организации производства, ускорению оборачиваемости оборотных средств, снижению себестоимости продукции. Рациональная организация складского хозяйства предусматривает наличие достаточного количества складских помещений, размещение их по территории заводов, механизацию и автоматизацию складских работ, а также активизацию складов по контролю за использованием материалов. Все это приведет к увеличению выпуска, снижению себестоимости и улучшению качества продукции. Промышленная автоматизация уменьшает численность обслуживающего оборудования персонала, повышает надежность и долговечность машин, дает экономию материалов, улучшает условия труда и повышает безопасность производства [6].

Современные технологические и конструкторские решения позволяют дополнить классические виды стеллажных систем (фронтальных, гравитационных, проходных, полочных, мезонинных и т. п.) специальным стеллажным оборудованием вертикального или горизонтального складирования. Примером такого оборудования могут служить автоматизированные системы хранения элеваторного или лифтового типа.

Автоматизированные складские комплексы (АСК) предназначены для хранения и обработки товаров на крупных промышленных предприятиях, оптово-розничных базах, таможенных терминалах, транспортных компаниях с интенсивным грузооборотом, в фармакологических компаниях, других

учреждениях и организациях, требующих быстрой и безошибочной приемки и выдачи грузов. Автоматизация складского хозяйства способствует развитию предприятия за счет сокращения площади занимаемой складом, ускорения операций по работе с грузами, увеличению точности и обеспечению безопасности грузов при их хранении, а четкий учет помогает сэкономить средства и избавиться от увеличения складских запасов [7].

Конструкция лифтовых АСК предполагает хранение товаров в коробах, размещаемых на поддонах. Минимальный зазор между уровнями хранения (поддонами) – 25 мм. Поддоны устанавливаются на консольные элементы металлоконструкции стеллажа и располагаются по вертикали друг над другом. Поддоны перемещаются к ячейкам стеллажа и окну загрузки/выгрузки специальным лифтом (манипулятором), грузовая платформа которого имеет возможность вертикального перемещения. Горизонтальное перемещение поддонов в ячейках стеллажа и в окне загрузки/выгрузки осуществляется с помощью телескопического захвата (экстрактора), размещенного на грузовой платформе. Принцип действия лифтовых АСК заключается в том, что по команде оператора с пульта управления поддоны с нужным товаром размещенные на грузовой платформе доставляются к окну загрузки/выгрузки. Как элеваторные, так и лифтовые АСК имеют внешний защитный корпус (шкаф), который полностью предохраняет груз/товар от пыли, грязи и света. В большинстве известных АСК реализован принцип «goods-to-man» («товар к человеку»), т. е. принцип, когда оператор (комплектовщик) находится на рабочем месте у окна загрузки/выгрузки и не перемещается по рабочей зоне вдоль стеллажа, как это обычно происходит при стеллажном хранении.

Существует множество вариантов решений, представляющих собой программно-аппаратные комплексы, состоящие как из самого складского оборудования, так и из программного обеспечения системы управления складом. Задача интеграции таких систем особенно остро стоит сейчас перед крупными предприятиями с обширной номенклатурой хранимых грузов [15].

Система управления со временным складом должна обеспечивать автоматизацию и оптимизацию всех процессов в складской работе профильного предприятия. Архитектура такой автоматизированной информационной системы построена по трехуровневому принципу:

1. Первый компонент представляет собой видимую для пользователя часть – интерфейс типа «человек-машина» – клиентское приложение, с помощью которого пользователь осуществляет ввод, изменение и удаление данных, дает запросы на выполнение операций и запросы на выборку данных (получение отчетов).

2. Сервер базы данных, осуществляющий хранение данных. Пользователь через клиентское приложение инициирует процедуру запроса на выборку, ввод, изменение или удаление данных в базе данных.

3. Бизнес-логика, предназначенная для инициированной пользователем обработки данных, и возвращения обработанных данных в базу данных, сообщая пользователю через экран клиентского приложения о завершении запрошенной обработки.

При реинжиниринге логистических процессов в территории склада разбивается на зоны по видам технологических операций в целях автоматизации процедур приема, размещения, хранения, обработки и отгрузки товаров, что позволяет упорядочивать работу персонала на различных участках и эффективно распределять сферы ответственности. На стадии внедрения АСК в систему управления заносится описание физических характеристик склада, погрузочной техники, параметры всего используемого оборудования и правила работы с ним.

Все поступающие грузы должны быть помечены штрих-кодами. Проведение технологических складских операций под контролем автоматизированной системы управления производится на основании данных штрих-кодов, места хранения и погрузочной техники. При проведении инвентаризации специалисты с помощью терминалов для сбора данных

считывают штрих-коды, которые автоматически заносятся в базы данных приборов.

Как правило, производители АСК предлагают программное обеспечение для управления комплексами в автоматическом режиме, однако, оно имеет высокую цену за счет того, что содержит в себе систему складского учета и не всегда может быть интегрировано в единое информационное пространство предприятия без существенных доработок, что требует дополнительных финансовых затрат [19].

В состав пакета для обработки заказов входят модули для управления хранением с учетом заказов, двойной доступ, запросы на срочную поставку и зонирование склада. Данное ПО предоставляет возможность управления центрами учета затрат, функции отчетности и печать отчетов и ярлыков. Пакет для коммуникации предназначен для предприятий, где уже внедрены системы управления предприятием и системы управления складом. Модули ПО обеспечивают сборку заказов, установку на хранение и подсчет от главного компьютера.

К основным задачам, решенным в рамках представленной магистерской диссертации, следует отнести анализ и автоматизацию процессов складской деятельности Холодильного склада АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка», включающих разработку и внедрение в производственный процесс автоматизированной системы управления складскими комплексами и программных систем учета инструмента и средства автоматизации работы Холодильного склада.

## 2 Анализ деятельности Холодильного склада АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка»

### 2.1 Краткая характеристика предприятия

Группа Компаний «Сибирская Аграрная Группа» – интегрированный агропромышленный холдинг с полным циклом производства продукции, позволяющим обеспечивать ее экологическую безопасность вести контроль качества на всех этапах. Вертикальная интеграция позволяет предприятию эффективно и прибыльно развивать агропромышленное производство и по минимуму зависеть от рыночной конъюнктуры. Основными направлениями деятельности являются свиноводство, птицеводство, переработка и реализация мяса, растениеводство, производство комбикормов.

Основными направлениями деятельности являются свиноводство, переработка и реализация мяса, птицеводство, производство яйца.

Таблица 2 – Общая информация

<b>Наименование</b>	АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка»
<b>Руководитель</b>	Васильев Андрей Борисович
<b>Основной ОКВЭД</b>	Производство продукции из мяса убойных животных и мяса птицы
<b>Страна</b>	Россия
<b>Регион</b>	Томская область
<b>ИНН / КПП:</b>	7224031400 / 701401001
<b>ОКПО</b>	79540840
<b>Вид собственности</b>	Частная
<b>Уставной капитал:</b>	10000 руб.
<b>Численность персонала:</b>	1232
<b>Дата регистрации:</b>	09.12.2005
<b>Юридический адрес</b>	634537, Томская обл, Томский район, населенный пункт 12 км Тракта Томск-Итатка корп.2
<b>Фактический адрес</b>	634009, г. Томск, ул. Нижне-Луговая, 16.

Сего дня в составе холдинга 11 производственных предприятий. Это семь свиноводческих комплексов - в Томской, Кемеровской, Новосибирской, Свердловской, Тюменской областях, в Красноярском крае и республике Бурятия; 3 мясокомбината в Томске, Новосибирске и

Екатеринбурге и птицефабрика "Томская". Все направления находятся в постоянном динамичном развитии [18].

Общество осуществляет следующие основные виды деятельности:

- производственная деятельность;
- оптовая и розничная торговля;
- коммерческая и посредническая деятельность;
- другие виды деятельности, не запрещенные федеральными законами.

Предприятия холдинга территориально расположены в различных географических областях и находятся в зоне ветеринарного благополучия вне потенциальных очагов заболеваний животных. Особое внимание уделяется соблюдению требований биобезопасности.

«Сибирская Аграрная Группа» сформулировала следующее предназначение (миссию): улучшать жизнь людей, выпуская вкусные и гарантированно безопасные для здоровья, натуральные мясные продукты. Мы выращиваем мясо строго по технологии, на собственных свиноплощадках, здесь, в Сибири, и не возим его далеко. Бережно разделываем и доставляем как можно быстрее в магазины, каждый день, чтобы обеспечить высочайшую свежесть и ценовую доступность для наших потребителей [10].

Стратегической целью компании является достижение лидерства среди ведущих российских агропромышленных объединений.

Для выполнения этой цели компания ставит перед собой следующие задачи в области качества:

- Повышение качества прогнозирования требований потребителя (рынка) и их реализация при проектировании и производстве продукции.
- Разработка, развитие и внедрение современных методов управления, в том числе на базе международных стандартов ISO серии 9000, с целью повышения эффективности работы предприятий Общества.
- Непрерывное совершенствование сервиса дистрибуции для расширения рынка сбыта мясной продукции.

- Непрерывное совершенствование мясопереработки с использованием передовых технологий глубокой переработки мясного сырья, гарантирующих нашему потребителю доступную цену, стабильное качество, вкусность и безопасность готовой продукции.

- Непрерывное совершенствование свиноводства на базе собственного растениеводства и производства комбикормов с использованием новейших технологий, достижений науки и техники, гарантирующих высокую эффективность, стабильный уровень качества и потребительскую ценность мясного сырья.

«Сибирская Аграрная Группа» была создана на волне рыночных преобразований в России, когда продовольственный рынок страны испытывал дефицит качественных продуктов питания. Естественно, в таких условиях деятельность компании сразу же приобрела ориентацию на заполнение потребительского рынка сначала Томской области, а затем и соседних регионов мясной продукцией [18].

По логотипу фирменное наименование общества на русском языке «Акционерное общество «Сибирская Аграрная Группа», сокращенное фирменное наименование общества – АО «Аграрная Группа».

Органами управления общества являются:

— общее собрание акционеров;

— совет директоров;

— единоличный исполнительный орган (генеральный директор);

— в случае назначения ликвидационной комиссии к ней переходят все функции по управлению делами общества.

Высшим органом управления общества является общее собрание акционеров [10].

Предприятие является субъектом крупного предпринимательства. Основными направлениями его деятельности являются: разведение свиней; производство мяса и пищевых субпродуктов крупного рогатого скота, свиней;

производство готовых и консервированных продуктов из мяса, мяса птицы; разведение птицы и производство яйца птицы.

Схема реализации товара и оказания услуг АО «Аграрная Группа» представлена на Рисунке 2.

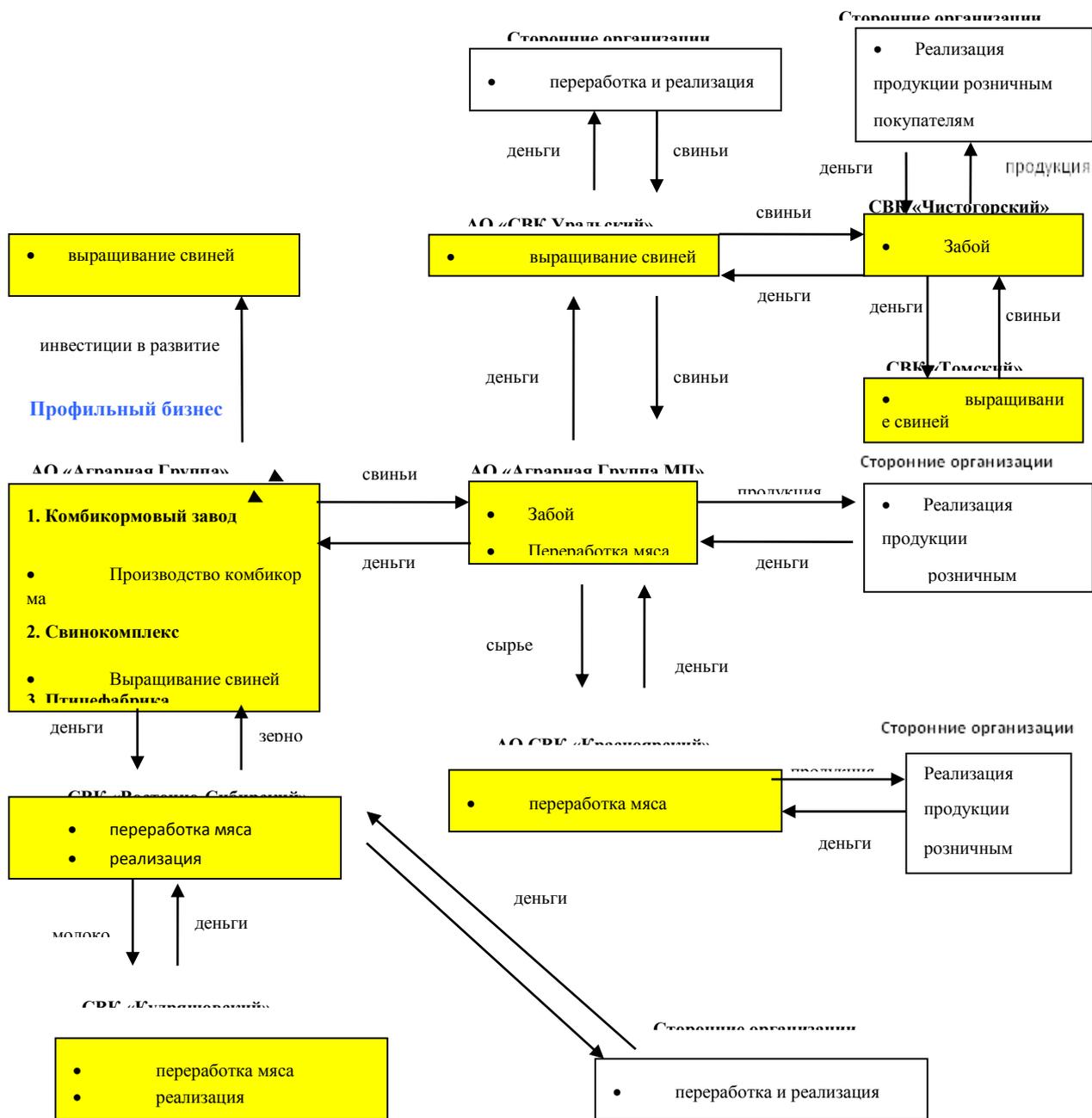


Рисунок 2 – Схема реализации товара и оказания услуг

Комплексная стратегия достижения «Сибирской Аграрной Группой» статуса №1 в глазах потребителей на российском рынке включает в себя постоянную работу по следующим направлениям:

- полная производственная безопасность производимых и реализуемых компанией продуктов питания;
- постоянное совершенствование качества и вкуса продукции;
- удовлетворение потребностей различных групп населения путем постоянного управления ассортиментом предлагаемой продукции;
- внимательное отношение к ценовой политике компании, главной целью которой является обеспечение экономической доступности продуктов питания всем группам населения [18].

## 2.2 Анализ конкурентоспособности предприятия

Конкурентоспособность является одной из важнейших интегральных характеристик, используемых для оценки эффективности экономической деятельности хозяйствующих субъектов. Само слово конкурентоспособность, применительно к какому бы субъекту оно ни рассматривалось, означает способность данного субъекта (потенциальную и/или реальную) выдержать конкуренцию.

