

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий  
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»  
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Бизнес-информатика  
(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка проекта автоматизации предприятия по производству и продаже картонной упаковки

Обучающийся

О.А. НИКИТИН

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., Т.Г. СУЛТАНОВ

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

## Аннотация

Бакалаврская работа на тему: «Разработка проекта автоматизации предприятия по производству и продаже картонной упаковки».

Структура работы представлена введением, 3 главами, заключением и списком литературы.

Работа изложена на 53 страницах текста и включает 16 рисунков, 12 таблиц и 20 источников.

Введение определяет актуальность темы, цели и задачи, заданные в работе, объект и предмет исследования.

Первая глава посвящена вопросу анализа предметной области, в ней рассматривается деятельность предприятия и бизнес-процессы предприятия по производству и продаже картонной упаковки

Вторая глава посвящена вопросу выбора средств автоматизации процесса учёта и расхода материалов, рассмотрены аналоги системы, выбрана система для внедрения.

В третьей главе представлены реализация и оценка экономической эффективности проекта.

В заключении приводятся краткие результаты выполнения выпускной квалификационной работы.

Практическая значимость работы состоит в возможности применения разработанной информационной системы для автоматизации сотрудников предприятия по производству и продаже картонной упаковки.

Данная работа представляет интерес для 1С - разработчиков, студентов ИТ - направлений, и тех, кто просто интересуется платформой 1С: Предприятие 8.

## Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Анализ предметной области и постановка задачи на разработку проекта.....	6
1.1 Анализ предметной области .....	6
1.2. Характеристика комплекса задач, задачи и обоснование необходимости автоматизации.....	8
1.3 Обоснование необходимости использования вычислительной техники для решения задачи.....	16
1.4 Архитектура и программное обеспечение ИС.....	19
Глава 2. Обзор и анализ методологий и технологий проектирования ИС.....	28
2.1. Информационное обеспечение задачи .....	28
2.2. Программное обеспечение задачи .....	33
2.3. Апробация разработанного решения .....	37
Глава 3. Реализация и оценка экономической эффективности проектных решений.....	42
3.1 Выбор и обоснование методики расчёта экономической эффективности .....	42
3.2 Расчёт показателей экономической эффективности проекта.....	424
Заключение .....	50
Список используемой литературы .....	51

## Введение

В связи с ростом роли информационных технологий в производстве в последние годы, наблюдается потребность в автоматизации как можно большего количества процессов. Автоматизации производства заключается в создании интегрированных систем управления и информационных систем, способных оптимизировать работу всех производственных процессов

Одной из главных задач автоматизации производства является постоянное увеличение требований к эффективности и качеству продукции. Современные технологии позволяют создавать все более сложные и инновационные изделия, что требует высокой точности и скорости производства. Автоматизация позволяет сократить время и затраты на производство, повысить его надежность и качество, а также реализовать более гибкую и индивидуальную настройку процессов.

Преимущества автоматизации включают в себя повышение производительности, снижение затрат на рабочую силу, сокращение времени цикла производства. Автоматизация позволяет предприятиям увеличить объемы производства и снизить вероятность ошибок, что приводит к повышению уровня удовлетворенности клиентов. Также, преимуществом автоматизации производства является возможность сбора и анализа информации и формирование отчетности на основе актуальных данных и качественной информации

Роль качественной информации, необходимой для принятия финансовых решений, направленных на повышение эффективности деятельности организации, становится выше с увеличением размера используемого капитала и более диверсифицированной хозяйственной деятельности. При этом особое значение приобретает система производственного учета расхода материалов, которая является органической частью системы бухгалтерского учета и обеспечивает пользователей достаточной, достоверной и своевременной информацией о деятельности

хозяйствующего субъекта.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является автоматизация предприятия по производству и продаже картонной упаковки.

Предметом исследования - проект автоматизации предприятия по производству и продаже картонной упаковки

Целью выпускной квалификационной работы является разработка проекта автоматизации предприятия по производству и продаже картонной упаковки. Для достижения этой цели необходимо выполнить ряд задач, включающих:

- анализ предметной области и постановка задачи на разработку проекта;
- обзор и анализ методологий и технологий проектирования ИС;
- реализация и оценка экономической эффективности проектных решений.

В рамках работы также будет проведено построение основных моделей информационного и программного обеспечения. В процессе аналитической работы проведен комплекс мероприятий, направленных на обоснование важности автоматизации. Это включает определение сути задачи, описание основных характеристик разрабатываемой системы и описание всех существующих бизнес-процессов. Кроме того, дано обоснование решения по информационному, программному и техническому обеспечению проекта.

В проектной части работы дана характеристика информационной архитектуры разрабатываемого проекта, разработаны информационная модель системы, проведены моделирование "сущность-связь" и создана ER-модель. Важно составить схему пакета и сценарий возможного использования системы. Расчет экономической эффективности и его обоснование проведены в третьей главе ВКР, включая выбор методики расчета и выполнение всех необходимых расчетов. В заключении сделаны общие выводы и подведены итоги проделанной работы.

# **Глава 1. Анализ предметной области и постановка задачи на разработку проекта**

## **1.1 Анализ предметной области**

Анализ предметной области предприятия по производству картонной упаковки перед разработкой проекта автоматизации является важным этапом, позволяющим оценить текущую ситуацию и определить потребности и возможности для автоматизации процессов.

«Целью анализа предметной области (ПО) является: выявление, классификация, формализация информации обо всех аспектах предметной области, влияющих на свойства конечного продукта»[17].

Одним из ключевых аспектов анализа является изучение организационной структуры предприятия. Разбивка на отделы, функции и роли сотрудников позволяют понять, какие задачи выполняются в каждом подразделении и какие данные необходимо собирать и обрабатывать для эффективного функционирования ИС. Например, отдел продаж может требовать мониторинга запасов упаковки на складе, чтобы своевременно заказывать новые партии.

Также необходимо провести анализ процесса производства картонной упаковки. Исследование должно включать описания этапов производства, используемых материалов и оборудования, а также выявление проблемных моментов или узких мест. Например, необходимо проанализировать, какие операции производятся вручную, что может быть оптимизировано с помощью автоматизации [2].

Анализ предметной области также включает изучение процесса продажи упаковки. Это включает анализ потребностей клиентов и способов доставки продукции. Кроме того, можно выяснить, какие данные требуются для эффективного управления заказами и отслеживания статуса поставок.

