

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

Санкт-Петербургский государственный университет  
Институт «Высшая Школа Менеджмента»

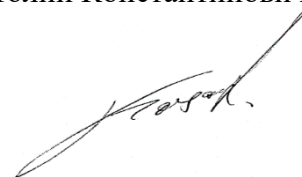
**ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ СКЛАДСКОЙ ДЕЯ-  
ТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ X**

Выпускная квалификационная работа  
студента 4 курса бакалаврской программы,  
профиль – Логистика  
**НИКОНОВА Александра Алексеевича**



(подпись)

Научный руководитель  
д.э.н., профессор  
**КАЗАНЦЕВ Анатолий Константинович**



(подпись)

Санкт-Петербург  
2020

## **Заявление о самостоятельном характере выпускной квалификационной работы**

Я, Никоноров Александр Алексеевич, студент 4 курса направления 080200 «Менеджмент» (профиль подготовки – Логистика), заявляю, что в моей выпускной квалификационной работе на тему «Трансформация бизнес-процессов складской деятельности компании Х», представленной в службу обеспечения программ бакалавриата для публичной защиты, не содержится элементов плагиата. Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищённых ранее курсовых и выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

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

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЛАНОВЫХ УСЛОВИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ.....	6
1.1. Общая характеристика компании и её конкурентного положения .....	6
1.2. Организационная структура и характеристика системы управления складской деятельностью в компании .....	18
1.3. Проблемы и направления совершенствования системы управления складской деятельностью в компании .....	22
Выводы по главе 1 .....	26
ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В КОМПАНИИ .....	27
2.1. Современные концепции и передовая практика управления складской деятельностью в профильных компаниях .....	27
2.2. Методы и модели управления складскими запасами .....	33
2.3. Выбор базовой платформы моделирования складской деятельности в компании (сравнительный анализ) .....	38
Выводы по главе 2 .....	42
ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАСЧЁТЫ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В КОМПАНИИ .....	44
3.1. Моделирование основных бизнес-процессов складской деятельности в компании и рекомендации по использованию WMS- системы .....	44
3.2. Зонирование пространства склада комплектующих деталей на основе FMR-анализа .....	46
3.3. Совершенствование техники и технологии складских операций для хранения комплектующих.....	51
3.4. Зонирование пространства склада готовой продукции на основе ABC-XYZ анализа..	54
3.5. Оценка эффективности реализации предложений по трансформации бизнес-процессов складской деятельности компании .....	57
Выводы по главе 3 .....	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	64
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	69

## ВВЕДЕНИЕ

В современной конкурентной экономике движущей силой эффективной деятельности производственного предприятия все чаще выступает постоянный процесс оптимизации бизнес-процессов. Данный механизм является актуальным для любой сферы функционирования предприятия. Оптимизация бизнес-процессов в логистических системах подразумевает использование подхода системной интеграции, который возможно реализовать путем использования моделирования бизнес-процессов, ведь это разрешит в тоже время пересмотреть такие звенья цепи как поставка, складирование производство. Все перечисленные пункты дают возможность улучшения надёжности логистической цепи компании и повышения уровня обслуживания клиента за счёт стабильного функционирования отдельных бизнес-процессов.

Проанализировав это, можно сделать вывод, что тема выпускной квалификационной работы – «Трансформация бизнес-процессов складской деятельности компании X» является актуальной.

Подтвердив актуальность темы работы, можно сформулировать цель работы, которая заключается в сокращении издержек складской деятельности на основе трансформации ее бизнес-процессов и совершенствования техники и технологии.

Объектом исследования в работе является компания X.

Предмет исследования заключается в совершенствовании управления складской деятельностью компании на основании трансформации ее бизнес-процессов.

Для достижения цели работы были сформулированы следующие задачи:

- 1) выявить проблемы и направления совершенствования системы управления складской деятельностью в компании X;
- 2) изучить современные концепции и передовую практику управления складской деятельностью в профильных компаниях, а также рассмотреть направления совершенствования техники и технологии складских операций;
- 3) осуществить моделирование основных бизнес-процессов складской деятельности в компании и разработать рекомендации по использованию WMS- системы;
- 4) осуществить зонирование пространства склада комплектующих деталей на основе FMR-анализа;
- 5) осуществить зонирование пространства склада готовой продукции на основе ABC-XYZ анализ.

Результатом работы является модифицированный бизнес-процесс для компании X, позволяющий сократить издержки складской деятельности. Теоретической базой для выполнения данной работы являются работы ведущих специалистов в области менеджмента, стратегического управления и логистики: М. Портера, Р. Дафта, Д. Бауерсокса, Д. Стока, В. Дыбской, Б. Аникина.

Применяются специализированные методы моделирования бизнес-процессов в актуальных на сегодняшний день стандартах.

Практическая значимость работы заключается в разработке управленческих рекомендаций с целью повышения эффективности складской деятельности организации, систематизации знаний относительно логистических бизнес-процессов производственной компании, а также возможности реализации полученных результатов в процессе управления складской деятельностью конкретного предприятия.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

В первой главе проводится обзор хозяйственной деятельности и анализ бизнес-процессов компании, исследование современных способов оптимизации складских площадей.

Во второй главе приводятся теоретические основы и современные инструменты управления складской деятельностью в компании.

В третьей главе формулируются предложения и осуществляются экспериментальные расчёты по моделированию процессов управления складской деятельностью в компании X, представляется оценка экономической эффективности внедрения предложенных рекомендаций в практику деятельности производственной компании X.

# ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЛАНОВЫХ УСЛОВИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ

## 1.1. Общая характеристика компании и её конкурентного положения

Компания Х Компания специализируется на разработке и сборке автомобильных сидений. Компания проектирует и производит системы сидений, а также их компоненты, включая рамы/каркасы, механизмы, полиуретановые пены, чехлы на сиденья, электронные системы, мехатронику и пневматику. В процессе производства компанией проводится сборка различных компонентов для создания полных систем сидений, которые включают передние и задние сиденья, которые доставляются своим клиентам точно в срок в соответствии с их заказом.

В рамках исследования проведем оценку эффективности ресурсов, которые имеются в наличии у Компании Х. Обеспеченность и эффективность использования основных средств представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Обеспеченность и эффективность использования основных средств Компании Х в 2017-2019 гг.

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019 г. к 2017 г., %
Выручка, тыс. руб.	1313117	1244739	1469754	111,9
Стоимость основных средств, тыс. руб.	126473	136012	137634	108,8
Чистая прибыль, тыс. руб.	15184	3268	7208	47,5
Фондовооруженность, тыс. руб./1 работника	288,8	316,3	312,1	108,1
Фондоотдача, руб.	10,38	9,15	10,68	102,9
Фондоемкость, руб.	0,10	0,11	0,09	90,0
Рентабельность основных средств, %	12,0	2,4	5,2	-

Источник: [Годовой отчет Компании Х]

Эффективность использования основных средств возросла, что выразилось в росте фондоотдачи, а также снижении фондоемкости. Это обусловлено более существенным темпом роста выручки по сравнению с темпом роста среднегодовой стоимости основных средств (рис. 1).

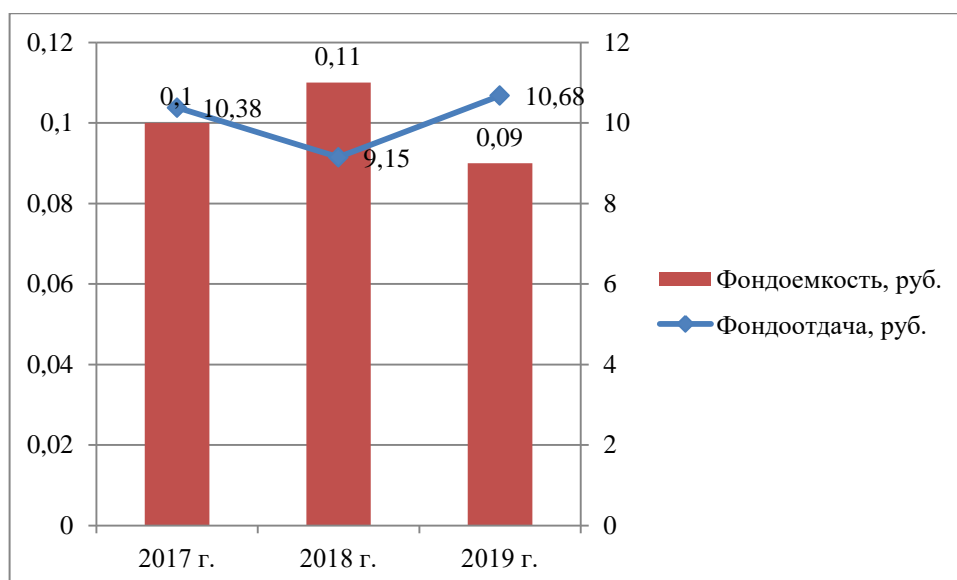


Рис. 1 Показатели эффективности использования основных средств, руб.

Источник: [Годовой отчет Компании X]

Фондовооруженность возросла на 8,1%. Это обусловлено более существенным темпом роста основных средств по сравнению с темпом роста среднесписочной численности работников. Отрицательным моментом является сокращение рентабельности основных средств, что связано со снижением чистой прибыли более чем в 2 раза.

Показатели эффективности использования оборотных средств представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Экономическая эффективность использования оборотных средств в Компании X в 2017-2019 гг.**

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019 г. к 2017 г., %
Выручка, тыс. руб.	1313117	1244739	1469754	111,9
Стоимость оборотных средств, тыс. руб.	360328	296386	372069	103,3
Среднесписочная численность работников, чел.	438	430	441	100,7
Чистая прибыль, тыс. руб.	15184	3268	7208	47,5
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств	3,64	4,20	3,95	108,5
Продолжительность одного оборота, дней	100	87	92	92,0
Рентабельность оборотных средств, %	4,2	1,1	1,9	-

Источник: [Годовой отчет Компании X]

Эффективность использования оборотных средств возросла, что произошло в результате более существенного темпа роста выручки по сравнению с темпом роста среднегодовой стоимости оборотных средств. В результате коэффициент оборачиваемости оборотных средств увеличился на 8,5%. При этом период их оборота снизился с 100 дней в 2017 г. до 92 дней в 2019 г. (рис. 2)

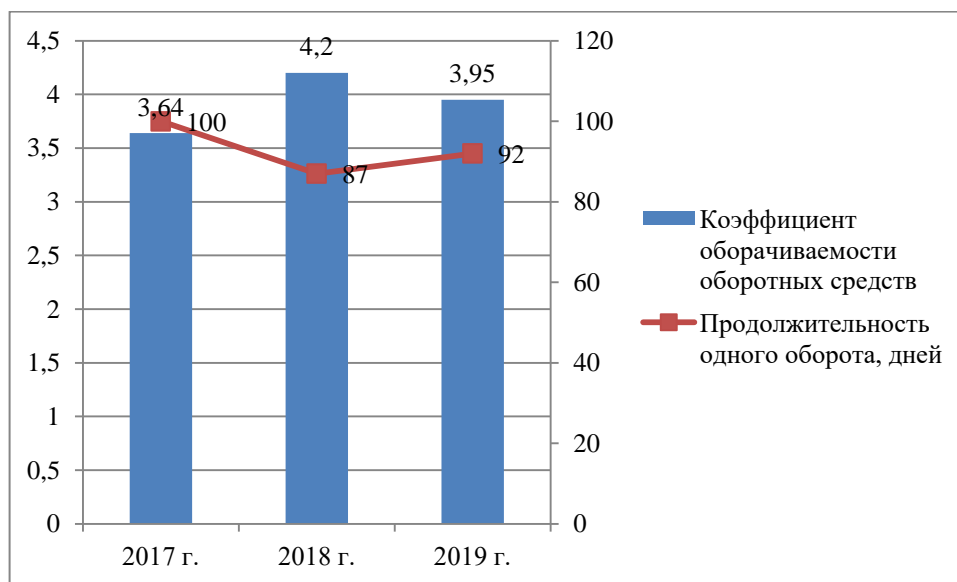


Рис. 2 Показатели эффективности использования оборотных средств Компании X

Источник: [Годовой отчет Компании X]

Отрицательным моментом является сокращение рентабельности оборотных средств в условиях снижения суммы чистой прибыли.

Эффективность использования персонала предприятия представлена в таблице 3.

Таблица 3

**Эффективность использования персонала Компании X в 2017-2019 гг.**

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019 г. к 2017 г., %
Выручка, тыс. руб.	1313117	1244739	1469754	111,9
Среднесписочная численность работников, чел.	438	430	441	100,7
Отработано тыс. человеко-часов	849,7	834,2	855,5	100,7
Выработка на 1 работника по выручке, тыс. руб.	2998,0	2894,7	3332,8	111,2
Выработка по выручке на 1 чел.-ч, руб.	1545,4	1492,1	1718,0	111,2
Трудоёмкость, чел.-час./руб.	0,00065	0,00067	0,00058	89,2

Источник: [Годовой отчет Компании X]



Более существенный темп роста выручки по сравнению с темпом роста среднесписочной численности работников привел к росту производительности труда. Это выразилось в росте выработки и снижении трудоемкости производства продукции и оказания услуг (рис. 3).

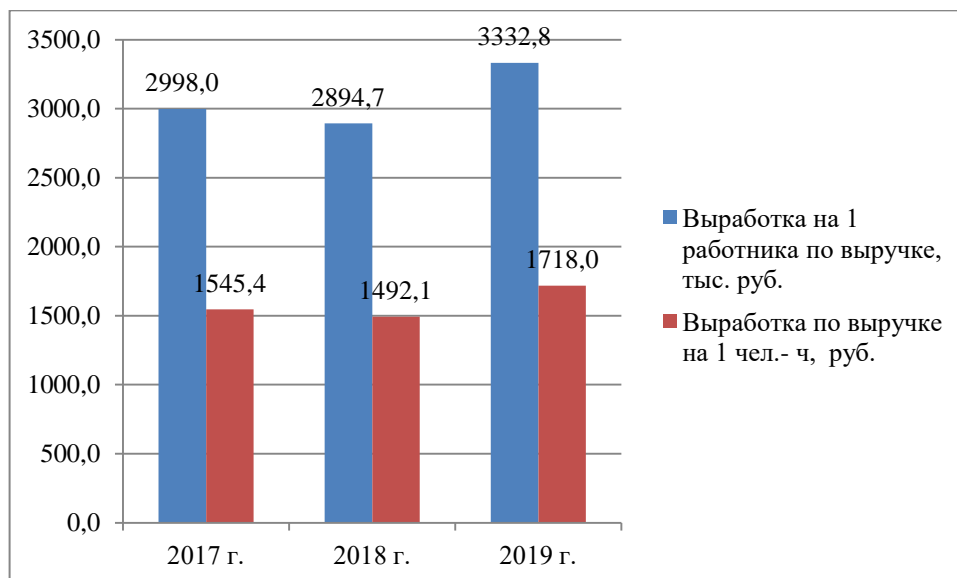


Рис. 3 Динамика показателей производительности труда Компании X в 2017-2019 гг.

Источник: [Годовой отчет Компании X]

В целом можно сказать, что ресурсы предприятие использует достаточно эффективно. Однако существенное сокращение чистой прибыли требует детального анализа финансовых результатов и показателей рентабельности.

Финансовые результаты деятельности предприятия представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Финансовые результаты деятельности Компании X, тыс. руб.**

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019 г. к 2017 г., %
Выручка	1313117	1244739	1469754	111,9
Себестоимость продаж	1232029	1135043	1304236	105,9
Валовая прибыль	81088	109696	165518	204,1
Коммерческие расходы	0	14614	21740	-
Управленческие расходы	77813	67648	85158	109,4
Прибыль от продаж	3275	27434	58620	В 17,8 раз
Сальдо прочих доходов и расходов	16577	-21972	-41486	-
Прибыль до налогообложения	19852	5462	17134	86,3
Чистая прибыль	15184	3268	7208	47,5

Источник: [Годовой отчет Компании X]

По основному виду деятельности наблюдался рост прибыли вследствие более существенного темпа роста доходов по сравнению с темпом роста расходов. При этом отрицательный финансовый результат по прочим видам деятельности привел к снижению чистой прибыли более чем в 2 раза.