Р.А. Фатхутдинов дает следующее определение конкурентоспособности — это способность объекта выдерживать конкуренцию в сравнении с аналогичными объектами на данном рынке. Автор подчеркивает, что товар или услуга являются конкурентоспособными или неконкурентоспособными на конкретном рынке.

Многообразие существующих подходов к понятию конкурентоспособности в настоящее время в экономической литературе определяется:

- основными постановками задачи и цели исследования, что приводит автора к необходимости акцентирования своего внимания на том или ином аспекте конкурентоспособности;

- о существенно выбора предмета исследования, в качестве которого могут выступать предметы конкуренции (товар, услуга) и субъекты конкуренции (предприятия, отрасли, регионы, национальная экономика, государство), и объекты конкуренции (спрос, рынок, факторы производства: природно-сырьевые ресурсы, рабочая сила, капитал, ценные бумаги, информация, политическая власть), и масштабы деятельности (товарные рынки, отраслевые рынки, региональные рынки, межрегиональные рынки, мировые рынки) [20].

Среди конкурентов компании в Томске основные – это «Кузбасский пищекомбинат», недавно появившийся во сибирский бренд «СПК» и традиционная «Лама».

Кузбасский пищекомбинат — современная, высоко технологичная, динамично развивающаяся Компания, давно избравшая в качестве основной стратегии лидерство по качеству.

Миссия: стать клиенто-ориентированным мясо перерабатывающим холдингом — лидером рынка мясных и колбасных продуктов в Сибири, постоянно утверждающим высокий рыночный и внутренний стандарт качества и развития.

Вот уже более десяти лет работает на рынке колбас, копченостей, деликатесов, мясных полуфабрикатов. Действует надежная и оперативная система поставок продукции собственным рефрижераторным транспортом нашим партнерам в Кузбассе, Барнауле и Алтайском крае, Новосибирске и области, Красноярске, Томске, Омске.

Качество выпускаемой продукции не раз подтверждалось и подтверждается высшими наградами международных и российских выставок.

Колбасы и мясные деликатесы «СПК» производятся на крупном современном предприятии — заводе Сибирской Продовольственной Компании, расположенном в Новосибирске.

Продукция данной торговой марки «СПК» позиционируются на рынке как вкусная, разнообразная и доступная по цене продукция

местного производителя. Одно из главных конкурентных преимуществ марки – высокая лояльность потребителей.

Колбасы и мясные деликатесы «СПК» представлены во всех торговых точках сибирского региона, начиная от небольших рынков и магазинов у дома до супермаркетов и крупных торговых сетей.

Компания «ЛАМА» – крупнейшая розничная сеть в г. Томске. Магазины сети расположены во всех районах и микрорайонах города. Пищевой комбинат производит продукцию под двумя торговыми марками: «ЛАМА» и «Сибиряков». «ЛАМА» – это продукция высокого качества, в производстве которой используется только высококачественное сырье и натуральные ингредиенты.

Производство ПК «ЛАМА» производится только из высококачественного сырья, без химических добавок, с минимумом пищевых красителей и с применением только натуральных продуктов. Технологи постоянно разрабатывают новые рецептуры с учетом требования рынка [7].

Проведем оценку и анализ конкурентов.

Сравнительный анализ цен: распределим всех конкурентов по основным ценовым сегментам: низко-ценовой, средне-ценовой, высоко-ценовой.

Таблица 3 – Сравнительный анализ конкурентов по основным ценовым сегментам

Конкуренты	Low-priced	Middle-priced	High-priced
Сибирская Аграрная группа	+	+	+
«Кузбасский пищекOMBинат»	+	+	
«СПК»		+	+
«Лама»		+	+

Исходя из данных выше можно сделать вывод, что САГ относится ко всем основным ценовым сегментам, то есть продукция является доступной для потребителей. Однако, следует отметить, что «Кузбасский пищекOMBинат» находится в таком же положении. Продукция «СПК» и «Лама» находятся в средне- и высоко-ценовой категории.

Определим позиционирование всех игроков на рынке.

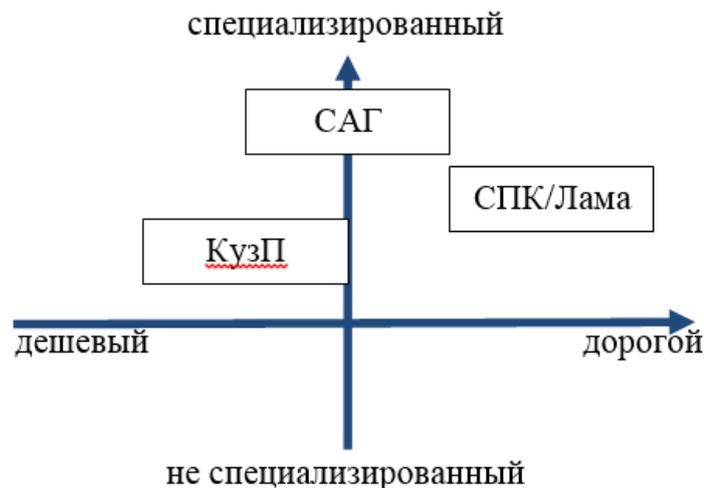


Рисунок 3 – Позиционирование компаний на рынке

Таким образом, можно сделать вывод, что АО «Аграрная Группа» занимает выгодное положение на рынке мясной продукции.

Одной из самых известных и популярных концепций маркетинга является 4Р (Пи) или концепция маркетинг-микса. Эта идея появилась в 1964 году, когда Нэйл Борден опубликовал свою статью «Концепция маркетинг-микса», в которой он попытался объединить все элементы, которые необходимо учесть при составлении маркетингового плана компании. Изначально, такой план содержал гораздо большее количество пунктов, но Нэлу удалось сократить их количество до 4 и сделать их более легкими для запоминания. Так и появился комплекс 4Р. Комплекс маркетинг-микса объединяет в себе те факторы, на которые может влиять маркетолог. Стратегия, разработанная на основе концепции 4Р, должна повысить воспринимаемую ценность предлагаемого продукта: товара или услуги [16].

В базовую модель входят: стоимость, продукт, место продажи и продвижение. Рассмотрим их подробнее:

#### 1. Product – Продукт

Продукт – это товар или услуга, которые компания предлагает своим клиентам (как потенциальным, так и существующим). Это основа концепции 4Р, именно с этого этапа следует начинать разработку маркетинговой стратегии.

Продукт или услуга должны удовлетворять основные потребности клиента. Продукт обеспечивает ценность для клиента. Изначально клиент должен был заинтересоваться компанией в первую очередь из-за продукта или услуги, которые он производит или предлагал производить. Все остальные элементы должны усиливать ценностное предложение продукта.

Важным элементом стратегии продукта является разработка нового продукта. По мере изменения технологий и вкусов продукты становятся устаревшими и уступают конкурентам. Поэтому компании должны заменить их новыми конструкциями и функциями, которые ценят клиенты. Сложной задачей является включение в продукт компании новейших доступных технологий и решений, отвечающих последним потребностям клиента.

Решения о продукте подразумевают выбор торговых марок, гарантий, упаковки и услуг, которые должны сопровождать предложение продукта.

## 2. Price – Цена

Цена не только влияет на прибыль, которую получит компания, но и на восприятие товара потребителем. Если назначенная цена будет сильно выше или сильно ниже ожидаемой, это может негативно повлиять на решение о покупке и снизить доверие потребителей.

Ценовая политика компании определяет, в каком ценовом сегменте будет размещен продукт. Это напрямую влияет на восприятие потребителя. Установление цены напрямую влияет на стратегию входа на рынок.

По сравнению с другими элементами маркетингового набора цена может быть легко изменена. Но необдуманное изменение цены может изменить представления клиентов о ценности маркетингового набора. В отсутствие каких-либо объективных знаний о качестве продукта, клиент создает тесную связь между ценой и качеством. Если цена продукта снижается, клиенты могут начать рассматривать его как продукт низкого качества.

Если компания поднимает цену, клиенты могут считать ее высококачественным продуктом, но существует также риск того, что клиенты могут посчитать цену слишком высокой для стоимости, которую они получают от продукта. Изменение цены всегда должно осуществляться с учетом того, как это изменение повлияет на привлекательность или иное сочетание маркетинга.

### 3. Place – Место

В этом компоненте маркетинг-микса рассматривается модель дистрибуции товара. Продукт должен быть не только в нужном месте, но и в нужное время, чтобы потребитель решил его приобрести.

Необходимо определить географию товара, планируемую экспансию на другие рынки и территории. Не менее важны каналы, по которым будет распространяться товар, необходимо предусмотреть правила выкладки, ее размеры и штрафы для дилеров в случае нарушения требований.

### 4. Promotion – Продвижение

В этот раздел входят всевозможные маркетинговые коммуникации. Они могут быть нацелены как на информирование потребителей о продуктах, создание или корректировку его образа, так и на создание потребности в приобретении или повторной покупке.

В этом разделе определяется желаемая стратегия продвижения (push или pull). Определяется бюджет коммуникаций и планируемая доля голоса бренда в общем потоке рекламных сообщений. Определяется результат, который планируется достигнуть в результате продвижения (он должен быть выражен в конкретных цифрах, например, ожидаемая доля рынка или повышение уровня лояльности клиентов на 10%). Выбираются каналы коммуникации, планируются необходимые мероприятия, которые компания планирует организовать или в которых необходимо принять участие. Разрабатывается медиа-стратегия и план проведения акций и других промо-мероприятий [25].

Таблица 4 – Анализ АО «САГ МП» на основе концепции «4P»

Факторы конкурентоспособности предприятия	Рейтинг, баллы			
	САГ МП	КузП	СПК	Лама
<b>Продукт</b>				
Качество	5	3	4	5
Товарный ассортимент	5	2	3	4
<b>Цена</b>				
Уровень цен	4	3	2	4
<b>Место</b>				
Степень охвата рынка	5	3	3	5
Регионы сбыта	5	3	3	4
Управление запасами	4	2	2	5
<b>Продвижение</b>				
Каналы рекламы	3	3	3	4
Адресная работа с промышленным покупателем	5	3	3	5
<b>Сумма значений рейтингов</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>36</b>

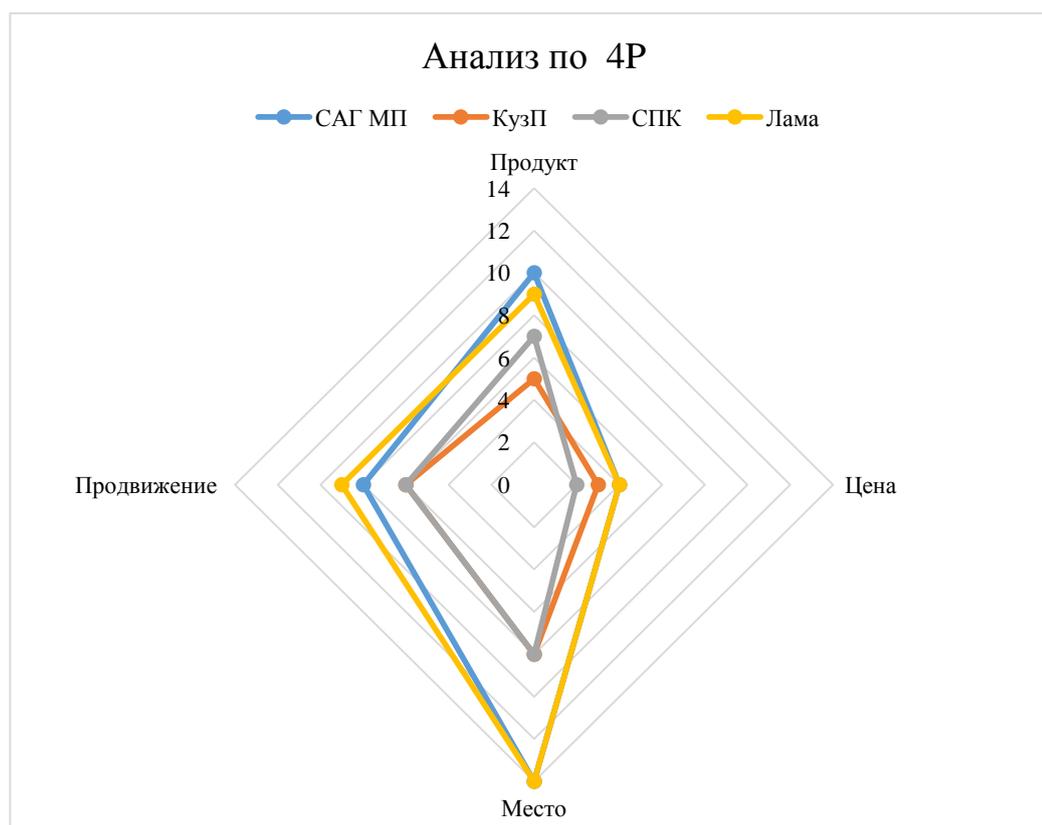


Рисунок 4 – Анализ предприятия по методике 4Р

В результате анализа таблицы и диаграммы, можно рекомендовать разработку мероприятий по повышению эффективности управления запасами

и выделением рекламного бюджета на продвижение продукта. Это позволит упрочить позиции на рынке и занять лидирующее положение.

Состояние компании зависит от того, насколько успешно она способна реагировать на различные воздействия извне. Анализируя внешнюю ситуацию, необходимо выделять наиболее существенные на конкретный период времени факторы. Взаимосвязанное рассмотрение этих факторов с возможностями компании позволяет решать возникающие проблемы. При решении разного уровня задач необходимо также четко представлять, поддаются ли критические факторы контролю со стороны компании. Являются ли они внутренними или внешними, поддающимися изменениям усилиями компании или это внешние события, на которые компания влиять не в состоянии. Одним из самых распространенных методов, оценивающих в комплексе внутренние и внешние факторы, влияющие на развитие компании можно назвать SWOT-анализ (CBOT-анализ).

SWOT-анализ является необходимым элементом исследований, обязательным предварительным этапом при составлении любого уровня стратегических и маркетинговых планов. Данные, полученные в результате ситуационного анализа, служат базисными элементами при разработке стратегических целей и задач компании.

Аббревиатура SWOT означает:

- Strengths – сильные стороны
- Weakness – слабые стороны
- Opportunities – возможности
- Threats – угрозы

Иначе говоря, SWOT анализ – это анализ сильных и слабых сторон организации, а также возможностей и угроз со стороны внешней окружающей среды. «S» и «W» относятся к состоянию компании, а «O» и «T» к внешнему окружению организации.

По результатам ситуационного анализа можно оценить, обладает ли компания внутренними силами и ресурсами, чтобы реализовать имеющиеся

возможности и противостоять угрозам, и какие внутренние недостатки требуют скорейшего устранения [26].

Проведем SWOT–анализ для Сибирской Аграрной Группы. Для начала, сведем все значимые факторы в одну таблицу:

Таблица 5 – Значимые факторы SWOT – анализа

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Достаточно известный бренд и ряд торговых марок; 2. Наличие и развитость собственной сбытовой сети; 3. Высокое качество продукции; 4. Высоко квалифицированное и динамичное молодое руководство среднего звена; 5. Широкий ассортимент продукции. 6. Богатый опыт	1. Невысокая производительность труда 2. Устаревающее оборудование по традиционным видам продукции.
Возможности	Угрозы
1. Стабильный рост емкости рынка 2. Государственная поддержка	1. Падение спроса, популярность вегетарианства 2. Экономический спад

Далее, представим взаимосвязь факторов, полученные выводы и возможные рекомендации по дальнейшему действию фирмы в следующей таблице–матрице (Таблица 6).

