

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Санкт-Петербургский государственный университет
Институт «Высшая школа менеджмента»

Совершенствование системы управления запасами на примере компании

X

Выпускная квалификационная работа
студентки 4-го курса бакалаврской программы,
профиль – «Менеджмент»

Муллагалиева Амина Зиннуровна



(Подпись студента)

Научный руководитель:

к.э.н., доцент, кафедра операционного
менеджмента

Шарахин Павел Сергеевич



(Подпись научного руководителя)

Санкт-Петербург

2024

ЗАЯВЛЕНИЕ О САМОСТОЯТЕЛЬНОМ ХАРАКТЕРЕ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Я, Муллагалиева Амина Зиннуровна, студентка 4 курса направления «Менеджмент» (профиля «Логистика»), заявляю, что в моей выпускной квалификационной работе на тему «Совершенствование системы управления запасами на примере компании Х», представленной в службу обеспечения программ бакалавриата для последующей передачи в государственную аттестационную комиссию 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. 9.7.1 Правил обучения по основным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования в СПбГУ о том, что «ВКР выполняется индивидуально каждым студентом под руководством назначенного ему научного руководителя», 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)»

Подпись: _____


Дата: _____ 26.04.2024 _____

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Глава 1. Характеристика компании X	6
1.1 Общая характеристика деятельности компании X.....	6
1.2 Анализ внешней среды компании.....	16
Выводы по главе 1	20
Глава 2. Теоретические основы и современные инструменты управления запасами	22
2.1 Значение управления складскими запасами	22
2.2 Определение понятия "складские запасы" и их классификация.....	23
2.3 Методы и инструменты управления складскими запасами.....	26
Выводы по главе 2	37
Глава 3. Разработка рекомендаций по управлению запасами в компании X ...	39
3.1 Проведение ABC, XYZ и ABC-XYZ анализов	39
3.2 Определение экономического результата	42
Выводы и рекомендации	45
Заключение	47
Список использованной литературы.....	48
Приложения	50

ВВЕДЕНИЕ

В современном динамичном бизнес-мире управление запасами становится все более важным аспектом успешной деятельности предприятий. Оптимизация уровня запасов является ключевым фактором, влияющим на производственные процессы, финансовые показатели и конкурентоспособность компании на рынке. В этом контексте исследование и совершенствование системы управления запасами представляет собой актуальную и востребованную задачу для многих предприятий. Необходимо выявить проблемные моменты в управлении запасами, изучить существующие подходы и методы управления запасами на предприятии с последующим предложением стратегий и инструментов для их оптимизации, разработать рекомендации по устранению или минимизации проблем.

В работе будут рассмотрены основные теоретические аспекты управления запасами, а также проанализирована текущая ситуация на предприятии. На основе полученных данных будут выработаны практические рекомендации по совершенствованию процессов управления запасами с учетом специфики и потребностей конкретного предприятия.

В итоге ожидается, что результаты исследования позволят предприятию улучшить систему управления запасами, операционную деятельность и увеличить конкурентоспособность на рынке.

Исследование и совершенствование системы управления запасами компании X является актуальным, так как руководители компании отметили проблему излишних запасов, которые ведут к заморозке денежных средств предприятия и росту издержек на хранение этих запасов.

Методическую базу составили известные научные исследования, посвященные развитию методов управления запасами ресурсов таких авторов, как Гаджинский А.М., Лукинский В.С., Тютин Д.К., Тюхтина А.А., Г.Л., Григорьев М.Н., Дыбская В.В., Кузнецов А.В., Лукинский В.В., Мондэн Ясухиро, Смирнов А.А., Сергеев В.И., Стерлигова А.Н., Фишер А.Г., Чуев И.В., Bernard P., Thomas E., William L. Berry, D. Clay Whybark.

Целью настоящей работы, выполненной в формате консультационного проекта, является разработка рекомендаций по совершенствованию системы управления запасами в компании X. Данная цель достигается путем решения следующих задач:

- Изучить нынешнюю систему управления запасами компании X, выявить проблемы и узкие места в управлении запасами и сформулировать управленческую задачу;
- Провести обзор существующих методик по решению выявленных проблем и на его основе выбрать методы решения проблем, соответствующие специфике деятельности компании;

- Применить выбранные методы для решения управленческой задачи и сделать выводы;
- Сформулировать и предложить практические рекомендации по совершенствованию системы управления запасами;
- Провести экономическую оценку предложенных рекомендаций.

Объектом исследования является компания X, представители которой предпочли оставить название предприятия конфиденциальной информацией. **Предметом** исследования является система управления запасами компании X.

Структура работы включает в себя введение, основную часть, состоящую из трех глав, выводы и результаты, заключение, список использованных источников, в том числе печатные и электронные материалы, а также приложения.

Введение состоит из описания управленческого вызова и актуальности данной работы, цели и задач, определения объекта и предмета исследования.

Первая глава посвящена описанию характеристики компании, ее внешней и внутренней среды. В анализе внешней среды компании, помимо словесного его описания, также был использован анализ пяти сил М. Портера. Анализ финансовой деятельности компании был проведен на основании опубликованной финансовой отчетности за 2022 год.

В целях поиска решений обнаруженных проблем во второй главе приведен анализ научной и бизнес-литературы по управлению запасами. На основании рассмотренных источников был сформирован список инструментов, которые могут использоваться для формирования совершенствованной стратегии управления запасами в компании.

В третьей главе на основании информации, полученной от компании, данных из открытых источников и научной и бизнес-литературы, а также ранее полученных результатов анализа внешней и внутренней среды, логистической деятельности и финансовой отчетности, были сформированы конкретные рекомендации для компании, которые в случае внедрения их в организации могут положительно сказаться на ее общей эффективности. Выделенные рекомендации затрагивают такие аспекты деятельности компании, как система управления запасами, категоризацию товаров по группам в зависимости от степени важности управления запасами по ним, процессы управления запасами в организации. Эффективность предложенных изменений также была оценена.

ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПАНИИ X

В данной главе приводится характеристика компании, анализируется ее конкурентная макросреда, оказывающая влияние на деятельность компании. По итогам анализа текущей деятельности компании выявляются проблемы в организации существующих бизнес-процессов.

1.1 Общая характеристика деятельности компании X

Компания X 32 года функционирует на рынке производства декоративных покрытий, это позволило расширить производственный цикл таким образом, чтобы замкнуть внутри компании самые важные этапы производства. На сегодняшний день компания X состоит из 4 производственных площадок в Санкт-Петербурге, Ленинградской и Московской области, собственной дизайн-студии. В компании работает более 750 сотрудников. Основанная в 1990 году группа компаний X – лидер на рынке производства декоративно-бумажного слоистого пластика России. Основным видом деятельности компании является “Производство прочих изделий из бумаги и картона”, помимо этого X работает еще по 15 направлениям. Компания X - первая российская компания, которая является членом Ассоциации ICDLI (International Committee of the Decorative Laminates Industry), а также первая российская компания в отрасли, которая вышла на международный рынок. Единственный российский производитель в данной индустрии, продукция которого соответствует международным стандартам качества. Компания начала свою деятельность с производства пластиков (пропитка сухой бумаги), затем появился пресс для производства изделий из ДСП, МДФ, а затем были разработаны декоры изделий.

Организационно-функциональная структура состоит из шести основных направлений: производство, логистика и склад, общехозяйственные службы, продажи, маркетинг и продукты, управление. Каждое направление подразделяется на множество корпоративных (КЦ), обслуживающих (ОЦ) и производственных центров (ПЦ). Например, в направлении деятельности «Производство» есть производственные центры «Печать» и «Пропитка». Именно эти отделы отвечают за печать на сухой бумаге и пропитку сухой бумаги смолами для получения меламиновой и фенольной пленок, которые, в свою очередь, используют для покрытия различного рода конечной продукции компании и продажи внешним клиентам. ОЦ отвечают за логистику и склад, маркетинг и управление, а также за работу общехозяйственных служб. КЦ работают в направлении продаж.

Компания X планирует вырасти в производстве в 2 раза к 2025 году и в 3 раза к 2027. На данный момент на заводе во Всеволожске работает 30 человек и производится 35 тыс. изделий в месяц. После расширения планируется производить 70 тыс. изделий на этом же

заводе с тем же количеством персонала. Данный эффект, по словам представителей компании, будет возможен благодаря введению современных технологий и автоматизации производства.

Компания занимается производством ДВП (древесноволокнистые плиты), ЛДСП (ламинированная ДСП), ДБСП (декоративный бумажно-слоистый пластик, CPL), HPL-пластика (High Pressure Laminate), МДФ, меламиновой пленки, крафт-бумаги, различного вида столешниц и декоративных стеновых панелей при использовании КФС (карбамидоформальдегидных смол), ФФС (фенолформальдегидных смол), МФС (меламиноформальдегидных смол) и других химических добавок.

Номенклатурные позиции компании X включают в себя широкий спектр товаров для интерьерного дизайна и строительства. В ассортимент включены: сухие бумаги под пропитку, декоративные покрытия, столешницы SolidTop и плиты Solid Compact, фасадные полотна, стеновые панели на основе ДСП, мебельные плиты duso, кромка, бортики и покрытия.

В данной работе будут рассмотрены сухие бумаги, предназначенные для продажи внешним клиентам. Бумаги, используемые в производстве рассмотрены не будут, так как производство столешниц и других товаров компании происходит под заказ, по производственному плану.

Представителями компании было отмечено, что нужно решить, проблему хранения сухой бумаги для печати и пропитки. Сложность заключается в широкой представленности сухой бумаги, которая отличается поставщиком, принтом, шириной, поверхностью, другими характеристиками. Так как сухая бумага (СБ) является основой для производства большого количества видов конечной продукции, а также сама по себе является конечной продукцией, из-за большого количества и разнообразия бумаги появляются излишние запасы, которые не были использованы в производстве или проданы. В связи с этим представители компании обратили внимание именно на эту проблему, как наиболее актуальную на данный момент. Хранение и управление запасами сухой бумаги под пропитку для продажи внешним клиентам является частью большой проблемы системы управления и хранения запасов компании.

Для большего понимания основной деятельности и процессов компании ниже будет рассмотрен процесс производства изделий из сухой бумаги, а также процесс печати на сухой бумаге.

Описание процесса производства изделий из сухой бумаги

Первым этапом является закупка леса (береза, сосна, осина), из которого производятся ДСП (древесно-стружечная плита), МДФ (древесноволокнистая плита

средней плотности; англ. medium-density fibreboard), ТСН (марка плит МДФ) и другие виды плит на перерабатывающем предприятии в Нижнем Новгороде. При этом объемы необходимой древесины равны наполнению около 40 двенадцатиметровых грузовых машин в сутки. Помимо указанных ранее видов древесины компания перерабатывает также и поваленные естественным путем деревья. Параллельно с этим производится закупка целлюлозы из Латинской Америки, которая особенно ценится за свои длинные волокна и используется на целлюлозно-бумажных комбинатах.

Для производства стеновых панелей или столешниц сухая бумага проходит несколько этапов. После закупки сухой бумаги она располагается на складе, который находится в том же помещении, что и производственная линия. Площадь склада 1200 кв.м, при этом сухая бумага хранится в рулонах (1 рулон – 1300 см) в пять ярусов, сам склад 10 метров в высоту.

Сначала бумага отправляется в цех печати. В компании используется два метода печати на бумаге – ротогравюрная глубокая печать и цифровая печать. При глубокой печати тонкая стальная пластина, называемая ракем, аккуратно удаляет краску с промежутков между элементами. Наносимая на печатную форму краска легко проникает в нее, что обеспечивает возможность применения разнообразных оттенков цветов на печатном материале. Печатная форма представляет собой металлический вал с высокоточной лазерной гравировкой, которая обеспечивает высокую точность и качество печати, при этом каждые 1,5 метра рисунок повторяется¹. Цифровая печать является более дорогой технологией и требует особых условий от помещения, в котором происходит печать. Поэтому, переориентировавшись на более дешевый сегмент рынка В2С, компания не использует цифровую печать при производстве изделий для этого сегмента. Производство цифровой печати отделено от производства глубокой печати в компании X, так как нельзя допустить, чтобы во время печати попадали частицы мусора или пыли на бумагу². Для этого в помещении поддерживается определенный уровень влажности, вся пыль оседает на пол. Прошедшая через цех печати сухая бумага является

После печати на бумаге ее отправляют на пропитку фенолоформальдегидной и меламиноформальдегидной смолами. После пропитки сухой бумаги фенолоформальдегидной смолой сухая бумага преобразуется в так называемую фенольную

¹ Использование ротогравюрной печати при производстве упаковки [Электронный ресурс] // Производство гибкой упаковки - ВИТОН - Режим доступа: https://tvoypaket.ru/blog/article_post/ispolzovaniye-rotogravyurnoy-pechaty-pri-proizvodstve-upakovki

² Что такое цифровая печать: виды и принцип работы [Электронный ресурс] // xerox.com - Режим доступа: <https://www.xerox.com/ru-az/digital-printing/insights/chto-takoe-tsifrovaya-pechat-vidy-i-printsip-raboty>

пленку³. После пропитки сухой бумаги меламиноформальдегидной смолой получается меламиновая пленка⁴. При этом исходя из интервью со служащими завода можно сделать вывод, что количество брака при изготовлении меламиновой пленки велико. Поэтому, поддержанию высокого уровня качества запасов сухой бумаги, предотвращению их порчи или ухудшению характеристик в процессе хранения уделяется большое внимание. Отмечается необходимость в специальных условиях хранения для предотвращения влияния влажности, температуры и других факторов на качество материала.