В результате анализа предметной области будут выделены ключевые

задачи и потребности для разработки проекта автоматизации. Например, могут быть выявлены необходимость автоматизации учета запасов на складе или создание электронной системы заказов для клиентов. Определение этих задач позволит разработать более точные требования к ИС и определить ее функциональность [2].

Таким образом, анализ предметной области является важным этапом перед внедрением ИС на предприятии по производству картонной упаковки. Он позволяет оценить текущие процессы и потребности предприятия, чтобы разработать эффективную систему автоматизации, которая поможет улучшить производительность и качество работы.

Организационная структура управления предприятия, схематично представлена на рисунке 1.

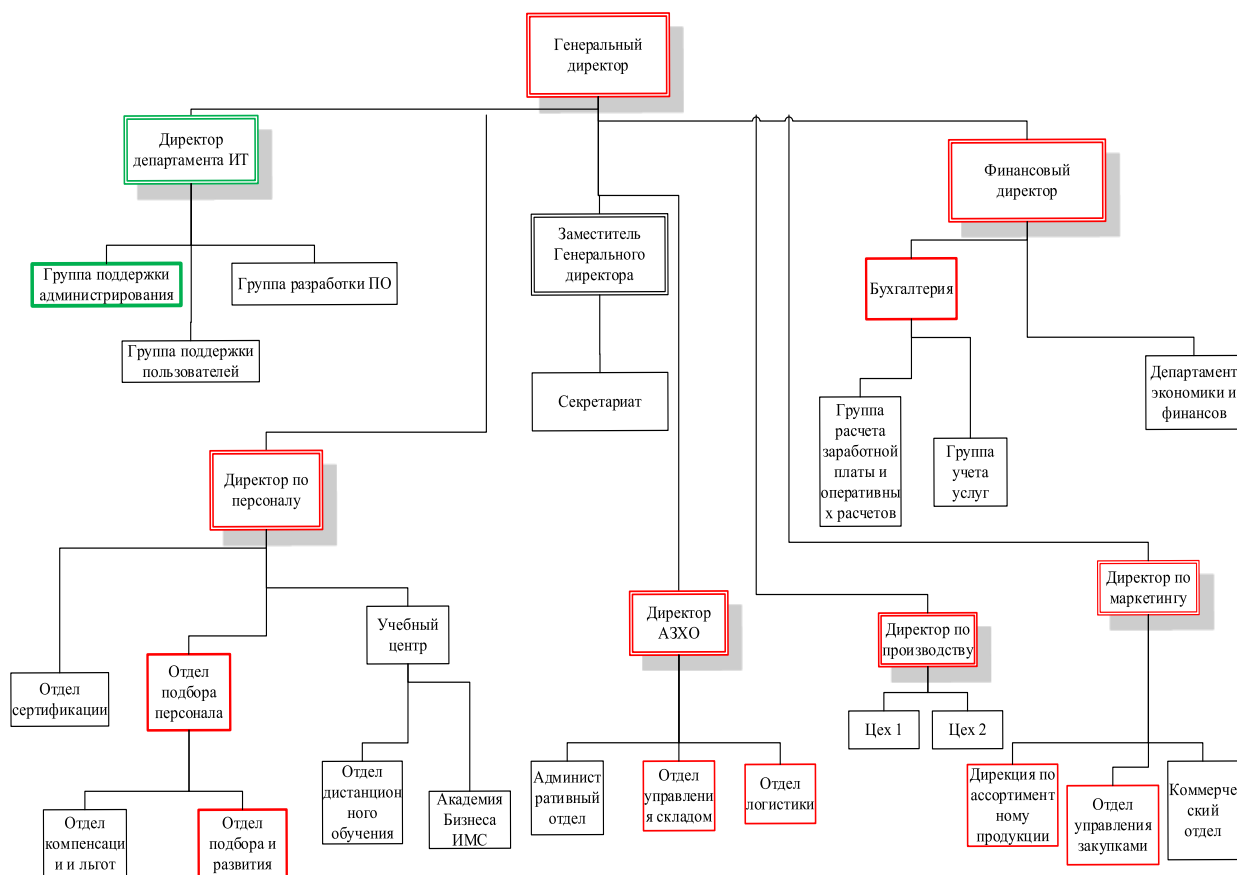


Рисунок 1 – Организационная структура предприятия

Руководителем предприятия является генеральный директор. В его непосредственном подчинении находятся директор АЗХО, директор по развитию бизнеса, заместитель генерального директора, финансовый директор, директор по производству, директор по маркетингу и директор департамента ИТ.

Каждый из директоров руководит своим направлением:

- в сфере ответственности директора АЗХО управление складом продукции, управление логистическими каналами с клиентами и поставщиками и решение прочих административных проблем;
- директор по развитию бизнеса отвечает за работу отделов управления закупками, отдела по ассортименту продукции (в данном случае упаковка и её производные) и коммерческого отдела, отвечающего за ценообразование продукции;
- директор по персоналу руководит отделами управления и подготовки персонала, а также сертификации.
- Директор по производству, отвечает за производственные цеха и своевременное выполнение плана по производству [4].

## **1.2. Характеристика комплекса задач, задачи и обоснование необходимости автоматизации**

Характеристика задач, связанных с производством и продажей картонной упаковки, является важным этапом анализа предметной области перед разработкой проекта автоматизации.

Одной из основных задач предприятия по производству картонной упаковки является оптимизация процесса производства упаковки. Данная задача включает в себя планирование и контроль всех этапов: закупки и учёт сырья до учёта готового продукта. Контекстная диаграмма представлена на рисунке 2.