Таблица 6 – Взаимосвязь факторов

	Возможности: А. Стабильный рост емкости рынка Б. Новые виды продукции В. Государственная поддержка	Угрозы: А. Падение спроса, популярность вегетарианства Б. Экономический спад
Сильные стороны: 1. Достаточно известный бренд и ряд торговых марок; 2. Наличие и развитость	Поле СИВ: За счет широкого ассортимента(5) повысить рост емкости рынка (А) За счет высококвалифицированного персонала(4) и богатого опыта на рынке	Поле СИУ: Предотвращение падения спроса на мясную продукцию (А) путем

собственной сбытовой сети; 3. Высокое качество продукции; 4. Высоко квалифицированное и динамичное молодое руководство среднего звена; 5. Широкий ассортимент продукции. 6. Богатый опыт	– разработка новые виды продукции (Б)	создания соевых продуктов (расширить ассортимент)
Слабые стороны: 1. Достаточно низкая производительность труда 2. Устаревающее оборудование по традиционным видам продукции.	Поле СЛВ: Увеличение объемов производства в связи с растущим спросом	Поле СЛУ: Сокращение объемов производства (Б–1,2)

Таким образом, АО «Аграрная Группа» может использовать имеющиеся сильные стороны для реализации возможностей и нейтрализации угроз. Главными направлениями здесь должны стать рост объемов производства и продаж, увеличение доли рынка, обновление основных производственных фондов. Основные угрозы же для компании связаны с нестабильным финансовым положением.

### 2.3 Анализ деятельности Холодильного склада

Эффективность функционирования промышленного предприятия зависит не только непосредственно от качества самого промышленного производства, но и от организации складского хозяйства и транспорта. Склады промышленных предприятий – неотъемлемая часть общего технологического процесса производства, которое формирует организационные, технические и экономические требования к

складской системе, устанавливает цели и условия ее оптимального функционирования, диктует условия переработки груза. Правильно организованное складское хозяйство способствует повышению ритmicности и организованности производства; сохранению качества продукции, материалов, сырья; улучшению использования занимаемых территорий; повышению эффективности работы транспорта, снижению простоев транспортных средств и транспортных расходов; высвобождению работников от непроизводительных погрузочно-разгрузочных и складских работ для использования их в основном технологическом процессе.

В практике хранения промышленной продукции известны сухие и холодильные склады. Первые, в отличие от вторых, предназначены для хранения промышленной продукции, не требующей строгого соблюдения температурных режимов. Они проектируются и эксплуатируются без систем охлаждения и в ряде случаев без систем отопления. Термостатирование микроклимата на подобных складах осуществляется в основном за счет ограждающих конструкций из сэндвич-панелей различной толщины с искусственными наполнителями-утеплителями (минеральная вата, пенополистирол, пенополиуретан и др.) [12].

Обработка замороженных и охлажденных пищевых продуктов является одним из наиболее сложных аспектов для производителя продуктов питания. Холодильные склады предлагают широкий диапазон температур для обработки различных продуктов. От обычных складских помещений обсуждаемые объекты отличаются тем, что в них, как правило, находится холодильное оборудование, позволяющее создавать в камерах нужный температурный режим.

Данные конструкции являются наиважнейшим звеном в цепи доставки продуктов питания. От функционирования холодного склада напрямую зависит благополучная и выгодная работа оптовых производителей организаций. Обустроенное по новейшим технологиям холодное хранилище

дает возможность избежать порчи продукции из-за скачка в температурного режима и временного отключения электроэнергии.

По своему основному функциональному назначению все холодильные склады можно разделить на три категории:

- Холодильники производственного типа
- Холодильники распределительного типа
- Холодильники для кратковременного хранения или портовые холодильники

Холодильные склады производственного типа используются для охлаждения и заморозки продукции и последующего ее хранения в течение непродолжительного времени. Такие склады обычно относятся к различным пищевым предприятиям и строятся на их территории. Несмотря на то, что холодильные помещения таких складов не могут похвастаться большой площадью, они оснащаются достаточно мощным оборудованием для холодильной обработки.

Холодильные склады распределительного типа имеют наибольшую площадь так как используются для хранения сезонной продукции, которая регулярно потребляется населением городов и мегаполисов.

Внутри таких складов также размещаются небольшие холодильные помещения торгового типа, которые характеризуются достаточно внушительным грузооборотом, ввиду того, что используются в основном для кратковременного хранения продукции, которая регулярно распределяется по различным торговым точкам [27].

Огромная площадь холодильных складов распределительного типа позволяет размещать в них не только разнообразные холодильные помещения, но и целые производственные цехи. Такие склады относятся к классу хладокомбинатов.

Холодильники для кратковременного хранения или портовые холодильники выполняют роль так называемого «перевалочного пункта» при транспортировке продукции и как правило размещаются в непосредственной

близости от транспортных путей и сообщений — это аэропорты, железнодорожные пути, морские, а также речные порты.

Холодильный склад АО «САГ МП» относится к холодильным складам производственного типа. Вместимость холодильника при мясокомбинате складывается из вместимости камер хранения мороженых грузов и камер хранения охлажденных грузов. Температурный режим принимают:  $-20^{\circ}\text{C}$  для камер хранения мороженого мяса и мясопродуктов, от  $0$  до  $-2^{\circ}\text{C}$  для камер хранения охлажденного мяса.

Холодильник мясокомбината выполнен в одноэтажном варианте, располагается между мясожировым и мясоперерабатывающим корпусами. Все три корпуса объединены в общий строительный объем и связаны между собой системами по двуслопного и напольного транспорта. Планировка холодильника мясокомбината мощностью 50 т в смену приведена на рис. 3.

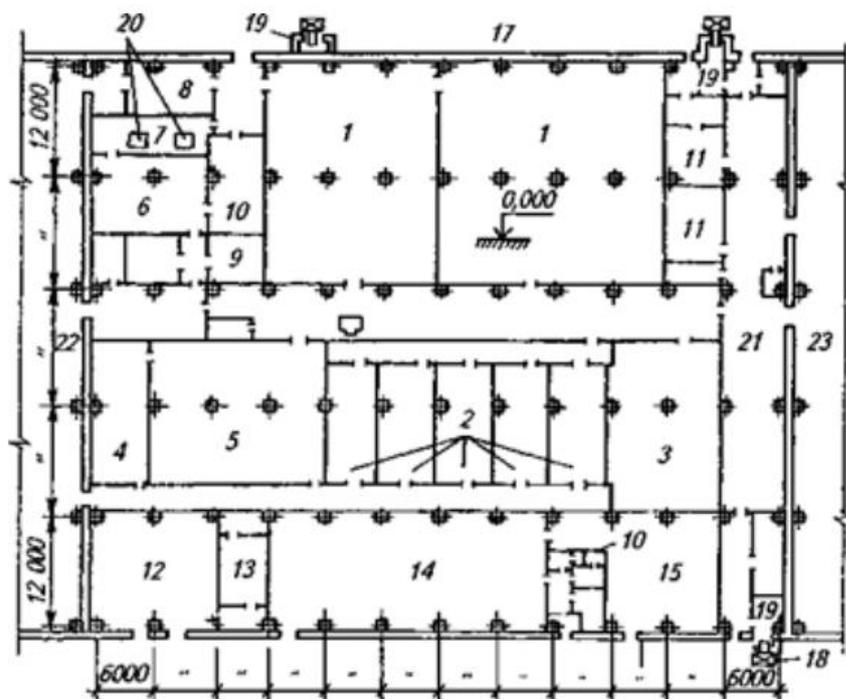


Рисунок 5 – Планировка Холодильного склада АО «Сибирская Аграрная  
Группа Мясопереработка»

Описание: 1 – камеры хранения мороженого мяса; 2 – камеры замораживания мяса; 3 – универсальная камера; 4 – камера охлаждения мяса; 5 – камера накопления и хранения охлажденного мяса; 6, 7 – камеры замораживания и упаковки блочного мяса; 8 – камера хранения жира; 9, 10 –

камеры замораживания и хранения субпродуктов; 11 – камеры хранения грузов; 12 – трансформаторная; 13 – КИП; 14 – компрессорное отделение; 15 – аппаратное отделение; 16 – бытовые помещения; 17 – железнодорожная платформа; 18 – весы; 19 – весовые; 20 – морозильные аппараты; 21 – экспедиция; 22 – мясожировой корпус; 23 – мясоперерабатывающий корпус.

Холодильник выполнен из сборных железобетонных конструкций с сеткой колонн 6 x 12 м. Высоту холодильных камер (6 м до низа балок) полностью используют как в камерах хранения, так и в камерах холодильной обработки с подвесными путями на отметке 3,35 м, над которыми размещают подвесные воздушные охладители. Камеры хранения мороженого мяса расположены ближе к железнодорожной платформе холодильника, что обеспечивает короткий путь для погрузки мяса в рефрижераторные вагоны. Наличие в холодильнике центрального коридора создает удобные условия для транспортировки охлажденных и мороженых мясных продуктов, как в камеры хранения, так и в мясоперерабатывающий корпус.

При проектировании камер холодильника за основу берут способы охлаждения и замораживания мяса: одно- и многостадийные. В настоящее время предпочтение отдают одностадийной холодильной обработке.

Холодильное оборудование для холодильных камер – важный элемент в цепи транспортировки продукции от производства до момента его реализации. Поэтому установка камер осуществляется практически везде: в цехах производства, на складах и в магазинах. Холодильное оборудование камер представлено следующими видами деталей и агрегатов:

- Воздухоохладители;
- Пусковая аппаратура;
- Конденсатор;
- Система трубопроводов;
- Компрессор;
- Пульт управления и контроля.

Все холодильное оборудование холодильных установок имеет высокую производительность, требует не только высокую мощность и может быть легко заменено на новое (при ремонте или техническом обслуживании) [28].

На данный момент на Холодильном складе работают 16 сотрудников. Всех складских работников можно разбить на следующие группы:

1) Высший управленческий персонал в составе заведующих складами (начальник склада, заместитель начальника склада) и кладовщиками (2 сотрудника) – ими осуществляется общее оперативное руководство приемкой, хранением, отпуском и учетом ТМЦ;

2) Комплектовщики (4 сотрудника), занятые по договору (комплектацией) материалов и изделий к отпуску потребителям;

3) Приемщики продукции (2 сотрудника), осуществляют приемку, проверку целостности упаковки, наличия ярлыков и маркировки на тарных местах;

4) Операторы (2 сотрудника), организуют работу по учету и движению документов по принимаемым товарам на склад организации, на основе действующей внутренней документации, закупочных цен, торговых наценок рассчитывает калькуляцию на реализуемую продукцию.

5) Грузчики (4 сотрудника) осуществляют погрузку и выгрузку продукции, выполняет внутрискладскую переработку грузов – сортировку, укладку, переноску, перевеску, фасовку вручную или с применением стационарных погрузочно-разгрузочных приспособлений и средств транспортировки (тачек, тележек, транспортов и других подъемно-транспортных механизмов).

В связи с увеличением товарооборота на Холодильном складе начиная с января 2019 года появились следующие проблемы:

1) Возросло число ошибок, совершаемых сотрудниками склада – продукция «теряется», своевременно не отгружается;

2) В базе 1С участились случаи некорректных остатков, в следствии этого подается некорректное задание на производство;

3) Часть продукции не отслеживается, как следствие истекает срок годности, что приводит к дополнительным потерям.

За второе полугодие 2019 года предприятие выплатило штрафы торговым сетям в размере 1 740 000 рублей;

Далее рассмотрим несколько вариантов решения данной проблемы.

Организация склада и складского учета включает работу над самими процессами склада, так же требует автоматизации рутинных процессов. Рассмотрим возможные подходы в отношении улучшения операционной эффективности.

#### 1) Оптимизация расположения стеллажей

Площади на товарных складах обычно делят на помещения основного производственного назначения и вспомогательные. Первые служат для выполнения основных технологических операций, в том числе для хранения товаров, экспедиции и переработки. Вспомогательные помещения предназначены для хранения тары, размещения инженерных устройств и коммуникаций, а также различных служб и иных целей. При составлении проекта склада полезно знать функции, которые несут различные зоны, уметь оптимизировать их параметры и место расположения, определять эффективность работы [11].

Эффективный склад должен быть спроектирован и организован таким образом, чтобы он соответствовал потребностям предприятия. Это важно для того чтобы избежать потерь на перемещение по складу.

#### 2) Оптимизация мест хранения товаров

Наиболее распространенным методом анализа трудозатрат является "ABC анализ" товаров, которые хранятся на складе.



Рисунок 6 – ABC-анализ классификации товаров

ABC– классификация товаров означает, что в зоне наиболее близкой к зоне отгрузки находятся товары с наиболее высокой частотой заказов. Зона «B» - это средняя частота заказов и так далее вплоть до неликвидов. Такой анализ можно проводить несколькими способами. Наиболее простой – использование статистики заказов для ранжирования товаров. В тех случаях, когда статистика отсутствует можно использовать метод прямых наблюдений, формируя тем самым карту плотности заказов, как показано на рисунке 7 [6].



Рисунок 7 – Карта плотности заказов

Или выполняя наблюдения за действиями операторов, формируя диаграмму спагетти.

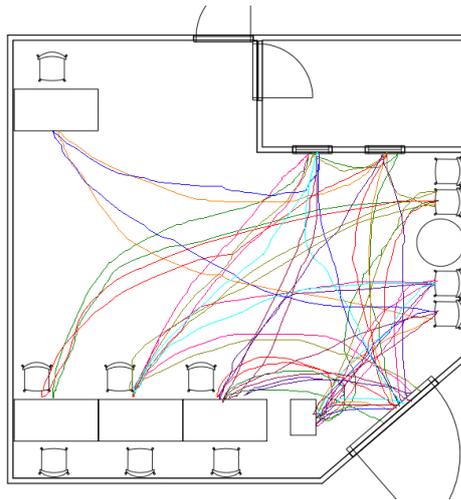


Рисунок 8 – Диаграмма спагетти движения операторов

Каждый из приведенных методов, помогает выявить недостатки в размещении хранения грузов.

Еще один метод группировки – это совместное хранение «товаров-пучки». Материалы, которые были заказаны и привезены вместе, должны храниться тем же образом [12].

### 3) Автоматизированная система управления складом (WMS)

Бесперебойная и безошибочная работа склада достигается путем решения комплекса задач. Заказчики ожидают точности выполнения своих заказов, различающихся составом, количеством, частотой заказов, а сам склад стремится к снижению затрат и повышению производительности.

Для склада, работающего без системы автоматизации, процессы отбора, комплектации и упаковки являются одними из самых трудоемких и дорогостоящих. При выполнении этих операций вручную производится наибольшее количество ошибок.

Система автоматизации склада позволяет повысить качество обслуживания клиентов, внедрив средства автоматизации склада.

Внедрение WMS для автоматизации процессов склада, включающих, в том числе, процесс комплектации, помогает персоналу выполнять отбор и комплектацию более эффективно.

Программное обеспечение работает с любыми типами кодировок, будь то штриховое кодирование, RFID, или данные, получаемые от

автоматического оборудования. Автоматизация складских процессов снимает нагрузку с вашего персонала, облегчая выполнение рутинных операций, и оптимизирует его работу.