Показатели рентабельности Компании X представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Показатели рентабельности Компании X**

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019 г. к 2017 г., +/-
Рентабельность продаж, %	0,2	2,2	4,0	3,8
Рентабельность текущих затрат, %	0,3	2,4	4,5	4,2
Активы, тыс. руб.	514266	580288	648056	133790
Рентабельность активов, %	3,0	0,6	1,1	-1,9
Собственный капитал, тыс. руб.	137034	124302	131510	-5524
Рентабельность собственного капитала, %	11,1	2,6	5,5	-5,6
Основные производственные фонды, тыс. руб.	126473	136012	137634	11161
Рентабельность ОПФ, %	12,0	2,4	5,2	-6,8

Источник: [Годовой отчет Компании X]

Показатели рентабельности, рассчитанные по прибыли от продаж, имели тенденцию к росту вследствие увеличения данного вида прибыли (рис. 4). Однако они имеют очень низкие значения.

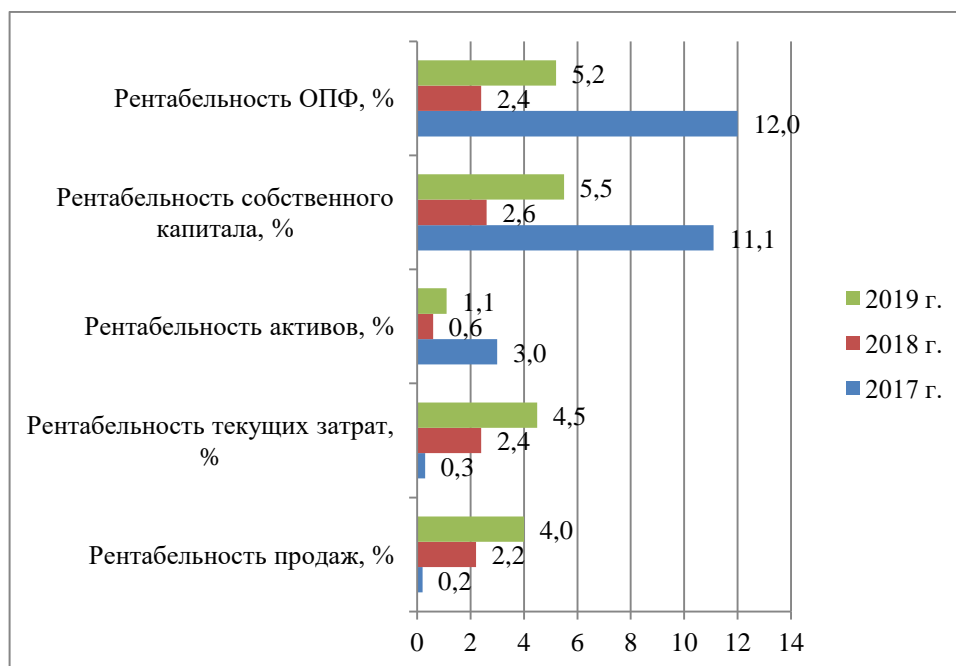


Рис. 4 Динамика показателей рентабельности, %

Источник: [Годовой отчет Компании X]

При этом показатели рентабельности, рассчитанные по чистой прибыли, сократились вследствие сокращения данного вида прибыли более чем в два раза. Это говорит о необходимости разработки мероприятий, направленных на повышение результативности деятельности Компании X. Одним из направлений может выступить трансформация бизнес-процессов в складской логистике.

Для выявления перспектив развития компании проведем анализ макро- и микро-среды.

На первом этапе необходимо провести PEST-анализ дальнего окружения компании. С этой целью выявляются факторы, которые могут оказать существенное влияние на объем продаж и прибыль Компании X. Их состав и сила влияния представлены в таблице 6.

Таблица 6

**PEST-анализ Компании X (в соответствии экспертной оценки)**

Группа факторов	Факторы	Сила проявления фактора (по 10 балльной шкале)
Политические	Поддержка государством развития бизнеса	10
	Реализация государственных программ по поддержке развития автопрома	8
	Снижение налогового бремени	5
	Льготы для среднего бизнеса	4
Экономические	Уменьшение спроса на автомобили	-10
	Увеличение предложения на рынке	-8
	Снижение продаж у основного заказчика предприятия	-7
Социальные	Снижение количества клиентов	-9
	Рост количества клиентов	7
Технологические	Появление новых технологий производства	8
	Появление новых материалов	-7

Источник: [Разработано автором на основе опроса экспертов]

Исходя из проведенного PEST-анализа, сформируем перечень возможностей и угроз компании.

Возможности Компании X:

- поддержка государством развития бизнеса;
- реализация государственных программ по поддержке развития автопрома;
- увеличение количества клиентов;

— появление новых технологий производства.

Угрозы:

— уменьшение спроса у основного заказчика предприятия;

— рост предложения со стороны конкурентов;

— появление новых видов материалов;

— снижение количества клиентов.

Для выявления факторов ближнего окружения используем метод пяти сил по Портеру.

1 сила – Угроза со стороны новых конкурентов в отрасли. В настоящее время на рынке действует большое количество конкурентов.

Вывод: высокая выраженность влияния данной силы.

2 сила – Конкурентное давление поставщиков, вызванное необходимостью взаимодействия с ними. Клиенты сегодня предъявляют высокие требования к качеству автомобильных компонентов. Качество сырья при этом зависит от поставщиков.

Вывод: высокая выраженность влияния данной силы.

3 сила – Конкуренция со стороны производителей товаров-заменителей. В настоящее время на рынке представлены различные производители, которые производят автомобильные компоненты в разном ценовом диапазоне.

Вывод: высокая выраженность влияния данной силы.

4 сила – Конкурентное давление потребителей.

Клиенты все больше требований предъявляют к качеству автомобильных компонентов.

Вывод: высокая выраженность влияния данной силы.

5 сила – Конкуренция между участниками отрасли. Конкуренция в отрасли высокая. При этом организация производства автомобильных компонентов и инженерных решений требует больших капиталовложений, в результате на рынке действуют крупные компании.

Вывод: высокая выраженность влияния данной силы.

Результаты модели пяти сил М. Портера представлены на рисунке 5.



Рис. 5 Анализ факторов ближнего окружения

Источник: [Разработано автором на основе опроса экспертов]

На основании анализа факторов ближнего окружения, сформируем список возможностей и угроз для Компании X.

Возможности:

— наличие постоянного спроса.

Угрозы:

— большое количество конкурентов;

— снижение количества клиентов;

— изменение предпочтений клиентов.

Анализ внутренних имеющихся ресурсов проведем с помощью SNW-анализа (табл. 7). Это позволит выявить слабые и сильные стороны Компании X. Сравнение осуществлялось с основными конкурентами компании.

В качестве ключевых факторов успеха в отрасли выступают следующие:

1) персонал;

2) материально-техническая база;

- 3) управление маркетингом;
- 4) управление финансами.

Для обеспечения эффективного управления персоналом имеют значение следующие факторы, которые распределены по степени убывания:

— мотивация персонала – в компании разработана система материальной и нематериальной мотивации. При этом в качестве основного инструмента выступает материальная мотивация, а именно оплата труда. Сравнение динамики заработных плат по должностям в сравнении с конкурентами показало, что уровень предлагаемого вознаграждения соответствует конкурентам. Можно оценить данный фактор как нейтральный;

— квалификация персонала. В условиях высокой текучести кадров квалификация персонала снижается. Недостаток в квалифицированных кадрах, по оценкам руководителей специалистов Компании X, составило порядка 7% от общей численности. Можно оценить данный фактор как слабую сторону компании;

— условия труда соответствуют специфике деятельности предприятия и организации процесса производства продукции. Условия труда соответствуют условиям, которые предлагают конкуренты. Можно оценить данный фактор как нейтральный;

— обучение персонала – в настоящее время в компании разрабатывается система обучения. Ее формирование осуществляется на основании поданных заявок руководителями подразделений. Можно отметить, что подходы к обучению персонала соответствуют подходам конкурентов. Можно оценить данный фактор как нейтральный;

— текучесть кадров. В 2018 г. текучесть кадров составила 0,19, что свидетельствует о высокой текучести кадров в компании. Можно оценить данный фактор как слабую сторону компании.

В качестве факторов, которые входят в группу материально-технической базы, по степени убывания значимости входят следующие:

— техническая оснащенность – компания обладает необходимым оборудованием для производства продукции. Можно оценить данный фактор как сильную сторону компании;

— использование современных инструментов логистики. В настоящее время компания слабо использует современные инструменты логистики. Можно оценить данный фактор как слабую сторону компании;

— качество продукции – компания производит продукцию высокого качества, которая соответствует существующим требованиям, уровень рекламаций небольшой – 0,1%. Можно оценить данный фактор как сильную сторону компании.

В группу факторов маркетинговой деятельности, влияющих на конкурентоспособность компании, входят следующие факторы по степени убывания значимости:

— маркетинговая стратегия – в настоящее время маркетинговая стратегия компании соответствует стратегиям, которые реализуют конкуренты (используются те же инструменты ценообразования, продвижения на рынке, сбыта и т.д.). Можно оценить данный фактор как нейтральный;

— ассортимент – компания предлагает широкий ассортимент продукции. Можно оценить данный фактор как сильную сторону компании;

— имидж – компания давно функционирует на рынке, бренд хорошо известен среди покупателей, это показал опрос экспертов отрасли. Можно оценить данный фактор как сильную сторону компании;

— ценовая политика – компания в своей деятельности использует те же стратегии, что и конкуренты (стратегию дифференцированного ценообразования, стратегию конкурентного ценообразования и стратегию ассортиментного ценообразования). Можно оценить данный фактор как нейтральный;

— ориентация на потребителя – в настоящее время компания использует клиентоориентированный подход. Можно оценить данный фактор как сильную сторону компании.

В группу факторов управления финансами входит:

— рентабельность собственного капитала снижается. Можно оценить данный фактор как слабую сторону компании.

## SNW-анализ Компании X

Наименование стратегической позиции	Качественная оценка позиции		
	Сильная (S)	Нейтральная (N)	Слабая (W)
Обучение персонала		+	
Условия труда		+	
Мотивация персонала		+	
Текучесть кадров			+
Квалификация персонала			+
Техническая оснащенность	+		
Логистическая деятельность			+
Качество продукции	+		
Маркетинговая стратегия		+	
Ассортимент	+		
Имидж	+		
Рентабельность собственного капитала			+
Ценовая политика		+	
Ориентация на потребителя	+		

Источник: [Разработано автором на основе опроса экспертов]

На основании изучения элементов внутренней среды необходимо сформулировать сильные и слабые стороны Компании X.

Следующим этапом анализа является выявление и анализ факторов внутренней внешней среды, итоги которого представлены в таблице 8.



## Анализ факторов внутренней и внешней среды Компании X

1	2	3
	<p>Возможности:</p> <p>поддержка государством развития бизнеса;</p> <p>реализация государственных программ по поддержке автопрома;</p> <p>увеличение числа клиентов;</p> <p>появление новых технологий производства;</p> <p>рост спроса на автомобили</p>	<p>Угрозы:</p> <p>уменьшение платежеспособного спроса;</p> <p>рост количества конкурентов;</p> <p>снижение количества клиентов</p>
<p>Сильные стороны:</p> <p>техническая оснащенность;</p> <p>качество продукции;</p> <p>ассортимент;</p> <p>имидж;</p> <p>ориентация на потребителя</p>	<p>СиВ:</p> <p>Появление новых технологий производства позволит снизить себестоимость продукции и расширить круг клиентов</p> <p>Высокая техническая оснащенность, высокое качество продукции позволит повысить спрос на продукцию и расширить круг клиентов</p>	<p>СиУ:</p> <p>Ориентация в работе на потребителя позволят нейтрализовать угрозу увеличения количества конкурентов и снижения числа клиентов</p> <p>Высокое качество продукции и техническая оснащенность позволит привлечь достаточное количество клиентов</p>
<p>Слабые стороны:</p> <p>логистическая деятельность;</p> <p>рентабельность собственного капитала</p>	<p>СлВ:</p> <p>Увеличение числа клиентов, появление новых технологий производства позволит нейтрализовать такие слабые стороны, как низкая квалификация персонала и высокая текучесть кадров</p> <p>Увеличение числа клиентов нейтрализует слабую сторону не достаточно эффективной организации логистической деятельности</p>	<p>СлУ:</p> <p>Низкая эффективность управления финансами и логистикой в условиях усиления конкуренции и снижения количества клиентов может значительно ухудшить результаты работы компании</p>

Таким образом, проведенный анализ показал, что дальнейшее развитие Компании X возможно за счет разработки совершенствования управления финансами, совершенствование логистической деятельности и управления персоналом. При этом необходимо использовать современные логистические подходы, что позволит повысить качество сервиса для клиентов, снизит себестоимость и расширит рынки сбыта.

## 1.2. Организационная структура и характеристика системы управления складской деятельностью в компании

Организационная структура Компании X представлена на рисунке 6.



Рис. 6 Структура управления Компании X

Источник: [Разработано автором по данным штатного расписания]

Структура управления является линейно-функциональной. Эта структура является оптимальной для компании, поскольку позволяет делегировать часть полномочий функциональным руководителям.

Компания имеет в своем распоряжении складское хозяйство, план которого представлен на рисунке 7.



Рис. 7 План склада компании X

Источник: [Данные внутренних нормативных документов компании]

В 2013 году компания открыла предприятие по сборке автомобильных сидений в Санкт-Петербурге. Продукция предприятия поставляется клиентам – автопроизводителям, мощности которых расположены на территории Санкт-Петербурга. На сегодняшний день производится сборка сидений для трёх моделей автомобилей клиента (модель R, модель S, модель M). В данной работе рассматриваются складские операции с тремя основными компонентами автомобильного сидения: металлический каркас (frame), полиуретановая пена (foam) и чехол (cover). Для каждой из этих комплектующих выделена собственная зона хранения с различающимися характеристиками. Согласно спецификациям заказчика, на каждый автомобиль устанавливаются кресла водителя и пассажира переднего ряда и пассажирское сиденье заднего ряда.

Путь каждого компонента выглядит следующим образом: изначально согласно графику поставок на склад прибывает грузовик с комплектующими, далее сотрудники склада перемещают коробки/контейнер в зону приёмки, проводится разгрузка деталей, сотрудники проводят ручную пересчёт поступившей продукции, контроль её качества, кладовщики осуществляют оформление накладных, внесение данных о поставке в табли-

цы поступления зоны приёма, происходит перемещение в соответствующие зоны хранения (размещение происходит на свободные места). В зоне хранения детали ждут момента, когда они будут востребованы. Когда возникает потребность в детали, с производственной линии поступает заявка с требуемым партномером. В соответствии с заявкой, сотрудник склада осуществляет поиск требуемой упаковки. На данном этапе зачастую происходят ошибки (человеческий фактор) из-за кодировки. Согласно подсчётам компании, 10% поставок комплектующих на производственную линию являются неверными. Из-за этого возникают задержки производства.

После того, как сборка сидения окончена, на выходе с производственной линии сотрудник производит оборачивание сидения плёнкой, учёт в производственной документации и перемещает его на склад готовой продукции, где ожидает своей очереди на комплектацию. Сидения размещается в свободной ячейке. При комплектации заказа сотрудник осуществляет поиск требуемых сидений и сборку заказа. Также он обязан осуществить контроль качества и отразить в складской документации. При погрузке кладовщик осуществляет сверку заказа и оформляет накладные. Упрощённая схема представлена на рисунке 8. Подробная кросс-функциональная диаграмма представлена на рисунке 9.