Бумагу используют для собирания «пирога» из слоев для получения в итоге столешницы или стеновой панели нужной толщины. На лист ДСП накладывается бумага, поверх крафт-бумаги выстилают меламиновую пленку. Склеенные слои помещаются в пресс, где под давлением и высокой температурой происходит слияние всех компонентов. Перед наклеиванием меламиновой бумаги на обратной стороне листа ДСП приклеивается декоративный пластик (бекинг). Бекинг служит в качестве компенсирующего слоя и предотвращает попадание влаги и разбухание столешницы.

Производственная линия состоит из нескольких этапов. На складе листов ДСП и МДФ подготавливаются листы для загрузки на производственную линию. Вакуумным подъемником один лист ДСП переносится на начало линии, где лист обрезается в соответствии с заданными оператором параметрами, которые были получены из заказа. Далее происходит процесс наклейки бекинга, после этого лист ДСП автоматически переворачивается и отправляется на второй круг на эту же линию для того, чтобы на него была приклеена меламиновая пленка. После прохождения второго круга на производственной линии столешницы перевозятся на другую линию, где происходит закругление краев листа ДСП и поверх - закругление меламиновой пленки. Сухая бумага, преобразованная в меламиновую пленку очень хрупкая, поэтому закругление происходит в печи, температура внутри которой достигает 140°C, при этом пленка плавится и легко поддается закруглению.

Следующим этапом является упаковка и маркировка продукции. Работники производства вручную специальными колотушками сбивают излишки пленки по бокам будущей столешницы. Далее столешницы упаковываются в пленку, которая окутывает товар путем расплавки в печи на следующей линии, которая предназначена для упаковки товара. С линии упаковки листы переносятся вручную вакуумным подъемником в стопки по клиентам. Штрих-коды печатаются автоматически, так как данные с первой

³ Фенольная пленка [Электронный ресурс] // Инновационные Технологии - Режим доступа: <https://pfs1.ru/proizvodstvo>

⁴ Меламиновые и финиш-пленки [Электронный ресурс] // Журнал профессионалов - Леспром - Режим доступа: <https://lesprominform.ru/jarticles.html>

производственной линии, где товару присваивается номер, отправляются на линию упаковки товара.

ПЦ «Печать» поставляет свою продукцию как внешним потребителям, так и внутренним. При внутреннем пользовании бумага с ПЦ «Печать» направляется в ПЦ «Пропитка», где производится меламиновые пленки, фенольные пропитанные крафты. С ПЦ «Пропитка» также осуществляются поставки внешним потребителям.

Описанная схема процесса производства продукции из сухой бумаги представлена на Рис. 1.

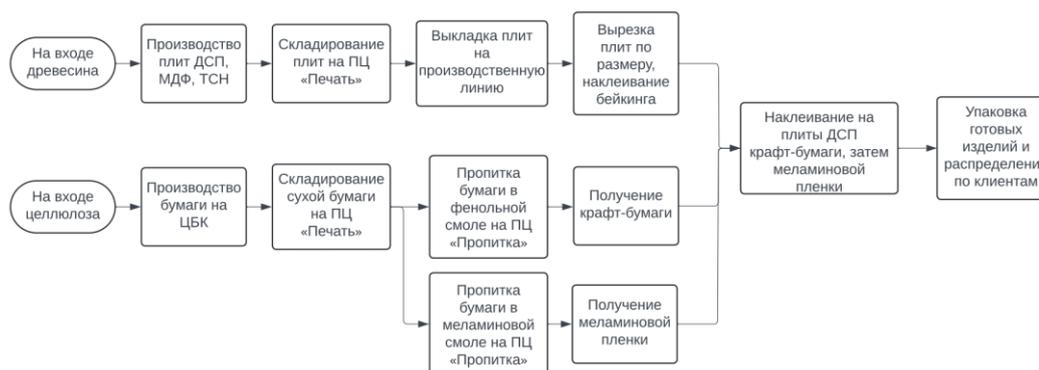


Рис. 1. Схема процесса производства продукции из сухой бумаги.

Источник: составлено автором.

Текущая система управления запасами и производственное планирование

Хотя в сфере управления запасами существует множество экономико-математических моделей и методов, большая часть компаний, согласно публикациям, предпочитает не применять их на практике. Вместо этого, они склонны полагаться на более простые статистические подходы, которые основаны на анализе данных со склада и финансовой отчетности, дополняя их собственными разработками, включая стандарты, нормы и правила предприятия, так как внедрение сложных методов требует больших вложений и квалификации от сотрудников.

Документации, регламентирующей деятельность, связанной с планированием производства, закупок и управления запасами в компании нет. Есть установившийся за многие годы деятельности компании порядок действий, который, в основном, зависит от профессионального мнения и опыта сотрудников, поэтому изучить детально формальные рекомендации или инструкции не было возможности. В связи с этим было проведено множество интервью, в ходе которых была получена информация, изложенная ниже.

Из беседы с представителями компании выяснилось, что управление запасами в организации осуществляется без использования научных методов или моделей. Однако, в

компания используется для прогнозирования метод скользящего среднего Процесс принятия решений о закупках возлагается на планировщиков или руководителей производственных центров, которые опираются на различные источники информации. Это включает планы закупок, данные о планах и реальных продажах отдела продаж, информацию о состоянии склада и доступных средствах, предоставленные финансовым отделом. Ежемесячно руководитель или планировщик производственного центра проводят тщательный анализ номенклатуры товаров, освещая их разнообразие, тенденции изменения спроса, а также взвешивая финансовые риски и перспективы использования в производственном процессе. После этого они взаимодействуют с коммерческим центром, чтобы согласовать планы использования указанных материалов.

Решение о закупке сырья на будущие периоды для изготовления конечной продукции компании в виде столешниц и других декоративных панелей принимает планировщик, который согласовывает доступность, цены, сроки и условия поставки с закупщиком. Совместно с планировщиком, закупщик осуществляет анализ существующих альтернатив по цене, доступности, качеству и размещает заказы в системе 1С. После этого закупщик осуществляет отправку заказов поставщикам, а затем следит за логистическими аспектами и оплатой поставленных товаров.

Раз в год проводится пересмотр продуктовой коллекции вместе с бренд-менеджером и дизайнерами. На этом этапе часть декоративных элементов выводится из ассортимента, в то время как новые вводятся на рынок. Такой подход несет в себе определенные риски, включая возможность, что снятые с производства декоры могут стать неликвидными. Также учитывается риск, связанный с запуском новых продуктов без предварительного анализа рынка, посещения тематических выставок и учета запросов от клиентов.

Производственная программа строится на основании планов, которые подаются в середине/конце месяца, предшествующего текущему.

Определяются производственные мощности, которые могут быть освоены (на основании квадратуры, заявленной под определенные рецептурные группы, поскольку от этих данных зависит выработка). Определяются примерные сроки запусков рецептов. На основании этих данных определяется график поставки смол (под определенные рецепты). Также заказываются иные сырьевые компоненты и вспомогательные материалы.

Рецепт – комбинация смол с присадками (компонентами), обеспечивающая те или иные показатели, необходимые для последующей переработки пленки под определенные цели. В одном рецепте может быть как одна смола (без присадок, в чистом виде), так и комбинация смол (без присадок). Также может быть и комбинация смолы/смола с

присадками. Все зависит от применения конечного продукта (в случае компании – меламиновой/фенольной пленки).

Принцип гибкого планирования применим к недельному/суточному планированию, на основании поступающих вводных (срочность исполнения тех или иных заказов, формажоры с поставками сырья и т.д.).

Производственный план строится каждый месяц на три последующих месяца (3-месячный план). Поскольку ежемесячно ситуация меняется, то процент достоверности сформированных ранее планов может измениться в большую сторону.

Рассмотрим, к примеру, планирование одного месяца (май) в трех трехмесячных планах, в которых он будет рассматриваться. Его начинали учитывать при расчете планов в феврале на март-апрель-май. Примерная достоверность планов, рассчитанных в феврале, составляет:

Март – 90-95 % (уже известны объемы производств на следующий месяц, возможны небольшие изменения).

Апрель – 70-80 % (учитывая предоставленные данные и данные прошлого года, тенденции рынка и прочие условности).

Май – 60-70 % (учитывая спрос, тенденции рынка, данные прошлого года).

В марте рассчитывается план на апрель-май-июнь со следующей достоверностью:

Апрель – 90-95 % (уже известны объемы производств на следующий месяц, возможны небольшие изменения).

Май – 70-80 % (учитывая предоставленные данные и данные прошлого года, тенденции рынка и прочие условности).

Июнь – 60-70 % (учитывая спрос, тенденции рынка, данные прошлого года).

В апреле рассчитывается план на май-июнь-июль со следующей достоверностью:

Май – 90-95 % (уже известны объемы производств на следующий месяц, возможны небольшие изменения).

Июнь – 70-80 % (учитывая предоставленные данные и данные прошлого года, тенденции рынка и прочие условности).

Июль – 60-70 % (учитывая спрос, тенденции рынка, данные прошлого года).

Таким образом, планируя производство продукции подобным образом, происходят корректировки относительно новых вводных (в том числе и изменения относительно изменчивости рынка).

На основании планов, поданных потребителями пленки (внутренние и внешние заказчики), составляется потребность в сухих бумагах. На основании анализа остатков на складе составляется план отгрузок бумаг от поставщиков. В случае компании вывоз

планируется (для резервирования денежных средств по этой статье), но в некоторых случаях вывоз бумаги осуществляется только по наличию фактического заказа на пропитку.

Сухая бумага (СБ) от поставщиков, находящихся на территории РФ, вывозится по факту размещения заказа (если складской запас не обеспечивает исполнение заказа).

Для закупок сухих бумаг для печати на ней декоров и сбыта ее внешним клиентам применяется другая система.

Основываясь на анализе спроса и продаж сухой бумаги внешним клиентам прошлых периодов (среднее выкупленное за последние три месяца), компания планирует производственные циклы, чтобы оптимизировать использование оборудования и материалов. Бумаги для нанесения принта для продажи внешним клиентам заказываются каждый месяц по итогам обработки 3-месячных планов. Обычно это 25–30 число каждого месяца. Можно сделать вывод, что компания использует такой метод как скользящее среднее для планирования заказов.

Сроки поставок зависят от того, каким является базис поставки. Если товар доставляется из Китая или Индии – срок поставки в настоящее время составляет 1.5–2 месяца. Поставка осуществляется железнодорожным транспортом либо паромом до Владивостока и оттуда железнодорожным транспортом. Компания давно не доставляет заказы морским транспортом, так как путь занимает минимум 3 месяца, а сама доставка стоит ненамного дешевле. Товар из Европы с учетом санкций и проверок на границах доставляется за 1 месяц. Доставка товаров по России занимает до 1 недели, в зависимости от расстояния. Новгород и Москва, Московской области – до 1 суток. Далее в зависимости от расстояния. Товар из Беларуси доставляется за 1 сутки. Интервалы поставок, если планируется более 1 контейнера или 1 машины в месяц – планируются с разницей в 1 неделю, чтобы успеть освободить место на складе под следующую поставку.

Однако если речь идет о поставках из Китая – невозможно спланировать с какой периодичностью будут поставлены контейнеры, так как могут копиться на станции выхода и выходить одной датой, даже если от поставщика были отправлены с разницей в 2 недели.

Отгрузка готовой продукции клиентам происходит двумя способами: самовывозом со склада или посредством доставки транспортной компанией, выбранной клиентом при оформлении заказа.

Можно сделать вывод, что для производства конечной продукции в виде столешниц и других декоративных панелей компания используют производственную модель Assemble-to-order (АТО). То есть производит эту продукцию под заказ, при этом подготавливая под заказы компоненты в виде смол и бумаги-основы для печати декоров. При печати принтов на сухой бумаге для продажи внешним клиентам компания использует

производственную модель Make-to-stock. То есть компания производит товары в соответствии с ожидаемым потребительским спросом, в связи с этим образуются запасы этого товара. При этом более всего система размещения заказов на бумаги похожа на модель с фиксированным интервалом времени между заказами (р-модель), так как заказ поставщикам размещается в конце каждого месяца, а размер заказа варьируется в зависимости от уровня запасов и прогнозируемого спроса.

Финансовое состояние компании

Для более полного анализа внутренней среды на основе предоставленных бухгалтерских отчетов за 2022 год компании X проведен анализ ее финансового состояния. При этом будут проанализированы данные за 2022 год, так как отчет за 2023 год будет сформирован только к середине апреля 2024 года.

Отчет включает в себя бухгалтерский баланс (форма №1) и отчет о финансовых результатах (форма №2), которые предоставляют ценную информацию о финансовой устойчивости, ликвидности и рентабельности компании.

Бухгалтерский баланс отражает активы и обязательства компании на определенную дату. Основываясь на данных за 2022 год, можно отметить следующее: внеоборотные активы составляют 1,463 млрд руб., что указывает на значительные долгосрочные инвестиции компании. По сравнению с 2021 годом (572 млн руб.), произошел рост, что может свидетельствовать об увеличении долгосрочных активов или осуществлении крупных инвестиций, что можно объяснить скорым открытием новых производственных линий и складов, покупкой оборудования. Оборотные активы составляют 873 млн руб., увеличившись по сравнению с предыдущим годом (156 млн руб.), что может свидетельствовать об улучшении операционной деятельности компании и ее способности генерировать ликвидные средства. Краткосрочные обязательства составляют 36,145 млн руб., что значительно меньше, чем оборотные активы, указывая на хорошую ликвидность компании.