При наличии на складе товара со сроками годности программа учтет это в параметрах отбора, поставив на отгрузку с наименьшим сроком годности [13].

Если WMS интегрирована с ERP-системой, то данные о заказах на отгрузку автоматически передаются из ERP в складскую программу, в свою очередь, информация о готовности заказов автоматически поступает из WMS в ERP-систему.

Программа для склада полностью контролирует этапы отбора и комплектования:

- пополнение зоны комплектации;
- комплектация заказа;
- перемещение в зону отгрузки;
- отгрузка.

Процессы выполняются с использованием мобильных терминалов в режиме реального времени, за счет чего формируются точные актуальные данные, доступные для пользователей в любой момент времени.

Проведем сравнительный анализ для предложенных мероприятий для того, чтобы определить наиболее эффективное.

Таблица 7 – Интегральная оценка мероприятий

Наименование	Критерий	Эффективность	Стоимость	Инновационность	Интегральная оценка
	Весовой коэф.				
Оптимизация расположения стеллажей	5	4	3	4	44
Оптимизация мест хранения товаров	3	3	4	3	39
Автоматизированная система управления складом (WMS)	5	5	3	5	54

На основе данных полученных при интегральной оценке мероприятий составим стратегическую канву.



Рисунок 9 – Стратегическая канва

Таким образом, Автоматизированная система управления складом (WMS) получила высокие оценки и оказалась лучшей среди конкурентов (интегральная оценка – 54), не смотря на высокую стоимость и была выбрана за основу для создания проекта автоматизации работы склада. Далее более подробно рассмотрим данную систему в главе 3.

### **3 Проект внедрения автоматизированной системы управления складом (WMS)**

#### **3.1 Описание проекта внедрения автоматизированной системы управления складом (WMS)**

В связи с быстрым развитием глобализации усложняется управление цепочками поставок, что создает необходимость в создании системы управления складами. Эта ИТ-инфраструктура обеспечивает мост между системами производства, планирования, закупок, логистического планирования и управления заказами на корпоративном уровне. Задача автоматизации склада становится первоочередной, когда склад начинает оперативно обрабатывать более 20–30 отгрузок в день. По мере увеличения количества ежедневных операций и площади склада каждый из процессов начинает видоизменяться и приобретает все более сложные механизмы реализации. В этих условиях ручное управление уже не работает и проблемы начинают накапливаться как снежный ком, следовательно, процент ошибок, задержек и потерь неуклонно растет. Благодаря технологии передачи данных со штрих-кодом, вводом голосовых данных и радиочастотной идентификации (RFID) WMS (система автоматизированного управления складом) преобразует деятельность склада, повышая его эффективность и производительность.

Системы класса WMS (англ. Warehouse Management System) используются для автоматизации управления складом. Главной особенностью данной системы является то, что она подходит для абсолютно любого предприятия, независимо от его специализации или размера. Архитектура может быть построена как в виде отдельно стоящей системы в общем стеке ИТ технологий компании, так и в виде модуля одной корпоративной учетной системы класса ERP. Для малых составов средней нагрузки можно использовать системы комплексного учета и модуль управления складом как его часть. Выбор и внедрение системы управления

складом – длительный, даже для небольшой компании процесс. В статье рассмотрены принципы работы WMS [1].

Работа системы WMS базируется на технологии автоматической идентификации, принципе адресного хранения и механизме удаленного управления служащими. WMS функционирует в тесном взаимодействии с корпоративной системой: предоставляет все необходимые данные по складу, принимает информацию о заказах, поставках и т. д.

Система формирует задания персоналу, позволяет управлять действиями людей и техники, вести мониторинг и учет товарных запасов, оставляя менеджерам склада функции наблюдения за ходом технологического процесса и разрешения проблемных ситуаций. В результате упорядочивания и оптимизации всех бизнес-процессов и организации труда с использованием передовых технических средств повышается эффективность работы склада.

Учет товаров можно вести вручную или с использованием технологии автоматической идентификации, представляющей собой средство автоматизированного учета движения товаров и финансовых потоков, хранения, обработки, передачи и использования данных, закодированных с помощью штрихкодов или радиометок. Автоматическая идентификация товаров и мест хранения по сравнению с ручным способом значительно повышает точность и скорость ввода информации и выполнения различных операций. Для удобства и ускорения бизнес-процессов используют терминалы сбора данных - мобильные компьютеры, оснащенные встроенным сканером. Технология работы терминалов базируется на использовании автоматизированной системы управления складом в совокупности с технологией автоматической идентификации.

WMS-систему используют две категории складских работников: менеджеры и операторы. Менеджер выполняет контрольно-управленческие функции. Оператор работает непосредственно с грузами, руководствуясь поручениями менеджера либо системы. Сотрудники входят в систему, вводя

имя пользователя и пароль, и видят на экране только те пункты меню, с которыми имеют право работать.

Каждый исполнитель имеет в системе ряд привилегий и выполняет строго определенный тип работ. Одних и тех же людей можно задействовать как для работы в бригаде, так и для самостоятельной деятельности. Например, обычно водитель погрузчика перемещает паллеты между местами хранения, а грузчики занимаются подбором товара. Но их можно объединить в бригаду по разгрузке. Система управления складом учитывает все нюансы штатного расписания при формировании бригад и планировании выполнения работ.

Современная система управления складом поддерживает как бумажную, так и безбумажную процедуру работы с нарядами. Выбор той или иной технологии зависит от особенностей бизнес-процессов конкретного склада. При использовании бумажного способа наряды печатают на принтере. Наибольший эффект приносит безбумажная технология, минимизирующая участие человека.

При необходимости информация об операции, которую необходимо выполнить, появляется на экране терминала сотрудника. Он изымает груз, с помощью специального аппарата считывает со штрихкода номер ячейки и товара, подтверждая тем самым правильность выполнения задания, и выдает сообщение об окончании операции. Если произошла ошибка, терминал сообщает об этом. Таким образом, любое перемещение товара по складу, формирование заказов и так далее оформляется через терминал и отображается в базе данных. Наилучших показателей работы склада можно достичь, применяя радиотерминалы. WMS использует терминалы, снабженные устройством радиочастотного приема-передачи данных, что позволяет работать в режиме реального времени и постоянно находиться на связи с информационной системой. Преимущество радиотерминалов состоит в том, что автоматически в режиме on-line происходит фиксация деятельности операторов и загрузка нарядов на

выполнение работ. Терминал позволяет контролировать исполнение всех операций и исключать ошибки, что особенно важно при сборке заказов. Непрерывный контроль дает возможность получать практически стопроцентно точные сведения о состоянии склада.

Одно из достаточно новых направлений сбора данных — так называемая технология Voice-picking. Благодаря ей, исполнитель получает распоряжения от системы управления в звуковой форме. Как и в случае с радиотерминалом, команды приходят в режиме реального времени. Если в системе управления установлен блок распознавания речи, между человеком и системой возможна и обратная связь (например, для программного запроса). Преимущество данного способа управления состоит в том, что работнику не нужно иметь при себе терминал сбора данных и постоянно переключать внимание на его экран. Но существует вероятность ошибиться из-за неверной визуальной идентификации товара

Таким образом, использование со временной системы управления складом позволяет сделать влияние человеческого фактора на процедуру принятия решений и конечный результат минимальным. Автоматизация склада существенно снижает риски, связанные с ошибками людей. Система оперативно планирует работу, контролирует ее выполнение и учитывает трудовые затраты. Она поддерживает автоматическое распределение заданий между рабочими, а также позволяет отслеживать суммарную и детализированную информацию о времени исполнения операций. Поскольку система сама знает местонахождение грузов и устанавливает очередность выполнения работ, требования к квалификации исполнителей снижаются. Одновременно растет степень ответственности людей, их заинтересованность в результате, что позволяет внедрять эффективную систему стимулирования кадров.

При планировании заданий система следует неким правилам (например, размещения, маршрутизации, слияния и др.).

В складской деятельности очень важно четко контролировать операторов и начислять зарплату по итогам выработки на основе учета всех произведенных действий. Высококлассная система управления складом способна справиться и с этим. Одна из очень полезных возможностей WMS — функция слежения за работниками (так называемый шпион), позволяющая определить, чем человек занят в данный момент. После включения данной функции на экране менеджера появляется окно, полностью дублирующее экран оператора. Одно временно менеджер может контролировать деятельность нескольких служащих.

На выполнение всех складских работ выдаются задания, которые генерирует и отслеживает система. Сотрудник получает только одно задание, но оно может включать в себя несколько элементарных операций. По каждому заданию регистрируют длительность его выполнения и параметры грузов (вес, объем, размер и т. д.). Сведения по всем проведенным операциям заносят в архив WMS и в дальнейшем используют для персонального контроля над работниками склада, учета их выработки и расчета заработной платы.

Операциям, выполняемым сотрудниками, менеджер присваивает различные коэффициенты (в зависимости от сложности). Кроме того, на основе ранее собранной статистики для них могут определить норматив временных затрат на основе среднего расчетного времени. В каждом конкретном случае система способна уточнить отклонение от норматива.

Для различных видов складских работ предусмотрены свои критерии оценки деятельности персонала, зависящие от специфики склада. Так, при оценке работы приемщика правильнее сделать критерием не количество принятых единиц товара, а его вес. Однако при размещении грузов следует ориентироваться на их количество.

На основе коэффициентов система выставляет сотруднику определенный балл. За месяц все баллы суммируют, и получается общая оценка работы. Зарплату начисляют на основе количества баллов и в

соответствии с тарифной сеткой. При этом необходимо отметить, что форма расчета заработка у каждого складского комплекса своя.

Система WMS позволяет менеджеру создавать множество необходимых отчетов, которые помимо всего прочего помогают эффективно управлять персоналом. Система предлагает набор стандартных отчетов, а также модуль разработки новых форм с использованием генератора Crystal Reports.

С помощью WMS менеджер может проводить анализ эффективности деятельности человека и его загруженности в течение дня при выполнении любых операций. Система позволяет формировать отчеты, отражающие перечень выполненных работ с указанием присвоенных им коэффициентов.

Отчет о выработке операторов позволяет оценить производительность сотрудников с указанием итоговых баллов каждого. Детальный отчет содержит информацию о работах, выполненных за определенный период, и полученных в результате баллах. Кроме того, система дает возможность графического отображения динамики средней производительности за конкретный срок. График можно составить в разрезе дней, недель, месяцев.

Еще один возможный отчет — о выработке контролеров. Он необходим для оценки производительности труда персонала, проверяющего деятельность операторов, работающих по бумажной технологии с использованием пикетов. Такие отчеты дают возможность оценить количество ревизованных контролером работ и количество найденных ошибок. Ошибки снижают сумму баллов оператора.

Эффективность управления складом и действиями персонала позволяет проверить инвентаризация. WMS предусматривает два типа инвентаризации: плановую и по проблеме. При первой сроки и периодичность проведения задает менеджер. Вторую начинают после сообщения оператора о проблеме, вызванной, например, отсутствием груза в надлежащей ячейке, его недостаточным количеством, повреждением или наличием в ячейке не того товара. Тогда система закрывает проблемную ячейку от любых операций и посылает задание на проведение инвентаризации ответственному

сотруднику. Задание отображается на экране радиотерминала. Менеджер склада может назначить инвентаризацию как на отдельную ячейку, так и на группу ячеек, группу товаров, партию и любые другие объекты управления. Все различия, выявленные при пересчете, отражаются в специальной информационной таблице. Инвентаризацию проводят без остановки склада. Она дает точные и оперативные сведения о наличии товара.

Внедрение системы управления улучшает качество обслуживания заказчиков, исключает ситуации отгрузки заказа в неполной комплектации. Грамотное управление персоналом повышает эффективность управления складом в целом.

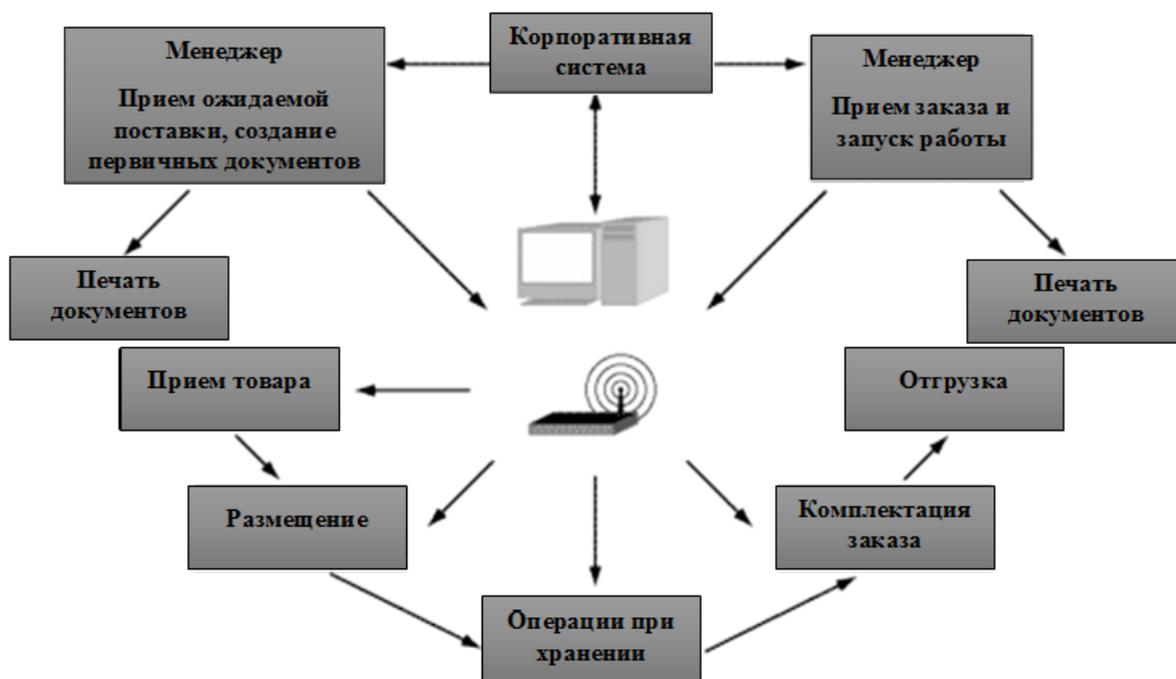


Рисунок 10 – Технология работы WMS

В результате внедрения рассматриваемой системы происходит упорядочение и оптимизация технологических процессов работы с материальными потоками, повышается точность данных о количестве и размещении груза на складе (до 99,9%), обеспечивается полный контроль над товаро движением, оптимизируются эксплуатационные складских площадей (емкость увеличивается от 5 до 25%), ускоряется и растет товарооборот, снижаются эксплуатационные расходы.

В результате внедрения WMS помимо оптимизации использования погрузочной техники и оборудования, снижения затрат на транспортировку (за счет экономии электроэнергии, уменьшения затрат на обслуживание, увеличения срока эксплуатации) повышается эффективность управления работниками и производительность труда (в среднем на 20—30 %), пресекается возможность непредвиденных ситуаций, сокращается время выполнения операций.

### 3.2 Критерии успешности и ограничения проекта. Календарное планирование

Достижение целей проекта может происходить разными способами. Для сравнения этих способов необходимы критерии успешности достижения поставленных целей. К числу основных критериев оценки различных вариантов исполнения проекта входят сроки и стоимость достижения результатов. При этом запланированные цели и качество при рассмотрении и оценке различных вариантов обычно служат основными ограничениями.