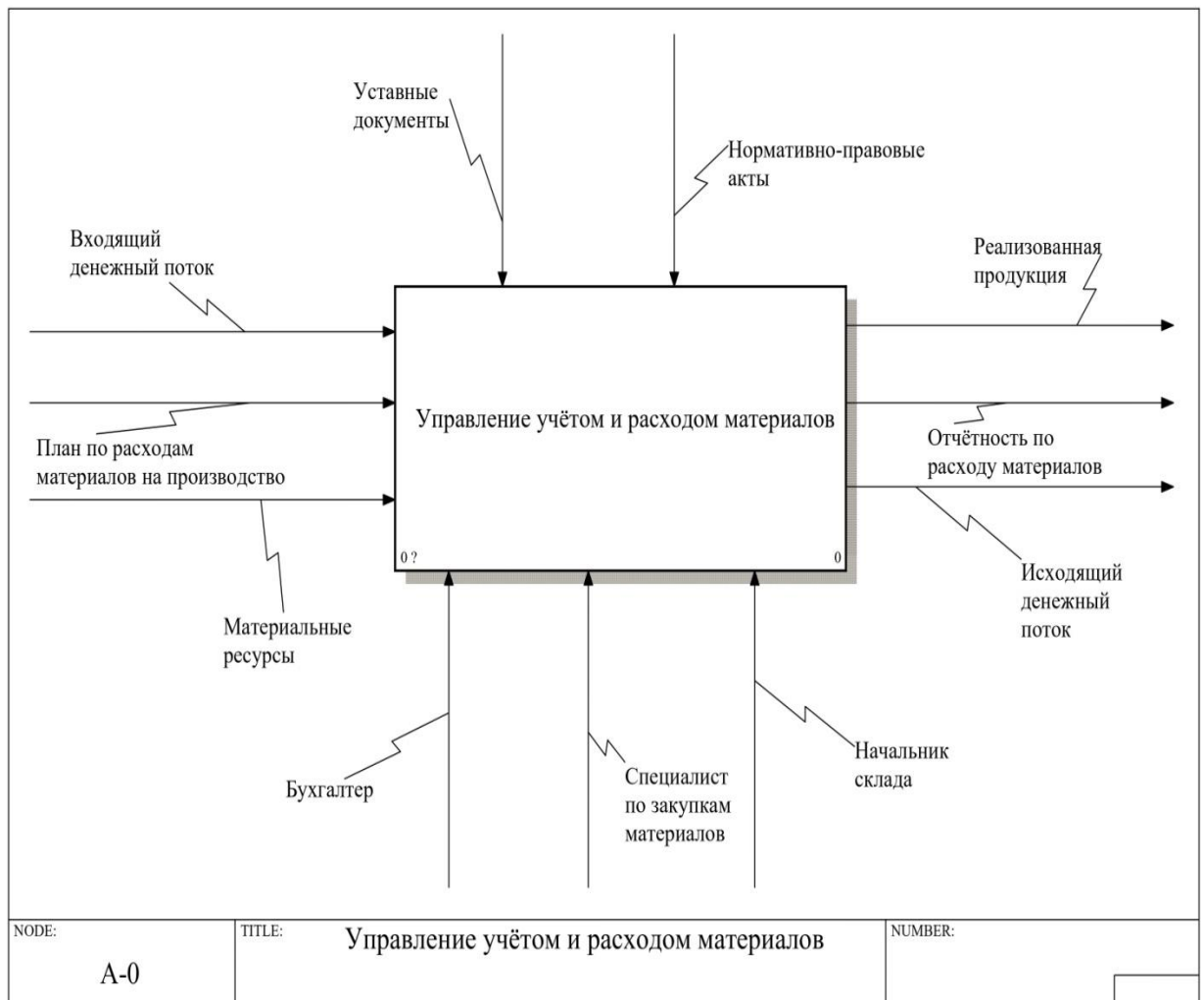


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма процесса управления учёта и расхода материалов «Как есть»

Входными данными являются материальные ресурсы, входящий денежный поток и план по расходам материалов на производство. Выходными, отчётность по расходу и остатку материалов, затраты на закупку сырья и материалов и реализованная упаковочная продукция.

Следует составить диаграмму декомпозиции процесса управления. «Декомпозиция позволяет постепенно и структурировано представлять модель системы в виде иерархической структуры отдельных диаграмм, что делает ее менее перегруженной и легко усваиваемой» [5]. Диаграмма

декомпозиции процесса управления учёта и расхода материалов изображена на рисунке 3.