Отчет о финансовых результатах дает представление о доходах, расходах и чистой прибыли компании за год: выручка компании за отчетный период составила 1,645 млн руб., что является признаком активной коммерческой деятельности. По сравнению с 2021 годом (1,936 млн руб.), наблюдается некоторое снижение. Чистая прибыль составила 131,926 млн руб., что указывает на успешность операционной деятельности компании и ее способность генерировать прибыль после вычета всех расходов. Анализируя предоставленные финансовые отчеты за 2022 год, можно сделать вывод, что компания X обладает сильным финансовым положением с увеличением активов, улучшением ликвидности и способностью генерировать прибыль. Рост внеоборотных активов и оборотных активов, а

также положительный чистый финансовый результат говорят о стабильном развитии и потенциале для дальней.

Сравнивая финансовые коэффициенты компании X со среднеотраслевыми показателями, можно сделать следующие выводы: коэффициент текущей ликвидности компании X (24.17) значительно превышает среднеотраслевой уровень (1.42). Это означает, что компания обладает высоким уровнем ликвидности и способна покрывать свои краткосрочные обязательства без труда. Однако слишком высокий коэффициент может также указывать на излишне консервативный подход к управлению активами, когда средства могут быть избыточно связаны в оборотных активах и не используются наиболее эффективно. К оборотным активам можно отнести запасы, дебиторскую задолженность, финансовые вложения, денежные средства и денежные эквиваленты. В данном случае больше всего привлекают внимание запасы, так что можно предположить, что настолько высокий коэффициент может быть связан с неэффективным управлением запасами.

Рентабельность активов (ROA) компании X (5.65%) практически соответствует среднеотраслевому уровню (5.6%), что свидетельствует о сопоставимой с отраслью эффективности использования активов для генерации прибыли. Это говорит о том, что компания работает в рамках отраслевых стандартов по эффективности активов.

Компания X демонстрирует рентабельность продаж на уровне 8.02%, что значительно выше среднеотраслевого показателя в 3.7%. Это указывает на более высокую эффективность компании в управлении своими затратами и получении прибыли от продаж по сравнению с отраслевым средним. Компания способна генерировать больше прибыли с каждого рубля продаж, что является показателем хорошего управления и конкурентоспособности.

Основываясь на анализе бухгалтерских отчетов компании X за 2022 год, можно сделать следующие общие выводы и указать на некоторые аспекты.

Несмотря на хорошую ликвидность, слишком высокий коэффициент текущей ликвидности может свидетельствовать о потенциальной избыточности оборотных средств. Компании может потребоваться переоценить свой подход к управлению активами, оптимизировав оборотные активы для улучшения их эффективности и рентабельности. Необходим анализ управления запасами, поскольку это может быть ключевым фактором, влияющим на высокий коэффициент текущей ликвидности.

В заключение анализ показывает, что компания X находится в хорошем финансовом положении с потенциалом для дальнейшего роста. Однако для поддержания и укрепления своих позиций на рынке компании необходимо обратить внимание на оптимизацию

управления активами, эффективность управления запасами и постоянный анализ рентабельности и рыночных тенденций.

1.2 Анализ внешней среды компании

Изучение внешней среды компании представлено через анализ её ключевых конкурентов и оценку воздействия пяти сил конкуренции, согласно модели М. Портера. Данный анализ поможет убедиться в актуальности и необходимости решения предложенной компанией управленческой задачи. Формат модели М. Портера удобен для описания внешней среды компании и аспектов деятельности компании на рынке производства прочих изделий из бумаги и картона.

Анализ пяти сил Портера

Анализ пяти сил Портера для компании X учитывает ключевые факторы, влияющие на конкурентоспособность и рыночную позицию компании в индустрии производства и продажи декоративных материалов и полуфабрикатов для мебельной промышленности.

Угроза внутриотраслевой конкуренции

На российском рынке присутствует множество игроков, включая крупные компании, похожие по объему выручки в отрасли, такие как ООО «Ммпф Ротогравюр», ООО «Инновационные Технологии», ООО «Медпол». Отрасль характеризуется разнообразием продукции, включая немелованную бумагу, обработанную бумагу и картон, офсетную бумагу, оберточную и упаковочную бумагу всех видов, а также специализированные виды продукции. Это указывает на насыщенный и конкурентный рынок с множеством участников, каждый из которых стремится занять свою нишу. Также было отмечено, что в последние годы на рынке бумаги и картона нет выраженного тренда роста, что может указывать на зрелость рынка и более стабильное положение конкурентов, но с высоким уровнем конкуренции за долю рынка.

Отрасль производства изделий из бумаги и картона характеризуется сравнительно высокими барьерами входа, связанными с необходимостью значительных инвестиций в производственное оборудование, доступ к сырью и технологиям, а также соответствие строгим экологическим стандартам. К тому же, новым игрокам необходимо зарекомендовать себя на рынке, где уже существуют устоявшиеся отношения с поставщиками и клиентами.

Ключевые игроки на рынке отличаются масштабом производства, ассортиментом продукции и географическим охватом. Некоторые компании специализируются на определенных видах бумаги и картона, в то время как другие предлагают широкий спектр продукции. Дифференциация продукции, качество, устойчивые производственные

практики и способность удовлетворять специфические потребности клиентов являются ключевыми факторами успеха на этом конкурентном рынке.

Оценка силы - 4. Отрасль характеризуется высокой конкуренцией, особенно в сегментах со стандартизированной продукцией. Однако способность компании к дифференциации и созданию уникальных продуктов может слегка снижать уровень непосредственной конкуренции.

Угроза появления новых конкурентов

Во-первых, необходимы высокие капитальные затраты на организацию производства полного цикла и налаживание отношений с поставщиками, что само по себе является барьером на вход в отрасль. При этом выстроенные договоренности с иностранными производителями, как у компании X, а также способность к быстрой адаптации под нужды крупных и мелких заказчиков, создают дополнительные препятствия для новых конкурентов. Во-вторых, существующие компании имеют установленные отношения с дистрибьюторами и сетью розничных магазинов (у компании X, например, есть большое количество индустриальных клиентов: крупные и мелкие мебельные фабрики, дилерская сеть по России и СНГ, сетевые магазины, а также розничные клиенты), что создает дополнительное препятствие для новых конкурентов в получении доступа к конечным потребителям.

Крупные производители столешниц и изделий из картона имеют преимущества в масштабе производства и закупке сырья, что позволяет им снижать себестоимость и, следовательно, устанавливать более конкурентоспособные цены. Опытные игроки на рынке обладают также более глубоким пониманием предпочтений потребителей и требований рынка в Санкт-Петербурге, что дает им преимущество при адаптации своих продуктов и маркетинговых стратегий.

Оценка силы – 3. Барьеры для входа на рынок существуют, но не непреодолимы. Высокие начальные затраты и специализированные ниши могут отпугивать некоторых новых игроков, однако инновации и изменения в рыночных условиях могут способствовать появлению новых конкурентов.

Угроза появления товаров-заменителей

Данная угроза низкая для уникальных продуктов – уникальные или высококачественные продукты, такие как эксклюзивные коллекции декоров и принтов, имеют низкую угрозу замещения. Выше для стандартной продукции – может быть более подвержена угрозе заменителей из-за доступности альтернативных материалов. Товары-заменители товарам компании X могут включать в себя: столешницы из натурального дерева (компания, специализирующиеся на производстве столешниц из массива дерева,

могут предложить альтернативу столешницам из бумаги, предлагаемым компанией X), столешницы из искусственного камня, нержавеющей стали, обои и облицовочные панели, фотообои и наклейки, краски и специальные покрытия, обои, плитка, деревянные панели, декоративные каменные панели, пластиковые панели. Однако, продукция X отличается высоким качеством и большим разнообразием, уникальными декорами и клиентоориентированностью.

Оценка силы – 2. Уникальные продукты и продукция высокого качества обладают низкой угрозой замещения. Тем не менее, стандартные материалы, такие как кромка ПВХ, могут быть более уязвимы к заменителям.

Власть поставщиков

Для компании X важно учитывать власть поставщиков, поскольку она оказывает значительное влияние на её бизнес. В контексте рассмотрения проблемы планирования запасов сухой бумаги в этой части будут описаны только поставщики сухой бумаги. Компания имеет 29 основных поставщиков сухой бумаги. Поставщиками являются как российские (16), так и иностранные (13) компании. В описании поставщиков не будут использованы настоящие названия компаний в целях защиты конфиденциальности компании.

Один из иностранных поставщиков - итальянский производитель, с которым компания сотрудничает из-за возможности получения эксклюзивной коллекции. Другой поставщик находится в Германии, и заказы размещаются через местного дистрибьютора. С компанией X немецкий производитель работает уже давно, и их устраивают как цены, так и качество продукции, хотя сроки поставки увеличились. Третий поставщик – посредник китайского производителя, у которого есть складская программа в России, что позволяет компании X заказывать минимальные партии. Остальные поставщики – российские производители, договоренности с которыми не отличаются большой эксклюзивностью, хоть и имеют долгую историю.

Большое количество поставщиков дает компании X некоторую переговорную силу, но эксклюзивные условия с итальянским и германским производителями увеличивают зависимость и усиливают власть этих поставщиков.

Однако, больше всего у компании именно российских поставщиков, которые функционируют на территории всей России и имеют производственные площадки в Самаре, Череповце, Ижевске и других.

Компания подвержена рискам, связанным с колебаниями в поставках, изменениями цен на сырье и возможными задержками. Это приводит к избытку запасов, так как компания стремится минимизировать риски поставок за счет увеличения складских запасов.

Оценка силы – 3. Власть поставщиков может быть значительной из-за эксклюзивных соглашений и специфики продукции. Особенно это касается иностранных производителей, предлагающих уникальные и высококачественные компоненты. Но этот эффект уравновешивается прочными и долгосрочными договоренностями с российскими поставщиками.

Власть покупателей

Для компании X власть покупателей играет ключевую роль в её бизнесе, учитывая многообразие производимой продукции и разнообразие клиентов. Компания предоставляет полный цикл производства, начиная от декоративных бумаг и меламиновой пленки до готовых столешниц и другой мебели, что делает её продукты востребованными как среди B2B, так и среди B2C клиентов.

Деревообрабатывающие и промышленные клиенты приобретают продукцию компании для дальнейшей переработки и использования в своих производственных процессах, определяя тем самым спрос на определенные типы продукции и требования к их качеству. Мебельные фабрики, в свою очередь, используют продукцию X для изготовления мебели под своими брендами, что делает их важными партнерами и определяет требования к качеству и цене. Дилеры, сетевые магазины и розничные клиенты также оказывают значительное влияние на компанию, определяя объемы продаж и рыночную долю. До недавнего времени компания X работала только в премиум и среднем сегменте B2B, но после ухода иностранных мебельных компаний появился запрос у физических лиц на покупку фурнитуры, столешниц и стеновых панелей напрямую у производителя, а не через дистрибуционные сети (Максидом, Леруа Мерлен, Петрович и тд.), поэтому компания решила расширить свою деятельность и в направлении B2C тоже.

В связи с тем, что компания обслуживает как B2B, так и B2C сегменты рынка, это снижает власть отдельных покупателей за счет диверсификации клиентской базы. При этом поддержание широкого ассортимента сухой бумаги в условиях меняющихся требований рынка и предпочтений клиентов требует от компании гибкости и оперативности в принятии решений о закупках. Сложность прогнозирования спроса на конкретные виды продукции приводит к избытку непопулярных позиций и недостатку востребованных. Для крупных и мелких мебельных фабрик, а также сетевых магазинов, влияние на ценообразование и условия поставок значительно.

Оценка силы – 3. Власть покупателей варьируется в зависимости от сегмента. Крупные B2B клиенты обладают большей властью, чем индивидуальные покупатели или мелкие фабрики. Диверсификация базы клиентов и способность удовлетворять разнообразные потребности снижают общую власть покупателей.



Рис. 2. Анализ 5 конкурентных сил М.Портера.

Источник: расчеты автора.

На Рис. 2. Представлена лепестковая диаграмма оценки 5 конкурентных сил М. Портера. В целом, компания X оперирует в конкурентной среде с высокой степенью конкуренции. Угроза появления новых игроков, власть поставщиков и товаров-заменителей присутствует, но ограничена спецификой продукции и барьерами входа. Власть покупателей значительна, особенно среди крупных заказчиков, но управляема благодаря широкому ассортименту и качеству продукции.

Компания X занимает конкурентоспособную позицию на рынке, благодаря диверсификации производственного процесса, уникальным продуктам и способности адаптироваться к потребностям различных сегментов клиентов. Основные угрозы включают внутриотраслевую конкуренцию в отрасли. Компания X должна уделить особое внимание оптимизации операционных расходов, с тем чтобы снизить себестоимость производства и, таким образом, иметь возможность предложить конкурентоспособные цены на свою продукцию.

Выводы по главе 1

В первой главе выпускной квалификационной работы, посвященной совершенствованию системы управления запасами компании X, был проведен комплексный анализ как внутренней, так и внешней среды компании. Этот анализ включал в себя обзор истории компании, описание ее структуры, ассортимента продукции, а также оценку финансового состояния и анализ рыночной ситуации с применением модели пяти сил Портера.

Компания X, с более чем 30-летней историей, является лидером в сегменте производства декоративно-бумажного слоистого пластика в России и отличается высоким уровнем интеграции производственных процессов. Однако, было отмечено отсутствие широкого применения научных методов и моделей в процессе управления запасами, что указывает на потенциальные направления для совершенствования. Необходимо внедрение научно-обоснованных методов и моделей для управления запасами, что позволит снизить затраты и улучшить обслуживание клиентов.