Задача проекта – достижение конкретной бизнес-цели, при соблюдении ограничений «железного треугольника» (Рисунок 11).



Рисунок 11 – «Железный треугольник» ограничений проекта

«Железный треугольник» в управлении проектами показывает в графической форме, как все проекты имеют определенные ограничения -

обычно это затраты, время и объем (таким образом, название «тройные ограничения») с качеством в качестве центральной темы. Чтобы проект был успешным, эти три фактора должны быть сбалансированы. Существуют и другие варианты «железного треугольника», основанные на типе проекта, где ограничения могут различаться в зависимости от типа отрасли, но концепция остается неизменной. Внося изменения в одно ограничение, другие два должны быть скомпенсированы соответствующим образом, иначе качество пострадает. Например, чтобы уменьшить время, нужно будет увеличить стоимость и / или сократить содержание [14].

Рассмотрим критерии успеха в Таблице 8.

Таблица 8 – Критерии успешности проекта

Категория	Критерии успеха
Внутренние цели проекта	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение в срок;</li> <li>• Согласно бюджету</li> <li>• Согласно другим ограничениям по ресурсам</li> </ul>
Выгода для потребителя (краткосрочные)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достигание функциональной производительности;</li> <li>• Достигание технических спецификаций и стандартов;</li> <li>• Благоприятное впечатление потребителя;</li> <li>• Удовлетворение потребностей потребителя;</li> <li>• Решение проблемы потребителя;</li> <li>• Потребитель использует продукт;</li> <li>• Потребитель выражает удовлетворение.</li> </ul>
Непосредственная отдача (среднесрочные)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Немедленный бизнес или коммерческий успех;</li> <li>• Немедленно улучшение доли и прибыльности;</li> <li>• Завоевание большей рыночной доли;</li> </ul>
Возможности в будущем (долгосрочные)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создаст новые возможности в будущем;</li> <li>• Создаст конкурентные преимущества для потребителя;</li> <li>• Создаст новый рынок;</li> <li>• Поможет в создании новой технологии;</li> <li>• Добавит возможности и новые конкурентные преимущества.</li> </ul>

Для краткосрочной оценки успешности сформулируем критерии, по которым будет определяться эффективность проекта. Критерии сгруппированы по вехам, когда будет возможно оценивать результаты.

При переходе к эксплуатации системы автоматизированного управления складом (WMS) на Холдинском складе необходимо отказаться от использования альтернативных способов учета, основанных на приложениях MS Excel, бумажных журналов и т.п., что означает:

- Все первоначальные данные (остатки склада) перенесены в новую систему;
- Четко регламентированы задачи, выполняемые в новой системе;
- Система протестирована, развернута и внедрена, пользователи прошли тренинг в ходе первых месяцев с начала проекта.

Через один месяц с начала промышленной эксплуатации:

- Исправлены недоработки, обнаруженные в ходе работы системы, касающиеся как данных, так и настроек;
- Устранены все инциденты, обращения во vznikшие недокументированные ситуации, задокументированы проблемы, требующие дополнительных усилий;
- Обеспечена слаженная работа вовлеченных служб и отделов (склад, ректораты, бизнес-процессы), началось накопление рабочих пожеланий пользователей.

Через три месяца после начала промышленной эксплуатации:

- Решены основные вопросы пользователей.
- Переход на плановую разработку дополнительной отчетности.
- Сокращение времени обработки заявок, получения отчетов, времени выполнения других основных операций (за счет преимуществ системы и достаточного опыта, накопленного пользователями в системе).

Объем работ и усилия Сторон по договору должны быть такими, чтобы соблюсти следующие параметры проекта:

- Срок проекта – не более 6 месяцев.
- Стоимость проекта (ТЗ, ПО и внедрение) должна укладываться ориентировочно в 1 млн. руб. Далее при оценке экономическо й

эффективности проекта рассмотрим более подробно все статьи расходов, связанных с внедрением системы WMS.

Календарное планирование осуществляется на этапе разработки проекта предприятия. Целью такого планирования является снятие неопределенностей временного и затратного характера на каждом этапе производства, то есть получение точного и полного расписания проекта с учетом работ, их длительностей, необходимых ресурсов, которые служат основой для исполнения проекта.

Результатом календарного планирования является утвержденный руководством фирмы календарный план проекта (производства).

Календарное планирование может включать в себя:

1. планирование содержания проекта;
2. определение последовательности работ и построение сетевого графика;
3. планирование сроков, длительностей и логических связей работ и построение диаграммы Ганта;
4. определение потребностей в ресурсах (люди, машины, механизмы, материалы и т.д.);
5. расчет затрат и трудозатрат по проекту.

Диаграмма Ганта — это инструмент планирования, управления задачами, который придумал американский инженер Генри Гант (Henry Gantt). Выглядит это как горизонтальные полосы, расположенные между двумя осями: списком задач по вертикали и датами по горизонтали.

На диаграмме видны не только сами задачи, но и их последовательность. Это позволяет ни о чём не забыть и делать всё своевременно.

Ключевым понятием диаграммы Ганта является «веха» — метка значимого момента в ходе выполнения работ, общая граница двух или более задач. Вехи позволяют наглядно отобразить необходимость синхронизации, последовательности в выполнении различных работ. Вехи, как и другие границы на диаграмме, не являются календарными датами. Сдвиг вехи

приводит к сдвигу всего проекта. Поэтому диаграмма Ганта не является, строго говоря, графиком работ. Кроме того, диаграмма Ганта не отображает значимости или ресурсоемкости работ, не отображает сущности работ (области действия). Для крупных проектов диаграмма Ганта становится чрезмерно тяжеловесной и теряет всякую наглядность [16].

Указанные выше недостатки и ограничения серьезно ограничивают область применения диаграммы. Тем не менее, в настоящее время диаграмма Ганта является стандартом де-факто в теории и практике управления проектами, по крайней мере, для отображения Структуры перечня работ по проекту.

Итак, рассмотрим контрольные события группы процессов в планировании для нашего проекта:

01.09.2020 – Начало первого этапа внедрения. Запуск "1С:WMS. Управление складом" на Холодильном складе.

29.09.2020 – Старт второго этапа внедрения. Отладка и автоматизация работы.

13.10.2020 – Завершение внедрения.

Структурная декомпозиция работ, составленная в программе GanttPRO представлена в Приложении 2.

### **3.3 Оценка риска в реализации проекта и разработка мероприятий по их снижению**

Процессы принятия решений в управлении проектами происходят, как правило, в условиях наличия той или иной меры неопределенности, определяемой следующими факторами:

- неполным знанием всех параметров, обстоятельств, ситуации для выбора оптимального решения, а также невозможностью адекватного и точного учета всей даже доступной информации и наличием вероятностных характеристик поведения среды;

- наличием фактора случайности, т. е. реализации факторов, которые невозможно предусмотреть и спрогнозировать даже в вероятностной реализации;
- наличием субъективных факторов против действия, когда принятие решений идет в ситуации игры партнеров с противоположными или не совпадающими интересами.

Таким образом, реализация проекта идет в условиях неопределенности и рисков и эти две категории взаимосвязаны.

Неопределенность в широком смысле – это неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта, в том числе связанных с ними затратах и результатах.

Риск – потенциальная, численно измеримая возможность неблагоприятных ситуаций и связанных с ними последствий в виде потерь, ущерба, убытков, например – ожидаемой прибыли, дохода или имущества, денежных средств в связи с неопределенностью, то есть со случайным изменением условий экономической деятельности, неблагоприятными, в том числе форс-мажорными обстоятельствами, общим падением цен на рынке; возможность получения непредсказуемого результата в зависимости от принятого хозяйственного решения, действия.

Управление проектами подразумевает не только констатацию факта наличия неопределенности и рисков и анализ рисков и ущерба. Рисками проектов можно и нужно управлять. Управление рисками – совокупность методов анализа и нейтрализации факторов рисков, объединенных в систему планирования, мониторинга и корректирующих воздействий.

Управление рисками является подсистемой управления проектом, структура подсистемы представлена ниже.

Существует бальная система оценки рисков рассмотрим её в Таблице 9.

Таблица 9 – Бальная система оценки рисков

Вероятность			Приоритет риска		
70-99%	высокая	6	6	18	36

30-69%	средняя	3
<30%	низкая	1

3	9	18
1	3	6

	1	3	6
	низкий	средний	высокий
Доп. затраты	<10%	10-20%	>20%
Задержки	<5%	5-10%	>10%
Последствия			

Риски будем оценивать по степени влияния и вероятности наступления и на основании этих данных, присваивать приоритет.

Таблица 10 – Перечень рисков

№	Риск	Последствия	Вероятность	Приоритет
1	Нехватка квалифицированного персонала	3	3	9
2	Некачественный обмен данными WMS/ERP	6	3	18
3	Некачественная адаптация	6	1	6
4	Сокращение бюджета проекта	3	1	3
5	Несвоевременное выделение бюджета	3	1	3
6	Ошибка в оценке сроков внедрения проекта	3	3	9
7	Ошибка в оценке бюджета	3	1	3

Стратегии управления рисками:

- **Принятие** – это признание существования риска и отказ от активных мер по противодействию из-за их нецелесообразности или нецелесообразности. Принятие этой стратегии предполагает в дальнейшем только отслеживание ситуации для своевременного выявления изменения уровня угрозы (на основе «триггеров»).

- **Передача.** Риски передаются другой стороне (обычно за вознаграждение). Они отражаются в контрактной документации (для возложения ответственности, связанной с риском на заказчика или другую сторону, участвующую в проекте) или передаются третьей стороне, не участвующей в проекте (страхование);

- Снижение (уменьшение влияния и/или последствий). Для снижения риска проводятся мероприятия, уменьшающие вероятность и/или неприятные последствия от наступления рискованного события до приемлемого уровня. К таким мероприятиям относятся составление альтернативных планов проведения работ, дополнительное тестирование, дублирование поставщиков, приглашение экспертов, дополнительное обучение участников проекта и т.д.;
- Уклонение – это выбор такого проектного решения из возможных альтернатив, которое практически полностью исключает возникновение рискованного события. К этой стратегии относятся действия по изменению технических решений или альтернативный способ реализации проекта, не имеющий данного риска [9].

Таблица 11 – Регистр риска

Идентификация рисков			План реагирования			
№	Риск	Приоритет	Стратегия	Меры	Менеджер риска	Индикатор (предупредительный знак)
1	Нехватка квалифицированного персонала	9	Принятие	Предусмотреть увеличение бюджета	исполнительный директор	Регулярные контакты заказчик-подрядчик
2	Некачественный обмен данными WMS/ERP	18	Передача	Прописать штрафы в договоре с подрядчиком	менеджер проекта	Регулярные контакты заказчик-подрядчик
3	Некачественная адаптация	6	Передача	Прописать штрафы в договоре с подрядчиком	менеджер проекта	Регулярные контакты заказчик-подрядчик
4	Сокращение бюджета проекта	3	Передача	Предусмотреть этот вариант в договоре с соответствующим сокращением объема работ	менеджер проекта	Регулярные контакты заказчик-подрядчик
5	Несвоевременное выделение бюджета	3	Передача	Прописать в договоре удлинение сроков работ при недостаточном финансировании	менеджер проекта	Регулярные контакты заказчик-подрядчик

6	Ошибка в оценке сроков внедрения проекта	9	Передача	Прописать штрафы в договоре с подрядчиком	менеджер проекта	Регулярные срывы сроков реализации отдельных этапов внедрения
7	Ошибка в оценке бюджета	3	Передача	Прописать стоимость работ с подробной сметой в договоре с подрядчиком	менеджер проекта	Регулярные срывы сроков реализации отдельных этапов внедрения

В управлении рисками при внедрении системы WMS необходимо избежать типовые ошибки:

- Трата большого количества времени на риски, вероятность возникновения и последствия которых низки.
- Отсутствие попыток устранить риски с высоким приоритетом (например, выбрав другое техническое решение).
- Отказ от регулярного мониторинга рисков.
- Пренебрежение симптомами рисков.
- Чрезмерный оптимизм.

Основным результатом составления плана по управлению рисками, является реестр рисков, дополненный выбранными способами реагирования на риски.

Для каждого риска назначается ответственное лицо, которое будет выполнять запланированные мероприятия.

Контроль за выполнением плана реагирования на риски, и оценка его эффективности должны производиться на протяжении всего жизненного цикла проекта.

### 3.4 Оценка экономической эффективности проекта

Общая экономическая эффективность проекта внедрения корпоративной информационной системы определяется влиянием на основные производственные процессы с учетом затрат, связанных с ее внедрением и эксплуатацией. Например, автоматизация складского хозяйства помогает оптимизировать процессы хранения на складе запасов, осуществлять контроль за резервами и наличием продукции. Это позволяет сокращать издержки и более рационально использовать складские помещения предприятия. При введении подобной системы издержки на складские запасы снижаются в среднем по рынку на 20%.

Проведем оценочные расчеты ожидаемого экономического эффекта, которые позволят сделать качественные выводы об ожидаемой эффективности внедрения системы.

Стоимость "1С:WMS. Управление складом" с клиенткой лицензией на 10 радиотерминалов составляет 161 200 рублей. Сопровождение в течение первого года 100000 рублей.

Также необходимо следующее оборудование (терминалы сбора данных, принтеры этикеток, сканеры штрих-кодов):

- Терминал сбора данных (ТСД) – это защищенный мобильный компьютер, который включает в себя встроенный сканер штрихкода — для считывания кодов; встроенный модуль RFID — для считывания информации с RFID-меток, работы с проездными (HF/UHF); съемный аккумулятор и аксессуары промышленного исполнения. Стоимость терминалов сбора данных стала относительно невысокой, средняя стоимость устройства составит от 66 000 рублей. Таких терминалов необходимо приобрести 10 штук, так как такие действия как приемка, инвентаризация, комплектация, отгрузка продукции и т.д. совершается одновременно во многих частях склада.

- Принтер штрихового кода (термопринтер) — устройство для печати этикеток на маркируемый товар, специально «заточенное» под задачи штрихового кодирования. Благодаря штрих-коду можно узнать всю необходимую информацию о товаре [17]. Необходимо приобрести

стационарный принтер его стоимость составит 22000 рублей; а также два мобильных принтера средняя стоимость – 25000 рублей. Сведем в таблице расходы:

Таблица 12 – Расходы связанные с внедрением системы WMS

Наименование	Стоимость, тыс. руб.
"1С:WMS. Управление складом"	161,2
Терминалы сбора данных (10 шт)	660
Принтер штрихового кода (3 шт)	77
Сопровождение в течение первого года	100
<b>Итого</b>	<b>998,2</b>

Таким образом, на приобретение ПО и оборудование необходимо затратить 998200 рублей. Благодаря внедрению автоматизации на Холодильном складе количество ошибок должно сократиться на 80%, то есть в денежном эквиваленте это будет составлять примерно 1435500 рублей.

Расчет экономического эффекта.

Главный экономический эффект от внедрения средств автоматизации заключается в улучшении экономических и хозяйственных показателей работы предприятия, в первую очередь за счет повышения оперативности управления и снижения трудозатрат на реализацию процесса управления, то есть сокращения расходов на управление. Для большинства предприятий экономический эффект выступает в виде экономии трудовых и финансовых ресурсов, получаемой от:

- снижения трудоемкости расчетов;
- снижения трудозатрат на поиск и подготовку документов;
- экономии на расходных материалах (бумага, дискеты, картриджи);
- сокращения служащих предприятия, либо высвобождение их времени для других процессов.