Рис. 8 Схема процесса складской деятельности

Источник: [Данные внутренних нормативных документов компании]

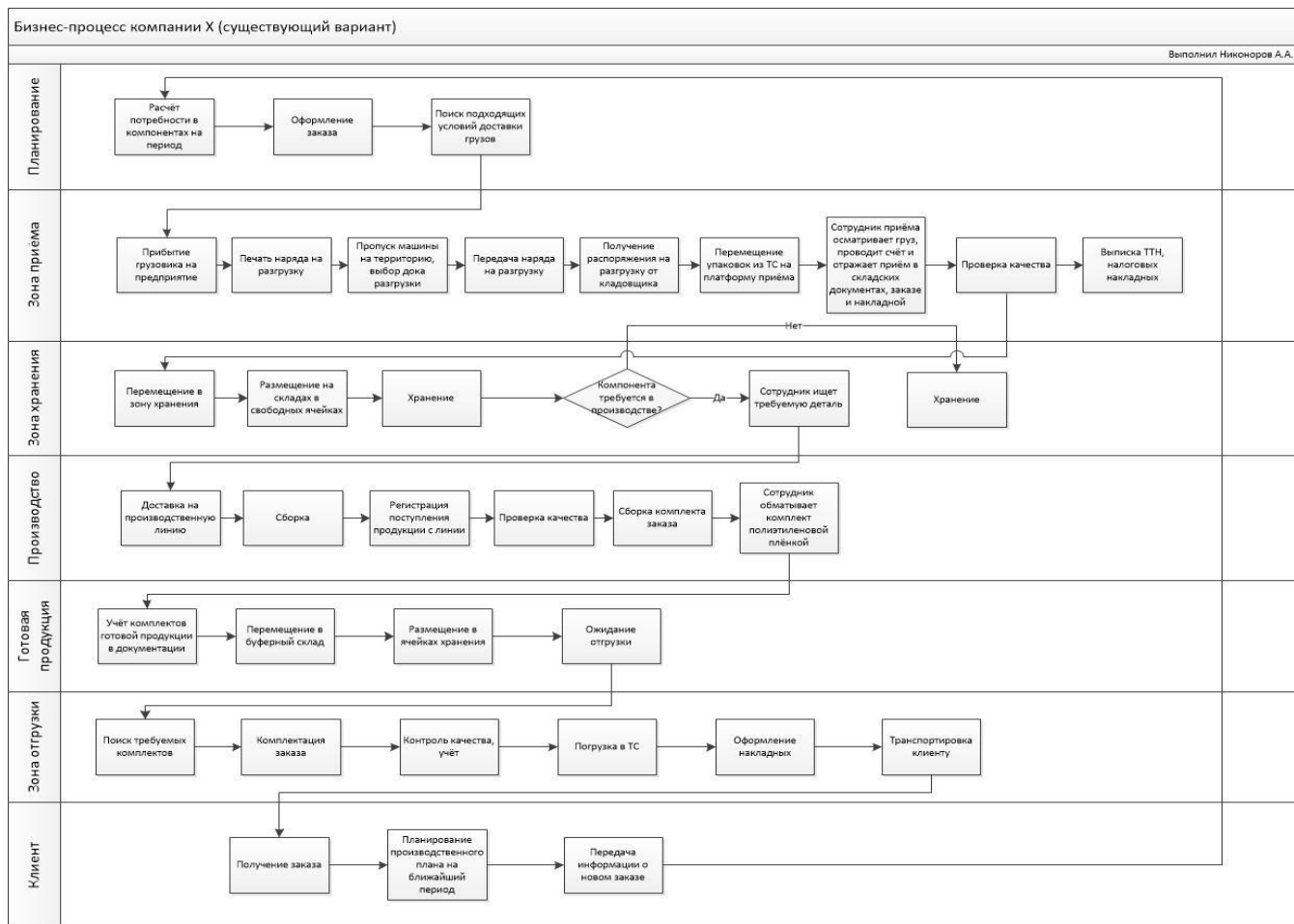


Рис. 9 Кросс-функциональная диаграмма

Источник: [Данные внутренних нормативных документов компании]

В ходе всей деятельности предприятия производит анализ данных о наличии/отсутствии товарных позиций для более точного прогнозирования спроса на предстоящие периоды. Более того, компанией проводится постоянный мониторинг всех операций. Согласно исследованиям компании, сотрудники выполняют свои обязанности недостаточно эффективно. В среднем на выполнение операции по обработке и транспортировке груза сотрудник тратит больше времени, чем этого желает компания. Эти же исследования показали, что хранение комплектующих деталей в зоне хранения пены не соответствуют политике компании.

В представленной работе рассматриваются процессы складирования для трёх основных компонентов автомобильных сидений: пены, каркаса и чехла. Как уже было упомянуто ранее, каждый из этих элементов имеет собственную зону хранения. Далее рассмотрим каждую из этих зон по отдельности.

На сегодняшний день для компании приоритетными являются три зоны (для основных комплектующих):

1. Зона хранения пены. Площадь зоны составляет 330 м<sup>2</sup>. Ежедневно на завод поставляется 252 упаковки пены и этот же объём используется на производстве. Однако предприятие имеет страховой запас на случай непредвиденных обстоятельств в размере двухдневного объёма потребления. Хранение упакованных компонентов в данной зоне происходит на полу, что противоречит принципу компании «ничего на полу». Все операции по обработке пены проводятся сотрудниками склада без использования погрузчиков, т.к. их использование способно повредить компонент. В данной зоне хранится 28 наименований (список представлен в приложении 1).

2. Зона хранения каркасов. Площадь этой зоны составляет 140 квадратных метров. Частота поставок – раз в пять дней. В рамках одной поставки на склад поставляется 1260 комплектующих. Кроме этого на складе хранится запас на 5 дней производства. Грузообработка происходит с помощью электропогрузчиков. Хранение каркасов происходит в картонных коробах в несколько ярусов. На склад каркасы поступают в картонных коробах, перед подачей на производственную линию сотрудники производят распаковку.

3. Зона хранения чехлов. Площадь данной зоны составляет 90 квадратных метров. Частота поставок данных компонентов – поставка раз в 2,5 дня. В рамках одной поставки на склад поставляется 1260 комплектующих и на складе хранится страховой запас на 2 дня. Грузообработка проводится как с помощью погрузчика, так и с помощью сотрудников склада. Хранение производится на гравитационных стеллажах.

Далее выявим проблем в системе управления складской деятельностью компании и разработаем направления по совершенствованию.

### **1.3. Проблемы и направления совершенствования системы управления складской деятельностью в компании**

Оценить работу склада позволяют технико-экономические показатели, характеризующие:

- эффективность использования площадей склада;
- интенсивность работы склада;
- себестоимость складской переработки грузов<sup>1</sup>.

Рассмотрим подробнее показатели каждой из этих групп. К первой группе относят показатели, характеризующие эффективность использования площадей склада:

---

<sup>1</sup> Николаева Т.И., Карх Д.А. Современные технологии складской логистики и их эффективность // Вестник Самарского государственного экономического университета. - 2019. - № 2 (148). - С. 69-73

— Коэффициент использования складской площади. Представляет собой отношение полезной (грузовой) площади ( $S_{пол}$ ) склада к общей площади складского помещения ( $S_{общ}$ ):

— Коэффициент использования объема склада. Коэффициент характеризует использование не только площади, но и высоты складских помещений

— Удельная средняя нагрузка на 1 квадратный метр полезной площади. Коэффициент показывает, какое количество груза располагается одновременно на каждом квадратном метре полезной площади склада

— Грузонапряженность.

Показатели эффективности использования площадей склада представлены в таблице 9.

Таблица 9

**Показатели эффективности использования площадей склада**

№ п.п.	Показатель	Условное обозначение	Условное обозначение элементов показателя	Формула расчёта
1.	Коэффициент использования складской площади	$K_s$	$S_{пол}$ – полезная площадь, $m^2$ ; $S_{общ}$ - общая площадь помещения, $m^2$	$\frac{S_{пол}}{S_{общ}}$
2.	Коэффициент использования объема склада	$K_v$	$V_{пол}$ – полезный объём, $m^3$ ; $V_{общ}$ - общий объём помещения, $m^3$	$\frac{V_{пол}}{V_{общ}}$
3.	Удельная средняя нагрузка на 1 квадратный метр полезной площади	$G$	$Z_{max}$ — максимальный запас материалов, который хранится на складе, т.; $S_{пол}$ – полезная площадь $m^2$ ;	$\frac{Z_{max}}{S_{пол}}$
4.	Грузонапряженность одного квадратного метра общей площади склада	$M$	$\Gamma_{год}$ — годовой грузооборот склада, т.;	$\frac{\Gamma_{год}}{S_{общ}}$

Источник: Дыбская В.В., Сергеев В.И. Логистика. – М.: Юрайт, 2019. – 317 с.

Вторая группа показателей – это показатели интенсивность работы склада:

— Складской товарооборот. Товарооборот планируется и учитывается в стоимостном выражении и представляет собой объем материальных ценностей, отпускаемых со склада потребителям за определенный период.

— Грузооборот склада. Показатель характеризует отношение товарооборота за определенный период (сутки, месяц, год) к средней стоимости 1 т груза. Исчислять грузооборот склада можно по прибытии или отправлении грузов (односторонний грузооборот).

— Коэффициент неравномерности загрузки склада. Данный коэффициент определяется как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада

— Продолжительность оборота склада (срок хранения) показывает, через какое количество времени запас товарно-материальных ценностей на складе будет исчерпан (выражается в днях или долях года).

— Оборачиваемость склада (коэффициент оборачиваемости грузов) показывает, как часто содержимое склада полностью обновляется. Эта величина наиболее полно отражает интенсивность работы склада

Показатели интенсивности работы склада представлены в таблице 10.

Таблица 10

### Показатели интенсивности работы склада

№ п.п.	Показатель	Условное обозначение	Условное обозначение элементов показателя	Формула расчёта
1.	Грузооборот склада	Г	Г <sub>ОБОР</sub> – товарооборот; С <sub>СР</sub> – средняя стоимость 1 т груза, руб./т.	$\frac{Г\text{ обор}}{С\text{ ср}}$
2.	Коэффициент неравномерности загрузки склада	К <sub>НЕРАВН. ЗАГР.</sub>	Г <sub>НАПР.МЕС</sub> — грузооборот самого напряженного месяца Г <sub>СР/М</sub> – среднемесячный грузооборот склада	$\frac{Г\text{ напр. мес}}{Г\text{ ср/м}}$
3.	Оборачиваемость склада	К <sub>ОБОР</sub>	Q <sub>ОТГР</sub> — годовой грузооборот склада, т.; Q <sub>РАЗМ</sub> — общее количество продукции, которое можно разместить на складе, т.	$\frac{Q\text{ отгр}}{Тх Q\text{ разм}}$

Источник: Дыбская В.В., Сергеев В.И. Логистика. – М.: Юрайт, 2019. – 317 с.



Рассчитаем показатели эффективности использования площадей склада Компании Х (табл. 11), поскольку по оценке ее специалистов, площади используются не полностью.

Таблица 11

**Показатели эффективности использования площадей склада Компании Х**

Показатели	Значение
Коэффициент использования складской площади	0,6
Коэффициент использования объема склада	0,3
Удельная средняя нагрузка на 1 квадратный метр полезной площади	15,2
Грузонапряженность одного квадратного метра общей площади склада.	34,4

Источник: [Разработано автором по данным отчёта склада]

Таким образом, данные таблицы 11 подтверждают, что ключевой проблемой складского помещения является использование большого количество площадей. Особенно это касается зоны хранения пены и зоны хранения каркасов. В рамках совместной работы была поставлена задача разработки возможных вариантов сокращения используемых площадей. Кроме этого, многие позиции, которые употребляются часто, находятся дальше от производственных линий, чем те, что используются редко, что требует трансформации бизнес-процессов складской логистики.

Кроме того, ошибки в кодировке товаров приводят к большому объему ошибок при комплектации партии запасов на производственную линию. Потери Компании Х из-за отсутствия современных информационных инструментов в управлении запасами отражены в таблице 12.

Таблица 12

**Потери Компании Х вследствие неэффективного управления запасами в 2019 г.**

Показатели	Значение
Доля ошибок при комплектовании запасов на производственную линию	0,1
Простои производственной линии вследствие неправильной комплектации, час.	176
Производство продукции за час, тыс. руб.	417,5
Общие финансовые потери компании	73487

Источник: [Разработано автором по данным складского учёта]

Данные таблицы 12 свидетельствуют о том, что в результате неэффективного управления запасами на складе общие финансовые потери Компании Х из-за допущенных ошибок при комплектации составили 73487 тыс. руб., что говорит о необходимости использования современных информационных технологий на складе.

## Выводы по главе 1

В качестве объекта исследования выступила Компания X, которая является производителем инженерных решений и автомобильных компонентов. Компания специализируется на разработке и сборке автомобильных сидений. Компания разрабатывает и производит системы сидений, а также их компоненты, включая рамы/каркасы, механизмы, полиуретановые пены, чехлы на сиденья, электронные системы, мехатронику и пневматику. В процессе производства компанией проводится сборка различных компонентов для создания полных систем сидений, которые включают передние и задние сиденья, которые доставляются своим клиентам точно в срок в соответствии с их заказом.

Оценка перспектив развития Компании X с использованием методов стратегического анализа позволила установить, что одним из направлений повышения эффективности работы является совершенствование логистической деятельности. Анализ организации складской логистики позволил выявить, что в Компании X неэффективно организован процесс размещения запасов и готовой продукции, в результате коэффициент использования складской площади составляет 0,6. Кроме того, хранение пены происходит на полу, что противоречит принципу компании «ничего на полу». Еще одной проблемой выступает эффективное управление запасами, что приводит к большому объему ошибок при комплектации партии запасов на производственную линию. Как показали расчеты, общие финансовые потери Компании X из-за допущенных ошибок при комплектации составили в 2019 г. 73487 тыс. руб., что говорит о необходимости использования современных информационных технологий на складе.

## ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В КОМПАНИИ

### 2.1. Современные концепции и передовая практика управления складской деятельностью в профильных компаниях

В логистике склад является точкой преобразования материальных потоков, которые направлены на удовлетворение потребностей потребителей. Стоит отметить, что задача логистики складирования состоит не в управлении складом, а в управлении товарными потоками, которые проходят через склад и обрабатываются на нём<sup>2</sup>. Актуальные исследования в сфере управления складским хозяйством определяют роль склада не просто как место хранения запасов, а как место распределения продукции между звеньями логистических систем<sup>3</sup>.

На сегодняшний день современный склад грузов можно определить как сложное техническое сооружение, состоящее из комплекса здания, ассортимента грузов, которые перерабатываются на складе, систем информационного обеспечения и других элементов

Склад является звеном материального потока и предназначен для хранения материальных ценностей или оказания складских услуг. В логистике склад выполняет функцию концентрации и распределения резервов материальных ресурсов и синхронизации скоростей потоков товаров в системах продвижения от изготовителей к потребителям или потоков материалов в технологических производственных системах<sup>4</sup>.

В.В. Дыбская, В.И. Сергеев выделяют перечень функций, которые выполняют складские системы<sup>5</sup>:

1. Выравнивание интенсивности материальных потоков в соответствии со спросом потребителя. Данная функция подразумевает, что склад выполняет функции не только промежуточного этапа между поставщиком и потребителем, но и гибко реагировать на изменения спроса путём уменьшения/увеличения партий поставки. Под интенсивностью подразумевается изменение объёма поставки груза за период времени. Интенсив-

---

<sup>2</sup> Дыбская В.В., Сергеев В.И. Цифровая логистика и управление цепями поставок: перспективы развития // Логистика: современные тенденции развития. Материалы XVII Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 5-11

<sup>3</sup> Ночевная У.А. Логистическая деятельность в условиях российской действительности // Глобализация и русский мир: сборник статей участников Всероссийской научно-практической конференции. - 2019. - С. 34-38

<sup>4</sup> Шамис М.А., Бокарева Ю.Н. Некоторые аспекты логистической деятельности // Логистика - евразийский мост: материалы XI международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 182-186

<sup>5</sup> Дыбская В.В., Сергеев В.И. Логистика. – М.: Юрайт, 2019. – 317 с.

ность задаётся потребителем, а учитывая концепцию цепи поставок, то потребителем является каждое последующее звено логистической системы.

2. Преобразование ассортимента в рамках материального потока в соответствии с запросами клиентов. Функция подразумевает обеспечение необходимого ассортимента для удовлетворения спроса потребителей.

3. Обеспечение концентрации и хранение запасов. Данная функция даёт возможность выравнивать разрывы между потреблением продукции и её выпуском, а также обеспечивает непрерывное производство. Увеличение запасов на складе поставщика позволяет максимально повысить уровень обслуживания потребителя.

4. Сглаживание асинхронности производственных процессов. Данная функция характерна для производственных складов, складов незавершённого производства. В некоторых производственных процессах присутствует технологическая и организационная асинхронность между операциями производственного процесса, и склады незавершённого производства дают возможность выравнивать производственную рассинхронизацию.