Финансовый анализ выявил значительный рост активов компании и улучшение ее ликвидности. Однако для поддержания и дальнейшего укрепления финансового положения компании критически важно оптимизировать затраты, в том числе за счет эффективного управления запасами.

Анализ деятельности компании X показал, что в компании наибольшим потенциалом в данной области обладают бизнес-процессы, связанные с управлением запасами. В настоящее время компания сталкивается со следующими проблемами в управлении складскими запасами сухой бумаги:

- Отсутствие расчета необходимого уровня запасов;
- Низкий контроль уровня сервиса.

Таким образом, на основании проведенного анализа можно сформулировать следующую управленческую задачу: необходимо предложить компании систему управления запасами, которая бы основывалась на конкретных научных методах и фокусировалась на решении выделенных ранее проблем.

Методы, применяемые для решения описанной управленческой задачи, процесс их применения и полученные результаты будут представлены в следующих главах выпускной квалификационной работы.

ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

В первой части выпускной квалификационной работы была сформулирована управленческая задача, направленная на совершенствование системы управления запасами компании с помощью научных методов. Для реализации этой задачи будет проведено исследование наиболее распространенных и применяемых методов управления запасами. В заключительной части главы также будет проведен сравнительный анализ этих методов с целью выбора наиболее подходящего метода для решения рассматриваемой управленческой задачи в контексте данной компании.

2.1 Значение управления складскими запасами

Управление складскими запасами играет ключевую роль в эффективном функционировании предприятия. Оно включает в себя планирование, организацию, контроль и оптимизацию запасов на складе.

Материальные запасы — это количество материалов, комплектующих и готовой продукции, находящихся на складе в определенный момент времени. Они могут включать сырье, полуфабрикаты, комплектующие, готовую продукцию и другие материалы, необходимые для производства и продажи продукции [А. В. Кузнецов, 2018]. В производственной отрасли самой крупной статьёй расходов обычно являются затраты на материалы. Среднестатистическая компания-производитель тратит половину своего дохода от продаж на закупку сырья и комплектующих. Сырьем на складе являются материалы, закупаемые у поставщиков и в дальнейшем используемые в качестве исходных материалов для производственного процесса⁵. Запасы необходимы, поскольку сложно найти баланс между спросом и предложением.

Страховые запасы — часть производственных и сбытовых запасов, предназначенных для сведения к минимуму логистических и финансовых рисков, связанных с непредвиденными колебаниями спроса на выпускаемые товары, невыполнением договорных обязательств по поставкам сырья и материалов (нарушением сроков, объемов поставок, качества поставляемых ресурсов и т.п.), сбоями в производственно-технологических циклах и другими непредвиденными обстоятельствами. Создавая страховой запас предприятие может снизить риски невыполнения заказа или неполного выполнения заказа.

⁵ Rosvall, M., & Christensen, O. A model for cost effective improvement of a raw material management in the inventory: A Case study (Dissertation), 2012. Режим доступа: <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:lnu:diva-19883>

Цели, функции и задачи управления складскими запасами

Управление запасами на складе имеет несколько целей. Во-первых, оно обеспечивает надежность, непрерывность и устойчивость процессов производства, распределения, обмена и потребления различных товаров. Во-вторых, выполняет функцию управления затратами, поскольку увеличение объемов запасов позволяет снизить отдельные составляющие затрат: например, сократить издержки, связанные с оформлением заказов на поставку, затраты на транспортировку товаров, затраты на переналадку оборудования в производстве и другие составляющие. В-третьих, запасы имеют инвестиционную функцию, что выражается в сохранении и возможном увеличении объема денежных ресурсов компаний в условиях благоприятной рыночной конъюнктуры, когда ценность от создания запасов растет быстрее, чем проценты банка по вкладам [Лукинский В. С., Лукинский В. В., Плетнева Н. Г., 2024].

Краткосрочное планирование актуально для управления запасами, при этом особое внимание уделяется поддержанию необходимого количества материала на складе и отслеживанию его движения. Задача состоит в том, чтобы наилучшим образом использовать ресурсы, как материальные, так и человеческие⁶.

Основными задачами управления запасами являются:

- Определение оптимального уровня запасов для каждого реализуемого вида продукции;
- Регулярный мониторинг и контроль уровня запасов по каждому SKU (аббр. англ. **stock keeping unit** «единица складского учёта»);
- Проведение анализа применяемой системы управления запасами для дальнейшего её совершенствования или смены;
- Вычисление оптимального размера заказа для оформления заявок на осуществление последующих поставок продукции
- Прогнозирование спроса с учетом его характера и риска возникновения всевозможных непредвиденных колебаний [Bernard, P., 2009].

2.2 Определение понятия "складские запасы" и их классификация

Дадим определения видам запасов, наиболее значимым с точки зрения логистики и управления цепями поставок.

- Производственные запасы (manufacturing inventory) — запасы, формируемые в производственных и сервисных системах и предназначенные для

⁶ Там же.

производственного потребления. Производственные запасы состоят из основных компонентов: подготовительных, страховых и текущих запасов.

- Товарные запасы — запасы готовой продукции на складах производственных предприятий (merchandise inventory) и запасы товаров в каналах распределения. Товарные запасы также включают в себя текущую и страховую составляющие.
- Подготовительные запасы (buffer stock, incoming stock) — запасы, обеспечивающие непрерывность, равномерность и ритмичность производственных процессов и включающие в себя запасы при подготовке продукции к хранению (обычные и специальные) и запасы, создаваемые по окончании хранения в процессе подготовки продукции к отгрузке покупателю или к отпуску в производство.
- Транспортные запасы (запасы в пути, транзитные запасы; intransit inventory, transportation stock, pipeline stock) это часть товарных запасов, находящихся в процессе доставки от поставщика (производителя) к потребителю.
- Текущие запасы (base stock, cycle stock, lot-size stock) — запасы, обеспечивающие непрерывность снабжения материальными ресурсами, продажи товаров между двумя очередными поставками. Текущие запасы — это основная часть производственных и товарных запасов, размер текущих запасов является переменной величиной.
- Страховые, гарантийные, резервные запасы (safety stock, stabilization stock) — предназначен для обеспечения непрерывного потребления в случае возникновения непредвиденных обстоятельств. Эти обстоятельства могут включать отклонения в периодичности и размере поставок от запланированных, изменения интенсивности потребления, задержки поставок и другие факторы. Страховой запас иногда называют буферным. Для расчета страхового запаса можно использовать формулу прямого счета, которая связывает возможные отклонения от плановых показателей с уровнем страхового запаса. Например, если страховой запас создается для предотвращения дефицита при задержке поставки, он может быть рассчитан следующим образом:

$$\text{Страховой запас} = SD \times Z \sqrt{LT_{avg}}, \quad (1)$$

где SD - среднее квадратическое отклонение фактора от ожидаемого значения, Z – z-score, LT – lead time.

- Сезонные запасы (seasonal inventory) — запасы, формируемые для обеспечения нормальной работы организаций во время сезонных перерывов в производстве, потреблении и транспортировке [Лукинский В. С., Лукинский В. В., Плетнева Н. Г., 2024].

Ниже на Рис. 3. приведена классификация запасов по разным направлениям и назначению, на которую можно ориентироваться при рассмотрении запасов сухой бумаги в компании X.



Рис. 3. Классификация запасов.

Источник: [Лукинский В. В., 2008].

Данная классификация позволяет определить, что рассматриваемые в этой работе запасы сухой бумаги можно отнести к сырью и материалам, так как сухую бумагу закупают для производства конечной продукции компании. При этом запасы сухой бумаги являются также производственными и текущими, так как непосредственно связаны с производством продукции компании. В то же время сухую бумагу под пропитку с напечатанным на ней принтом продают внешним покупателям, поэтому сухую бумагу можно отнести и к товарным запасам, готовой продукции.

Помимо классификаций складских запасов необходимо также рассмотреть положительную и отрицательную роль запасов в деятельности предприятия, так как существующие в теории и практике концепции максимизации, оптимизации и минимизации запасов представляют собой противоположные точки зрения на управление запасами компании.

Максимизация запасов предполагает поддержание высокого уровня товарных запасов для обеспечения максимальной готовности к любым изменениям спроса и предотвращения дефицита. Эта стратегия обычно применяется в условиях высокой неопределенности спроса или значительных колебаний в поставках [Гаджинский А.М., 2004]. Оптимизация запасов направлена на поддержание баланса между уровнем запасов и затратами на их содержание. Это включает использование методов и моделей, таких как ABC-анализ и EOQ для определения оптимальных объемов заказов и интервалов пополнения. В свою очередь минимизация запасов направлена на сокращение количества хранимых товаров до абсолютного минимума. Основывается на философии Just-In-Time, когда материалы и товары доставляются непосредственно перед их использованием в производстве или продаже [Monden, 1993].

В связи с этим одним из самых главных преимуществ создания складских запасов является гарантия непрерывности производства и продаж. Запасы позволяют избежать остановок в производственных процессах и удовлетворить спрос клиентов даже при сбоях поставок [Vollmann, Thomas E., William L. Berry, and D. Clay Whybark., 1997]. Снижение рисков дефицита и экономия на масштабах закупок так же положительно влияют на экономический успех компании, как и гибкость в производстве и продажах [Чуев И.В., 2018].

При этом запасы могут оказывать и негативное влияние на экономические показатели компании – высокие издержки на хранение. Поддержание больших запасов требует значительных затрат на складские помещения, оборудование и персонал. Есть также риск устаревания и порчи товаров в процессе хранения. Товары с ограниченным сроком годности или подверженные изменению тенденций могут устареть, что приведет к потерям. Профессор Стерлигова Алла Николаевна выделяет отдельно проблему замораживания капитала: «Средства, вложенные в запасы, не могут быть использованы для других целей, таких как инвестиции в развитие бизнеса, что снижает общую финансовую гибкость компании» [Стерлигова А.Н., 2018].

Наиболее привлекательной концепцией управления запасами компании выступает концепция оптимизации запасов, так как она позволяет снизить общие затраты с помощью простых и понятных инструментов, которые не потребуют от компании больших вложений.

2.3 Методы и инструменты управления складскими запасами

Управление складскими запасами включает в себя различные методы, модели и инструменты, направленные на оптимизацию уровня запасов, обеспечение непрерывности поставок и минимизацию затрат на хранение.

Гаджинский Адиль Мухтарович в учебнике «Логистика» в главе, посвященной системам контроля состояния запасов, классифицирует модели по следующим признакам:

- порядок проверки: периодическая или непрерывная;
- пороговый уровень запаса: наличие или отсутствие;
- величина заказываемой партии: одинаковая или разная [Гаджинский А. М., 2012].

Ориентируясь на эти признаки, можно обратиться к моделям, приведенным в учебнике Стерлиговой Аллы Николаевны:

- Модель с фиксированным размером заказа (q-модель);
- Модель с фиксированным интервалом времени между заказами (р-модель);
- Модель с установленной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня;
- Модель «Минимум-максимум» [Стерлигова А.Н., 2018].

Модель с фиксированным размером заказа, также известная как q-модель, основана на принципе поддержания уровня запасов, при котором заказ на пополнение размещается, когда уровень запасов достигает определенного порога. Размер заказа фиксирован и остается неизменным при каждом пополнении. Модель требует постоянного отслеживания состояния запасов. Эта модель эффективна в условиях стабильного спроса и позволяет минимизировать затраты на размещение заказов. Годовые затраты на создание запасов вычисляются по формуле:

$$TC = DC + \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times H \quad (2)$$

где TC — общая средняя стоимость заказа, D — потребность в запасе в плановом периоде, C — цена единицы закупаемого ресурса, Q — оптимальный (экономичный) размер заказа, S — затраты на размещение одного заказа, H — издержки хранения единицы запаса в плановом периоде.

Суммарные затраты предприятия на создание запасов в плановом периоде будут минимальными при величине заказа, равной оптимальному (экономичному) размеру заказа, который может быть вычислен по модели Вильсона:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times S \times D}{H}} \quad (3)$$

где Q — оптимальный (экономичный) размер заказа, H — издержки хранения единицы запаса в плановом периоде, S — затраты на размещение одного заказа, D — потребность в запасе в плановом периоде.

Оптимальный размер заказа является важным параметром планирования и организации работы с запасами при использовании как модели управления запасами с фиксированным размером заказа, так и модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

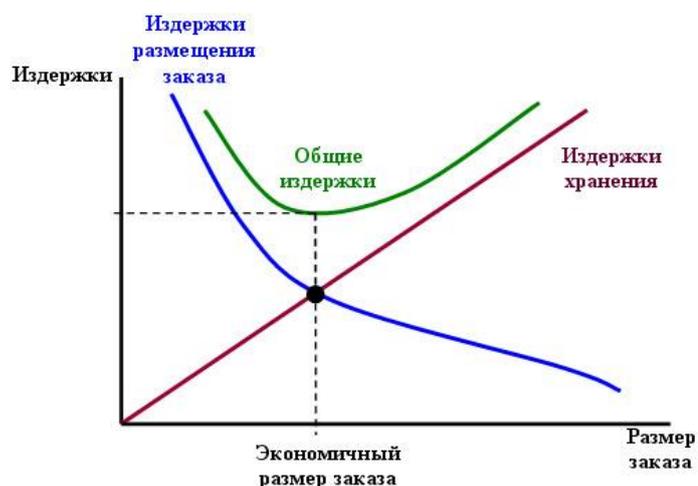


Рис. 4. Влияние Q на общие издержки по созданию запасов

Источник: [Стерлигова, 2005]

График на Рис. 4. иллюстрирует концепцию расчета оптимального (экономичного) размера заказа. Точка, где общие затраты на зеленой кривой минимальны, соответствует размеру заказа равному Q . Оптимальный размер заказа позволяет достичь баланса между затратами на хранение и затратами на размещение заказа.