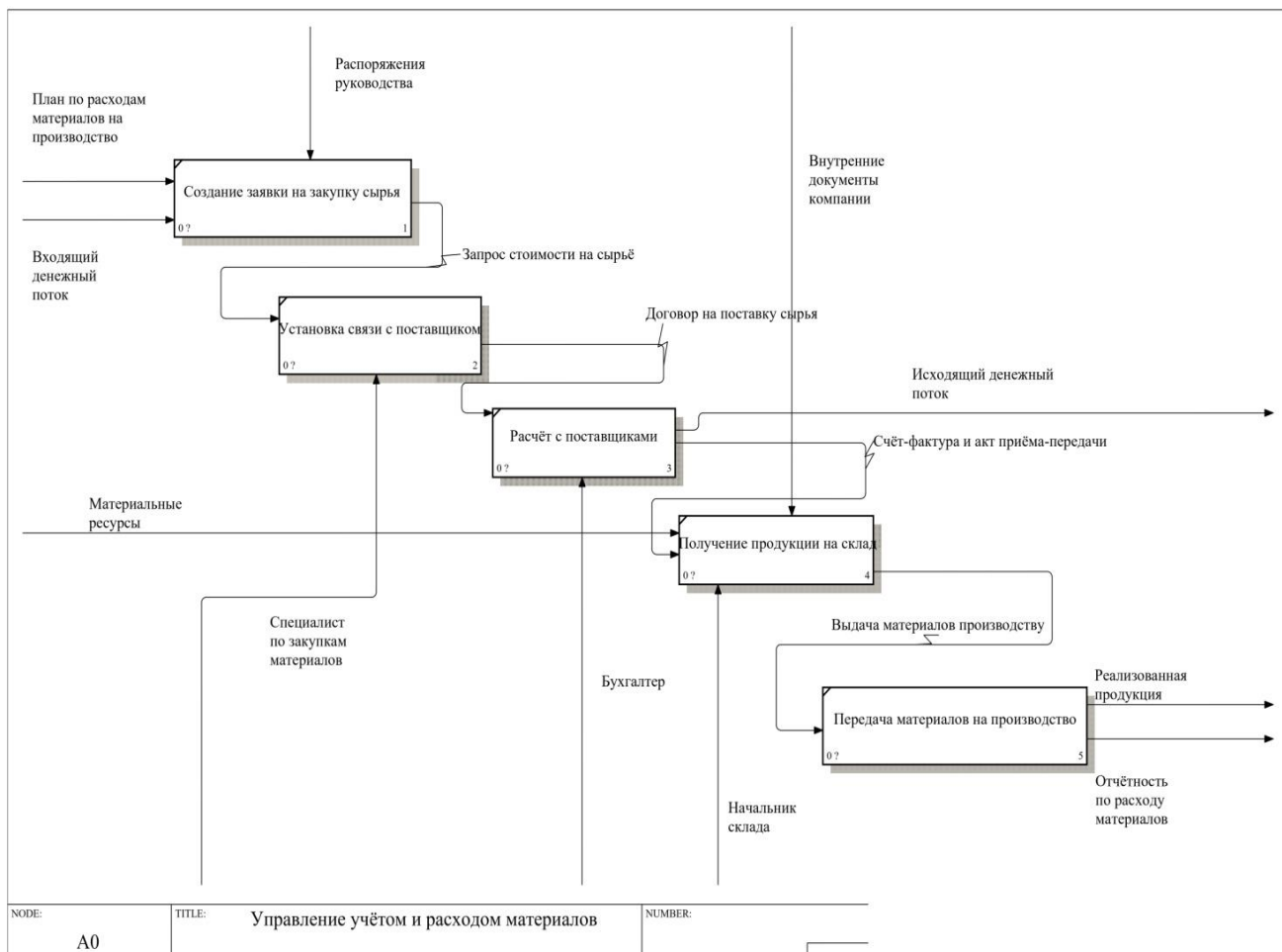


Рисунок 3 – Диаграмма декомпозиции процесса управления учёта и расхода «Как есть»

Далее, необходимо проанализировать декомпозицию создания заявки на закупку сырья как она есть сейчас и декомпозиции процесса получения продукции на склад. Данный процесс можно охарактеризовать как складскую и информационную логистику

«Складская логистика — оптимизация бизнес-процессов приёмки, обработки, хранения и отгрузки товаров на складах. Складская логистика определяет правила организации складского хозяйства, процедуры работы с товаром и соответствующие им процессы управления ресурсами

(человеческими, техническими, информационными).

«Информационная логистика — совокупность действий по эффективному распределению информационных потоков между цифровыми и традиционными носителями» [8]

Для успешного решения данных задач необходимо автоматизировать бизнес-процессы создания заявки, и получения продукции на склад с автоматической отправки отчёту по расходу материалов руководителю. Информационная система (ИС) позволяет упростить и ускорить выполнение задач, а также повысить точность и качество результатов. Внедрение ИС на предприятие по производству картонной упаковки обеспечит автоматизацию всех процессов, связанных с производством и продажей.

«Автоматизация производства – применение технических средств с целью полной или частичной замены участия человека в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии материалов и информации» [4].

Необходимость автоматизации данных задач обосновывается рядом причин. Во-первых, использование ИС позволит оптимизировать процесс производства картонной упаковки, сократив затраты на время и ресурсы. Автоматическое планирование и контроль будут способствовать эффективному использованию сырья и технического оборудования.

Во-вторых, внедрение ИС в систему продажи картонной упаковки позволит ускорить формирование заказов, расчет стоимости и выставление счетов клиентам. Это повысит оперативность работы предприятия и его конкурентоспособность на рынке.

На рисунке 4 представлена диаграмма «Как будет», после внедрения разработанного проекта.

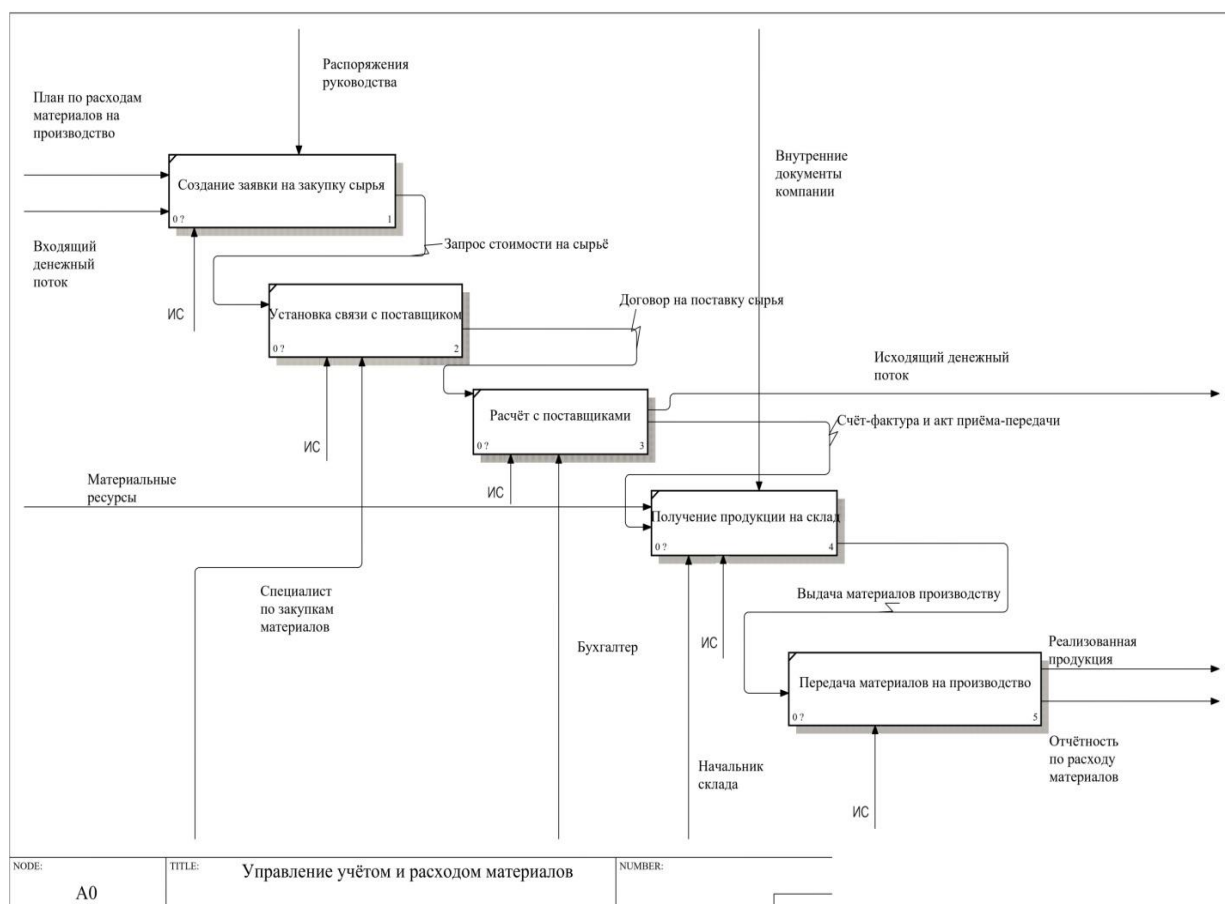


Рисунок 4 – Диаграмма декомпозиции процесса управления учёта и расхода «Как будет»

Таким образом, характеристика комплекса задач, связанных с производством и продажей картонной упаковки перед внедрением ИС является важным этапом анализа предметной области. Автоматизация данных задач позволит оптимизировать процессы на предприятии, улучшить качество и точность результатов работы, а также повысить его конкурентоспособность на рынке картонной упаковки [13].