5. Унификация партии отгрузки. Эта функция связана с тем, что потребители могут заказывать со склада партии нестандартных размеров (под стандартами подразумевается полная загрузка автотрейлера, железнодорожного вагона или контейнера).

6. Предоставление услуг. Склады принимают активное участие в обеспечении политики обслуживания предприятий при помощи предоставления услуг, таких как продажное и послепродажное обслуживание и прочие. В специализированной литературе выделяют четыре основные группы услуг:

- Материальные: операции, связанные с повышением технологической готовности продукции в соответствии с запросами потребителей. Такие услуги связаны с приданием продукции товарного вида или подготовкой продукции к продаже.

- Организационно-коммерческие: сдача в аренду техники, оборудования, площадей, аппаратуры и пр.

- Складские: складирование продукции за определённую плату, временное хранение/размещение ценностей, лизинг складов

- Транспортно-экспедиционные: доставка грузов потребителям на арендованном или собственном транспорте.

Задачи, которые должен выполнять склад:

1. Обеспечение максимального уровня обслуживания клиентов при помощи своевременного предоставления товаров и услуг потребителям

2. Концентрация и пополнение запасов.

3. Защита постоянства производственного процесса и потребителей от непредвиденных обстоятельств внешней среды, таких как страйки, катастрофы, нестабильность поставок (отсутствие товара у поставщика) и другие.

4. Балансировка темпов/объемов производства с запросами потребителей

Актуальность исследования заключается в том, что от эффективности организации системы логистики на предприятиях зависят результаты их работы, а также конкурентные позиции на рынке. В этой связи вопросы совершенствования логистических процессов на предприятиях выходят на первый план. Одним из важнейших элементов при этом выступает складская логистика.

А.М. Гаджинский логистикой складирования называет раздел логистики движения ресурсов, посвященный управлению размещением на хранение, хранением, пополнением и выдачей материальных ресурсов потребителям в соответствии с их интересами. При этом автор выделяет:

- складскую логистику, связанную с проектирование, формирование, функционированием и оптимизацией складского хозяйства микро- и макрологистических систем;

- логистику запасов, изучающую закономерности образования и расходования запасов и посвященную эффективному управлению данными запасами<sup>6</sup>.

Встречаются также следующие определения складской логистики:

- это управление движением материальных ресурсов на территории складского хозяйства;

- это специально организованная совокупность связанных частей, помогающая найти рациональное размещение материального потока на складе и оптимальное управление им<sup>7</sup>;

- это оптимизация операций, непосредственно связанных с переработкой и оформлением грузов и координацией со службами закупок и продаж, расчет оптимального количества складов и места их расположения<sup>8</sup>.

Анализируя представленные определения, предложим следующее: логистика складирования - это раздел логистики, занимающийся вопросами организации складского хозяйства на предприятии, вопросами управления запасами, взаимодействия с отделами закупок и продаж и направленный на минимизацию затрат, связанных со складированием, и своевременное удовлетворение потребностей покупателей.

Объектом изучения логистики складирования являются товарно-материальные ценности в процессе их складирования, грузопереработки и упаковки. Предметом логи-

---

<sup>6</sup> Гаджинский А.М. Логистика. – М.: Дашков и Ко, 2018. – С. 107

<sup>7</sup> Секерин В.Д. Логистика. – М.: КноРус, 2018. – С. 126

<sup>8</sup> Тяпухин А.П. Логистика. Теория и практика. – М.: Юрайт, 2014. – С. 186

стики складирования является комплекс операций, реализуемых в процессе преобразования материального потока в складском хозяйстве. Целью логистики складирования является организация эффективной системы складирования.

Для обеспечения прохождения потока в логистической цепи необходимо оптимизировать складские процессы для нахождения эффективных решений в условиях формирования запасов сырья, полуфабрикатов и готовых изделий.

Подход к складскому хозяйству в логистике отличается от традиционного понимания. Формирование отдельного складского хозяйства считается необходимым только при условии улучшения эффективности всего сквозного логистического процесса за счет оптимального прохождения материального потока. Логистическая концепция управления в широком смысле подразумевает создание логистической системы, основным принципом которой является поддержание совокупности взаимосвязанных элементов в едином процессе управления материальными и сопутствующими потоками, причем задачи функционирования этих звеньев объединены внутренними целями организации бизнеса и/или внешними целями<sup>9</sup>.

По большому счету, логистическая концепция управления сводится к интеграции интересов и действий всех участников сферы обращения потребительских товаров в единую систему, работающую в единой информационной среде, причем реализация концепции означает, что во главу угла ставятся интересы потребителя. Складские процессы в логистике рассматриваются с точки зрения составных элементов системы товародвижения и одновременно как самостоятельные системы. Поэтому выделяются два направления задач:

- задачи, которые связаны с проектированием складов как элементов логистической цепи;

- задачи, которые связаны со складами как самостоятельными единицами<sup>10</sup>.

Эффективная система складирования позволяет оптимально размещать товары на складе и рационально управлять им. Поэтому при разработке системы складирования необходимо учитывать все взаимосвязи между внешними и внутренними потоками объекта и связанными с ним факторы (технические средства, особенности товаров, параметры склада и т.д.).

Технический уровень развития на сегодняшний день позволяет рассматривать множество различных вариантов оптимизации складских пространств. Базовое поле ре-

---

<sup>9</sup> Гончаров Д.В. Совершенствование складской логистики // Экономическая наука сегодня: теория и практика. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 167-170

<sup>10</sup> Блинова Ю.Ю. Организация логистической деятельности на предприятии // Экономические и информационные проблемы развития региона: оценка, тенденции, перспективы. - 2019. - С. 77-79

шений в направлении оптимизации складского пространства в рассматриваемом случае может быть представлено следующим образом (рис. 10).



Рис. 10 Варианты уменьшения используемой площади

Источник: [Тиверовский В.И. Складская логистика на современном этапе развития // Транспорт: наука, техника, управление. - 2018. - № 8. - С. 25-29]

Одним из вариантов оптимизации использования складских помещений является увеличение высотности хранения при помощи мезонинных стеллажей для хранения и комплектации заказов. Складской мезонин представляет собой несущую стальную конструкцию, по которой можно ходить, при необходимости ездить. Эта конструкция выглядит, как дополнительный уровень в помещении. Складские мезонины позволяют создать дополнительные складские площади на самой платформе и одновременно освободить место внизу, например, для производственной линии. Складские мезонины позволяют создать дополнительные складские площади на самой платформе и одновременно освободить место внизу, например, для производственной линии. Складские мезонины обладают разнообразными возможностями индивидуальной организации хранения. Они, например, могут использоваться в качестве мезонина для комплектации заказа. Складской мезонин можно организовать таким образом, чтобы на него могли въезжать не только ручные, но и электрические подъемные тележки. Для подъема материала с первого этажа на платформу используются напольные подъемно-транспортные средства или конвейерная техника. Для доступа персонала используются лестницы<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Селиванова А.В. Инновационные разработки для складской логистики // Молодой исследователь Дона. - 2018. - № 3 (12). - С. 107-110



Рис. 11 Мезонинный стеллаж для хранения и комплектации заказов

Источник: [сайт компании Jungheinrich]

Ещё одним инновационным способом является промышленные карусели в вертикальных складских системах. Одним из крупнейших производителей подобных систем является итальянская компания Modula.

Компания реализует масштабные и высокотехнологичные идеи, предлагая новаторский подход к эффективному управлению складированием. Вертикальная карусель в автоматизации промышленного склада не только сократит складские площади, ваше время и затраты, но и повысит общую продуктивность и функциональность вашей системы хранения. Оборудование Modula позволит существенно сократить финансовые затраты на содержание больших площадей и управление операциями на складе.

Внедрение современных технологий на складе также предполагает использование инновационных методов и моделей управления складскими запасами. Рассмотрим основные.



## 2.2. Методы и модели управления складскими запасами

В современных условиях нет унифицированных методов управления запасами. Например, Д.Р. Новоселова<sup>12</sup> выделяет 3 основных метода управления складскими запасами:

1. ABC-анализ. Данный метод считается классическим инструментом, позволяющим разделить все складские запасы на три группы. При этом метод опирается на принцип Парето-эффективности, который гласит, что 20% складских запасов обеспечивают 80% товарооборота. Использование данного метода позволяет выявить наиболее значимые товарные позиции, запасы которых у предприятия всегда должны быть на складе. При этом складские запасы группы А нуждаются в постоянном контроле, а для запасов группы С необходим лишь выборочный контроль.

2. Экономичный размер заказа (модель EOQ или формула Уилсона) – это метод, который позволяет определить оптимальную величину запасов. Расчет в данной модели строится на предположении минимизации издержек на формирование товарного запаса и его хранение.

3. Модели расчета коэффициентов системы сбалансированных показателей. Суть данного метода заключается в том, что на предприятии формируется комплекс показателей, отражающих эффективность управления складскими запасами, так называемые ключевые факторы успеха (KPI). Эти показатели количественно выражают стратегические цели, которые поставлены в части управления складскими запасами. Основным принципом, который положен в основу системы сбалансированных показателей, является то, что управлять можно только тем, что имеет количественную оценку. При этом акцент делается не на финансовых показателях, а на тех, что характеризуют инновационный потенциал предприятия и степень лояльности клиентов.

Помимо рассмотренных выше Н.В. Иванова<sup>13</sup> дополняет этот перечень следующими методами управления складскими запасами:

4. EPR - economic production run, модифицированная модель EOQ. Особенностью данного метода является то, что она может применяться только теми предприятиями, для которых характерно варьирование партий выпуска продукции. Если модель EOQ допол-

---

<sup>12</sup> Новоселова Д.Р. Современное состояние логистики и ее место в системе управления // Наука, образование, инновации: апробация результатов исследований. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. - 2019. - С. 418-423

<sup>13</sup> Иванова Н.В. Инновации в складской логистике // Инновации в складской логистике // Инновации в науке и практике. Сборник статей по материалам III международной научно-практической конференции. В 4-х частях. - 2019. - С. 145-148

нить EPR, это позволит синхронизировать все стадии финансового цикла – от снабжения до сбыта.

5. Модель планирования потребности в материалах (MRP) – это компьютерная информационная система, которая предназначена для обработки заказов и формирования размера складских запасов в разрезе отдельных товарных позиций. Позволяет существенным образом упростить процедуру определения оптимальной величины складских запасов.

6. Метод Операционного цикла был предложен Ю.Ю. Блиновой<sup>14</sup>. Данный метод позволяет определить промежуток времени, в течение которого происходит финансовый цикл на предприятии, а также определить оптимальную его величину, в том числе и период обращения складских запасов.

Следует отметить, что использование только одного метода управления запасами, которые были рассмотрены выше, не позволяет объективно оценить оптимальный объем складских запасов, который необходим тому или иному предприятию. В связи с чем, методы следует использовать комплексно. При этом управление складскими запасами должно быть направлено на решение следующих задач:

- анализ запасов по местонахождению и товарным группам;
- выявление факторов, которые влияют на объем и структуру складских запасов;
- анализ скорости оборота складских запасов;
- определение влияния складских запасов на прибыль предприятия.

Только если ответить на эти вопросы, можно построить эффективную систему управления складскими запасами, что, как следствие, будет способствовать повышению доходности и финансовой устойчивости работы предприятия.

Величина складских запасов зависит от того, насколько быстро они обращаются. При росте данного показателя происходит повышение экономической эффективности предприятия, поэтому важным представляется выявление факторов, влияющих на изменение скорости оборота складских запасов. Основными такими факторами могут выступать:

- 1) соотношение спроса и предложения. Если спрос превышает предложение, это ведет к росту скорости оборота складских запасов. И наоборот. Поэтому условием нормализации величины складских запасов выступает изучение существующего спроса на те или иные товарные позиции;

---

<sup>14</sup> Блинова Ю.Ю. Организация логистической деятельности на предприятии // Экономические и информационные проблемы развития региона: оценка, тенденции, перспективы. - 2019. - С. 77-79

- 2) уровень квалификации кадров, ответственных за управление складскими запасами;
- 3) особенности организации бизнес-процессов на предприятии;
- 4) график завоза товаров;
- 5) потребительские свойства товаров;
- 6) особенности упаковки и фасовки товаров и др.

Анализ факторов, оказывающих влияние на скорость оборота складских запасов, происходит в два этапа.

На первом этапе происходит анализ ключевых факторов, которые оказывают наиболее значимое влияние на изменение скорости оборота складских запасов.

На втором этапе анализируется структура товарного запаса. Это позволяет определить доли отдельных товарных групп в общей сумме запасов, а также определить тенденции, которые влияют на изменение периода оборота запасов. По результатам анализа определяется сумма сэкономленных средств предприятия от роста скорости оборота складских запасов по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta Kz * \text{Выручка}}{100} \quad (1)$$

где  $\Delta Kz$  – коэффициент загрузки средств в обороте.

Если такой экономии не происходит, то значение показателя будет отрицательным. Это говорит о том, что предприятие, наоборот, вовлекло дополнительные средства в оборот в результате сокращения скорости оборота складских запасов.

В качестве одной из проблем в управлении складскими запасами является то, что очень сложно спрогнозировать спрос на перспективу, поскольку он зависит от множество факторов, в том числе и от развития макроэкономики. Поэтому сформировать абсолютно оптимальный размер складских запасов на практике не представляется возможным.

Для того чтобы покрыть варьирование спроса используется расчет страхового запаса. При его расчете могут быть использованы различные методы, например:

- 1) динамика среднемесячных или недельных продаж;
- 2) процент от ожидаемого объема продаж;
- 3) как процент отклонения от прогнозных показателей.

В практической деятельности очень сложно бывает выбрать метод для определения страхового запаса, что связано с постоянным отклонением фактических показателей от запланированных. При этом ни один из рассмотренных выше методов не гарантирует отсутствие просроченного или неликвидного товара. Однако управление складскими запасами позволяет выявить негативные моменты на ранних сроках и принять необходимые меры для их устранения. Так, например, для реализации складских запасов, по которым

срок годности близок, могут быть использованы специальные предложения, скидки с цены и т.д.<sup>15</sup>

Для того чтобы управление складскими запасами работало на предприятии эффективно, необходимо качественно организовать систему их учета. Это заключается в постоянном совершенствовании знаний специалистов, которые задействованы в процессе управления складскими запасами, внедрении автоматизированных систем учета и т.д.

При управлении складскими запасами должны соблюдаться принципы постоянного их пополнения, а также недопущения дефицита по отдельным товарным позициям. Поэтому сотрудники, отвечающие за управление складскими запасами, должны обладать знаниями в области правильного размещения товаров на складе, использовании ABC и XYZ-анализа и т.д. Использование данных знаний на практике позволяет предприятию существенным образом снижать логистические издержки<sup>16</sup>.

Дальнейшее повышение эффективности управления складскими запасами может быть направлено на реализацию следующих мероприятий:

- разработка и постоянное совершенствование политики управления складскими запасами;
- формирование базы данных по управлению складскими запасами;
- использование экспертных систем<sup>17</sup>.

Как было отмечено ранее, для эффективного управления складскими запасами на предприятии могут быть разработаны и внедрены ключевые показатели эффективности KPI. В качестве основных из них можно предложить следующие:

- период оборота складских запасов;
- коэффициент оборачиваемости складских запасов;
- оптимальная величина заказа.

Порядок расчета первых двух показателей был рассмотрен выше. Остановимся подробнее на расчете оптимальной величины заказа.

Под оптимальной величиной заказа следует понимать такую величину партии поставки товара, при которой будут минимизированы расходы, связанные с приобретением и его хранением. В качестве базовой формулы определения данного показателя выступает следующая:

---

<sup>15</sup> Гаджинский А.М. Логистика. – М.: Дашков и Ко, 2018. – 364 с

<sup>16</sup> Качкова П.Д. Инновационные технологии в складской логистике // Приоритетные и перспективные направления научно-технического развития Российской Федерации. Материалы I-й Всероссийской научно-практической конференции. - 2018. - С. 180-18

<sup>17</sup> Надеждина М.Е., Шинкевич А.И. Применение информационных технологий в складской логистике // Тенденции развития логистики и управления цепями поставок. Сборник статей международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 199-204

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S \cdot C}{H}} \quad (2)$$

где EOQ — оптимальный объем заказа (Economic Order Quantity);

D — объем использования запасов за год (в единицах);

S — затраты, связанные с заказом (закупкой) партии сырья и материалов;

H — затраты, связанные с хранением одной единицы запасов (за год);

C — затраты на покупку или производство одной единицы запасов.