Модель с фиксированным интервалом времени между заказами, или r -модель, предусматривает регулярное размещение заказов через фиксированные промежутки времени. Размер заказа варьируется в зависимости от уровня запасов и прогнозируемого спроса на следующий период. Эта модель эффективна для компаний с регулярными циклами спроса и производства. Регулярные интервалы заказа позволяют легче планировать и координировать процессы, требуя меньше времени на мониторинг и анализ запасов. Однако у r -модели есть и недостатки. При изменениях спроса между интервалами возможны периоды избыточных или недостаточных запасов. Эта модель требует точного прогнозирования спроса на период до следующего заказа. Кроме того, она менее гибка в ответ на резкие изменения спроса по сравнению с q -моделью.

Модель управления запасами с установленной периодичностью пополнения запаса до фиксированного уровня предполагает, что заказы на пополнение запасов размещаются

через фиксированные промежутки времени. При каждом заказе запасы пополняются до заранее установленного уровня, обеспечивая поддержание необходимого запаса до следующего периода заказа. Для применения модели необходимо определить фиксированный период между заказами, затем установить максимальный уровень запаса, до которого должны быть пополнены запасы при каждом заказе. В конце каждого периода проверяется текущий уровень запасов и рассчитывается необходимое количество для пополнения до максимального уровня. Регулярные интервалы пополнения позволяют легче планировать заказы и распределение ресурсов. Меньше времени тратится на мониторинг запасов и размещение заказов. Однако, надежность поставок критически важна для эффективного функционирования этой модели [Чуев И.В., 2018.].

Модель «Минимум – максимум» устанавливает два уровня запасов: минимальный и максимальный. Когда уровень запасов падает ниже минимального уровня, заказывается количество, необходимое для восстановления запасов до максимального уровня. Преимущества модели включают гибкость, снижение рисков дефицита и оптимизацию затрат на хранение. Недостатки — необходимость постоянного мониторинга и риск избыточных запасов [Стерлигова А.Н., 2012].

Эти модели отражают различные стратегии управления запасами, каждая из которых подходит для конкретных операционных условий и бизнес-моделей.

Ранее, при рассмотрении концепций максимизации, оптимизации и минимизации запасов, было отмечено, что при оптимизации запасов используются инструменты ABC-анализа и EOQ. EOQ был рассмотрен выше, далее будет рассмотрен метод ABC-анализа.

Метод ABC-анализа

Запасы, находящиеся на предприятиях производственного и торгового характера, обычно состоят из широкого ассортимента товаров, которые оказывают различное воздействие на итоговую эффективность работы предприятия. Экономически не обоснованно осуществлять одинаково строгий контроль и использовать те же методы управления как для критически важных ресурсов, так и для тех, что имеют ограниченное значение для процесса производства. В целях повышения эффективности обычно рекомендуется выделить часть запасов, имеющую ключевое значение для достижения общих результатов, несмотря на то что она может быть невелика по объему, и уделять этой части особое внимание [Тюхтина А.А., 2017]. Из-за значительного количества транзакций, связанных с управлением материальными потоками, важно иметь классификацию того, на каких материалах наиболее важно сосредоточиться.

Классификация запасов ABC — это метод, используемый в управлении запасами для категоризации запасов на основе их важности и ценности. Он предполагает разделение

инвентаря на три категории: А, В и С, при этом в категорию А входят наиболее ценные товары, которые составляют относительно небольшую часть ассортимента запасов, но обеспечивают большую часть доходов, в категорию В входят средневажные товары, которые несут средние затраты или доходы и в категорию С входят менее ценные товары, которые составляют большую часть ассортимента. Эта система классификации помогает расставить приоритеты ресурсов и внимания к наиболее важным элементам, что приводит к более эффективному управлению запасами.

Принцип Парето, также известный как правило 80/20, лежит в основе классификации ABC, утверждая, что 80% результатов определяются 20% входных данных. В контексте управления запасами этот принцип подразумевает, что меньшинство товаров обеспечивает большую часть стоимости или продаж.

Чтобы реализовать классификацию ABC, товары обычно сортируются по таким критериям, как годовая стоимость потребления, прибыльность или доход от продаж. Самый высокий процент товаров, часто около 15-20%, относится к категории А, которая включает наиболее ценные ресурсы, требующие тщательного и постоянного учета и контроля. Группа В состоит из менее значимых запасов, для которых проводится систематическая, но не очень частая инвентаризация. В категорию С входят многочисленные недорогие материалы, приобретаемые в больших количествах. В дополнение к ABC-анализу, за рубежом популярен также XYZ-анализ, фокусирующийся на стабильности продаж, и помогающий определить влияние продукта на прибыль компании или стоимость запасов, идентифицируя товары по устойчивости спроса.

Уровень обслуживания для каждой группы представлен в Таблица 1.

Таблица 1. Характеристика номенклатурных групп А, В и С

Группа	Периодичность контроля	Уровень обслуживания (вероятность отсутствия дефицита)
А	Ежедневный (непрерывный)	0,95-0,99
В	Одна-две недели	0,9; 0,95-0,97
С	Месяц, квартал и более	0,8-0,9

Источник: [Лукинский В. С., Лукинский В. В., Плетнева Н. Г., 2024]

Общий алгоритм проведения анализа ABC следующий:

- Определение цели анализа;
- Идентификация объектов управления;

- Выделение критериев классификации. Ассортиментные позиции можно структурировать по объему продаж (в ценовом или количественном выражении), доходу, величине остатка на складе, скорости оборота запаса и т.п.;
- Ранжирование объектов в порядке убывания выделенного фактора, а также расчет нарастающего итога доли объектов в общем количестве в процентах и вклада этих объектов в общий результат в процентах. Разделение объектов анализа на группы А, В и С;
- Интерпретация результатов и выработка рекомендаций [Тюхтина А.А., 2017].

Существует несколько методов выделения классификационных групп:

- Эмпирический

Эмпирический метод заключается в разделении объектов на группы на основе усредненных результатов ранее проведенных исследований. Наиболее распространенный вариант предполагает следующие границы: $ВР_A$ - 80%; $ВР_B$ - 95%; $ВР_C$ - оставшиеся значения.

- Метод сумм

Данный метод определяет границы номенклатурных групп на основании суммы количественной доли и наращенного итога. В соответствии с правилом Парето к группе А относят позиции, для которых эта сумма меньше или равна 100% (то есть 80%+20%), граница групп А и В принимается равной 145% (95%+50%).

- Дифференциальный метод

В основе дифференциального метода лежит среднее значение признака по всем объектам, то есть $\bar{c} = \frac{Q}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_i$. Предполагается, что заданы значения коэффициентов k_1 и k_2 , как правило, $k_1 \in [2;6]$, $k_2 \in [1/3;1/2]$. К группе А относят объекты i для которых $c_i \geq k_1 \bar{c}$, в группу В попадают номенклатурные позиции, для которых $k_2 \bar{c} \leq c_i \leq k_1 \bar{c}$, остальные объекты ($c_i < k_2 \bar{c}$) составляют группу С. Этот метод не требует предварительного упорядочения объектов и расчета удельных показателей, однако неопределенность выбора коэффициентов может привести к ошибочным результатам, например невозможности выделения группы А.

- Метод многоугольника

Выделение классификационных групп происходит по графическому результату упорядочения и ранжирования объектов, которые представляются в виде кривой ABC-анализа. Допустим, анализируются n ассортиментных позиций, где c_i – значение классификационного признака для i -ой позиции, расположенной по убыванию. Далее

вводится обозначение $Q = \sum_{i=1}^n c_i$ так, что доля значения критерия классификации в процентах рассчитывается по формуле:

$$q_i = \frac{c_i}{Q} \cdot 100\% \quad (4)$$

Кривая ABC-анализа строится по координатам, полученных из накапливающих значений признака для соответствующего числа первых позиций классификационного списка. Полученная кривая представлена на графике на Рис. 5. где ось ординат представляет собой нарастающий итог по значению признака c , рассчитываемый по формуле:

$$Q_j = \sum_{i=1}^j q_i \quad (5)$$

Ось абсцисс представляет собой советующее значение первых j позиций из списка.

Далее по методу многоугольника в кривую ABC-анализа вписывается ломаная линия из трех звеньев так, чтобы площадь между кривой и ломаной была минимальной. Координаты вершин искомой ломаной определяют границы номенклатурных групп.

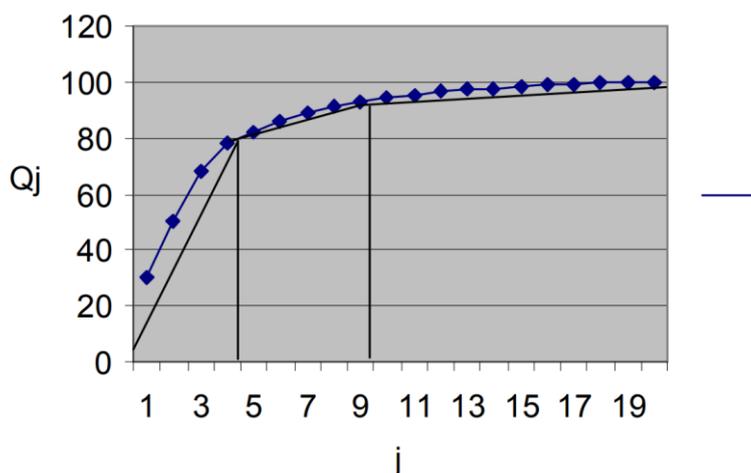


Рис. 5. Метод многоугольника.

[Источник: Тюхтина А.А. 2017]

- Метод касательных;

Заключается в разделении объектов анализа на группы при помощи касательных к кривой ABC-анализа. Границу группы А определяет точка, в которой касательная к кривой параллельна секущей, соединяющей крайние точки графика ((0,0) и (100,100)). Применение данного метода изображено на Рис. 6.

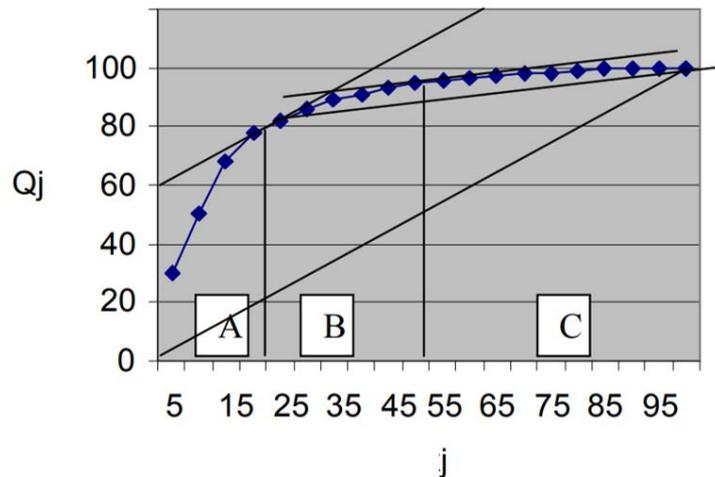


Рис. 6. Метод касательных.

Источник: [Тюхтина А.А., 2017]

- Метод петли

Метод петли, разработанный А.М. Гаджинским, основывается на выявлении границ групп на участках, где наблюдается острое изменение изгиба кривой в ABC-анализе. Это достигается путем создания нормали (перпендикуляра к касательной кривой) определенной длины в каждой точке на кривой ABC. Нормаль должна располагаться с правой стороны от кривой. Конечная точка нормали формирует петлю: когда касательная перемещается по участку с высоким радиусом кривизны (начальная часть графика, группа А), конечная точка нормали движется вверх и вправо; когда касательная достигает средней части графика с меньшим радиусом кривизны, направление движения конечной точки нормали меняется на противоположное — вниз и влево; и когда касательная выходит на последний прямолинейный участок кривой ABC, конечная точка нормали снова меняет направление движения на противоположное. В итоге движение конечной точки нормали формирует петлю, а точки на кривой ABC-анализа, в которых происходит смена направления движения конечной точки нормали, разделяют кривую на группы А, В и С [Гаджинский, А.М, 2013].

Для проведения ABC-анализа необходимо выбрать метод выделения классификационных групп, поэтому ниже будет приведена сравнительная таблица рассмотренных методов (Таблица 2).

Таблица 2. Сравнительная таблица методов выделения групп

Метод выделения групп	Преимущества	Недостатки
Эмпирический метод	Простота и легкость в применении; Подходит для малых объемов данных, где применение сложных методов нецелесообразно.	Высокий риск субъективности и ошибок; Не подходит для обработки больших данных.
Метод сумм	Легкость в расчетах и понимании; Объективный подход к классификации.	Не учитывает специфику объектов анализа; Фиксированные границы могут не соответствовать реальной значимости объектов
Дифференциальный метод	Учитывает несколько факторов, что обеспечивает более точное разделение на группы; Повышает адаптивность и гибкость анализа под специфику предприятия.	Сложность в реализации; Требует наличия подробной информации и аналитических данных
Метод многоугольника	Наглядность и возможность визуального анализа; Подходит для выявления нестандартных закономерностей в распределении.	Требует опыта и умения работать с графическими методами; Субъективность при определении точек излома.
Метод касательных	Обеспечивает точное выделение групп на основе математического анализа; Позволяет адаптироваться к различным типам распределения.	Сложен в построении; Сложен в применении для нестандартных данных.
Метод петли	Многоаспектность в анализе, учитывает разные характеристики объекта; Помогает выявить неочевидные закономерности между параметрами.	Сложность в интерпретации и анализе результатов.