В системе учета расхода материалов на предприятии используются различные способы и приемы для раскрытия объектов производственного учета:

- документация;
- инвентаризация;

- оценка;
- группировка и контрольные счета;
- планирование, нормирование и лимитирование;
- контроль;
- анализ.

Каждый из этих элементов воздействует на объект учета, но они не работают изолированно. Вместо этого они взаимодействуют в рамках системы внутренних связей организации, которая направлена на достижение управленческих целей [16].

К функциям производственного учета расхода материалов относят:

- планирование – включает постановку цели, формулировку задач поиск путей решения для достижения поставленной цели. Руководитель на стадии планирования должен обладать актуальной информацией о производстве и финансах компании. Хорошо составленный план может настолько гибким, что позволяют руководителю вносить оперативно, вносить в него изменения. Отметим, что планы могут быть как краткосрочными, так и долгосрочными. Краткосрочные планы обычно представляют собой годовые планы, которые конкретизируют долгосрочные планы организации с учетом текущих потребностей;
- следующими важными функциями производственного учета расхода материалов себя контроль и анализ. Контроль — это процесс отслеживания выполнения планов и проверки соответствия результатов заданным целям. Анализ — это процесс изучения полученных данных с целью выявления причин отклонений от планов и принятия мер для их устранения. Эти этапы играют важную роль в обеспечении эффективного управления производственными процессами и оптимизации расхода материалов;
- также функции производственного учета расхода материалов включают оценку эффективности и прогнозирование. Оценка

эффективности позволяет выявлять результативность использования материалов и определять эффективные способы их использования в будущем. Прогнозирование, в свою очередь, позволяет предсказывать потребность в материалах на основе анализа прошлых данных и прогнозирования будущих потребностей организации [17].

Создание эффективной системы производственного учета расхода материалов является важной задачей для любого предприятия. Необходимо провести организационную работу, которая будет включать в себя не только создание финансовой структуры предприятия, но и распределение обязанностей между исполнителями. Кроме того, важным моментом является координация действий исполнителей на основе внутренних информационных связей.

Функционирование системы производственного учета расхода материалов напрямую зависит от организационной структуры предприятия. Важно, чтобы структура, позволяла эффективно контролировать и управлять расходом материалов. Внедрение системы производственного учета позволит не только улучшить контроль над расходом материалов, но и оптимизировать процессы производства.

Для успешного функционирования системы производственного учета необходимо также обеспечить постоянное обновление информации и анализ ее актуальности. Внутренние информационные связи между разными уровнями управления должны быть прозрачными и эффективными. Только в таком случае предприятие сможет оперативно реагировать на изменения в производственных процессах и принимать правильные управленческие решения.

Важным аспектом внутренней отчетности является создание основы для повышения эффективности системы контроля и регулирования, осуществляемой менеджерами. Отчетность позволяет выявить потенциальные проблемы и предупредить их возникновение в будущем. Она также

способствует улучшению процессов и процедур на предприятии, что в свою очередь способствует повышению общей эффективности работы компании.

Управленческое решение является неотъемлемой частью любой организации и строится на оценке деятельности. Для этого необходимо взаимодействие между управленческим планированием и системой контроля. Руководитель получает информацию о деятельности отделов в виде отчетов ответственных сотрудников. В таких отчетах часто происходит сравнение плановых и фактических данных для выявления отклонений. Это позволяет руководителю обратить внимание на негативные процессы, проблемы, устранить и предотвратить их в будущем и развивать свою компанию.

Необходимость внедрения автоматизированной системы складского учёта, учёта заявок и формирования отчётности обусловлена тем, что информация вводится вручную и отсутствует единая система хранения, учёта и отчётности. Ниже будет приведено описание ведения отчётной информации на примере учёта заявок и сырья.

Менеджер по закупкам получает счета и данные по поставщикам, счета передаются бухгалтеру, и он собирает данные по оплаченным счетам. После поступления материалов на склад начальник склада обновляет данные о количестве сырья и по заявке от производства передаёт запрашиваемое количество сырья. Готовая продукция, также попадает начальнику на склад. Информация собирается разными сотрудниками, затем, после сбора информации за определённый период, каждый отдел формирует отчёт по своей зоне ответственности.

В текущем процессе можно выделить следующие основные этапы составления отчёта:

- сбор информации разными сотрудниками;
- анализ полученной информации и структурирование;
- разведённое формирование отчётов без единой системы.

В настоящий момент, складской учёт, учёт производства и заявок осуществляется с помощью таблиц Microsoft Excel. Данный метод ведения

учёта и отчётности не надёжен, т. к. таблицы имеют низкую безопасность, велика вероятность, допустить ошибки при заполнении данными и утерять уже подготовленный отчёт из-за сбоев ПО и ПК.

При составлении сводных отчётов за определённый период, сначала требуется собрать информацию по отделам, проанализировать ее и подготовить. Однако, полностью готовый отчёт будет только на следующий день, т. к. ответственный сотрудник, в данном случае бухгалтер, собирает информацию по разным отделам и сводит всё в одну таблицу. А руководство может запросить несколько сводных отчётов и их формирование занимает несколько дней. При автоматизации процесса составления отчета и ведения учёта документы будут формироваться за несколько минут после передачи информации от ответственных отделов. В таком случае руководство будет получать информацию своевременно и повысится эффективность работы сотрудников.

### **1.3 Обоснование необходимости использования вычислительной техники для решения задачи**

В рамках решаемой задачи автоматизации учёта продукции и сырья необходимо обратить внимание на основной документ – сводный отчет о производственной деятельности. Этот отчёт должен содержать следующую информацию:

- объем произведенной продукции за период;
- объем поставленного сырья за период;
- объем реализованной продукции за период;
- информацию о поставщиках, т. к. объём поставляемого сырья
- информация о клиентах, которая отражает объём приобретённой продукции.

Схема текущего документооборота приведена на рисунке 5.