С помощью данной формулы можно определить величину заказа товара, а также частоту заказов и оптимальную величину товарного запаса, которая будет составлять половину от суммы заказа<sup>18</sup>.

Указанные показатели КРІ предлагается установить для отдела закупок. Методику оценки достижения запланированных показателей можно представить в виде трех индексов:

1) Индекс достижения запланированного периода хранения запасов, рассчитываемый как отношение фактического периода хранения к плановому. Если значение индекса меньше 1 или равно, то показатель КРІ достигнут.

2) Индекс оборачиваемости запасов, рассчитываемый как отношение плановой оборачиваемости к фактически полученной.

3) Индекс оптимальности заказа, рассчитываемый как отношение фактического заказа к расчетному оптимальному заказу. Если значение индекса меньше 1 или равно, то показатель КРІ достигнут.

Все указанные индексы включаются в интегральный индекс. При этом каждому из трех описанных индексов присваивается удельный вес в достижении общего КРІ. Так, по причине высоких затрат на хранение запасов на предприятиях индексу достижения запланированного периода хранения запасов целесообразно присвоить вес 40 %. Индексу оптимальности заказа стоит дать вес в 30 %, так как оптимальный размер заказа позволяет снизить затраты на хранение запасами. Индексу оборачиваемости запасов стоит дать вес в 30 %, так как чем выше оборачиваемость, тем быстрее запасы превращаются в готовую продукцию и снижаются затраты на хранение.

Итак, интегральный индекс примет вид:

$$I_{\text{инт}} = 0,4 \cdot I_{\text{хз}} + 0,3 \cdot I_{\text{оз}} + 0,3 \cdot I_{\text{опт}}, \quad (3)$$

где  $I_{\text{хз}}$  — индекс достижения запланированного периода хранения запасов;

$I_{\text{оз}}$  — индекс оборачиваемости запасов;

<sup>18</sup> Павлушина Н.Н., Иванова Е.А. Инновации в складской логистике // Актуальные проблемы экономики и менеджмента организаций. Материалы международной студенческой научно-практической конференции. - 2019. - С. 91-95

Юопт — индекс оптимальности заказа.

Если интегральный индекс больше 1, то за выполнение КРІ сотрудники отдела закупок получают премии: руководитель отдела в размере 50 % от месячного оклада, а сотрудники — 30 % от оклада<sup>19</sup>.

### **2.3. Выбор базовой платформы моделирования складской деятельности в компании (сравнительный анализ)**

Построение модели бизнес-процесса позволяет ответить на вопрос: что и как необходимо делать, чтобы достичь поставленной цели? Ключевыми элементами бизнес - модели любого предприятия, которые определяют ее содержание, являются:

- ценность для внешних клиентов, которую предлагает предприятие на основе своих продуктов и услуг;
- система создания этой ценности, которая включает поставщиков и целевых клиентов, а также поле цепочки создание ценности;
- активы, которые предприятие использует для создания ценности;
- финансовая модель предприятия, которая определяет, как структуру ее затрат, так и способы получения прибыли.

Шаг 1. Анализ первоначальных требований и подготовка к проведению работ, анализ и выбор методологии и инструментария моделирования.

Во время первого шага выполняется разработка и утверждение методики ведения проекта, определение целей моделирования бизнес-процессов, формирование рабочих групп, методическая подготовка к проекту (обучение членам рабочей группы), детальное планирование работ.

Шаг 2. Моделирование и анализ нынешних процессов AS-IS («как есть»).

Модель «как есть» представляет собой актуальное отображение положения дел на предприятии на момент исследования (организационно-штатная структура, взаимодействие между подразделения, существующие технологии, автоматизированные и не автоматизированные процессы). Модель AS-IS даёт возможность понять, схему функционирования предприятия исходя из позиций системного анализа, а также на основе полученной информации проявить узкие места и сформулировать предложения по улучшению управления предприятием. После построения модели AS-IS могут применяться следующие рационализирующие средства:

- 1) устранение бюрократии;

---

<sup>19</sup> Тебекин А.В. Логистика. – М.: Дашков и Ко, 2018. – 296 с.

- 2) устранение дублирования функций;
- 3) упрощение методов;
- 4) сокращение длительности цикла;
- 5) защита от ошибок (анализ текущих проблем);
- 6) модернизация процесса;
- 7) стандартизация;
- 8) партнёрские отношения с поставщиками и клиентами;
- 9) автоматизация, механизация, применение информационных технологий<sup>20</sup>.

Шаг 3. Моделирование бизнес-процессов ТО-ВЕ («как должно быть»). Модель «как должно быть» объединяет предложения менеджмента и персонала предприятия, экспертов и системных аналитиков в единое целое и позволяет составить видение новых рациональных технологий работы производства и всего предприятия. На данном этапе возможно формирование нескольких вариантов моделей бизнес-процессов «как должно быть», производится анализ полученных вариантов на основе выбранных критериев, анализ стоимости, разработка регламента перспективных бизнес-процессов, корректирование служебных функций и разработка новой документации, основанной на регламенте бизнес-процессов (положение об отделах, должностных инструкции).

Шаг 4. Сопровождение изменений при имплементации бизнес-процессов ТО-ВЕ. На этом этапе предполагается: выбор приоритетов при внедрении бизнес-процессов «как должно быть» на основе рассчитанной экономической эффективности; оценка необходимых ресурсов и рисков; детальное планирование этапа внедрения.

Наиболее распространенной концепцией моделирования бизнес-процессов сегодня является методология IDEF0, предложенная ещё в 80-х годах XX века и имеющая название SADT (Structured Analysis and Design Technique). В дальнейшем это подмножество SADT было принято в качестве федерального стандарта США под наименованием IDEF0.

Основным принципом методологии IDEF является представление любой рассматриваемой системы в виде набора взаимодействующих блоков, которые отображают процессы, операции, действия, происходящие в данной системе. В IDEF0 все, что происходит в системе и ее элементах, принято называть функциями. Каждой функции ставится в соответствие блок. На IDEF0 – диаграмме, основном документе при анализе и проектировании систем, блок представляет собой прямоугольник. Интерфейсы, посредством которых блок взаимодействует с другими блоками или с внешней по отношению к моделируемой системе средой, представляются стрелками, входящими в блок или выходящими из него.

---

<sup>20</sup> Плотнико, М.О. Управление и оптимизация складской логистики // Научные исследования и разработки 2018. XXXIV Международная научно-практическая конференция. - 2018. - С. 256-259

Входящие стрелки показывают, какие условия должны быть одновременно выполнены, чтобы функция, описываемая блоком, осуществилась.

То есть в стандарте IDEF0 система представляется как совокупность взаимодействующих функций или работ. Эта функциональная ориентация является принципиальной - функции системы анализируются независимо от объектов, которыми они оперируют, что позволяет более четко моделировать логику, а также взаимодействие процессов организации. Перейдем к определению модели, под которой в IDEF0 понимается описание системы (как текстовое, так и графическое), отвечающее на вопросы ее функционирования.

Основным принципом построения модели бизнес-процесса является соблюдение лаконичности и точности. Построенная модель бизнес-процесса должна быть точной и лаконичной. Процесс моделирования какой-либо системы в IDEF0 начинается с определения контекста, то есть наиболее абстрактного уровня описания системы в целом. Составляющими контекста являются определение субъекта моделирования, цели и точки зрения на модель.

Под субъектом понимается сама система, при этом необходимо точно установить, что входит в систему, а что лежит за ее пределами, другими словами, следует понять, что рассматривается как компоненты системы, а что является внешним воздействием. При субъекта системы существенную роль играет позиция, с которой рассматривается система, и цель моделирования - вопросы, на которые построенная модель должна дать ответ. Иными словами, первоначально определяется область (Scope) моделирования. Описание области как системы в целом, так и ее компонентов является основой построения модели.

Вариантом корпоративных информационных систем является WMS. Системы класса WMS<sup>21</sup> предназначены для управления технологическими операциями внутри склада в реальном времени (в качестве операций рассматриваются действия: взять коробку, положить коробку, пересчитать коробку и пр.). В российской классификации WMS-системы относятся к классу АСУТП (Автоматизированная система управления технологическими процессами). По уровню сложности решаемых задач системы управления складом можно разделить на системы начального, среднего уровня, а также комплексные:

— Системы начального уровня. Имеют базовую функциональность операций грузопереработки. Имеются лишь минимальные возможности для модификаций. Допускается лишь ограниченное число транзакций (не больше 200 в час). Могут использовать не более десяти сотрудников. Обеспечивают безбумажную деятельность. Использование

---

<sup>21</sup> Морозевич Е.С., Тоовстонощенко В.Н. Применение ВРМ-систем в складской логистике // Логистика - евразийский мост: материалы 12-й Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 91-95



стандартных систем отчёта. Обладают автономным режимом работы с простейшим интерфейсом обмена данными «сотрудник – головная система».

— Системы среднего уровня. Базовая функциональность с заданными определенными возможностями настройки (возможно под требования клиента). Средние объемы транзакций (от 200 до 1000 в час). Увеличенное число пользователей (10 - 40). Подключение от 10 до 20 радиотерминалов. Использование стандартных отчетов плюс генератор отчетов. Работают на компьютерных платформах среднего уровня или на рабочих станциях клиента. Имеют интерфейс с системой высшего уровня и интерфейс с оборудованием, осуществляющим складские операции.

— Комплексные системы. Весь цикл управления складом с возможностью значительной модификации по требованиям заказчика. Значительное число товарных позиций. Большой объем транзакций (свыше 1000 в час). Значительное число пользователей (от 40 и больше). Более 20 радиотерминалов. Стандартные и особые отчеты плюс генератор отчетов. Работают на мощных вычислительных платформах. Наличие интерфейсов с головной системой и складским оборудованием.

Современные системы управления складом интегрирует в себе множество технологий, таких как RFID, RF/DC, WCS, DCC, CWS и пр. Всё это позволяет обеспечить высокую точность (минимум ошибок) и скорость выполнения операций, которые предусматриваются технологиями производства и политикой исполнения заказов.

Проанализировав существующие на рынке WMS-системы, можно выделить основные преимущества использования данных систем:

- обеспечивают универсальность операций с товарами всех типов
- предоставляют возможность планирования сквозной поставки товаров через всю логистическую сеть;
- позволяют проектировать различные функции и осуществлять оптимизацию зон хранения по разным критериям;
- контроль и управление операциями в режиме реального времени;
- осуществлять оперативное управление отгрузкой и доставкой товаров, включая загрузку, транспортировку, маршрутизацию и мониторинг доставки;
- реализовывать функции многостороннего управления: спросом, очередностью поставок, пополнением запасов, инвентаризацией, работой персонала, эффективностью на основе ключевых показателей деятельности (Key performance indicators, KPI).

Одним из решений при трансформации является внедрение концепции совместного планирования, прогнозирования и пополнения запасов (collaborative planning, forecasting, replenishment). Данная концепция направлена на улучшение координации между снабже-

нием и поставками в целях улучшения предоставляемых услуг. В ходе реализации этой модели партнёры фокусируют производственные процессы на потребителей, что способствует повышению эффективности цепи создания ценности. Совместный прогноз продаж является основой планирования на всех этапах планирования создания ценности. Благодаря совместному прогнозированию продаж, предприятия-партнёры разделяют риски и вместе устраняют возникающие проблемы. Можно сказать, что концепция CPFR направлена на устранение проблем кооперации разных звеньев цепи создания ценности.

Эффективность модели совместного планирования, прогнозирования и пополнения запасов обеспечивается посредством чёткой регламентации и формализации всех бизнес-процессов предприятия, определения их стадий и последовательности выполнения, обозначения всех участвующих в процессах сотрудников.

Среди достоинств CPFR выделяют:

- единое прогнозирование спроса потребителей для всех участников цепи;
- координация взаимодействия производителя и продавца от прогноза продаж до разрешения проблем, возникающих сиюминутно;
- динамичный подход к решению сложных ситуаций;
- гарантия своевременных поставок продукции.
- отсутствие необходимости внедрять в полном объёме.

Следствием последнего из указанных достоинств, является то, что компании имеют возможность самостоятельно определять цели и подбирать инструментарий CPFR не только для всего ассортимента продукции, а и для определённых наименований. Более того, внедрение методологии CPFR не требует кардинальной перестройки существующих бизнес-процессов или отказа от использующихся технологий

## **Выводы по главе 2**

В наши дни складская логистика является важнейшим компонентом сферы развития и продвижения грамотного управления материальными потоками на предприятиях и обусловлена необходимостью содействовать быстрому темпу роста активности внутри системы складов.

Оптимизировать затраты на прохождение материальных потоков через склад можно благодаря управлению логистикой склада и внедрению современных эффективных решений в области трансформации бизнес-процессов, а также управления складскими запасами. В частности, совершенствование складских бизнес-процессов может быть направлено на эффективное использование площади склада; оптимизацию времени складских

операций; оптимизацию величины запасов с целью недопущения отвлечения дополнительных средств на их формирование. В рамках данного исследования нами будут рассмотрены данные направления трансформации бизнес-процессов складской деятельности Компании X с учетом выявленных в 1 главе проблем.

Для решения задачи по моделированию основных бизнес-процессов складской деятельностью в Компании X предлагается использовать WMS-систему. С целью решения задачи по зонированию пространства склада комплектующих деталей и готовой продукции предлагается использовать ABC-XYZ-анализ и FMR-анализ. Решение задачи по совершенствованию техники и технологии складских операций предлагается осуществить через увеличение высоты использования склада.

## ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАСЧЁТЫ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В КОМПАНИИ

### 3.1. Моделирование основных бизнес-процессов складской деятельности в компании и рекомендации по использованию WMS - системы

Для моделирования основным бизнес-процессов складской деятельности в Компании X первым шагом явилось моделирование и анализ нынешних бизнес процессов «как есть», которое было проведено в 1 главе данного исследования. В результате были выявлены проблемы в организации бизнес-процессов в компании.

Следующим шагом явилось моделирование бизнес-процессов «как должно быть» с учетом современных подходов к построению работы склада, которые были рассмотрены во 2 главе исследования.

Моделирование бизнес-процессов «как должно быть» отражено на рисунке 12.

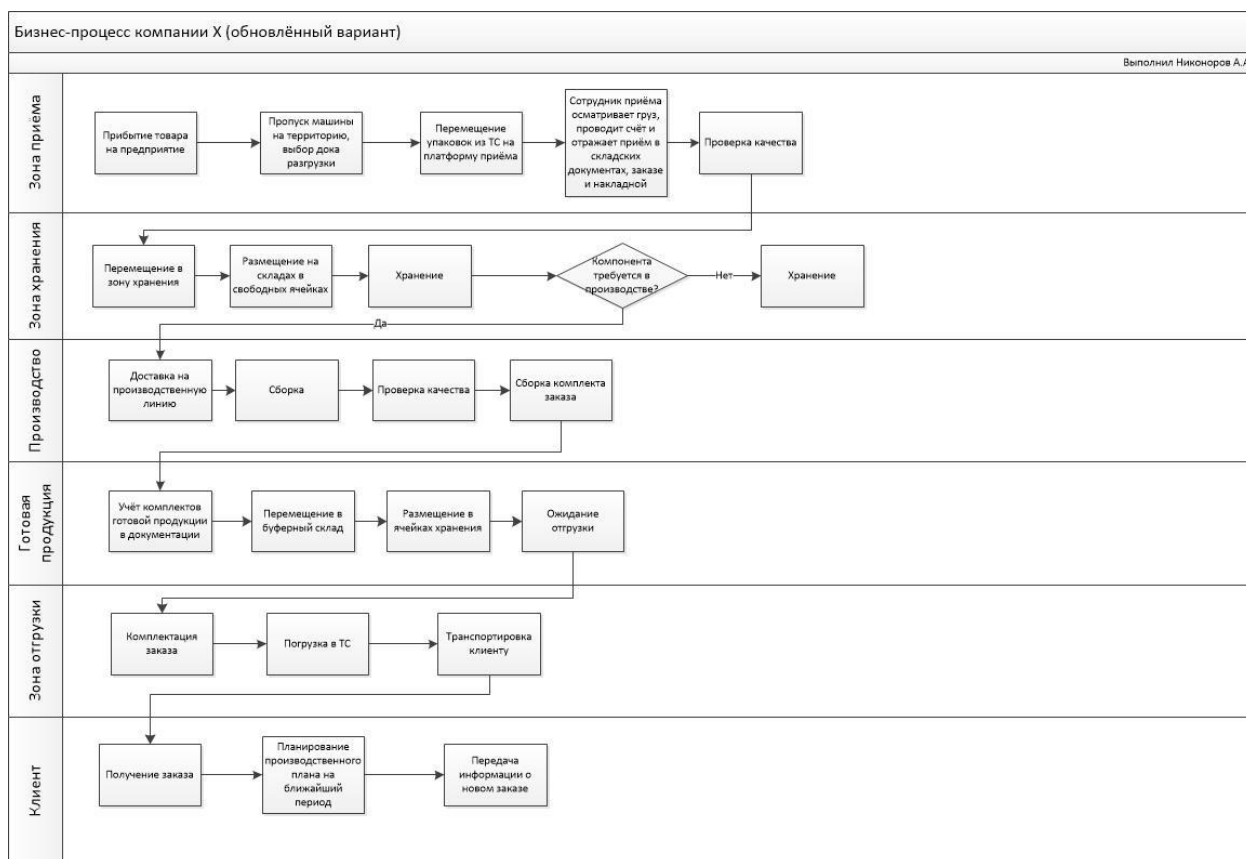


Рис. 12 Обновлённый вариант бизнес-процессов складской деятельности компании X

Источник: [Разработано автором]

Рассмотрим отличие обновленного варианта бизнес-процессов складской деятельности компании X от существующего варианта.