Источник: составлено автором.

Выбор метода выделения групп в ABC-анализе зависит от специфики задачи, объема и качества доступных данных, а также от требований к точности и глубине анализа. Эмпирический метод и метод сумм подойдут для простых задач и малых объемов данных. Дифференциальный метод, метод многоугольника, метод касательных и метод петли требуют более глубокого анализа и применяются при наличии большого количества данных и для решения сложных задач.

Поэтому, учитывая рассматриваемый ассортимент сухой бумаги (310 SKU) и то, что эмпирический метод является наиболее простым и быстрым методом выделения групп в ABC-анализе, который не требует сложных расчетов или специализированного программного обеспечения, было принято решение использовать именно этот метод при проведении ABC-анализа.

Метод XYZ-анализа

Анализ XYZ является дополнением к классификации метода ABC и предусматривает деление запасов на три группы в зависимости от степени равномерности спроса и точности прогнозирования.

Для начала необходимо вычислить средний объем продаж по каждому i -ому элементу номенклатурной позиции по формуле:

$$\mu_i = \frac{\sum_{j=1}^n D_{ij}}{n}, \quad (6)$$

где μ_i — средний спрос, $i = 1, 2, 3, \dots, m$;

D_{ij} — спрос на элемент i за месяц j , $j = 1, 2, \dots, n$.

Следующим шагом необходимо вычислить стандартное отклонение объема продаж σ_i за отчетный период каждого i -го элемента по формуле:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (D_{ij} - \mu_i)^2}{n}}, \quad (7)$$

где σ_i — стандартное отклонение спроса, μ_i — средний спрос, $i = 1, 2, 3, \dots, m$;

D_{ij} — спрос на элемент i за месяц j , $j = 1, 2, \dots, n$.

После вычисления стандартного отклонения необходимо рассчитать коэффициент вариации CV_i объема продаж по каждой позиции по формуле:

$$CV_i = \left(\frac{\sigma_i}{\mu_i} \right) \times 100, \quad (8)$$

где CV_i — коэффициент вариации спроса по i -ой позиции, μ_i — средний спрос, σ_i — стандартное отклонение спроса.

Товары со стабильным спросом относят к категории X, с большими колебаниями - к категории Y, а с непредсказуемым спросом - к категории Z. Основная цель XYZ-анализа - классифицировать номенклатуру по группам в зависимости от точности прогнозов и стабильности спроса, используя коэффициент вариации для оценки отклонений от средних продаж.

Традиционный метод классификации предполагает включение в группу X объектов, у которых коэффициент вариации V меньше 10%. Такую значительную устойчивость спроса зачастую имеют материальные ресурсы, необходимые для производственного процесса. Прогноз будущей потребности в этих ресурсах может быть осуществлен с высокой степенью точности. Объекты с коэффициентом вариации от 10% до 25% попадают в группу Y. Для позиций в этой группе получить точный прогноз сложнее. Товары, чей коэффициент вариации равен 25% и выше, классифицируются как принадлежащие к группе Z [Тюхтина А.А., 2017]. Однако в этой работе были приняты другие процентные соотношения – для категории X значение коэффициента вариации в интервале от 0 до 20%

(объекты, характеризующиеся стабильной величиной рассматриваемого параметра (например, продажи), незначительными колебаниями параметра). Точность прогнозирования значений параметра – высокая. Для категории Y значение коэффициента вариации в интервале от 21 до 50% (объекты, характеризующиеся некими колебаниями соответствующего им параметра). Точность прогнозирования значений параметра – средняя. Для категории Z значение коэффициента вариации свыше 51% (объекты, характеризующиеся нерегулярностью значений соответствующего им параметра). Точность прогнозирования значений параметра – низкая. Альтернативные интервальные границы групп X, Y и Z представлены в Таблица 3. :

Таблица 3. Интервальные границы групп X, Y, Z

X	Y	Z	Источник
$0 \leq v < 10$	$10 \leq v < 25$	$v \geq$	А. М. Гаджинский
$0 \leq v < 25$	$25 \leq v < 50$	$v \geq$	В. И. Сергеев
$0 \leq v < 20$	$20 \leq v < 50$	$v \geq$	А. П. Долгов, В. К. Козлов, С. А. Уваров
$0 \leq v < (15\ 20)$	$(15\ 20) \leq v < (40\ 45)$	$v \geq (40\ 45)$	А. Н. Стерлигова

Источник: : [Лукинский В. С., Лукинский В. В., Плетнева Н. Г., 2024]

Совмещенный ABC/XYZ-анализ

После каждого проведенного анализа результаты систематизируются и представляются в виде таблицы, в которой каждая группа обладает своими отличительными характеристиками. Например, для групп AX и VX характерен высокий уровень доходов и стабильный спрос, что позволяет компании сократить необходимость в страховом запасе. В то время как группы AY и VY также приносят значительный доход, спрос на них труднее предсказать, что требует увеличения страхового запаса.

Группы AZ и BZ содержат стратегически важные товары, но прогнозировать спрос на них бывает сложно или даже невозможно, что заставляет компанию увеличивать страховой запас для этих категорий. Это может критически повлиять на рост расходов на хранение. Для минимизации этих рисков предприятие может искать новых поставщиков, способных быстро поставлять необходимые товары в нужном объеме, или реализовывать данные запасы строго под заказ.

Группа CX приносит невысокий, но стабильный доход, что позволяет применить р-систему управления запасами для снижения объема страховых запасов. Для группы CY

более подходящей будет q-система управления запасами, с размерами страхового запаса, соответствующими финансовым возможностям компании.

Группа CZ включает товары, заказываемые под конкретный спрос. Часть этой группы может быть исключена из ассортимента, если товары долго не реализуются, в то время как остальные позиции следует тщательно отслеживать. Такие запасы могут стать неликвидными со временем.

Проведение ABC и XYZ анализов представляется особенно целесообразным, когда необходимо комплексное понимание как значимости запасов, так и стабильности спроса на них. ABC-анализ позволяет выделить наиболее важные товары для фокусирования управленческих усилий и ресурсов, в то время как XYZ-анализ обеспечивает дополнительное понимание, как эти товары следует закупать и хранить, учитывая изменчивость спроса. Комбинация этих методов дает комплексное видение управления запасами, позволяя эффективно балансировать между удовлетворением потребностей и минимизацией издержек, это делает их взаимно дополняющими.

Для проведения анализа необходимо выстроить этапы, которые будут опорными пунктами в отслеживании результатов проведенной работы. Блок-схема выполнения практической части выпускной квалификационной работы изображена на Рис. 7.

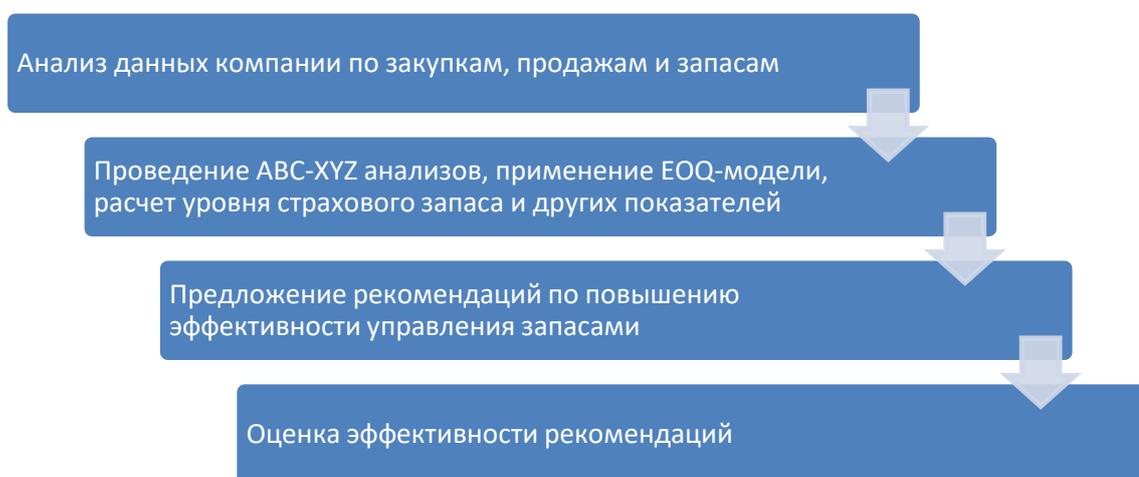


Рис. 7. Блок-схема выполнения практической части выпускной квалификационной работы.

Источник: составлено автором.

Выводы по главе 2

В главе 2 было проведено всестороннее исследование теоретических основ и современных инструментов управления запасами, подчеркивая их неотъемлемую роль в эффективном функционировании предприятий. Рассмотрение целей и функций управления

запасами позволило осветить спектр вопросов, от непрерывности производственных процессов до снижения логистических издержек и рисков, связанных с изменениями спроса и предложения.

Особое внимание уделено практическому применению изложенных методов в контексте реальных управленческих ситуаций. Эмпирический метод ABC-анализа был выбран как наиболее подходящий для начального этапа реализации изменений в системе управления запасами компании, учитывая его простоту и эффективность. Дополнение его XYZ-анализом позволит глубже понять динамику спроса и особенности управления различными группами товаров. Внедрение методов управления запасами, таких как ABC и XYZ-анализ, позволяет разработать дифференцированный подход к различным группам запасов, учитывая их вклад в общую эффективность предприятия. Было также принято решение рассчитать экономичный размер заказа и применить методы прогнозирования для товаров, которые приносят больше всего выгоды компании X.

Не были рассмотрены подробнее другие методы и классификации, как например VED и FNSD анализ, так как данные методы специфичны для определенных отраслей, а также требуют постоянного мониторинга, что противоречит применяемой ныне р-модели.

Выбранные методы будут применены для решения поставленной управленческой задачи и описаны в третьей главе.

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ЗАПАСАМИ В КОМПАНИИ X

В заключительной, третьей главе работы будут адаптированы и применены методы, рассмотренные во второй главе, а также будут проведены расчеты, оценка эффективности, сделаны выводы и сформулированы практические рекомендации компании по решению управленческой задачи.

3.1 Проведение ABC, XYZ и ABC-XYZ анализов

В данной работе ABC-анализ проводится для выделения категорий сухих бумаг наиболее значимых для компании X.

Объектом ABC-анализа в данной работе являются 310 номенклатурных единиц. За отчетный период взят 1 календарный 2023 год. Анализ будет проведен по выручке с продаж внешним клиентам. Для классификации товара по степени стабильности продаж и уровню колебаний потребления по группам товаров параллельно будет проведен XYZ-анализ по параметру — выручка.

После этого будет проведен совмещенный ABC-XYZ анализ, который позволит разработать дифференцированный подход к управлению различными группами запасов, учитывая их вклад в общую эффективность предприятия.

Ниже представлена Таблица 4. с количеством распределенных в каждую из категорий ABC номенклатурных единиц.

В группу А входят 43 номенклатурные единицы, в группу В - 75, в группу С - 192 единицы.

Таблица 4. Количество номенклатурных позиций в каждой из групп ABC

ABC-группа	Количество SKU
А	43
В	75
С	192

Источник: расчеты автора.

В контексте исследования был реализован XYZ-анализ как дополнительный инструмент классификации запасов, наряду с ABC-анализом, для определения степени равномерности спроса и точности прогнозирования. Он разделяет запасы на три группы в зависимости от предсказуемости спроса: X для стабильного спроса со значением коэффициента вариации в интервале от 0 до 20%, Y для товаров с колеблющимся спросом со значением коэффициента вариации в интервале от 21 до 50%, и Z для товаров с

непредсказуемым спросом со значением коэффициента вариации свыше 51%. Ниже представлена Таблица 5. с количеством распределенных в каждую из категорий XYZ номенклатурных единиц.

Таблица 5. Количество номенклатурных позиций в каждой из групп XYZ

XYZ-группа	Количество SKU
X	65
Y	93
Z	152

Источник: расчеты автора.

Классификация позволяет оценить значение позиций в каждой группе для компании. Так, самая объемная группа Z отражает тот факт, что большое количество позиций в ассортименте компании имеют непредсказуемый спрос. Группа X с самым предсказуемым спросом состоит из 65 единиц складского учета.

Далее результаты ABC-XYZ анализов были совмещены. В таблице 3 приведены доли каждой группы от общего количества SKU.

AX - товары с предсказуемым спросом, что позволяет использовать EOQ и минимизировать издержки на хранение при поддержании необходимых уровней запасов.

AY - товары с некоторой вариативностью спроса, что требует дополнительного расчета страхового запаса для предотвращения дефицита.

AZ - товары с высоким уровнем неопределенности спроса, для которых страховой запас особенно важен для обеспечения непрерывности бизнеса.

BX, BY - предсказуемый спрос позволяет использовать EOQ для оптимизации размера заказа и снижения затрат на хранение.

CX, CY, CZ - низкая ценность в сочетании с различной предсказуемостью спроса делает целесообразным применение более простых стратегий, таких как минимизация запасов и частое пополнение.

Выбор групп AX, AY, AZ, BX, BY для расчета страхового запаса и EOQ оправдан их высокой и средней значимостью для бизнеса, а также необходимостью поддержания оптимальных уровней обслуживания при минимизации затрат. Эти группы имеют наибольшее влияние на финансовые показатели компании и требуют более детального и точного управления запасами. Распределение номенклатуры по группам ABC-XYZ с долей от общего количества SKU представлено в Таблица 6.