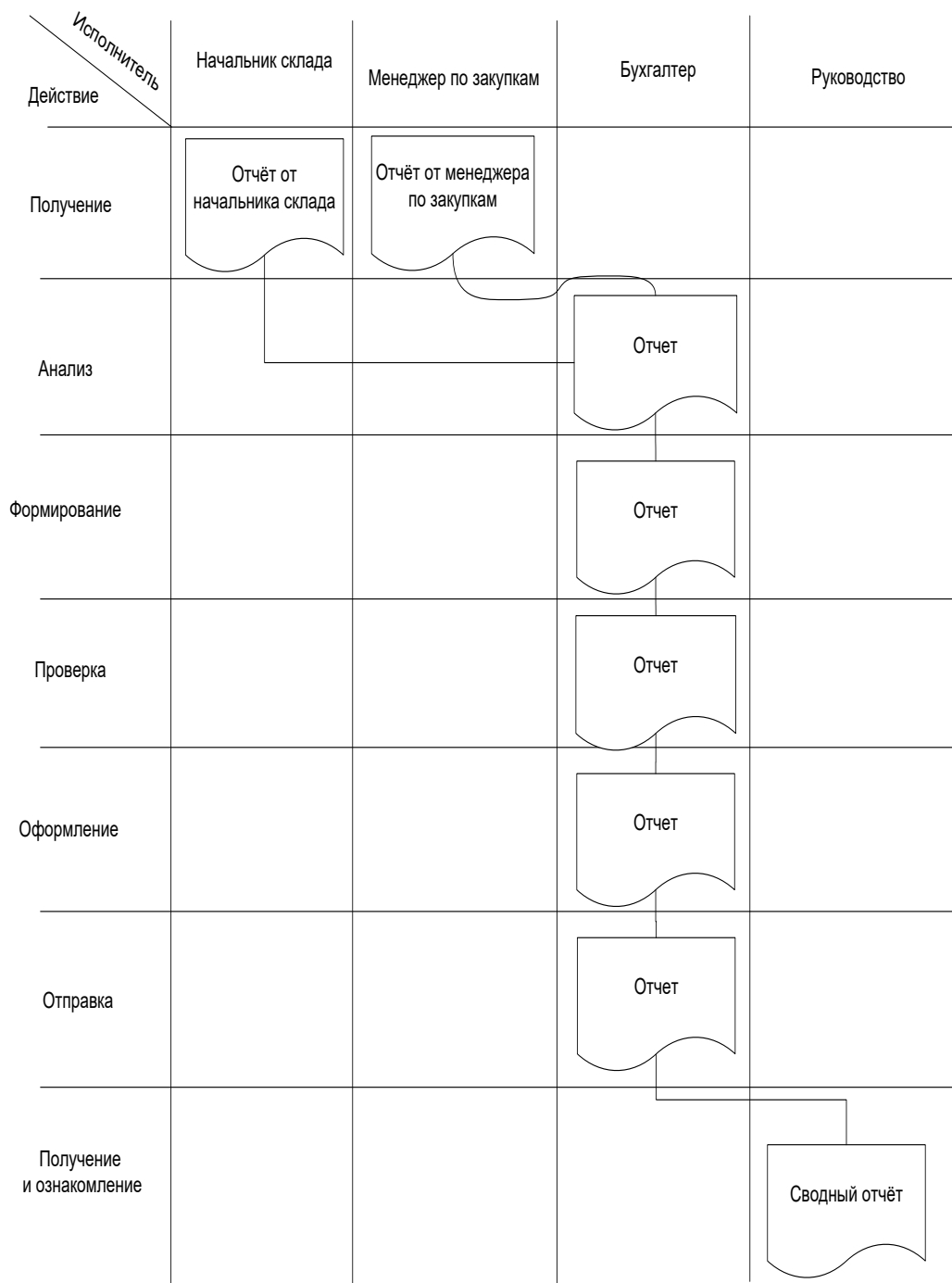


Рисунок 5 - Схема документооборота отчета

Временные характеристики описанных процессов приведены в таблице

1.

Таблица 1 - Характеристики описанных процессов.

«Действие»	Среднее количество за рабочий день	Время необходимое на выполнение одного действия, минут	Общее время, минут
Сбор отчетов	10	5	50
Анализ полученных отчетов	10	15	150
Подготовка общего сводного	1	25	25
Проверка общего сводного	1	35	35
Оформление сводного отчета	1	15	15
Отправление подготовленного сводного	1	5	5» [17]
ИТОГО, минут:			280

Время, затрачиваемое сотрудником бухгалтерии на анализ, формирование отчёта на основе информации от начальника склада и менеджера по закупкам, составляет около 280 минут в день, что является неэффективным использованием рабочего времени. Однако данный подход также обладает некоторыми недостатками, такими как медленная и неточная обработка данных, бюрократические процессы и возможные ошибки, вызванные усталостью сотрудников. В связи с разработкой проекта автоматизации планируется внедрить возможность автоматического формирования отчета и его отправки на электронную почту руководителя. Это позволит получить доступ к любому сводному отчету за любой период. Графики будут наглядно представлены, что сделает понимание цифровой информации более простым.

Для этого необходимо разработать проект информационной системы, которая будет позволять вносить данные об учёте сырья и материалов и заявок на готовую продукцию и закупок сырья, автоматически подготавливать общий отчет и строить графики.

Расчет эффективности формирования отчёта после внедрения проекта автоматизации был произведен в таблице 2 при использовании вычислительной техники, которая позволяет свести данный процесс к вводу данных в приложение и получению общего отчета.

В случае использования вычислительной техники данный процесс сводится к вводу данных в приложение и получению общего отчета. В таблице 2 произведен расчет эффекта внедрения.

Таблица 2- Расчёт экономии времени после внедрения проекта

«Действие	Среднее количество за рабочий день	Время, необходимое для выполнения одного действия, минут	Общее время, минут
Сбор отчетов	10	1	10
Анализ полученных отчетов	10	5	50
Подготовка общего отчета	1	2	2
Проверка общего отчета	1	35	35
Оформление общего отчета	1	10	10
Отправление подготовленного отчета	1	1	1» [17]
ИТОГО, минут:			42

Увеличение эффективности работы сотрудников, формирующих документы достигается благодаря ожидаемой экономии рабочего времени в размере 4 часов (172 минуты) ежедневно.

#### **1.4 Архитектура и программное обеспечение ИС**

За формализованное описание экономической информации в ИС будут отвечать классификаторы - наборы данных, подставляемые в отчёты для автоматизации процесса формирования документа

Контроль над классификаторами будет осуществлять администратор системы, однако данные по классификаторам будет актуализировать сотрудник отдела в своей зоне ответственности

В разрабатываемой ИС будут присутствовать следующие классификаторы:

- классификатор сотрудников предприятия;
- классификатор должностей;
- классификатор подразделений предприятия;
- классификатор клиентов компании;
- классификатор сырья для производства;
- классификатор поставщиков сырья и материалов;
- классификатор продукции предприятия.