Анализ рентабельности заключается в определении количества денежных единиц прибыли, приходящегося на одну денежную единицу исследуемого показателя (например, капитала, затрат, выручки и т.п.).

Произведем оценку предложенных мероприятий.

Рентабельность мероприятий =  $\Delta$  Прибыли / Стоимость мероприятия \* 100% =  $1392\ 000 / 998\ 200 * 100\% = 139,45\%$

$\Delta$  Прибыли =  $1740000 - 348\ 000 = 1392000$  руб.

Выполненные расчеты показывают, что эффективность данных мероприятий составляет приблизительно 140%. Таким образом, можно сделать вывод, что внедрение автоматизированной системы управления складом (WMS) позволит значительно сократить затраты на выплаты штрафов торговым сетям, а также позволит устранить участвовавшие случаи с появлением некорректных остатков на складе.

Рассчитаем срок окупаемости инвестиций в проект. Для этого необходимо определить первоначальные затраты, которые составили 998 200 рублей, далее необходимо спрогнозировать будущие денежные поступления (232 000 рублей) и определить с какого периода сумма денежного потока превысит первоначальные инвестиционные затраты. На рисунке ниже показан расчет срока окупаемости проекта.

Таблица 13 – Срок окупаемости инвестиций

Период, мес.	Первоначальные затраты, руб	Денежный поток, руб	Денежный поток нарастающим итогом, руб
1	998200	-	-
2	998200	232000	232000
3	998200	232000	464000
4	998200	232000	696000
5	998200	232000	928000
6	998200	232000	1160000
7	998200	232000	1392000
8	998200	232000	1624000

На шестом месяце сумма денежных поступлений покроет первоначальные затраты, поэтому срок окупаемости составит 6 месяцев.

Основные недостатки использования данного показателя в оценке инвестиций заключаются:

- Отсутствие дисконтирования денежных потоков бизнес проекта;
- Не рассматриваются денежные поступления за пределами срока окупаемости.

Дисконтированный срок окупаемости – период возврата денежных средств с учетом временной стоимости денег (ставки дисконта). Главное отличие от простой формулы срока окупаемости – это дисконтирование денежных потоков и приведение будущих денежных поступлений к текущему времени.

Рассмотрим пример оценки дисконтированного срока окупаемости инвестиций. Ставка дисконтирования была взята равной 10%.

Таблица 14 – Дисконтированный срок окупаемости инвестиций

Период, мес.	Первоначальные затраты, руб	Денежный поток, руб	Дисконтированный денежный поток, руб	Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом, руб
0	998200	-	-	-
1	998200	232000	174305	174305
2	998200	232000	158459	332764
3	998200	232000	144054	476818
4	998200	232000	130958	607776
5	998200	232000	119053	726829
6	998200	232000	108230	835058
7	998200	232000	232000	1067058
8	998200	232000	232000	1299058

Проект окупится на 7 месяц, в котором денежные поступления составят 1 067 058 руб.

Срок окупаемости является важнейшим показателем инвестиционного анализа проектов и бизнеса, он позволяет определить целесообразность вложения в проект. Использование дисконтирования денежных потоков и ликвидационной стоимости активов позволяет инвестору более точно оценить период возврата капитала.

Также необходимо отметить такую нематериальную составляющую результата внедрения современных складских технологий, как улучшение имиджа компании, привлечение клиентов в качестве менеджера обслуживания, точностью и скоростью обработки заказа. Автоматизация склада позволяет включить складское хозяйство в общее информационное поле предприятия, что дает всем участникам сквозного процесса обработки заказа возможность оперировать однозначными актуальными данными об остатках товара, избегая двусмыслиц и ошибок вдоль всей цепочки работы с клиентом.

## **4 Социальная ответственность**

### **4.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Корпоративная социальная ответственность (далее КСО) – это во многом социальная защита занятого населения, то есть часть социально-трудовых отношений. Прежде чем определить место и роль КСО в системе социально-трудовых отношений, представим наше видение самой категории «социально-трудовые отношения».

Понятие социально-трудовых отношений логично связано с дефиницией «трудовые отношения». Согласно ст.15 Трудового кодекса Российской Федерации (далее – ТК РФ) трудовые отношения – это «отношения, основанные на соглашении между работником и работодателем о личном выполнении работником за плату трудовой функции (работы по должности в соответствии со штатным расписанием, профессии, специальности с указанием квалификации; конкретного вида поручаемой работнику работы), подчинении работника правилам внутреннего трудового распорядка при обеспечении работодателем условий труда, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами, трудовым договором». Главы 10 и 11 ТК содержат основные требования к содержанию трудового договора, а также нормы и требования, предъявляемые к его заключению с работником. Таким образом, основными признаками трудовых отношений становятся выполнение работником определенной трудовой функции, подчинение правилам внутреннего трудового распорядка, возмездный характер выполняемого труда, обеспечение работодателем условий труда. Сторонами трудовых отношений являются работник и работодатель.

Рабочим временем, как определено в статье 91 Трудового кодекса, считается время, в течение которого работник в соответствии с правилами

внутреннего трудового распорядка и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности, а также иные периоды времени, которые в соответствии с настоящим Кодексом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации относятся к рабочему времени. Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю.

Согласно статье 352 Трудового кодекса Российской Федерации, основными способами защиты трудовых прав и свобод являются:

- самозащита работниками трудовых прав;
- защита трудовых прав и законных интересов работников профессиональными союзами;
- государственный надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права;
- рабочее место, соответствующее СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;
- получение достоверной информации от работодателя о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда;
- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;

- внеочередной медицинский осмотр в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности);

- повышенные или дополнительные гарантии и компенсации за работу с вредными и (или) опасными условиями труда.

АО «Аграрная Группа» поддерживает городские социальные проекты и акции, а также организывает собственные. Компания оказывает финансовую помощь творческим, научным и спортивным коллективам населенных пунктов, в которых находятся предприятия Холдинга.

Мероприятия, проведенные в Томской области приведены ниже.

1. Дворцовый сквер. Общая стоимость благоустройства площадки составила 6 миллионов рублей.

2. Мини-ферма.

3. Поддержка мероприятий ко Дню Победы.

АО «Аграрная Группа» стремится сохранять и преумножать духовное наследие, принимая участие в поддержке и строительстве храмов, поддержке музеев, установке памятников. Помощь оказывается адресно.

За несколько лет компания приняла участие в следующих проектах:

- строительство храма Великомученицы Татианы Томской в поселке Богашево;

- установка часовенного знака Святым Петру и Февронии в поселке Элеонор;

- восстановление Феодоровского женского монастыря в Ярославле;

- строительство вспомогательных зданий Храмового комплекса в селе Зоркальцево;

- финансовая поддержка установки памятника постовому Николаю Путинцеву на проспекте Ленина;

- ОГАУК ТОКМ имени М.Б. Шатилова (реализация выставочных проектов музея).

Также АО «Аграрная Группа» является организатором ежегодного турнира по рукопашному бою среди сотрудников частных охранных организаций. Соревнования проходили в 2012, 2013 и 2014 годах. Общий призовой фонд составил 325 тысяч рублей.

Кроме того, Холдинг оказывает финансовую поддержку школам, детским садам, творческим, образовательным, научным коллективам и спортсменам города на улучшение материально-технической базы, проведение мероприятий, подготовку и поездки на соревнования. Помощь оказывается также адресно.

За прошедшие годы помощь была оказана следующим организациям:

- детский сад компенсирующего вида (на улучшение материально-технической базы);
- Малиновская СОШ (на укрепление МТБ);
- школа No22 Томска (на укрепление МТБ);
- МБУ СОШ No35 (на изготовление концертных костюмов для детей);
- Сибирский лицей (на ремонтные работы);
- МОУ «Рассветовская СОШ» (на приобретение учебников для начальных классов)
- МОУ Рассветовская СОШ (на приобретение учебников для начальных классов);
- МАОУ Гимназия No13 (на оплату расходов для участия в международном фестивале-конкурсе «Невские созвездия»);
- МБДОУ Детский сад ОВ поселке Рассвет Томского района (на улучшение МТБ);
- Совет ветеранов поселков Молодежный и Зональный (на подписку на газету «Томское предместье» на I полугодие 2012 г., а проведение ремонтных работ памятника ВОВ в поселке Молодежный);
- департамент социальной защиты населения ТО (оказание помощи и поддержки населению);

- управление социальной политики администрации г. Томска (пожертвование в фонд «Победа»);
- Фонд милосердия (на реализацию программ фонда) и др.

Помимо этого, программы компании реализуются и в других регионах.

Определить стоимость затрат на проведение всех программ КСО является невозможным, так как вся финансовая информация является конфиденциальной и не подлежит разглашению.

#### **4.1.1 Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства**

Первичным звеном производственной структуры предприятия является рабочее место – часть территории цеха (участка), на которой исполнитель (исполнители) выполняет определенный круг работ по изготовлению продукции или обслуживанию технологического процесса. Другими словами, рабочее место - это зона, где работник находится и работает. Она определяется на основе технических и эргономических нормативов и оснащается техническими и прочими средствами, необходимыми для решения поставленной перед работником задачи.

Нормативными актами организации рабочего места в производственных предприятиях являются, Федеральным законом от 30.03.99 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения", Постановление Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 N 554 "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, N 31, ст.3295; 2004, N 8, ст.663; N 47, ст.4666; 2005, N 39, ст.3953), а также, Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах «СанПиН 2.2.4.3359-16».

По требованиям «СанПиН 2.2.4.3359-16» рабочие места сотрудников, начиная от состояния помещения и заканчивая оборудованием, должны соответствовать ряду санитарно-технических и гигиенических требований и правил, таких как параметры микроклимата.

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового состояния человека, одетого в комплект одежды с теплоизоляцией 1 кло в холодный период года и 0,7-0,8 кло в теплый период года. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Согласно требованиям величины параметров микроклимата, на рабочих местах производственных помещений «СанПиН 2.2.4.3359-16» для категории работ по уровням энергозатрат Пб (233-290 Вт) оптимальным являются следующие параметры микроклимата:

- 1) Холодный период года:
  - Температура воздуха 17-19 С
  - Температура поверхностей 16-20 С
  - Относительная влажность воздуха 60-40%
  - Скорость движения воздуха не более 0,2 м/с
- 2) Теплый период года:
  - Температура воздуха 19-21 С
  - Температура поверхностей 18-22 С
  - Относительная влажность воздуха 60-40%
  - Скорость движения воздуха не более 0,2 м/с

#### 4.1.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Для работников Холодильного склада, (операторы, комплектовщики, приемщики и т.д.) мероприятия по компоновке рабочей зоны проводятся в соответствии «ГОСТ 12.2.033-78» системой стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ стоя.

Стандарт устанавливает общие эргономические требования к рабочим местам при выполнении работ в положении стоя при проектировании нового и модернизации действующего оборудования и производственных процессов.

Рабочее место должно обеспечивать выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля. В тех случаях, когда невозможно осуществить регулирование высоты рабочей поверхности и подставки для ног, допускается проектировать и изготавливать оборудование с нерегулируемой высотой рабочей поверхности и подставки для ног. В этом случае числовые значения высоты рабочей поверхности определяют по таблице.

Таблица 15 – Высота рабочей поверхности, мм, при организации рабочего места

Высота рабочей поверхности, мм, при организации рабочего места, мм			
Категория работ	женщин	мужчин	женщин и мужчин
Легкая	990	1060	1025
Средняя	930	980	955
Тяжелая	870	920	895

Для обеспечения удобного, возможно близкого подхода к столу, станку или машине должно быть предусмотрено пространство для стоп размером не менее 150 мм по глубине, 150 мм по высоте и 530 мм по ширине.

## **4.2 Профессиональная социальная ответственность. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования**

Холодильный склад АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка», представляет собой одноэтажное здание, которое находится по адресу ул. Нижне-Луговая, 16.

В соответствии с системой стандартов безопасности труда (ССБТ), которая является основной нормативно-технической базой охраны труда, условия труда характеризуются отсутствием или наличием опасных и вредных производственных факторов.

Опасным считается производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к травме. Вредным считается производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к заболеванию.

Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ) опасные и вредные производственные факторы подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические. Классификация» опасных и вредных факторов для деятельности рассматриваемого предприятия был выбран перечень, представленный в таблице.

Таблица 16 – Возможные опасные и вредные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разработка	Внедрение	Эксплуатация	

1. Повышенный уровень электромагнитного излучения. Повышенная напряженность электрического и магнитного полей.	+	-	+	ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [8]
2. Повышенный уровень шума на рабочем месте	-	-	+	СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки [23]
3. Отклонение показателей микроклимата.	+	+	+	СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [24]
4. Повышенный уровень локальной вибрации	-	-	+	ГОСТ 12.1.012-2004 Вибрационная безопасность. Общие требования [9]

К вредным факторам производственной среды на рабочем месте работника можно отнести:

- Повышенный уровень электромагнитного излучения;
- Повышенная напряженность электрического и магнитного полей;
- Повышенный уровень шума на рабочем месте;
- Отклонение показателей микроклимата;
- Повышенный уровень вибрации;
- Повышенный уровень электромагнитного излучения;
- Повышенная напряженность электрического и магнитного полей.

Нормируемыми параметрами в диапазоне частот 60 кГц-300 МГц являются напряженность электрического (Е) и магнитного (Н) полей, энергетическая нагрузка. ПДУ воздействия электрического и магнитного поля

для полного рабочего дня: 500 В/м и 50 А/м соответственно. Нормирование энергетической нагрузки рассчитывается как произведение квадрата напряженности электрического или магнитного поля на время его воздействия на организм. Энергетические нагрузки электрического и магнитного полей не должны превышать 20000 В<sup>2</sup>ч/м<sup>2</sup> и 200 А<sup>2</sup>ч/м<sup>2</sup>. В диапазоне частот свыше 300 МГц нормируется плотность потока энергии и предельно допустимая энергетическая нагрузка. Причем предельно допустимая плотность энергетического потока составляет 10 Вт/м<sup>2</sup>, а предельно допустимая энергетическая нагрузка – 2 Вт\*ч/м<sup>2</sup>.

Средства защиты сотрудников от электромагнитных излучений:

- Контроль режимов работы оборудования;
- защита расстоянием, т.е. максимально возможное удаление рабочего места от источников электромагнитного излучения;
- рациональное размещение источников электромагнитного излучения;
- использование нейтрализаторов электромагнитных полей;

Другим вредным фактором, оказывающим пагубное воздействие на здоровье человека, является шум. Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562–96 предельно допустимые уровни (ПДУ) звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для измерительных и аналитических работ в производственном помещении представлены в таблице

Таблица 17 – Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории	107	95	87	82	78	75	73	71	69

Влияние шума на слуховой анализатор проявляется в ауральных эффектах, которые, главным образом, заключаются в медленно прогрессирующем понижении слуха по типу неврита слухового нерва (кохлеарный неврит). Подвергающиеся шумовому воздействию люди, чаще всего жалуются на головные боли, которые могут иметь разную интенсивность и локализацию, головокружение при перемене положения тела, снижение памяти, повышенную утомляемость, сонливость, нарушения сна, эмоциональную неустойчивость, снижение аппетита, потливость, боли в области сердца. Шум – это один их самых сильных стрессорных агентов. Влияние шума сказывается на функциях эндокринной и иммунной систем организма, в частности это может проявляться в виде трех главных биологических эффектов: снижение иммунитета к инфекционным болезням; снижение иммунитета, направленного против развития опухолевых процессов; появление благоприятных условий для возникновения и развития аллергических и аутоиммунных процессов.