Таблица 6. Распределение номенклатуры по группам ABC-XYZ с долей от общего количества SKU.

ABC-XYZ	Количество SKU	Доля от общего количества SKU
AZ	4	1.29%
CX	10	3.23%
AY	11	3.55%
BZ	16	5.16%
BX	27	8.71%
AX	28	9.03%
BY	32	10.32%
CY	50	16.13%
CZ	132	42.58%

Источник: расчеты автора.

Таблица 7. Распределение номенклатуры по группам ABC-XYZ

	X	Y	Z
A	AX - 28	AY - 11	AZ - 4
B	BX - 27	BY - 32	BZ - 16
C	CX - 10	CY - 50	CZ - 132

Источник: расчеты автора.

В результате проведения ABC-, XYZ- и ABC-XYZ анализов были определены 5 групп товаров, наиболее определяющих результаты деятельности компании. Они обеспечивают 500 млн. рублей, или 93% от всего объема продаж.

В Приложение 1 и Приложение 2 показаны результаты объединенного ABC-XYZ, а именно с выбранными для дальнейшего рассмотрения группами товаров - AX, AY и AZ, BX, BY.

Для формулировки рекомендаций необходимо рассчитать страховой запас для выбранных групп товаров по формуле (1), (Глава 2)

$$\text{Страховой запас} = SD \times Z \sqrt{LT_{avg}}, \quad (1)$$

где SD - среднее квадратическое отклонение фактора от ожидаемого значения, Z – z-score, LT – lead time (период времени, который проходит с момента размещения заказа до его доставки и готовности к использованию).

Компания в данный момент не имеет страховых запасов ни для одной номенклатурной единицы, поэтому рассчитанный страховой запас невозможно сравнить с прошлыми данными. Значения страхового запаса приведены для удобства по группам, а не по каждой номенклатурной единице в Таблица 8.

Таблица 8. Значения рассчитанного страхового запаса

Страховой запас по группам	
Группы	Выручка с продаж, руб/год
АХ	58,740,195.72
АУ	15,661,702.52
АЗ	10,758,791.42
ВХ	10,369,520.58
ВУ	10,753,276.75

Источник: составлено автором

3.2 Определение экономического результата

Для выбранных ранее групп АХ, АУ, АЗ, ВХ, ВУ стратегия по управлению запасами заключается в контроле наличия товаров на складе, определении экономичного объема заказа и запасов.

ЕОQ-модель (модель экономичного размера заказа) используется для определения оптимального объема заказываемого товара, который позволяет минимизировать совокупные затраты на оформление заказов и хранение запасов.

Суммарные затраты предприятия на создание запасов в плановом периоде будут минимальными при величине заказа, равной оптимальному (экономичному) размеру заказа, который может быть вычислен по формуле Вильсона (27, Глава 2):

Помимо этого, был рассчитан оптимальный период заказа t^* (ЕОР) по формуле:

$$t^* = \sqrt{\frac{2 \times S}{H \times D}}, \quad (9)$$

где t^* — оптимальный период заказа; S — затраты на размещение одного заказа, H — издержки хранения единицы запаса в плановом периоде, D — потребность в запасе в плановом периоде⁷.

После этого, была рассчитана общая средняя стоимость заказа $ТС$ по формуле ((2), Глава 2).

Для расчета оптимального размера заказа Q , оптимального периода заказа t^* (ЕОР) и общей средней стоимости заказа $ТС$ были определены затраты на размещение одного заказа. Формула затрат на размещение одного заказа S выглядит следующим образом:

$$S = L + F_{zp} + R_{ком}, \quad (10)$$

⁷ Селюжицкая, Е. Г. Пути повышения эффективности управления товарными запасами в ООО «Магна» / Е. Г. Селюжицкая, А. М. Пучкова // Молодой ученый. – 2018

где S — затраты на размещение одного заказа, L — логистические издержки, включая транспортные расходы на один заказ (с учетом таможенных расходов), Fzp — фонд заработной платы отдела закупок на один заказ, $Rkom$ — расходы на командировки на один заказ.

Были рассмотрены фактические размеры заказов, применяемых компанией X и рассчитанные экономичные размеры заказов по каждой группе товаров, расчеты приведены в Таблица 9. В связи с большим объемом анализируемой номенклатуры данные будут вставлены по выбранным группам.

Таблица 9. Фактические размеры заказов и расчетные размеры заказов

Группы	Qф	Q
AX	486,706.05	520,864.14
AУ	161,658.14	189,717.71
AZ	86,663.53	126,723.76
BX	241,572.99	222,855.45
BУ	320,833.02	221,348.57
Итого	1,297,433.73	1,281,509.62

Источник: составлено автором

В Таблица 10. Таблица 10. представлены значения фактической общей средней стоимости заказа по всем номенклатурным единицам из выбранных групп, а также значения общей средней стоимости заказа при экономичном объеме заказа.

Таблица 10. Фактические значения общей средней стоимости и расчетные значения общей средней стоимости

Группы	ТСф	ТС
AX	246,509,130.72	243,788,662.69
AУ	78,219,203.34	76,687,268.94
AZ	118,114,465.34	117,520,589.49
BX	43,284,488.58	42,163,368.00
BУ	37,123,342.85	36,062,716.34
Итого	523,250,630.82	516,222,605.45

Источник: составлено автором

Согласно EOQ-модели, экономичный размер заказа не обязательно должен быть меньше фактического, поэтому в Таблица 9. можно отметить увеличение объемов заказов для некоторых номенклатурных единиц.

Однако, средняя стоимость заказа почти по всем товарам в выбранных группах уменьшается. Что суммарно снижает общие издержки на осуществление заказа и содержание запасов на 7 028 025 рублей и увеличивает прибыль компании.

Экономичный размер заказа Q позволяет рассчитать также оптимальный средний уровень запасов. Это позволяет минимизировать затраты на хранение, такие как аренда складских помещений, оплата труда складского персонала и расходы на оборудование, а также помогает обеспечить непрерывность поставок. Средний уровень запаса равен половине размера заказа плюс размер страхового запаса ($Z_{стр}$):

$$Z_{ср} = \frac{Q}{2} + Z_{стр}, \quad (11)$$

где $Z_{ср}$ — средний уровень запаса, Q — экономичный размер заказа, $Z_{стр}$ — страховой запас.

Средний уровень запасов посчитан в денежном выражении. Расчеты представлены в Таблица 11.

Таблица 11. Фактический средний уровень запасов и расчетный средний уровень запасов

Группы	$Z_{срф}$	$Z_{ср}$
АХ	89,599,368.05	59,000,627.79
АУ	19,330,381.62	15,756,561.38
АЗ	12,554,776.99	10,822,153.30
ВХ	15,464,038.21	10,480,948.30
ВУ	14,339,295.06	10,863,951.03
Итого	151,287,859.93	106,924,241.80

Источник: составлено автором

Рассчитав средний уровень запасов с использованием значений экономичного объема заказа, был достигнут положительный экономический эффект с уменьшением запасов на 14% или 16 794 701 рублей.

EOQ-модель была использована для снижения расхода оборотных средств компании на поддержание запасов. Одним из ключевых критериев для оценки эффективности управления запасами и взаимодействия между подразделениями закупки и сбыта является показатель оборачиваемости запасов, который требует постоянного отслеживания. Чем

выше оборачиваемость, тем быстрее денежные средства, вложенные в товар, возвращаются в виде выручки от продаж, что свидетельствует об эффективном использовании финансовых ресурсов компании. Коэффициент оборачиваемости запасов показывает, сколько раз за определенный период (обычно за год) компания полностью обновляет свои запасы. Поэтому необходимо рассмотреть коэффициент оборачиваемости запасов и период оборачиваемости.

$$K_{\text{об.з.}} = \frac{C_{\text{пр}}}{Z_{\text{ср}}}, \quad (12)$$

где $K_{\text{об.з.}}$ — коэффициент оборачиваемости, $C_{\text{пр}}$ — себестоимость продаж (рубли), $Z_{\text{ср}}$ — средний уровень запаса (рубли).

$$P_{\text{об.з.}} = \frac{Z_{\text{ср}}}{C_{\text{пр}}} \times 365, \quad (13)$$

где $P_{\text{об.з.}}$ — период оборачиваемости, $C_{\text{пр}}$ — себестоимость продаж (рубли), $Z_{\text{ср}}$ — средний уровень запаса (рубли).

Расчеты коэффициента оборачиваемости запасов и периода оборачиваемости запасов представлены в Приложение 1. Фактический период оборачиваемости запасов по всем номенклатурным единицам составляет 159 дней. По расчетам оптимального среднего уровня запасов период оборачиваемости запасов сократится до 117 дней. Высокий период оборачиваемости запасов может указывать на избыток запасов или проблемы с продажами, тогда как низкий период может указывать на хорошее управление запасами. Среднеотраслевой показатель периода оборачиваемости запасов для предприятий, занимающихся производством бумаги и бумажных изделий (код 17 по ОКВЭД) за последние 5 лет составил 121, поэтому можно сделать вывод, что оптимизация среднего уровня запасов приведет к снижению периода оборачиваемости ⁸. Фактический коэффициент оборачиваемости – 3.76. Расчетный принимает значение 4.18.

Выводы и рекомендации

В третьей главе данной ВКР были применены инструменты и методы, описанные во второй главе для решения управленческой задачи, сформулированной в выводах первой главы.

Были применены методы ABC и XYZ анализов, совмещенного ABC-XYZ анализа, а также EOQ-модель для выведения групп товаров и формулирования рекомендаций по управлению выбранными группами – AX, AY, AZ, BX, BY.

⁸ <https://www.testfirm.ru/otrasli/17/>

Для каждой номенклатурной единицы данных групп был рассчитан страховой запас, экономичный объем заказа, средний уровень запасов и период и коэффициент оборачиваемости запасов. Также был рассчитан экономический эффект от расчета этих показателей.

Экономический эффект выражается в сокращении издержек на осуществление заказа и содержание запасов на 7 028 025 рублей. Расчет среднего уровня запасов позволит сократить данное значение на 14% или 16 794 701 рублей. По расчетам оптимального среднего уровня запасов период оборачиваемости запасов сократится с 159 до 117 дней.

На основании проделанной работы можно сформулировать следующие рекомендации.

Рекомендуется использовать методы ABC и XYZ анализа, а также EOQ-модель раз в полгода, так как продажи компании характеризуются умеренной волатильностью спроса и стабильным производством.

Экономичный объем заказа рекомендуется пересматривать ежегодно или при значительных изменениях в объемах спроса, стоимости заказа или хранения. Средний уровень запасов целесообразно корректировать ежеквартально или при изменениях в спросе или времени выполнения заказа. Период оборачиваемости запасов следует обновлять ежемесячно или ежеквартально для точного отражения текущей эффективности управления запасами. Коэффициент оборачиваемости запасов также необходимо анализировать ежемесячно или ежеквартально для своевременного выявления и исправления неэффективностей.

Выбор групп методов ABC и XYZ для анализа необходимо обговаривать с менеджерами по закупкам, финансовым отделом и отделом по продажам и маркетингу. Наличие группы CZ по номенклатуре готовой продукции должно быть также обсуждено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель выпускной квалификационной работы заключается в разработке рекомендаций по совершенствованию системы управления запасами в компании X. Помимо цели в работе были поставлены задачи, выполнение которых обеспечит достижение сформулированной цели.

Первая задача - изучить нынешнюю систему управления запасами компании X, выявить проблемы и узкие места в управлении запасами и сформулировать управленческую задачу была выполнена. Был проведен анализ внутренней и внешней среды компании, выявивший узкие места в управлении запасами компании. Управленческая задача заключается в необходимости предложить компании систему управления запасами, которая бы основывалась на конкретных научных методах и фокусировалась на решении выделенных в ходе анализа проблем.

Вторая задача - провести обзор существующих методик по решению выявленных проблем и на его основе выбрать методы решения проблем, соответствующие специфике деятельности компании достигнута в рамках второй главы. Итогом выполнения второй задачи является выбор методов ABC и XYZ анализа, а также EОQ-модели.

Для выполнения третьей задачи необходимо было применить выбранные методы для решения управленческой задачи и сделать выводы, что было сделано по итогу третьей главы. Был проведен ABC и XYZ анализ, применена EОQ-модель на данных и рассчитаны другие показатели, отражающие экономический эффект от применения EОQ-модели.

Четвертая задача, заключающаяся в формулировке и предложению компании практических рекомендаций по совершенствованию системы управления запасами была достигнута.

Достижение пятой задачи - проведения экономической оценки предложенных рекомендаций, было произведено с помощью расчета экономичного объема заказа, среднего уровня запасов и периода и коэффициент оборачиваемости запасов.