В системе учета расхода сырья и материалов в процессе разработки используются следующие документы:

- спецификация продукции;
- план реализации продукции;
- план производства продукции;
- план поставок сырья и материалов;
- номенклатура сырья;
- номенклатура готовой продукции;
- перечень поставщиков;
- перечень клиентов;
- заявки от клиентов на закупку готовой продукции;
- заявки от производства на закупку сырья [11].

При создании отчётных форм для документов, что шаблоны документов будут использоваться постоянно для ввода и обновления записей в информационной базе.

Список выходных документов включает в себя:

- сводный отчёт по объему продукции, произведенной за определенный период;

- сводный отчёт по объему поставленного сырья за тот же период;
- сводный отчёт по объему объем продукции, реализованной за указанный период;
- характеристика деятельности поставщиков, относительно объема поставленного сырья и выполнения плановых поставок.

Для уменьшения времени ввода данных необходимо добавить справочники. «Справочник является списком возможных значений того или иного реквизита документа. Справочники используются только в тех случаях, когда необходимо исключить неоднозначный ввод информации» [10].

В системе необходимо разработать следующие справочники:

- справочник сотрудников предприятия;
- справочник готовой продукции;
- справочник клиентов компании;
- справочник сырья и материалов;
- справочник производства продукции.

«Каждый элемент справочника, как правило, содержит некоторую дополнительную информацию, которая подробнее описывает этот элемент. Набор такой информации является одинаковым для всех элементов справочника, и для описания такого набора используются реквизиты объекта конфигурации Справочник, которые также, в свою очередь, являются объектами конфигурации. Поскольку эти объекты конфигурации логически связаны с объектом Справочник, они называются подчиненными этому объекту» [7].

Кроме того, необходимо создать следующие основные экранные формы:

- форма авторизации пользователей в системе;
- формы для заполнения справочников;
- формы для учета сырья и материалов;
- формы для учёта произведённой продукции;
- форма для создания заявок на продукцию от клиентов;
- форма для получения отчетных документов [11].

Программное обеспечение состоит из различных программ, которые выполняют функции и задачи информационной системы (ИС) и обеспечивают отказоустойчивость.

При выборе операционной системы для предприятия необходимо учитывать следующие характеристики:

- «возможность создания серверных кластеров, для создания отказоустойчивой системы;
- высокая производительность в операциях с файлами;
- наличие технической поддержки ОС и руководства по эксплуатации ОС;
- своевременное обновление поставляемых для ОС;
- высокий уровень безопасности в системе, т. к. в системе будет использоваться коммерческая и конфиденциальная информация;
- возможность многопользовательского доступа к сервисам и программам, установленным на серверах.

В процессе развития средств обработки данных были выявлены следующие характерные черты систем обработки данных:

- Обработка постоянных (перманентных) данных;
- Централизованная обработка данных на основе стандартов;
- Интеграция данных;
- Независимость (самодостаточность) данных от программ обработки;
- Целостность хранимых данных (при хранении данных необходимо обеспечить контроль их непротиворечивости и корректности связей между элементами данных);
- Эффективность обработки данных;
- Язык управления данными» [14].

Существует множество способов организации информационной базы, такие как облачное хранение или электронные базы данных (СУБД). СУБД обеспечивает структурирование, хранение и обработку данных, позволяя эффективно управлять информацией. Она предоставляет набор

функций для создания таблиц, ввода и изменения данных, а также выполнения запросов к базе данных. С использованием данных из СУБД можно легко находить нужную информацию, проводить анализ данных и строить отчеты. Важным преимуществом использования СУБД является возможность резервного копирования и восстановления данных при сбоях системы или ошибочных действиях пользователей. СУБД поддерживают различные модели связей данных, такие как иерархическая модель, сетевая модель и реляционная модель [12].

В связи с этим, выбор подходящей СУБД для организации информационной базы является важным шагом при разработке проекта. В результате анализа и сравнения четырех распространенных систем управления базами данных, будет сделан выбор СУБД для ВКР. Определение программного продукта, соответствующего требованиям, являлось основным принципом выбора СУБД.

В таблице 3 представлена сравнительная таблица основных показателей четырех конкурирующих на рынке программного обеспечения систем управления базами данных.

Таблица 3 - Сравнение СУБД

Критерий	Система управления базой данных			
	PostgreSQL	Oracle DB	Microsoft SQL Server 2019	IBM DB2
Моделирование данных	4	3	5	3
Особенности архитектуры СУБД	4	2	4	5
Безопасность	3	4	4	5
Производительность СУБД	5	2	4	5
Особенности разработки БД и хранимых процедур	4	2	5	5
Надежность хранения данных	4	3	4	5
Требования к ОС	3	3	3	2
Итого:	27	19	34	26

Несмотря на то, что по критериям выбора, наиболее подходящим является Microsoft SQL Server, данный продукт является платным и не распространяется на текущий момент в Российской Федерации. Поэтому, для решения задачи была выбрана СУБД PostgreSQL.

PostgreSQL является реляционной СУБД. «Реляционная база данных – это множество взаимосвязанных именованных отношений. Отношение – это информационная модель реального объекта («сущности») предметной области, формально представленная множеством однотипных кортежей. Кортеж отношения представляет экземпляр моделируемого объекта, свойства которого определяются значениями соответствующий атрибутов («полей») кортежа [18].

Связи между кортежами отношений (при их наличии) реализуются через простой механизм «внешних ключей», являющихся, по существу, ссылками на атрибуты связываемых кортежей нескольких отношений» [3].

Другим важным выбором, был выбор ERP системы для реализации ИС в рамках данной ВКР. «В основе ERP лежит принцип создания единого хранилища (репозитария) данных, содержащих всю корпоративную бизнес информацию: финансовую информацию; производственные данные; данные по персоналу» [20].

«Успех программы определяется не только наличием всей нужной функциональности. У пользователей также есть ожидания, часто невысказанные, о том, как хорошо должен работать продукт. К таким ожиданиям относится то, как легко его использовать, как быстро он работает, как редко отказывает, как ведёт себя в неожиданных ситуациях» [2].

На современном рынке существует несколько программных решений, которые помогают предприятиям эффективно решать вопросы закупок и управления ими. Одним из таких решений является ПО 1С Предприятие, которое обладает гибким и легко настраиваемым инструментарием для оптимизации процессов закупок на предприятиях с любым видом деятельности.