Микроклимат производственных помещений определяется совокупным воздействием на организм человека температуры, влажности, скорости движения воздуха, теплового излучения нагретых поверхностей. Микроклимат различных производственных помещений зависит от колебаний внешних метеорологических условий, времени дня, года, особенностей производственного процесса и систем отопления и вентиляции.

В производственных помещениях, в которых работа с производственным оборудованием с мощностью 233-290 Вт, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ Пб в соответствии с «СанПиН 2.2.4.3359-16» действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений.

Таблица 18 – Параметры микроклимата для производственных помещений

Период года	Параметр микроклимата	Величина
-------------	-----------------------	----------

Холодный и переходный	Температура воздуха в помещении	17-19 С
	Относительная влажность	60-40%
	Скорость движения воздуха	0,2 м/с
Теплый	Температура воздуха в помещении	19-21 С
	Относительная влажность	60-40%
	Скорость движения воздуха	0,2 м/с

Для обеспечения достаточного постоянного и равномерного нагревания воздуха в рабочих аудиториях в холодный период года используется отопление. Температуру в помещении следует регулировать с учетом тепловых потоков от оборудования.

### 4.3 Экологическая безопасность

Предполагаемым источником загрязнения окружающей среды на рабочем месте сотрудника АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка» являются вышедшие из строя оборудование и предметы вычислительной техники и оргтехники. В результате образования отходов оказывается воздействие на литосферу.

Непригодные для использования ПЭВМ и сопутствующая оргтехника относятся к IV классу опасности и подлежат специальной утилизации. В ходе этой утилизации более 90% состава оргтехники подлежит повторной переработке и менее 10% будут отправлены на свалку.

Утилизация проводится в несколько этапов:

1. Удаление опасных компонентов (соединения свинца, ртуть в аккумуляторах и экранах).
2. Удаление крупных частей из пластика.
3. Сортировка и измельчение пластика для вторичной переработки.
4. Измельчение оставшихся частей оргтехники.
5. Сортировка измельченных частей (пластик, железные части, цветные металлы).

В результате вторичной обработки оборудование, ПЭВМ и оргтехника могут быть снова использованы в процессе производства новой оргтехники.

#### **4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Чрезвычайной ситуацией, которая может возникнуть на рабочем месте работника АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка» является возникновение пожара. ЧС может возникнуть при возгорании неисправного оборудования. Для обеспечения пожарной безопасности необходимо проводить ремонтные, обслуживающие и профилактические работы в соответствии с инструкциями своевременно.

Все производственные помещения должны соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

Меры пожарной безопасности:

- не допускается загромождение эвакуационных путей и выходов посторонними предметами;
- не допускается использование неисправных электроприборов;
- курение осуществляется только в специально отведенных местах;
- проведение регулярного инструктажа по технике безопасности;
- уборка рабочего места и отключение оборудования и электроприборов по завершению работы.

## Заключение

Внедрение автоматизированных систем управления складскими комплексами повышает эффективность управления товарно-материальными ценностями, вносит прозрачность в учетные процессы, протекающие на уровне производства. Появляется возможность произвести интеграцию процессов складского учета в производственный процесс и организовать систему планирования запасов предприятия. Хорошо организованное складское хозяйство способствует внедрению передовых методов организации производства, ускорению оборачиваемости оборотных средств, снижению себестоимости продукции. Рациональная организация складского хозяйства предусматривает наличие достаточного количества складских помещений, размещение их по территории заводов, механизацию и автоматизацию складских работ, а также активизацию складов по контролю за использованием материалов. Все это приведет к увеличению выпуска, снижению себестоимости и улучшению качества продукции. Промышленная автоматизация уменьшает численность обслуживающего оборудования персонала, повышает надежность и долговечность машин, дает экономию материалов, улучшает условия труда и повышает безопасность производства.

Разработан проект автоматизации работы Холодильного склада АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка», который подразумевает внедрение автоматизированной системы управления складом (WMS). Автоматизированные складские системы исключают ручной труд и позволяют ускорять складские операции и улучшать контроль за материально-техническими запасами, поскольку ЭВМ следит за местонахождением каждого изделия на складе. Система формирует задания персоналу, позволяет управлять действиями людей и техники, вести мониторинг и учет товарных запасов, оставляя менеджерам склада функции наблюдения за ходом технологического процесса и разрешения проблемных ситуаций. В результате упорядочивания и оптимизации всех бизнес-процессов и организации труда с

использованием передовых технических средств повышается эффективность работы склада.

На приобретение ПО и оборудования необходимо затратить 998 200 рублей. Благодаря внедрению автоматизации на Холодильном складе количество ошибок сократится на 80%, что в денежном эквиваленте будет составлять примерно 1 392 000 рублей. Рентабельность мероприятий составляет 140%. Таким образом, можно сделать вывод, что внедрение автоматизированной системы управления складом (WMS) позволит значительно сократить затраты на выплаты штрафов торговым сетям, а также позволит устранить участвовавшие случаи с появлением некорректных остатков на складе.

Срок окупаемости является важнейшим показателем инвестиционного анализа проектов и бизнеса, он позволяет определить целесообразность вложения в проект. Использование дисконтирования денежных потоков и ликвидационной стоимости активов позволяет инвестору более точно оценить период возврата капитала. В работе был рассчитан срок окупаемости инвестиций в проект. Основываясь на расчетах с учетом дисконтирования было выявлено, что проект окупится на 7 месяцев, в котором денежные поступления составят 1 067 058 руб.

Помимо экономического эффекта необходимо отметить такую нематериальную составляющую результата внедрения современных складских технологий, как улучшение имиджа компании, привлечение клиентов качеством обслуживания, точностью и скоростью обработки заказа. Автоматизация склада позволяет включить складское хозяйство в общее информационное поле предприятия, что дает всем участникам сквозного процесса обработки заказа возможность оперировать однозначными актуальными данными об остатках товара, избегая двусмыслиц и ошибок вдоль всей цепочки работы с клиентом.

Одним из важных факторов, влияющих на производительность людей, являются комфортные и безопасные условия труда. Условия труда в рабочих

местах характеризуются возможностью воздействия на рабочих следующих производственных факторов: электромагнитного излучения, шума, вибрации, действие микроклимата. В данном разделе были рассмотрены вопросы техники безопасности при работе на Холодильном складе, а также проанализированы вредные и опасные факторы, влияющие на здоровье человека. Были отмечены источники негативного воздействия, меры индивидуальной защиты.

## **Список публикаций студента**

1. Загороднева С.В. Применение системы WMS в управлении складскими операциями // РИНЦ GAUDEAMUS IGITUR 2019. №4. С. 22-25

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Kamil Durski, Jan Murlewski, Dariusz Makowski, Bartosz Sakowicz Warehouse Management System in Ruby on Rails Framework on Cloud Computing Architecture // Радио электро ника и инфо рматика. 2017. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/warehouse-management-system-in-ruby-on-rails-framework-on-cloud-computing-architecture> (дата обращения 22.03.2020)
2. Linlin Song Fruitful Achievements of Heilongjiang Province in construction of online Silk Road // Review of Business and Economics Studies. 2019. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fruitful-achievements-of-heilongjiang-province-in-construction-of-online-silk-road> (дата о бращения: 14.01.2020).
3. Podpoetnaya Yu.V., Najmiddinov A.M., Ovsyanitskaya L.Yu., Ovsyanitskiy A.D. The improvement and automation of the processes of the products reception and assembly in the Trade-Warehouse complex // Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-improvement-and-automation-of-the-processes-of-the-products-reception-and-assembly-in-the-trade-warehouse-complex> (дата обращения: 17.01.2020)
4. Ramaa.A., K.N.Subramanya, T.M.Rangaswamy Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain // International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 54 – No.1, September 2017. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.258.6734&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 17.11.2019)
5. Riadh Harizi Contribution of logistics diagnosis to cost minimization: the case of a subsidiary of the automotive industry // Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics. 2018. №3 (6). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/contribution-of-logistics-diagnosis-to-cost-minimization-the-case-of-a-subsidiary-of-the-automotive-industry> (дата обращения: 14.11.2019).

6. Астраханцева А.С., Кирилло ва Т.К. Прикладные аспекты применения элементов логистики в управлении запасами // РППЭ. 2019. №1 (99). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prikladnye-aspekty-primeneniya-elementov-logistiki-v-upravlenii-zapasami> (дата обращения: 06.12.2019)
7. Веремеенко Елена Геннадьевна, Потапов Константин Юрьевич Совершенствование транспортно-логистического обслуживания складского комплекса // Молодой исследователь Дона. 2018. №3 (12). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-transportno-logisticheskogo-obsluzhivaniya-skladskogo-kompleksa> (дата обращения: 02.03.2020)
8. ГО СТ 12.0.003–2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 10 с.
9. ГО СТ 12.1.012-2004 Вибрационная безопасность. Общие требования. Классификация. – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 10 с.
10. Группа Компаний «Сибирская Аграрная Группа» [Электронный ресурс] // Официальный сайт «Сибирская аграрная группа»: URL: <http://www.sibagrogroup.ru/compan/> (дата обращения: 12.05.2020)
11. Демин В. Критерии эффективности транспортно-логистических систем / Василий Демин // Мир транспорта, 2018. Т. 16, № 5. С. 192-198
12. Дыбская В. В. Логистика. В 2 ч. Часть 1: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев; под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева. -М.: Издательство Юрайт, 2017. -317 с. - Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс. ISBN 9785-534-03586-5 (ч. 1) ISBN 978-5-534-03587-2.
13. Йерун Питер ван ден Берг. Склад как конкурентное преимущество./ Питер ван ден Берг Йерун - М.: AXELOT, 2016. - 336 с.
14. Ковалева Ирина Валериевна, Ермоленко Юлия Николаевна Управление складскими логистическими процессами в организации // Вестник АГАУ. 2017. №1 (147). URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-](https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie)

skladskimi-logisticheskimi-protsessami-v-organizatsii (дата обращения: 18.04.2020).

15. Лукинский В. С. Логистика и управление цепями поставок: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. С. Лукинский, В. В. Лукинский, Н. Г. Плетнева. - М.: Издательство Юрайт, 2018. -359 с. - (Серия: Бакалавр. Академический курс). -ISBN 978-5-534-00208-9

16. Мерзликина Ю.А. Тенденция развития складской логистики / Ю.А. Мерзликина, О.А. Прокопьева //Научное сообщество студентов: материалы XVI Междунар. студенч. науч.—практ. конф. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. С. 200-201 (дата обращения: 24.04.2020)

17. Оганисян Астхик Араевна Теоретические основы организации складского хранения // Бизнес-образование в экономике знаний. 2019. №3 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-organizatsii-skladskogo-hraneniya> (дата обращения: 09.02.2020)

18. Официальный сайт АО «Сибирская Аграрная Группа» [Электронный ресурс] URL: <http://www.sibagrogroup.ru> (дата обращения 26.01.2020)

19. Ошкин Дмитрий Иванович, Швалов Павел Григорьевич Складирование в торговом предприятии // Вестник науки и образования. 2018. №2 (38). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/skladirovanie-v-torgovom-predpriyatii> (дата обращения: 30.01.2020).

20. Попов П. В. Влияние социально-экономических показателей на формирование складской инфраструктуры регионов / П. В. Попов, И. Ю. Мирецкий //Вестник МГСУ, 2017. Т. 12, Вып. 2 (101). с. 222-229

21. Рикошинский, А. Показатели эффективности функционирования складского комплекса / А. Рикошинский // Склад и техника. – 2006. – № 6. [Электронный ресурс] – Электрон. версия печатн. изд. – Сайт журнала «Склад и техника». URL: [http://www.sitmag.ru/article/logistics/2006\\_06\\_A\\_2006\\_10\\_11-14\\_54\\_42/](http://www.sitmag.ru/article/logistics/2006_06_A_2006_10_11-14_54_42/) (дата обращения: 23.01.2020)

22. Самуйлов В. М. Логистика складирования /В. М. Самуйлов, М. А. Левченко. Екатеринбург: УрГУПС, 2017. 205 с.
23. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы» от 31 октября 1996 г. № 36 // Российская газета. – 1996. – №2.
24. СанПиН «Гигиенические требования к микро климату производственных помещений» от 1 октября 1996 г. № 2.2.4.548-1996 // Российская газета. – 1996. – №2.
25. Селиванова А.В. Инновационные разработки для складской логистики // Молодой исследователь Дона. 2018. №3 (12). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-razrabotki-dlya-skladskoy-logistiki> (дата обращения: 16.02.2020).
26. Смольянинова Елена Николаевна, Генералова Олеся Вячеславовна Совершенствование складской инфраструктуры предприятия // АНИ: экономика и управление. 2019. №3 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-skladskoy-infrastruktury-predpriyatiya> (дата обращения: 26.03.2020).
27. Смольянинова Елена Николаевна, Полицук Екатерина Владимировна Проблема современной складской логистики в России // АНИ: экономика и управление. 2019. №2 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-sovremennoy-skladskoy-logistiki-v-rossii> (дата обращения: 03.02.2020)
28. Фомкина Е.С., Савостьянова И.Л. Использование WMS-систем в организации складской логистики // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2015. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-wms-sistem-v-organizatsii-skladskoy-logistiki> (дата обращения: 14.03.2020)
29. Шенцова А.Е. Современные складские технологии // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2017. №13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-skladskie-tehnologii> (дата обращения: 29.12.2019)

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Literature review on warehouse logistics processes in modern manufacturing enterprises**

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ81	Загороднева Снежана Валерьевна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Калашникова Татьяна Владимировна	к.т.н.		

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Преподаватель	Цепилова Анна Владимировна			

## **The role and functions of storage facilities in the enterprise**

Warehousing is a set of buildings and structures intended for the reception, placement, storage and dispensing of products, items and labor; part of the material and technical base; a necessary condition for the normal circulation of raw materials, materials, fuels, semi-finished products and finished goods.

Warehousing represents a wide variety of components of the logistics system and, for this reason, is not subject to strict classification schemes applicable to such activities as order processing, inventory management or transportation. Typically, the warehouse is considered as a place of storage of stocks. Moreover, in many cases, when it comes to the distribution of products, there cannot be disagreements about different nature and difference in the consumption of products. In warehouses, loading and unloading, sorting, picking and some specific technological operations are also carried out.

In modern conditions, one of the main goals is to satisfy the needs of customers, and the achievement of the final result, expressed in a high level of service, is a prerequisite. Therefore, the division of the logistics system into functional areas is fundamental.

Signs of the fact that in these cases there are problems associated with the movement of material flows between participants in logistics communication organizations.

The concept of “warehouse” is defined as the place of transformation of material flows.

We will consider the level of technical, technological and economic indicators of organizations. The indicators can be divided into two groups, characterized by the intensity of the warehouse and production drives, as well as the intensity and rationality of the use of production and warehouse space.

To ensure warehousing, it is necessary to observe a number of principles, such as: optimal layout of the storage space, adherence to the through cargo flow principle, respect for the rhythm of loading and unloading operations.