Все рекомендации могут быть в дальнейшем применены исследуемой организацией на практике

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Гаджинский, А.М. Логистика: Учебник для высших учебных заведений по направлению подготовки «Экономика» / А.М. Гаджинский. – Москва: Дашков и Ко, 2013. – с. 142.
- 2) Григорьев М. Н., Долгов А. П., Уваров С. А. ЛОГИСТИКА. ПРОДВИНУТЫЙ КУРС. В 2 Ч. ЧАСТЬ 2 4-е изд., пер. и доп. Учебник для вузов.
- 3) Д. Филипс. Управление запасами: стратегии и методы, 2015
- 4) Использование ротogrавюрной печати при производстве упаковки // Производство гибкой упаковки – ВИТОН. – 2019. URL: https://tvoypaket.ru/blog/article_post/ispolzovaniye-rotogravyurnoy-pechati-pri-proizvodstve-upakovki (дата обращения 20.01.2024).
- 5) Кузнецов А. В., "Управление запасами", Москва, 2018, с. 20
- 6) Лукинский В. В. Актуальные проблемы формирования теории управления запасами. СПб.: Изд-во СПбГИЭУ, 2008.
- 7) Лукинский В. С., Лукинский В. В., Плетнева Н. Г. ЛОГИСТИКА И УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК. Учебник и практикум для вузов. Управление запасами и снабжением: современные подходы, под ред. А.И. Иванова. – 2019, с. 168.
- 8) Меламиновые и финиш-пленки / Бударина Р. // Журнал профессионалов – ЛесПромИнформ № 1 (75). – 2011. URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html> (дата обращения 15.02.2024).
- 9) Monden Y, Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-in-Time. Industrial Engineering and Management Press; 1993. URL: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip&db=edshtl&AN=edshtl.003173973&lang=ru&site=eds-live&scope=site>
- 10) Развитие методов управления запасами ресурсов как класса методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности // Журнал Технических Исследований Том 8 № 1, 2022 - URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/52287/view> (дата обращения 15.02.2024).
- 11) Селюжицкая, Е. Г. Пути повышения эффективности управления товарными запасами в ООО «Магна» / Е. Г. Селюжицкая, А. М. Пучкова // Молодой ученый. – 2018
- 12) Смирнов А. А., "Управление запасами", Москва, 2021, с. 35
- 13) Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок: Учебник, 2018 г.
- 14) Тюхтина А.А. Модели управления запасами: Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. –84 с
- 15) Фенольная пленка // Инновационные Технологии. 2018 - URL: <https://pfsl.ru/proizvodstvo> (дата обращения 15.01.2024).
- 16) Что такое цифровая печать: виды и принцип работы // xerox.com - URL: <https://www.xerox.com/ru-az/digital-printing/insights/что-такое-цифровая-печать-виды-и-принцип-работы> (дата обращения 15.01.2024).
- 17) Чуев И.В. Управление запасами и складская логистика. ИНФРА-М, 2018
- 18) Aro-Gordon, Stephen & Gupte, Jaydeep. Review of modern inventory management techniques. The Global Journal of Business and Management. – 2016. 1. 1-22. URL: https://www.researchgate.net/publication/307966411_Review_of_modern_inventory_management_techniques (дата обращения 15.03.2024).
- 19) Shibamay Mitra Assistant Professor, M Sukumar Reddy B.Tech Scholar, Kumar Prince B.Tech Scholar. A Case Study on a Manufacturing Industry. Inventory Control Using FSN Analysis. IJSET - International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology, Vol. 2 Issue 4, April 2015.

- 20) Rosvall, M., & Christensen, O.. A model for cost effective improvement of a raw material management in the inventory: A Case study (Dissertation), 2012. URL: <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:lnu:diva-19883>
- 21) Bernard, P. Integrated Inventory Management / P. Bernard // John Wiley & Sons, Inc. – New York, 2009
- 22) Vollmann, Thomas E., William L. Berry, and D. Clay Whybark. Manufacturing Planning and Control Systems. Irwin/McGraw-Hill, 1997

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 Номенклатурные единицы, вошедшие в группы АХ, АУ и АЗ

Номенклатура	Группа
0691 Белоснежный 080 1830 СБ FSC	АХ
7191 Молокай 069 1830 СБ FSC	АХ
7191 Молокай 070 1830 СБ FSC	АХ
0219 Ясень Шимо Светлый 065 1830 СБ FSC	АХ
7191 Молокай 069 1830 СБ FE	АХ
7145 Дуб Соубери зимний 065 2060 СБ FSC	АХ
0220 Ясень Шимо Темный 065 1830 СБ FSC	АХ
1478 Серый 069 1830 СБ FSC	АХ
1021 Черный 080 1830 СБ FSC	АХ
1061 Льяной 069 1830 СБ FSC	АХ
7653 Фиолет 070 1830 СБ FSC	АХ
7110 Арабика песочная 069 1830 СБ FSC	АХ
0191 Бодега белая 065 1830 СБ FSC	АХ
7501 Логотип DELINIA 069 1830 СБ FSC	АХ
1061 Льяной 070 1830 СБ FSC	АХ
7166 Лиственница темная 070 1830 СБ FSC	АХ
7299 Афромозия Графит 070 1830 СБ FSC	АХ
7180 Дуб 068 1830 СБ FSC	АХ
1478 Серый 070 1830 СБ FSC	АХ
0180 Дуб Паллада 070 1830 СБ FSC	АХ
7150 Дуб Новато 070 1830 СБ FSC	АХ
7613 Светло-зеленый 069 1830 СБ FSC	АХ
7391 Венге Нуар 065 1830 СБ FSC	АХ
7150 Дуб Новато 069 1830 СБ FSC	АХ
1109 Бланко 070 1340 СБ FSC	АХ
1324 Орех Итальянский 065 1830 СБ FSC	АХ
1055 Бежевый 073 1830 СБ FSC	АХ
1109 Бланко 070 1830 СБ FE Mix Credit	АХ
7708 Мандарин 070 1830 СБ FSC	АУ
7145 Дуб Соубери зимний 070 2060 СБ	АУ
7606 Лотос 078 1830 СБ FSC	АУ
3829 Дуб Бунратти 065 1830 СБ FSC	АУ
7624 Ментол 078 1580 СБ FSC	АУ
7195 Орех 065 1830 СБ FSC	АУ
0691 Белоснежный 078 1830 СБ FSC	АУ
7623 Темно-голубой 070 1830 СБ	АУ
7152 Дуб Новато светлый 070 1830 СБ	АУ
1109 Бланко 070 1260 СБ FSC	АУ
1110 Белый 069 1830 СБ FSC	АУ
7651 Сливочный 078 1830 СБ FSC	АЗ

Источник: составлено автором

Приложение 2 Номенклатурные единицы, вошедшие в группы ВХ, ВУ
и ВЗ

Номенклатура	Группа
1460 Светло-серый 069 1830 СБ FSC	ВХ
7653 Фиолет 069 1830 СБ FE Mix Credit	ВХ
0631 Цемент светлый 065 1830 СБ FSC	ВХ
3117 Ясень Анкор светлый 070 1830 СБ FSC	ВХ
2036 Серый шелк 069 1830 СБ FSC	ВХ
0673 Джара Госфорт 070 1830 СБ FSC	ВХ
1248 Желтый 100 1830 СБ FSC	ВХ
7141 Дуб Соубери светлый 069 1830 СБ FSC	ВХ
1627 Серая умбра 065 1830 СБ FSC	ВХ
7614 Папоротник 069 1830 СБ FSC	ВХ
0684 Дуб Аскона 065 2060 СБ	ВХ
0631 Цемент светлый 065 1340 СБ FSC	ВХ
0680 Индиан Эбони светлый 070 1830 СБ FSC	ВХ
1243 Салатовый 080 1830 СБ FSC	ВХ
0708 Таксония шоколадная 070 1830 СБ FSC	ВХ
0195 Трансильвания 070 1830 СБ FSC	ВХ
0707 Дуб Самдал 065 1340 СБ	ВХ
1248 Желтый 100 1270 СБ FSC	ВХ
1030 Красный 080 1830 СБ FSC	ВХ
0707 Дуб Самдал 065 1830 СБ FSC	ВХ
0704 Дуб Харбор белый 065 1830 СБ FSC	ВХ
3116 Ясень Анкор 065 1830 СБ FSC	ВХ
0715 Капучино кремовый 070 1830 СБ FSC	ВХ
1614 Серый дымчатый 069 1830 СБ FSC	ВХ
0697 Бетон Пайн экзотик 070 1830 СБ FSC	ВХ
7299 Афромозия Графит 065 1830 СБ FSC	ВХ
7708 Мандарин 069 1830 СБ FSC	ВХ
7624 Ментол 080 1830 СБ	ВУ
7166 Лиственница темная 065 1830 СБ FSC	ВУ
0001 Логотип 070 1830 СБ	ВУ
7706 Дымчато-голубой 060 1830 СБ	ВУ
1020 Графит 070 1830 СБ FSC	ВУ
7613 Светло-зеленый 070 1830 СБ FSC	ВУ
0281 Ольха 065 1830 СБ FSC	ВУ
7161 Сосна Либерти светлая 069 1830 СБ FSC	ВУ
0710 Ясмунд 065 1830 СБ FSC	ВУ
7604 Розовый кварц 070 1830 СБ	ВУ
3118 Ясень Анкор Белый 065 1830 СБ FSC	ВУ

7709 Шафран 069 1270 СБ FSC	ВУ
-----------------------------	----

7104 Арабика трюфель 065 1830 СБ FSC	BY
7647 Пепельная роза 068 1830 СБ FSC	BY
0632 Цемент темный 070 1830 СБ FSC	BY
0702 Дуб Эйприл серый 065 1830 СБ FSC	BY
7618 Грин 070 1830 СБ	BY
7623 Темно-голубой 069 1830 СБ FSC	BY
0135 Орех Гепланкт 065 1830 СБ FSC	BY
2016 Серый кашемир 069 1830 СБ FSC	BY
7165 Лиственница светлая 069 1830 СБ FSC	BY
1460 Светло-серый 070 1830 СБ	BY
7707 Дымчато-зеленый 070 1830 СБ	BY
0236 Стабилизирующая бумага 105 1830 СБ FSC	BY
7110 Арабика песочная 069 1830 СБ FE	BY
0712 Таксония медовая 070 1830 СБ FSC	BY
0215 Дуб Арденский 070 1830 СБ FSC	BY
7152 Дуб Новато светлый 069 1830 СБ FSC	BY
7706 Дымчато-голубой 070 1830 СБ	BY
0698 Дуб Вотан 065 1830 СБ FSC	BY
7292 Афромозия темная 070 1830 СБ	BY
7612 Зеленый лайм 078 1830 СБ FSC	BY

Источник: составлено автором

Приложение 3 Расчеты коэффициента оборачиваемости запасов и периода оборачиваемости запасов

Период оборачиваемости факт	Период оборачиваемости	Отклонение
98.08	88.26	(9.82)
103.00	89.54	(13.46)
146.18	132.14	(14.04)
110.58	96.58	(14.00)
193.08	154.09	(38.99)
49.65	49.63	(0.03)
53.59	50.21	(3.38)
103.55	81.61	(21.94)
125.41	116.76	(8.65)
127.76	116.31	(11.45)

67.34	63.11	(4.22)
174.77	128.64	(46.13)
185.84	151.60	(34.24)
128.16	129.61	1.46
179.52	166.54	(12.98)
116.67	107.26	(9.40)
200.70	143.69	(57.01)
145.69	153.36	7.67
190.27	146.98	(43.29)
153.51	164.44	10.93
177.95	173.31	(4.64)
122.93	128.78	5.85
140.84	104.61	(36.23)
211.97	172.86	(39.11)
166.56	119.75	(46.81)
120.24	89.30	(30.94)
32.23	33.91	1.68
160.87	121.54	(39.33)
178.27	130.48	(47.79)
126.57	128.21	1.65
240.47	173.48	(66.99)
111.58	84.80	(26.78)
102.57	82.71	(19.85)
91.92	98.00	6.07
35.15	39.01	3.86
284.76	206.04	(78.72)
64.77	51.00	(13.77)

154.62	171.18	16.55
27.80	24.91	(2.89)
42.32	38.74	(3.59)
75.48	62.84	(12.64)
199.28	165.95	(33.33)
28.47	29.69	1.22
163.75	163.35	(0.41)
270.25	276.58	6.34
60.33	66.45	6.12
28.70	25.83	(2.86)
60.42	43.49	(16.92)
161.96	116.83	(45.13)
72.47	77.26	4.79
56.55	46.35	(10.20)
59.00	58.99	(0.01)
152.12	115.25	(36.86)
93.43	84.65	(8.77)
103.41	97.73	(5.68)
154.39	129.50	(24.89)
71.67	65.24	(6.43)
84.77	65.10	(19.67)
77.01	68.83	(8.18)
115.54	106.33	(9.20)
107.31	96.70	(10.61)
146.89	117.93	(28.96)
141.51	125.02	(16.49)
157.66	128.79	(28.87)

37.68	32.92	(4.76)
119.81	104.71	(15.10)
113.45	96.28	(17.17)
163.86	135.96	(27.90)
156.98	113.34	(43.64)
122.25	92.11	(30.14)
187.52	139.84	(47.68)
32.84	30.25	(2.59)
111.91	104.64	(7.27)
325.88	257.64	(68.24)
176.70	146.24	(30.45)
222.12	181.80	(40.32)
159.34	154.21	(5.13)
82.60	87.14	4.54
126.21	133.32	7.11
141.48	129.82	(11.66)
171.22	139.06	(32.16)
58.74	43.62	(15.12)
235.39	171.42	(63.97)
196.36	189.00	(7.36)
168.32	135.26	(33.06)
78.38	57.25	(21.13)
232.06	167.53	(64.53)
94.89	105.25	10.35
203.49	146.79	(56.70)
164.32	117.64	(46.68)
125.59	128.15	2.55

195.97	198.67	2.70
525.31	426.19	(99.12)
240.32	172.93	(67.39)
209.22	182.32	(26.90)
72.16	72.57	0.41
198.54	151.75	(46.79)
169.93	129.43	(40.49)
81.48	68.94	(12.54)
198.55	146.63	(51.92)
41.74	44.68	2.93
220.11	162.14	(57.97)
137.77	117.01	(20.76)