Во-первых, устранился бизнес-процесс «планирования», поскольку использование системы WMS позволит автоматизировать данный процесс.

Существенно сократятся операции бизнес-процесса «зона приемки», поскольку не будет необходимости в печати ряда документов, связанных с приемкой комплектующих деталей, этот процесс также будет максимально оптимизирован.

В бизнес-процессе «хранение» будет исключена операция, связанная с поиском нужных комплектующих деталей.

В бизнес-процессе «производство» будет исключена операция, связанная с оформлением документов поступивших комплектующих деталей со склада, поскольку этот процесс также будет автоматизирован. Кроме того, поскольку продукция не будет храниться «на полу», устранился операция, связанная с обмоткой готовой продукции полиэтиленовой пленкой.

В бизнес-процессе «зона отгрузки» будут устранены такие операции, как поиск готовой продукции, контроль качества учет, а также оформление необходимых документов, связанных с отгрузкой.

Предполагаемыми результатами внедрения данной системы являются:

- Повышение эффективность использования складских площадей;
- Снижение трудоемкости складских операций;
- Уменьшение общее число документов на бумажных носителях.
- Снижение числа ошибок в процессе операций по переработки грузов.
- Повышение скорости обслуживания клиентов, а, следовательно, сокращение цикла выполнения заказа.
- Повышение точности учета товаров
- Повышению скорости обработки товаров на складе (при разгрузке, погрузке, подборе, комплектации и т. п.)

Основой реализации обновлённого бизнес-процесса в данной работе является внедрение в работу Компании X корпоративной системы класса WMS и сопутствующей ей инфраструктуры (RFID и пр.). После проведения анализа рынка данных услуг, можно предположить, что затраты на автоматизацию и диджитализация процессов складской деятельности составит около 1 300 000 рублей. При этом затраты на саму корпоративную систему составят приблизительно 700 000 рублей. Чуть меньше (600 000 рублей) будет стоить оборудование и расходные материалы (табл. 14).

**Инвестиции для внедрения в работу Компании X корпоративной системы класса WMS и сопутствующей ей инфраструктуры (RFID и пр.)**

Статьи затрат	Руб.
Приобретение программного продукта	600 000
Затраты на автоматизацию и диджитализацию складской деятельности	700 000
<b>Итого</b>	<b>1 300 000</b>

Источник: [Разработано автором]

Обновлённый вариант бизнес-процесса складской деятельности компании X представлен на рисунке 12. Предполагается, что использование корпоративной системы класса WMS позволит снизить время осуществления складских операций за счет оптимизации учета готовой продукции и сырья, снижения затрат на их поиск и комплектацию партии запасов в производство и готовой продукции для отгрузки покупателям.

### 3.2. Зонирование пространства склада комплектующих деталей на основе FMR-анализа

Как было указано ранее, в данной работе рассматриваются три основных производственных компонента: каркас, пена, чехол. В приложениях 1, 2 и 3 представлен перечень комплектующих в каждом сегменте. Также указан средний дневной расход каждого наименования. На основании этих данных можно проанализировать позиции, которые пользуются наибольшим спросом.

Для проведения подобного анализа воспользуемся FMR-анализом. Он позволяет оценить меру востребованности каждой позиции. Данная оценка будет являться базисом при определении местоскладирования запасов. При проведении FMR-анализа рассчитывается коэффициент частоты обращений к определённой позиции.

По частоте обращений ассортимент обычно разбиваются на три группы:

- категория F — наиболее часто запрашиваемые товары (80 % от общего количества);
- категория M — менее часто запрашиваемая категория продуктов (15 % от обращений);
- категория R — редко запрашиваемая продукция (оставшиеся 5 %).

В сегменте «пена» результаты FMR-анализа представлены следующим образом:

**FMR-анализ пены**

<b>Категория F</b>	<b>Категория M</b>	<b>Категория R</b>
• 1530042X0S	• 1961141X-GT	• 1961160X-GT
• 1524569X0S	• 1530045X0S	• 1528948X0S
• 1530047X0S	• 1524570X0S	• 1529869X0S
• 1530048X0S	• 1530053X0S	• 1529879X0S
• 1528677X0S	• 1530056X0S	• 1529881X0S
• 1528947X0S	• 1961161X-GT	• 1961149X-GT
• 1529874X0S	• 1961162X-GT	• 1961150X-GT
• 1529877X0S		
• 1961148X-GT		
• 1961163X-GT		
• 1961142X-GT		
• 1961143X-GT		
• 1961144X-GT		
• 1961168X-GT		

Источник: [Разработано автором]

В сегменте «каркас» результаты FMR-анализа представлены следующим образом (табл. 16).

**FMR-анализ каркасов**

<b>Категория F</b>	<b>Категория M</b>	<b>Категория R</b>
• 1394208X0S	• P32S2242X-GT	• 1183311X0S
• 1394209X0S	• P32R1227055X0S	• 1520813X0S
• 1394211X0S	• 1393470X0S	• 1395245X0S
• 1394213X0S	• 1393468X0S	
• 1392848X0S		
• 1392853X0S		
• P42M874X0S		
• P42M877X0S		
• P42M2248X-GT		
• P42M2263X-GT		
• P32S2242X-GT		

Источник: [Разработано автором]

В сегменте «чехол» результаты FMR-анализа представлены следующим образом (табл. 17).

**FMR-анализ чехлов**

<b>Категория F</b>	<b>Категория M</b>	<b>Категория R</b>
• 4630042X0S	• 4862242X-GT	• 4862260X-GT
• 4624569X0S	• 4630045X0S	• 4628948X0S
• 4630047X0S	• 4624570X0S	• 4648869X0S
• 4630048X0S	• 4630053X0S	• 4648879X0S
• 4628677X0S	• 4630056X0S	• 4648882X0S
• 4628947X0S	• 4862262X-GT	• 4862249X-GT
• 4629874X0S	• 4862262X-GT	• 4862250X-GT
• 4629877X0S		
• 4862248X-GT		
• 4862263X-GT		
• 4862242X-GT		
• 4862243X-GT		
• 4862244X-GT		
• 4862268X-GT		

Источник: [Разработано автором]

На основании FMR-анализа был разработан план размещения товарных позиций на складе компании (представлен ниже). Позиции, которые в результате анализа были выделены в категорию F, будут размещены в зонах, закрашенных на схеме зелёным цветом. Позиции категории M предлагается разместить в зоне хранения пены, которые на схеме закрашены жёлтым цветом. Позиции, которые отнесены в категорию R, согласно новому зонированию, будут расположены в пространстве, выделенном оранжевым цветом.

Отличие предлагаемой схемы размещения заключается в том, что зона хранения комплектующих деталей будет размещена ближе к производственным цехам, а зона готовой продукции – ближе к зоне погрузки готовой продукции. В настоящее время данный процесс осуществляется «в разнбой». Причем за каждой позицией будет закреплено определенное место, что существенно упростит время поиска.





Рис. 13 Предлагаемый план размещения комплектующих на складе  
 Источник: [Разработано автором]

Подобное размещение решает несколько задач:

1. Происходит упорядочивание учётных единиц и облегчение поиска требуемой позиции. По упорядочивании складских учётных позиций происходит сокращение времени поиска (здесь и далее оценка времени на выполнение операция после внедрения операций сформирована на основании мнения специалистов компании) требуемой в производстве единицы на 5 минут (изначально 12 минут). В день 2 сотрудника на погрузчике выполняют данную операцию 25 раз (300 минут). При сокращении время составит 175 минут в день (25 операций \* 7 минут). Это позволит освободить 125 минут времени работ грузчиков и погрузчика, что позволит сэкономить  $125 \text{ минут} * 10,42 \text{ рубля} = 1302,5 \text{ рублей}$  в день. Ежегодно экономия составит 321717,5 рублей (табл. 18).

**Расчет экономии затрат от оптимизации размещения комплектующих на складе**

Показатели	До внедрения мероприятий	После внедрения мероприятий	Изменение, +/-
Время поиска складских учётных позиций, мин.	12	5	-7
Количество операций в день	25	25	-
Время на поиск складских учётных позиций, мин. в день	300	175	-125
Экономия расходов на оплату труда грузчиков, связанную с поиском складских учётных позиций			
- руб. в день		1302,50	
- руб. в год		321717,50	

Источник: [Разработано автором]

Таким образом, экономия расходов от оптимизации размещения комплектующих на складе составит 321717,50 руб.

2. Сокращается путь сотрудника и техники от склада до производственной линии. Особенно актуален данный пункт для позиций с наибольшим коэффициентом обрабатываемости. Среднее время доставки комплектующей сократится на 2 минуты (изначально 5). Эффект составит: 75 минут \* 5,42 руб = 406,5. Ежегодно сокращение времени на операцию позволит сэкономить 100405,5 рублей (табл. 19).

**Расчет экономии затрат от оптимизации доставки комплектующих со склада**

Показатели	До внедрения мероприятий	После внедрения мероприятий	Изменение, +/-
Время доставки комплектующих со склада, мин.	5	3	-2
Количество операций в день	38	38	-
Время на доставку комплектующих со склада, мин. в день	190	115	-75
Экономия расходов на доставку комплектующих со склада			
- руб. в день		406,5	
- руб. в год		100405,5	

Источник: [Разработано автором]

Таким образом, экономия расходов от оптимизации доставки комплектующих со склада составит 100405,5 руб.

### **3.3. Совершенствование техники и технологии складских операций для хранения комплектующих**

Как уже было сказано ранее, одной из основных задач поставленных сотрудниками является сокращение используемых складских площадей. В главе 2 уже рассматривались современные способы оптимизации складских пространств. В данной подглаве рассмотрим целесообразность внедрения нескольких из рассмотренных способов на складе компании X.

#### ***Установка двухъярусного мезонинного стеллажа***

Наибольшее пространство занимает склад пены. Его площадь составляет 250 квадратных метров, комплектующие детали лежат на полу в нарушение политики компании о том, что детали не могут храниться на полу.



Рис. 14 Зона хранения пены

Источник: [Территория Компании X]

Как вариант решения задачи рекомендуется установка мезонинных стеллажей.

Предложенный в работе вариант состоит в установке двухъярусного мезонинного стеллажа. Цена квадратного метра подобной конструкции составляет около 4 000 руб. При установке двухъярусного мезонинного стеллажа затраты составят 500000 руб. (табл. 20)

**Инвестиции в расширение складского пространства зоны хранения пены**

Показатели	Показатели
Стоимость квадратного метра мезонинных стеллажей, руб.	4000
Потребность в мезонинных стеллажах, кв. м	125
Потребность в инвестициях, руб.	500000

Источник: [Разработано автором]

Реализация данного мероприятия позволит высвободить 100 кв. м пространства склада, которые впоследствии предлагается сдать в аренду.

**Использование вертикальных каруселей**

Для зоны хранения каркасов предлагается вариант установки вертикальной карусели, т.к. в зоне груз хранится в унифицированных коробках на паллетах в несколько ярусов. Согласно исследованиям разработчиков данной системы, карусель позволит:

- Уменьшить занимаемую площадь.
- Повысить точность комплектования заказов.
- Сократить время на поиск требуемой позиции.
- Обеспечить надёжное хранение.

**Варианты внедрения различных систем**

	<b>Car Parts Storage</b>	<b>Промышленная Вертикальная Карусель PATERNOSTER</b>	<b>KARDEX MEGAMAT RS 350</b>
Параметры устройства	Высота от 2210 до 10 010 мм. Ширина от 3075 до 3875 мм. Глубина от 1271 до 1671 мм.	Высота от 2360 до 10 010 мм. Ширина от 1875 до 4275 мм. Глубина от 1271 до 1671 мм.	Высота от 2360 до 10 010 мм. Ширина от 1875 до 4275 мм. Глубина от 1271 до 1671 мм.
Описание	Эффективное решение для автопроизводителей и автомобильных дилеров на основе вертикальной карусельной системы Megamat RS и WMS Logicontrol 100/200.	Решение для быстрого комплектования заказов из мелких частей с возможностью удобной адаптации под индивидуальные требования путем регулировки высоты полок, промежуточных полочных стеллажей и перегородок.	Идеальное решение для хранения мелких деталей, грузов и ТМЦ в любых отраслях промышленности.
Ориентировочные затраты	от 2 131 176 руб.	Рассчитывается индивидуально	от 2 069 847 руб

Источник: [Данные опросы поставщиков Компании X]

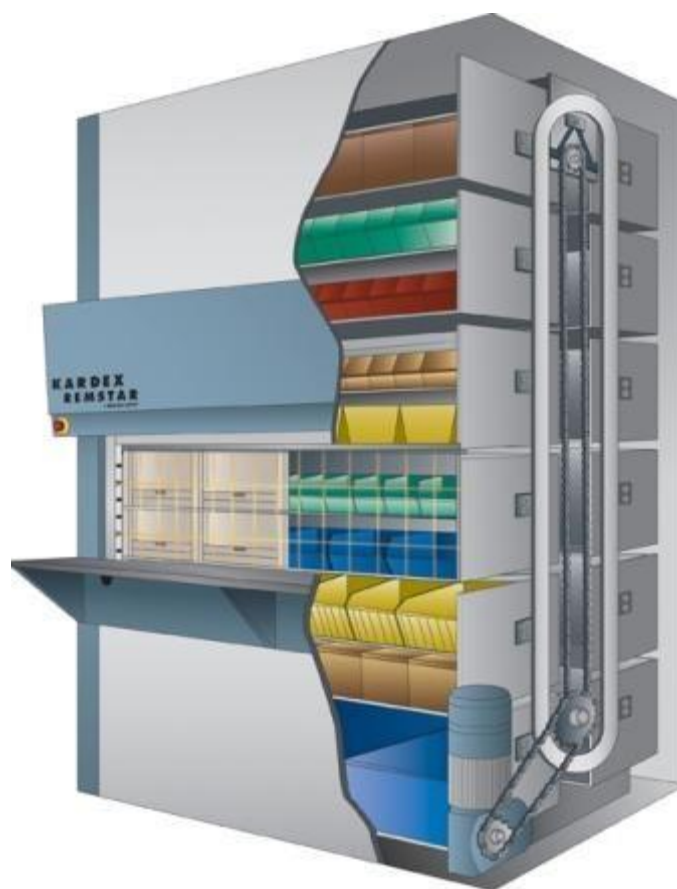


Рис. 15 Kardex Remstar Vertical Carousel Storage

Источник: [Данные опросы поставщиков Компании X]

При использовании вертикальных каруселей среднее время поиска требуемой позиции сократится с 12 минут до 1 минуты. Операция выполняется одним грузчиком. Ежегодная экономия от использования данного устройства составит 169 812 рублей (табл. 22).