In turn, warehousing is a complex that includes the following elements: facilities for storage, unloading and loading of goods, handling equipment, premises for placing goods, devices and equipment for moving, packaging, stacking, stacking and storage, goods and their preparation for shipment; weighing and measuring instruments; fire fighting equipment, burglar alarm and security devices; unpacking and packaging equipment; marking agents; computer system of motion control, accounting, control and regulation of stocks.

The main goal of creating a warehouse economy is to ensure the rational storage of material assets and their optimal turnover in the process of main production.

To perform certain tasks, the warehouse should provide the following functions:

- Qualitative verification of incoming material assets;
- Preparation of inventories for release in the main production;
- Intra-warehouse movement of freight traffic;
- Acceptance and distribution of finished products;
- Development of measures for the development and improvement of storage facilities.

Based on this, the main tasks of using storage facilities in the logistics system the following points should be considered:

- Cordination and alignment of supply and demand in supply and distribution;
- Providing a certain consumer demand;
- Creating conditionsx for an active sales strategy;
- Uninterrupted supply of consumers;
- Providing flexible service policies.

The generally accepted approach to the consideration of the role and functions of the warehouse is a systematic one. According to the approach, the warehouse is a single whole from the point of view of system analysis, but this raises the question

of interaction with the external environment of its functioning - the logistics system of the enterprise itself. Storage facilities should be made in the form of a system.

As an element of the logistics system of the enterprise, the warehouse should carry out its activities from the perspective of the effectiveness of the entire system as a whole. It follows from this that, within the framework of the logistics system, the places of transformation of material flows should perform the following functions:

- Formation of production assortment in accordance with demand;
- Leveling the intensity of material flows;
- Ensuring the concentration and storage of stocks;
- Smoothing the asynchrony of the production process;
- Storage of inventories and stocks of finished products.

A systematic approach involves the consideration of the warehouse as an integral part of the logistics process, which forms the organizational, technical and economic requirements, setting the following tasks for the optimal functioning of the enterprise:

- Timely provision of goods and services to consumers;
- Concentration and replenishment;
- Protection of production from force majeure circumstances, among which we can highlight the lack of goods from the supplier, the strike, disruption of supplies of materials;
- Rational handling of loading and unloading;
- Balancing increased production rates.

For its goals and objectives, the warehouse focuses on optimizing the logistics system, of which it is an element, and must adapt to any changes in this system related to the accumulation, handling, distribution and customer service

It can be concluded that a modern warehouse is a complex technical structure consisting of interconnected elements that performs a number of functions for the transformation of material flows, as well as the accumulation, processing and

distribution of goods between consumers and units of the main production. At the same time, a possible variety of parameters, technological and space-planning decisions, equipment designs and characteristics of a diverse range of goods processed in warehouses classifies warehouses as complex systems, and the optimal placement of goods in a warehouse and its effective management are extremely important factors in the development of warehouse logistics.

### **The category of efficiency in the logistics process in the warehouse, its criteria and indicators**

The logistics process at the warehouse is a time-ordered sequence of logistics operations carried out in order to achieve a certain economic result within the framework of an integrated logistics system. This result is not only the efficient operation of the warehouse and its effective interaction with other elements of the logistics system, but also the optimization of this system at the micro and macro levels.

The logistics process at the warehouse covers almost all the main functional areas of the logistics system at the micro level and conditionally consists of three groups of operations:

- 1) operations aimed at coordinating the work of the procurement service;
- 2) operations directly related to the processing of goods and the preparation of accompanying documentation;
- 3) operations aimed at coordinating the work of the sales service.

The first group of logistics operations includes stocking and supply control. The main task of supplying stocks is to provide the warehouse with stocks in the quantity necessary to meet the needs of consumers, consistent with warehouse capabilities. Accounting and control of deliveries make it possible to efficiently use the volume of the warehouse, ensure the rhythm of processing stocks in compliance with the necessary conditions and optimal storage periods.

The second group of operations includes the unloading and acceptance of goods, their internal storage and transportation, warehousing and storage, commissioning of customer orders and the shipment, transportation and expedition of orders, the collection and delivery of empty carriers.

The third group consists of two operations is monitoring the implementation of customer orders and providing customer service. Moreover, the fold is an element of the integrated logistics system, along with a sales service that provides pre-sale services, provides sales (sorting, quality control, packing and packaging of goods, forwarding services, etc.) and after-sales service (provision of spare parts, warranty service, acceptance and replacement defective, defective goods, etc.).

Warehouse information service is an operation that can be attributed to all the conditional groups listed above and which involves the management of information flows for the optimal functioning of all warehouse services. Information service covers the processing of orders for the procurement service and the documentation accompanying the goods; control of stocks of goods in stock; receiving and processing orders from consumers and processing documentation for dispatch; exchange of information with other elements of an integrated logistics system; accumulation and processing of necessary statistical information, etc.

In production, the warehouse is one of the most important components of the technological production process, which has its own organizational, economic, logistic, technological and other conditions for effective functioning.

As A. Rikoshinsky emphasizes, the efficiency of the warehouse can be investigated from two sides: “in the“ broad ”sense of the word, i.e. improving the quality of the functioning of the logistics system, which includes a warehouse, and in a "narrow" sense, i.e. the efficiency of the warehouse complex itself. As a criterion for evaluating the “wide” efficiency, the criterion of the minimum total logistics costs associated with end-to-end management of goods and the accompanying information and financial flow while ensuring the required level of warehouse services is used. As an integral criterion for the “narrow” efficiency of the warehouse’s functioning, we can use the indicator of the difference in income from

the warehouse's operation and the value of the reduced total warehouse costs, which consist of the sum of the costs of storage, ongoing maintenance of stocks, insurance of risks associated with stocks ". We are more interested in the "narrow" concept of warehouse logistics efficiency.

Logistics distinguishes between three types of material flows in a warehouse:

- input (receiving of resources at the warehouse and related logistic operations: transportation, acceptance of cargo);
- output (formation by order and departure from the warehouse to the customer of the material flow by means of picking, loading, marking, sealing and other works);
- internal, which can manifest itself in the form of a dynamic flow (physical movement of goods inside the warehouse) or a static flow (finding resources in a stored form at rest).

The main logistic function of the finished goods warehouse is the transformation of the production assortment of the enterprise's products into the consumer assortment in accordance with demand. For the optimal fulfillment of this function, the needs of the suppliers of finished products (production shops, production as a whole), consumers of goods (both permanent and one-time), transport enterprises (of various types and capacities), and the warehouse itself as a logistics unit should be coordinated. The need arising from this coordination for temporary storage of resources (storage function) requires "to provide the required storage conditions for resources; to develop an appropriate algorithm of actions for the placement of these resources and their removal from storage sites; organize effective accounting and control over the dynamics of existing stocks, etc. "

The quality of warehouse operations is influenced by: the volume of receipts and sales; inventory sizes; conditions of transportation and shipment; assortment structure of goods turnover and method of packaging goods; dimensions, weight of goods, commodity places; storage conditions and procedure; warehouse area, layout of zones, the presence of structural elements; dimensions of storage facilities; the

availability and types of technological equipment, machines; other factors of the logistics organization of warehouse activities.

The basic logistic principles of cargo handling at the warehouse: “planning - dividing the warehouse into main working areas and determining the sequence of passage of cargo through these areas; rationality - planning the movement of material flow while reducing the number of operations to the minimum necessary value and eliminating return freight flows; a systematic approach - the development of the passage of goods through the warehouse should be coordinated with the features of incoming and outgoing flows; efficient use of warehouse capacity - storage of goods in a warehouse should ensure maximum use of the warehouse area and height; optimal level of equipment - the choice of technical equipment should be dictated by the characteristics of the warehouse, processed cargo and economic feasibility; equipment universalization - the used handling equipment must perform technological operations in order to reduce the fleet in the warehouse to a minimum. ”

Table 1 presents the main indicators of the effectiveness and efficiency of any warehouse in accordance with the key factors of warehouse logistics (the quality of warehouse services and customer satisfaction, the use of investments, the level of logistics costs, the duration of logistics cycles, the performance of warehouse operations).

In an extended assessment of the quality of warehouse logistics, statistical parameters are used that quantitatively determine the current state at a certain point in time and qualitative parameters that evaluate the dynamics of the state of warehouse logistics over a period. Table 1 - Indicators of efficiency and effectiveness of the logistics process in the warehouse

Table 1 - Indicators of efficiency and effectiveness of the logistics

Key factors	Performance Indicators
Warehouse service quality and customer satisfaction	Ensuring order fulfillment on time Completeness of order satisfaction Order parameter accuracy Accuracy of maintaining stock levels

	Number of refunds Errors in the execution of orders Cases of loss, theft, damage, etc. Buyer Returns Consumer claims Consumer satisfaction with service
Investment use	Speed and number of revolutions of stocks Use of working capital Average stock levels Return on investment in fixed assets Use of investment in warehouse infrastructure Use of investment in technological equipment
Logistic Cycle Time	Consumer Order Processing Time Order Delivery Time Order preparation and picking time Lead time
Productivity	Number of processed orders per time unit Freight shipments per unit of storage capacity and cargo capacity of vehicles Use of storage space The number of cargo handling operations per hour

A comprehensive analysis of the above characteristics allows us to:

- Assess the logistic quality of using the area and volume of the warehouse;
- Calculate gross logistic parameters of the warehouse;
- See compliance of warehouse logistics with standards: capacity; loading warehouse volume; order picking time,
- Identify those affecting the quality of warehouse logistics: the complexity of processing warehouse goods; uneven receipt of orders; the coefficient of the marriage falling into the warehouse;
  - Identify the factors of poor quality warehouse: damage to goods, errors in shipment, violations of storage discipline;
  - Assess the productivity of warehouse workers;
  - Establish the quality of transport warehouse logistics - the level of efficiency of the use of warehouse transport: utilization factors for its carrying capacity; optimality of transport routes.

As a result, we can evaluate the quality of the logistic use of the areas and volumes of the warehouse, its equipment and transport, its personnel, while taking into account some influential factors and fundamental possibilities.

### **Automation of warehouse management**

Warehouses are important parts of the technological process of industrial enterprises, and for wholesale and retail trade they serve as the foundation. Therefore, for the effective organization of work of warehouses of enterprises striving to outperform competitors, a modern organization, the use of the latest technologies, and the availability of qualified personnel are required.

The main component of warehousing optimization is the automation of business processes associated with them, which allows efficient inventory management, cost reduction when planning future purchases, optimized use of warehouse space, increased accuracy and efficiency of product accounting, as well as labor productivity.

Automation of the warehouse facilities of any enterprise includes a set of measures such as:

- Equipping a warehouse with necessary technical means;
- Development and implementation of a comprehensive information system that automates warehouse activities.
- Changing the organization of the warehouse in accordance with the new requirements (allows to reduce the duration and complexity of loading operations, increase the efficiency of accounting and cargo safety during transportation).

Almost any enterprise has a warehouse, but not every one of them plans to introduce an automation system in the warehouse sector. This is due to many factors, some of which are not directly related to the characteristics of the warehouse itself, but more related to the specifics of the enterprise and the industry to which it belongs.

A well-organized storage facility contributes to the implementation of advanced methods of organizing production, accelerating the turnover of working capital, and reducing the cost of production. The rational organization of the warehouse provides for the availability of a sufficient number of warehouse premises, their placement on the territory of factories, the mechanization and automation of warehouse operations, as well as the activation of warehouses for controlling the use of materials. All this will lead to an increase in output, lower costs and better product quality. Industrial automation reduces the number of personnel servicing equipment, increases the reliability and durability of machines, provides material savings, improves working conditions and increases production safety.

Modern technological and design solutions make it possible to supplement the classical types of rack systems (frontal, gravity, walk-through, shelf, mezzanine, etc.) with special rack equipment of vertical or horizontal storage. An example of such equipment is automated storage systems for elevators.

Automated warehouse complexes (ASC) are intended for storage and processing of goods at large industrial enterprises, wholesale and retail bases, customs terminals, transport companies with intensive cargo turnover, pharmacological companies, other institutions and organizations requiring fast and error-free acceptance and delivery of goods. Automation of warehousing contributes to the development of the enterprise by reducing the area occupied by the warehouse, speeding up operations with cargo, increasing accuracy and ensuring the safety of goods during storage, and clear accounting helps to save money and save on the increase in stocks.

The design of elevator ASK involves the storage of goods in boxes placed on pallets. The minimum gap between storage levels (pallets) is 25 mm. Pallets are installed on the cantilever elements of the metal structure of the rack and are located vertically one above the other. Pallets are moved to the shelving cells and the loading / unloading window with a special elevator (manipulator), the cargo platform of which has the ability to move vertically. The horizontal movement of pallets in the

cells of the rack and in the loading / unloading window is carried out using a telescopic grip (extractor) placed on the loading platform. The principle of operation of elevator ASKs is that at the command of the operator from the control panel, pallets with the necessary goods placed on the cargo platform are delivered to the loading / unloading window. Both elevator and elevator ASKs have an external protective case (cabinet), which completely protects the cargo / goods from dust, dirt and light. In most well-known ASKs, the “goods-to-man” principle is implemented, that is, the principle when the operator (picker) is at the workplace near the loading / unloading window and does not move along the work area along the rack, as is usually the case with shelf storage.

There are many ready-made solutions, which are software and hardware systems, consisting of both the warehouse equipment itself and the warehouse management system software. The task of integrating such systems is now particularly acute for large enterprises with an extensive range of stored goods.

The management system of a modern warehouse should provide automation and optimization of all processes of warehouse operations of the core enterprise. The architecture of such an automated information system is built on a three-level principle:

1. The first component is the part that is visible to the user — a human-machine interface — a client application with which the user enters, changes, and deletes data, makes requests for operations, and requests for data retrieval (receiving reports).

2. A database server that stores data. The user, through the client application, initiates the request procedure for selecting, entering, changing, or deleting data in the database.

3. Business logic designed for user-initiated data processing and returning processed data to the database, informing the user through the client application screen about the completion of the requested processing.

During the reengineering of logistics processes, the warehouse territory is divided into zones according to the types of technological operations in order to

automate the procedures for the reception, placement, storage, processing and shipment of goods, which makes it possible to streamline the work of personnel in various areas and effectively distribute responsibilities. At the stage of implementation of the ASK in the control system, a description of the physical characteristics of the warehouse, loading equipment, the parameters of all equipment used and the rules for working with it are entered.

All incoming goods must be marked with barcodes. Carrying out technological warehouse operations under the control of an automated control system is based on barcode data, storage locations and loading equipment. During the inventory, specialists use the terminals for data collection to read barcodes that are automatically entered into the instrument databases.

As a rule, ASK manufacturers provide software for complex management in automatic mode, however, it has a high price due to the fact that it contains a warehouse accounting system and cannot always be integrated into a single information space of an enterprise without significant modifications, which requires additional financial costs.

The package for order processing includes modules for managing storage taking into account orders, dual access, urgent delivery requests and warehouse zoning. This software provides the ability to manage cost centers, reporting functions and print reports and labels. The package for communicators is intended for enterprises where enterprise management systems and warehouse management systems have already been implemented. Software modules provide the assembly of orders, installation for storage and counting from the host computer. The package features include the elimination of duplicate stocks, loading from the host computer and control over the state of stocks from the host computer, managing the quantity and location of stocks. These software modules were purchased together with ASK and used to automate the company's logistics warehouse processes.

## Приложение Б (справочное)

### Структурная Декомпозиция Работ. Диаграмма Ганта

My Team | СAG