Таблица 22

**Расчет экономии затрат от использования вертикальных каруселей для хранения каркасов**

Показатели	До внедрения мероприятий	После внедрения мероприятий	Изменение, +/-
Время поиска позиции каркасов, мин.	12	1	-11
Экономия расходов на поиск позиций каркасов			
- руб. в день		690,30	
- руб. в год		169812	

Источник: [Разработано автором]

Таким образом, экономия затрат от использования вертикальных каруселей для хранения каркасов составит 169812 руб.

Более того, при установке вертикальной карусели, можно сократить площадь хранения на 80 квадратных метров.

### 3.4. Зонирование пространства склада готовой продукции на основе ABC-XYZ анализа

Для зонирования пространства готовой продукции был проведён ABC-XYZ анализ (представлен в приложении 4). ABC–анализ это инструмент, который позволяет изучить товарный ассортимент, определить рейтинг товаров по указанным критериям и выявить ту часть ассортимента, которая обеспечивает максимальный эффект. Сочетание ABC и XYZ анализов выявляет безусловных лидеров (группа AX) и аутсайдеров (CZ). Оба метода хорошо дополняют друг друга. Если ABC-анализ позволяет оценить вклад каждого продукта в структуру сбыта, то XYZ–анализ позволяет оценить скачки сбыта и его нестабильность (табл. 23).

Таблица 23

**Матрица распределения складских запасов Компании X**

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>A</b>	7	6	0
<b>B</b>	5	6	1
<b>C</b>	0	2	26

Источник: [Разработано автором]

В новом варианте выполнения бизнес-процесса предполагается размещение готовой продукции в соответствии с классификацией ABC-XYZ. Наиболее эффективные позиции будут располагаться ближе к зоне отгрузки (в зонах, закрасненных зелёным цветом) для минимизации временных затрат на поиск/идентификацию и погрузку готовых изделий. Менее популярные позиции будут расположены в зонах, которые закраснены жёлтым и оранжевым цветом. При этом за каждым видом готовой продукции будет закреплено свое место, что упростит и ускорит процесс отгрузки продукции покупателю.



Рис. 16 Предложенный вариант размещения изделий на складе готовой продукции  
 Источник: [Разработано автором]

Подобное размещение решает несколько задач:

1. Происходит упорядочивание учётных единиц на складе готовой продукции и облегчение поиска требуемой позиции. По упорядочивании складских учётных позиций происходит сокращение времени поиска требуемой к погрузке единицы на 1 минуту (изначально 2 минуты). В день 1 сотрудник на погрузчике выполняют данную операцию 84 раза (168 минут). При сокращении время составит 84 минуты в день. Это позволит освободить 168 минут времени работ грузчиков и погрузчика, что позволит сэкономить 84 минуты \* 3 рубля = 252 рублей в день. Ежегодно экономия составит 62 244 рубля ежегодно (табл. 24).

**Расчет экономии затрат от упорядочения хранения учётных единиц готовой продукции на складе**

<b>Показатели</b>	<b>До внедрения мероприятий</b>	<b>После внедрения мероприятий</b>	<b>Изменение, +/-</b>
Время поиска требуемой к погрузке продукции, мин.	2	1	-1
Количество операций в день	84	84	-
Время на поиск готовой продукции, мин. в день	168	84	-168
Экономия расходов на поиск готовой продукции к погрузке			
- руб. в день		252	
- руб. в год		62244	

Источник: [Разработано автором]

Таким образом, экономия затрат от упорядочения хранения учётных единиц готовой продукции на складе составит 62244 руб.

2. Сокращается путь средний путь сотрудника и техники от склада ГП до погрузки. Особенно актуален данный пункт для позиций с наибольшим коэффициентом обрабатываемости. Среднее время подготовки готового карсета к погрузке сократится на 1 минуту (изначально 2). Эффект составит: 84 минуты \* 17,92 руб = 1505,28 рублей. Ежегодно сокращение времени на операцию позволит сэкономить 371 804,16 рублей (табл. 25).

**Расчет экономии затрат от сокращения среднего пути на погрузку готовой продукции**

<b>Показатели</b>	<b>До внедрения мероприятий</b>	<b>После внедрения мероприятий</b>	<b>Изменение, +/-</b>
Среднее время подготовки карсета к погрузке, мин.	2	1	-1
Количество операций в день	84	84	-
Время на подготовку карсета к погрузке, мин. в день	168	84	-168
Экономия расходов на подготовку карсета к погрузке			
- руб. в день		1505,28	
- руб. в год		371804,16	



Источник: [Разработано автором]

Таким образом, экономия затрат от сокращения среднего пути на погрузку готовой продукции составит 371804,16 руб.

3. При отгрузке кладовщики должны проверить комплектацию заказа и провести его учёт в системе. При использовании электронных средств, время на данную операцию сократится с 2 минут до 30 секунд на единицу готовой продукции. Ежегодная экономия составит 352 716 рублей (табл. 26).

Таблица 26

**Расчет экономии затрат от сокращения времени проверки комплектации заказа и проведения его в учётной WMS-системе**

Показатели	До внедрения мероприятий	После внедрения мероприятий	Изменение, +/-
Среднее время на операцию, мин.	2	0,5	-1,5
Экономия расходов сокращения продолжительности операции			
- руб. в день		1433,80	
- руб. в год		352716	

Источник: [Разработано автором]

Кроме того, при внедрении WMS-системы сократится время, требуемое на процедуры по приёму комплектующих на склад. Сейчас при прибытии на склад, кладовщики проводят счёт и вносят данные в базу. На выполнение операции затрачивается 2 часа. Автоматизация позволит сократить данное время до 30 минут. Экономический эффект составит 352716 рублей в год.

Также кладовщики оформляют ТТН и наряды на работы. Ежегодная экономия при внедрении электронного документооборота составит 5248 рублей.

### **3.5. Оценка эффективности реализации предложений по трансформации бизнес-процессов складской деятельности компании**

Потребность в инвестициях на реализацию предлагаемых мероприятий представлена в таблице 27.

**Расчет потребности в инвестициях на реализацию мероприятий по трансформации  
бизнес-процессов складской логистики Компании X**

<b>Мероприятия</b>	<b>Руб.</b>
Инвестиции для внедрения в работу Компании X корпоративной системы класса WMS и сопутствующей ей инфраструктуры (RFID и пр.)	1300000,00
Инвестиции в оптимизацию складских пространств – всего	2569847,00
В том числе	
- зоны хранения пены	500000,00
- зоны хранения каркасов	2069847,00
<b>Итого</b>	<b>3869847,00</b>

Источник: [Разработано автором]

Эффект от реализации мероприятий будет заключаться в следующем:

- получение дополнительных доходов от сдачи высвободившегося пространства склада в аренду;
- экономия затрат от трансформации складских бизнес-процессов.

Расчет дополнительных доходов от сдачи высвободившегося пространства склада в аренду представлен в таблице 28.

**Расчет дополнительных доходов от сдачи высвободившегося пространства склада в  
аренду**

<b>Показатели</b>	<b>Значение</b>
Высвободившаяся площадь склада, кв. м - всего	180
В том числе	
- зона хранения пены	100
- зона хранения каркасов	80
Стоимость аренды, руб. / кв. м в месяц	500
Дополнительные доходы от сдачи складских помещений в аренду	1080000,00

Источник: [Разработано автором]

Таким образом, дополнительные доходы Компании X от сдачи высвободившихся складских помещений в аренду составят 1080000,00 руб.

Расчет экономии затрат от трансформации складских бизнес-процессов представлен в таблице 29.

**Расчет экономии затрат от трансформации бизнес-процессов в складской логистике  
Компании X**

<b>Показатели</b>	<b>Руб.</b>
Экономия затрат от оптимизации размещения комплектующих на складе	321717,50
Экономия затрат от оптимизации доставки комплектующих со склада	100405,50
Экономия затрат от использования вертикальных каруселей для хранения каркасов	169812,00
Экономии затрат от упорядочения хранения учётных единиц готовой продукции на складе	62244,00
Экономия затрат от сокращения среднего пути на погрузку готовой продукции	371804,16
Экономия затрат от сокращения времени проверки комплектации заказа и проведения его в учётной системе	352716,00
Экономия затрат на процедуры по приёму комплектующих на склад	52487,50
Экономия затрат на обработку документов при внедрении электронного документо-оборота	5248,00
<b>Итого</b>	<b>1436434,66</b>

Источник: [Разработано автором]

Таким образом, общая экономия затрат от трансформации бизнес-процессов составит 1436434,66 руб.

Поскольку реализация мероприятия требует инвестиций, рассчитаем показатели эффективности инвестиционного проекта (табл. 30).

**Показатели эффективности проекта по трансформации бизнес-процессов складской логистики Компании X**

Показатели	2020 г.	2021 г.	Итого
Эффект, руб.	2516434,66	2516434,66	5032869,32
В том числе			
- доходы от сдачи в аренду высвободившихся складских площадей	1080000,00	1080000,00	2160000,00
- экономия затрат	1436434,66	1436434,66	2872869,32
Инвестиции, руб.	3869847,00		
Денежный поток, руб.	-1353412,34	2516434,66	1163022,32
Коэффициент дисконтирования (при норме дисконта 15%)	1,00	0,87	-
Дисконтированный денежный поток, руб.	-1353412,34	2189298,15	835885,81
Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом, руб.	-1353412,34	835885,81	835885,81
Чистый дисконтированный доход, руб.	835885,81		
Срок окупаемости, месяцы	1,6		
Доходность инвестиций	1,2		

Проект окупится за 1,6 года. Доходность инвестиций составляет 1,2. Чистый дисконтированный доход – 835885,81 руб., что говорит о необходимости реализации данного проекта.

### Выводы по главе 3

На основании проведённого анализа складской деятельности организации: были выделены основные показатели деятельности склада, предложена новая схема бизнес-процесса складской деятельности компании X, проведён анализ номенклатуры, в результате которого были выделены группы позиций, которые пользуются наибольшим спросом.

На основе анализа номенклатуры была пересмотрена схема размещения складских единиц и предложена новая, которая позволит сократить временные затраты на совершение операций по обработке грузов.

Была проведена оценка финансовой эффективности данных сокращений. Согласно расчётам, внедрение WMS-системы, автоматизации некоторых процессов, а также оптимизации складских пространств позволит предприятию сократить затраты на выполнение операций на 1436434,66 руб., кроме того, компания получит дополнительный доход от сдачи складских помещений в аренду в размере 1080000 руб. При этом инвестиции на внедрении предложенных мероприятий составят 3869847 руб.

Проект окупится за 1,6 года. Доходность инвестиций составляет 1,2. Чистый дисконтированный доход – 835885,81 руб., что говорит о необходимости реализации данного проекта.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве объекта исследования выступила Компания X, которая является производителем инженерных решений и автомобильных компонентов. Компания специализируется на разработке и сборке автомобильных сидений. Компания разрабатывает и производит системы сидений, а также их компоненты, включая рамы/каркасы, механизмы, полиуретановые пены, чехлы на сиденья, электронные системы, мехатронику и пневматику. В процессе производства компанией проводится сборка различных компонентов для создания полных систем сидений, которые включают передние и задние сиденья, которые доставляются своим клиентам точно в срок в соответствии с их заказом.

Оценка перспектив развития Компании X с использованием методов стратегического анализа позволила установить, что одним из направлений повышения эффективности работы является совершенствование логистической деятельности. Анализ организации складской логистики позволил выявить, что в Компании X неэффективно организован процесс размещения запасов и готовой продукции, в результате коэффициент использования складской площади составляет 0,6. Кроме того, хранение пены происходит на полу, что противоречит принципу компании «ничего на полу». Еще одной проблемой выступает эффективное управление запасами, что приводит к большому объему ошибок при комплектации партии запасов на производственную линию. Как показали расчеты, общие финансовые потери Компании X из-за допущенных ошибок при комплектации составили в 2019 г. 73487 тыс. руб., что говорит о необходимости использования современных информационных технологий на складе.

В наши дни складская логистика является важнейшим компонентом сферы развития и продвижения грамотного управления материальными потоками на предприятиях и обусловлена необходимостью содействовать быстрому темпу роста активности внутри системы складов.

Оптимизировать затраты на прохождение материальных потоков через склад можно благодаря управлению логистикой склада и внедрению современных эффективных решений в области трансформации бизнес-процессов, а также управления складскими запасами.

На основании проведенного анализа складской деятельности организации: были выделены основные показатели деятельности склада, предложена новая схема бизнес-процесса складской деятельности компании X, проведен анализ номенклатуры, в результате которого были выделены группы позиций, которые пользуются наибольшим спросом.

На основе анализа номенклатуры была пересмотрена схема размещения складских единиц и предложена новая, которая позволит сократить временные затраты на совершение операций по обработке грузов.

Была проведена оценка финансовой эффективности данных сокращений. Согласно расчётам, внедрение WMS-системы, автоматизации некоторых процессов, а также оптимизации складских пространств позволит предприятию сократить затраты на выполнение операций на 1436434,66 руб., кроме того, компания получит дополнительный доход от сдачи складских помещений в аренду в размере 1080000 руб. При этом инвестиции на внедрении предложенных мероприятий составят 3869847 руб.

Проект окупится за 1,6 года. Доходность инвестиций составляет 1,2. Чистый дисконтированный доход – 835885,81 руб., что говорит о необходимости реализации данного проекта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блинова Ю.Ю. Организация логистической деятельности на предприятии // Экономические и информационные проблемы развития региона: оценка, тенденции, перспективы. - 2019. - С. 77-79
2. Вахромеев В.А. Повышение эффективности работы складских комплексов // Инновации технических решений в машиностроении и транспорте. Сборник статей IV Всероссийской научно-технической конференции. - 2018. - С. 11-14
3. Веригин Д.А. Оптимизация процессов в области логистики складских комплексов // Морской вестник. - 2018. - № 2 (66). - С. 29
4. Висюлькина Е.А., Нургатина Е.Л. Вопросы развития логистики в России // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. - 2018. - № 12-5 (12). - С. 30-32
5. Ворожцов И.А. Эволюция и инновации в складской логистике // Молодежная наука в XXI веке: традиции, инновации, векторы развития: материалы Международной научно-исследовательской конференции. - 2018. - С. 260-262
6. Гаджинский А.М. Логистика. – М.: Дашков и Ко, 2018. – 364 с.
7. Гайдаенко О.В. Логистика. – М.: КноРус, 2019. – 388 с.
8. Гонтарь Н.В., Таипова Э.Х. Складская логистика: история, современное состояние, перспективы // Научно-аналитический экономический журнал. - 2019. - № 7 (18). - С. 5
9. Гончаров Д.В. Совершенствование складской логистики // Экономическая наука сегодня: теория и практика. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 167-170
10. Деремешко В.А., Филонов Н.Г. К вопросу о логической деятельности // Наука и образование VI Всероссийский фестиваль науки. XX Международная конференция ученых в 5 томах. - 2018. - С. 56-62
11. Дыбская В.В. Взаимодействие логистики и смежных служб компании при разработке политики обслуживания потребителей // Логистика и управление цепями поставок. - 2016. - № 1. - С. 50-61
12. Дыбская В.В., Виноградов В.Б., Фель А.В. Логистическая координация при формировании сети распределения // Логистика и управление цепями поставки. – 2019. - № 6.
13. Дыбская В.В., Сергеев В.И. Логистика. – М.: Юрайт, 2019. – 317 с.
14. Дыбская В.В., Сергеев В.И. Мировые тренды развития управления цепями



поставок // Логистика и управление цепями поставок. - 2018. - № 2 (85). - С. 3-14

15. Дыбская В.В., Сергеев В.И. Цифровая логистика и управление цепями поставок: перспективы развития // Логистика: современные тенденции развития. Материалы XVII Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 5-11

16. Дыбская В.В., Сергеев В. И. Концепция «Supply Chain Control Tower»: методология проектирования и практическая реализация // Логистика и управление цепями поставок. - 2019. - № 2. - С. 3-14

17. Дыбская В.В., Сергеев В.И. Анализ организационных структур функционала логистика и SCM компаний, работающих на российском рынке // Логистика и управление цепями поставок. - 2017. - № 4. - С. 4-25

18. Жевнерович И.В. Критерии оптимизации и показатели эффективности складской логистики // Актуальные вопросы развития современного общества. Сборник научных статей 7-й Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 55-58

19. Иванова Н.В. Инновации в складской логистике // Инновации в складской логистике // Инновации в науке и практике. Сборник статей по материалам III международной научно-практической конференции. В 4-х частях. - 2019. - С. 145-148

20. Качкова П.Д. Инновационные технологии в складской логистике // Приоритетные и перспективные направления научно-технического развития Российской Федерации. Материалы I-й Всероссийской научно-практической конференции. - 2018. - С. 180-183

21. Кондрашова А.А., Лукашевич Н.С. Внедрение цифровых технологий в складскую логистику // Неделя науки СПбПУ: материалы научной конференции с международным участием. - 2019. - С. 286-288.

22. Костов Е.М., Мержанова В.Д. Современные логистические концепции оптимизации деятельности предприятия // Наука и современность: сборник статей Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 79-81

23. Ларин Д.О., Пустохина И.В. Эффективная система управления логистикой и условия логистизации // Тенденции развития логистики и управления цепями поставок. Сборник статей международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 149-154

24. Малыгин Д.И. WMS как инструмент повышения эффективности складской логистики // Современные проблемы и тенденции развития экономики и управления: сборник статей Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 218-221

25. Мантулова А.В. Материальный поток как ключевой элемент складской логистики // Вестник молодых ученых Самарского государственного экономического университета. - 2019. - № 1. - С. 141-144

26. Мельников В.П. Логистика. – М.: Юрайт, 2018. – 385 с.
27. Моисеева Н.К. Экономические основы логистики. – М.: Инфра-М, 2017. – 327 с.
28. Морозевич Е.С., Тоовстоношенко В.Н. Применение ВРМ-систем в складской логистике // Логистика - евразийский мост: материалы 12-й Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 91-95
29. Надеждина М.Е., Шинкевич А.И. Применение информационных технологий в складской логистике // Тенденции развития логистики и управления цепями поставок. Сборник статей международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 199-204
30. Неруш Ю.М. Логистика. – М.: Юрайт, 2018. – 326 с.
31. Николаева Т.И., Карх Д.А. Современные технологии складской логистики и их эффективность // Вестник Самарского государственного экономического университета. - 2019. - № 2 (148). - С. 69-73
32. Новоселова Д.Р. Современное состояние логистики и ее место в системе управления // Наука, образование, инновации: апробация результатов исследований. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. - 2019. - С. 418-423
33. Ночевная У.А. Логистическая деятельность в условиях российской действительности // Глобализация и русский мир: сборник статей участников Всероссийской научно-практической конференции. - 2019. - С. 34-38
34. Павлова Е.И. Тренды в складской логистике // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2019. Материалы Десятой международной конференции: в 2-х томах. - 2019. - С. 47-49
35. Павлушина Н.Н., Иванова Е.А. Инновации в складской логистике // Актуальные проблемы экономики и менеджмента организаций. Материалы международной студенческой научно-практической конференции. - 2019. - С. 91-95
36. Плотнико, М.О. Управление и оптимизация складской логистики // Научные исследования и разработки 2018. XXXIV Международная научно-практическая конференция. - 2018. - С. 256-259
37. Приклад И.С. Оптимизация складской логистики // Научный журнал. - 2018. - № 5 (28). - С. 84-86
38. Пугина Н.С. Проблемы складской логистики // Наука в России. Угрозы и возможности. Сборник статей по материалам III ежегодной научно-практической конференции. - 2019. - С. 62-66

39. Ракша Е.А., Бобарыкина Е.Н. Складская логистика как инструмент управления товаропотоками // Актуальные проблемы коммерции и предпринимательства. Материалы III региональной научно-практической конференции. Сборник трудов. - 2018. - С. 26-28
40. Савранская Я.В. Перспективы использования штрихового кодирования в складской логистике // Донецкие чтения 2019: Русский мир как цивилизационная основа научно-образовательного и культурного развития Донбасса. Материалы Международной научной конференции. - 2019. - С. 182-184
41. Самалыкова А.С., Абрамкин С.А. Инновации в складской логистике // Техника и технология транспорта. - 2018. - № 2 (7). - С. 13
42. Секерин В.Д. Логистика. – М.: КноРус, 2018. – 402 с.
43. Селиванова А.В. Инновационные разработки для складской логистики // Молодой исследователь Дона. - 2018. - № 3 (12). - С. 107-110
44. Снытникова Л.В., Лебедева А.А. Особенности критериев выбора информационной системы в складской логистике // Вестник научных конференций. - 2019. - № 10-2 (26). - С. 108-112
45. Степанова Т.А. Применение голосовых технологий в складской логистике // Аллея науки. - 2019. - № 5. - С. 202-205
46. Тебекин А.В. Логистика. – М.: Дашков и Ко, 2018. – 296 с.
47. Тиверовский В.И. Складская логистика на современном этапе развития // Транспорт: наука, техника, управление. - 2018. - № 8. - С. 25-29
48. Тяпухин А.П. Логистика. Теория и практика. – М.: Юрайт, 2014. – 352 с.
49. Хорева Е.Е. Инновации в складской и транспортной логистике // Экономика и социум. - 2019. - № 12 (43). - С. 1660-1663
50. Шамис М.А., Бокарева Ю.Н. Некоторые аспекты логистической деятельности // Логистика - евразийский мост: материалы XI международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 182-186
51. Davenport T. H., Short J. E. The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign//Sloan Management Review, 1990, (Summer), 11—27
52. Modula Sintes1 [Электронный ресурс] // Сайт компании Modula – URL: <https://www.modula.eu/rus/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%8B/modula-sintes1.html>
53. PalletPal 360 Spring Pallet Positioner [Электронный ресурс] // Сайт компании Southworth – URL: <https://www.southworthproducts.com/en/products/pallet-handling/palletpal-360-spring>

54. Porter M. E., Millar V. E. How Information Gives You Competitive Advantage//Harvard Business Review, 1985, 85, (July—August), 149—160.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1. Перечень наименований в сегменте «пена»

ПАРТ НОМЕР	ОПИСАНИЕ	ДНЕВНОЙ РАСХОД
1530042X0S	Пена спинки ПАС ТКАН	192
1524569X0S	Пена спинки ВОД ТКАН	192
1530047X0S	Пена подушки ПАС ТКАН	192
1530048X0S	Пена подушки ВОД ТКАН	192
1528677X0S	Пена спинки 40 ТКАН	95
1528947X0S	Пена спинки 60 ТКАН	95
1529874X0S	Пена подушки 40 ТКАН	95
1529877X0S	Пена подушки 60 ТКАН	95
1961148X-GT	Пена подушек передних сидений (COMFORT)	92
1961163X-GT	Пена спинок пер/сидений COMFORT H wo SAB	90
1961142X-GT	Пена спинки заднего сиденья правая (40%)	72
1961143X-GT	Пена подушки заднего сиденья левая (60%)	72
1961144X-GT	Пена подушки заднего сиденья правая (40%)	72
1961168X-GT	Пена подушек передних сидений (SPORT V)	53
1961141X-GT	Пена подлокот. зад/лев.сид. (RSB)	47
1530045X0S	Пена спинки ПАС КОЖ	44
1524570X0S	Пена спинки ВОД КОЖ	44
1530053X0S	Пена подушки ПАС КОЖ	44
1530056X0S	Пена подушки ВОД КОЖ	44
1961161X-GT	Пена спинки пер/сид.левое SPORT V SAB	27
1961162X-GT	Пена спинки пер/сид.правое SPORT V SAB	27
1961160X-GT	Пена спинки зад/сид. левая(60%) подлокот	26
1528948X0S	Пена спинки 40 КОЖ	24
1529869X0S	Пена спинки 2P 60 КОЖ	24
1529879X0S	Пена подушки 40 КОЖ	24
1529881X0S	Пена подушки 2P 60 КОЖ	24
1961149X-GT	Пена спинки пер/сид.левое COMFORT H SAB	1
1961150X-GT	Пена спинки пер/сид.правое COMFORT H SAB	1

**Приложение 2. Перечень наименований в сегменте «каркас»**

ПАРТ НОМЕР	ОПИСАНИЕ	ДНЕВНОЙ РАСХОД
1394208XOS	Каркас спинки P32R	192
1394209XOS	Каркас спинки ВОД P32R	192
1394211XOS	Каркас подушки ПАС P32R	192
1394213XOS	Каркас подушки ВОД P32R	192
1392848XOS	Каркас спинки ЗАД P32R	95
1392853XOS	Каркас спинки ЗАД 1 P32R	95
P42M874X0S	Каркас подушки	95
P42M877X0S	Каркас подушки 1	95
P42M2248X-GT	Каркас подушек передних сидений (COMFORT)	92
P42M2263X-GT	Каркас спинок пер/сидений COMFORT H wo SAB	90
P32S2242X-GT	Каркас спинки заднего сиденья правая (40%)	72
P32S2242X-GT	Каркас подушки заднего сиденья левая (60%)	72
P32R1227055XOS	Каркас подушки заднего сиденья правая (40%)	72
1393470X0S	Каркас подушек передних сидений (SPORT V)	53
1393468X0S	Каркас подлокот. зад/лев.сид. (RSB)	47
1183311X0S	Каркас спинки ПАС КОЖ	44
1520813X0S	Каркас спинки ВОД КОЖ	44
1395245X0S	Каркас подушки ПАС КОЖ	44

**Приложение 3. Перечень наименований в сегменте «чехол»**

ПАРТ НОМЕР	ОПИСАНИЕ	ДНЕВНОЙ РАСХОД
4630042X0S	Обивка спинки ПАС СИД СТАНД	192
4624569X0S	Обивка спинки ВОД СИД СТАНД	192
4630047X0S	Обивка подушки ПАС СИД СТАНД	192
4630048X0S	Обивка подушки ВОД СИД СТАНД	192
4628677X0S	Обивка спинки 80 ТКАН	95
4628947X0S	Обивка спинки 60 ТКАН	95
4629874X0S	Обивка подушки 80 ТКАН	95
4629877X0S	Обивка подушки 60 ТКАН	95
4862248X-GT	Обивка подушек передних сидений (COMFORT)	92
4862263X-GT	Обивка спинок пер/сидений COMFORT H wo SAB	90
4862242X-GT	Обивка спинки заднего сиденья правая СТАНД	72
4862243X-GT	Обивка подушки заднего сиденья левая СТАНД	72
4862244X-GT	Обивка подушки заднего сиденья правая СТАНД	72
4862268X-GT	Обивка подушек передних сидений (SPORT V)	53
4862242X-GT	Обивка подлокот. зад/лев.сид. (RSB)	47
4630045X0S	Обивка спинки ПАС КОЖ	44
4624570X0S	Обивка спинки ВОД КОЖ	44
4630053X0S	Обивка подушки ПАС КОЖ	44
4630056X0S	Обивка подушки ВОД КОЖ	44
4862262X-GT	Обивка спинки пер/сид.левое SPORT V SAB	27
4862262X-GT	Обивка спинки пер/сид.правое SPORT V SAB	27
4862260X-GT	Обивка спинки зад/сид. левая подлокот	26
4628948X0S	Обивка спинки КОЖ	24
4648869X0S	Обивка спинки 2P КОЖ	24

4648879X0S	Обивка подушки КОЖ	24
4648882X0S	Обивка подушки 2P КОЖ	24
4862249X-GT	Обивка спинки пер/сид.левое COMFORT H SAB	1
4862250X-GT	Обивка спинки пер/сид.правое COMFORT H SAB	1



**Приложение 4. Распределение наименований готовой продукции в результате ABC-XYZ анализа**

Партномер	Описание	Сегментация XYZ	Сегментация ABC	
87000HL01A	KIT-FR RH P32S 6W MNL CLOTH ACENTA	X	A	
87050HL01A	KIT-FR LH P32S 6W MNL CLOTH ACENTA	X		
880X0HL02A	KIT-RR P32S CLOTH HEATER ACENTA	X		
87050HZ31A	KIT-FR LH P32R 6W MNL LUMBAR CLOTH BLACK MC	X		
87000HZ31A	KIT-FR RH P32R 6W MNL CLOTH BLACK MC	X		
88000HZ30A	KIT-RR RH P32R 40 CLOTH BLACK MC	Y		
88050HZ30A	KIT-RR LH P32R 60 CLOTH BLACK MC	Y		
88050HZ33A	KIT-RR LH P32R 60 LEATHER HEATER BLACK MC	Y		
88000HZ33A	KIT-RR RH P32R 40 LEATHER HEATER BLACK MC	Y		
87050HZ32A	KIT-FR LH P32R 6W PWR LEATHER BLACK MC	Y		
87000HZ32A	KIT-FR RH P32R 6W PWR LEATHER BLACK MC	Y		
88000HZ31A	KIT-RR RH P32R 40 CLOTH HEATER BLACK MC	X		
88050HZ31A	KIT-RR LH P32R 60 CLOTH HEATER BLACK MC	X		
87000HL02A	KIT-FR RH P32S 6W PWR LEATHER TEKNA	X		B
87050HL02A	KIT-FR LH P32S 6W PWR LEATHER TEKNA	X		
880X0HL04A	KIT-RR P32S HEATER LEATHER TEKNA	X		
87050HZ30A	KIT-FR LH P32R 6W MNL CLOTH BLACK MC	X		
87000HZ30A	KIT-FR RH P32R 4W MNL CLOTH BLACK MC	X		

880X0HL01A	KIT-RR P32S CLOTH ACENTA	Y
87000HL00A	KIT-FR RH P32S 4W MNL CLOTH VISIA	Y
87050HL00A	KIT-FR LH P32S 6W MNL CLOTH VISIA	Y
880X0HL00A	KIT-RR P32S CLOTH VISIA	Y
87050HZ32B	KIT-FR LH P32R 6W PWR LEATHER BEIGE MC	Y
87000HZ32B	KIT-FR RH P32R 6W PWR LEATHER BEIGE MC	Y
880X05BK3A	P42M RR 60% LEATHER BLACK PWR + Heater	Z
880X05BK3C	P42M RR 40% LEATHER BLACK PWR + Heater	Z
88050HZ33B	KIT-RR LH P32R 60 LEATHER HEATER BEIGE MC	Y
88000HZ33B	KIT-RR RH P32R 40 LEATHER HEATER BEIGE MC	Y
870075BJ8A	P42M FR LH LEATHER BLACK CCS+MONITOR	Z
870065BJ9A	P42M FR RH LEATHER BLACK CCS+MONITOR	Z
870075BH4A	P42M FR LH LEATHER BLACK CCS	Z
870065BH6A	P42M FR RH LEATHER BLACK CCS	Z
870075BH3A	P42M FR LH LEATHER BLACK	Z
870065BH7A	P42M FR RH LEATHER BLACK	Z
880X05BK3B	P42M RR 60% LEATHER BEIGE PWR+Heater	Z
880X05BK3D	P42M RR 40% LEATHER BEIGE PWR+Heater	Z
870075BH4B	P42M FR LH LEATHER BEIGE CCS	Z
870065BH6B	P42M FR RH LEATHER BEIGE CCS	Z
870075BJ8B	P42M FR LH LEATHER BEIGE CCS + MONITOR	Z
870065BJ9B	P42M FR RH LEATHER BEIGE CCS + MONITOR	Z
88050HZ32A	KIT-RR LH P32R 60 LEATHER BLACK	Z

C

	MC	
88000HZ32A	KIT-RR RH P32R 40 LEATHER BLACK MC	Z
880X05BH2A	P42M RR 60% LEATHER BLACK PWR	Z
880X05BH2C	P42M RR 40% LEATHER BLACK PWR	Z
870075BH3B	P42M FR LH LEATHER BEIGE	Z
870065BH7B	P42M FR RH LEATHER BEIGE	Z
87000HZ33A	KIT-FR RH P32R 6W MNL LEATHER BLACK MC	Z
880X05BH2B	P42M RR 60%LEATHER BEIGE PWR	Z
880X05BH2D	P42M RR 40%LEATHER BEIGE PWR	Z
87000HZ33B	KIT-FR RH P32R 6W MNL LEATHER BEIGE MC	Z
88050HZ32B	KIT-RR LH P32R 60 LEATHER BEIGE MC	Z
88000HZ32B	KIT-RR RH P32R 40 LEATHER BEIGE MC	Z