Однако, стоит отметить, что на рынке также присутствует SAP ERP, которое хоть и обладает гибкостью и возможностью тонкой конфигурации, но имеет некоторые недостатки для российского рынка. И, конечно же, нельзя не упомянуть бесплатную систему бухгалтерского учета и производства Дебет Плюс, которая также предоставляет определенные возможности для учета и управления процессами на предприятии.

«При выборе той или иной ERP системы необходимо понимать, что автоматизация ради автоматизации не имеет смысла. Следует чётко представлять, что наилучшая в мире ERP-система не сможет решить все проблемы предприятия. Любая ERP-система – это, прежде всего, инструмент для повышения эффективности и качества управления предприятием, принятия правильных стратегических и тактических решений на основе автоматизированной обработки актуальной и достоверной информации» [9].

В таблице 4 представлено сравнение вышеперечисленных ERP систем.

Таблица 4 - Сравнение ERP систем

Функционал/ ERP - система	1С Предприятие	SAP ERP	Дебет Плюс
Простота установки и поддержки системы	4	1	2
Бизнес-процессы	5	5	4
Безопасность	5	5	3
Удобство навигации	5	3	1
Удобство использования	5	3	1
Функциональность	4	5	3
Итого	28	22	14

Разработка бизнес-приложений в системе 1С отличается от разработки в универсальных системах. В 1С приложение создается на основе классов, которые ориентированы на бизнес-сущности и решение проблем. В универсальных системах используется ряд различных сущностей, таких как товары, клиенты, счета, накладные и документы, а также методы их

взаимодействия. Продукция отечественной компании «1С» отличается от конкурентов тем, что она более рентабельна благодаря низкой стоимости внедрения и наличию квалифицированных специалистов, которые могут поддерживать информационную систему.

В условиях санкций и активной программы импортозамещения, стратегически правильным решением будет выбор сильной отечественной информационной платформы. Фирма "1С" предлагает более конкурентоспособные информационные системы, что делает иностранное программное обеспечение менее конкурентоспособным.

Главное отличие разрабатываемой информационной системы заключается в ее направленности на реализацию конкретных бизнес-процессов с помощью информационной поддержки ИС.

В ходе автоматизации процесса приема и распределения заявок от клиентов и сотрудников производства, составления отчетов в ИС для предприятия были выбраны следующие средства технического обеспечения:

- «встроенный язык программирования платформы 1С Предприятие 8.3 для реализации приложения пользователя;
- функциональность и технология RAD (технология быстрого проектирования и разработки приложений), заложенные в платформу, позволяют производить быструю доработку и добавление функционала в соответствии с изменением предметной области и адаптационными запросами на изменение ИС.

RAD базируется на следующих базовых принципах: RAD (Rapid Application Development) – быстрая разработка приложений. Согласно словарю RAD –это подход, ориентированный на небольшие группы (обычно двух до шести человек, но не более чем 10), позволяющий, на основе использования метода JAD и технологии итеративного прототипирования, строить интерактивные системы низкой и средней сложности в сроки от 60 до 120 дней» [14].

## Выводы по главе 1

В первой главе выпускной квалификационной работы рассмотрено функционирование предприятия по производству и продаже картонной упаковки. Далее проведен анализ финансово-хозяйственной деятельности, выбран комплекс необходимых задач для дальнейшего продуктивного выполнения работы. Также были проанализированы существующие разработки, выбор стратегии автоматизации и подходящей информационной системы для автоматизации всех процессов, связанных с производством и продажей упаковочной продукции.

Проведено сравнение ряда функционирующих ERP систем, среди которых выявлены достоинства программы «1С: Предприятие 8.3».

Таким образом, выбор системы «1С: Предприятие 8.3» в качестве платформы разработки приложения сделан в силу ряда веских причин, выгодно ее отличающих от других систем. В этой платформе авторы реализовали целый набор важных преимуществ, позволяющих создавать эффективные прикладные решения.

## Глава 2. Обзор и анализ методологий и технологий проектирования ИС

### 2.1. Информационное обеспечение задачи

Важным аспектом в информационной системе будут являться справочники, которые будут заполнять соответствующие поля в документах

Таблица 5 содержит справочники, которые будут использоваться в разработанной информационной системе

Таблица 5 - Перечень используемых справочников

Наименование справочника	Ответственный сотрудник	Средний объем записей	Средняя частота актуализации справочника	Средний объем актуализации, %
Сотрудники предприятия	Менеджер по персоналу	60	1 раз в месяц	10
Должности сотрудников	Менеджер по персоналу	15	1 раз в год	10
Подразделения предприятия	Менеджер по персоналу	300	1 раз в месяц	10
Сырье и материалы	Менеджер по закупкам	650	1 раз в месяц	10
План поставок сырья	Менеджер по закупкам	20	1 раз в год	10
Поставщики сырья	Менеджер по закупкам	7	1 раз в неделю	25
Клиенты компании	Менеджер коммерческого отдела	100	1 раз в месяц	10
Категория продукции предприятия	Директор по ассортименту продукции	25	1 раз в год	10
Производимая продукция	Директор по ассортименту продукции	25	1 раз в полгода	10
План производства	Директор по производству	10	1 раз в неделю	25

Вышеперечисленные справочники, будут использоваться для создания выходных документов и отчётов. Для формирования отчётов требуется ввести в автоматизированную систему следующую информацию:

- перечень поставщиков;
- план поставок сырья;
- номенклатура сырья;
- план реализации готовой продукции;
- номенклатура готовой продукции;
- перечень клиентов.

Каждая информация будет находиться в своем отчёте. Ниже приведено детально, какой массив данных содержит каждый тип данных:

- перечень поставщиков должен содержать в себе следующую информацию: полное и краткое наименование поставщика, юридический и фактический адреса, реквизиты банка, представителя поставщика, телефон и дату заключения договора с поставщиком;
- план поставок сырья основан на соглашениях с поставщиками и тесно связан с перечнем поставляемого сырья и перечнем поставщиков. В состав плана входят: Наименование поставщика конкретного сырья, наименование сырья дата поставки сырья на производство, стоимость и количество поставляемого сырья, а также номер договора поставки;
- номенклатура сырья содержит следующую информацию о сырье: наименование, габариты сырья, закупочная цена за единицу, срок хранения, и дополнительную информацию;
- план реализации готовой продукции разрабатывается на основе заявок от клиентов и включает следующие данные: наименование клиента, наименование вида упаковки, дата реализации упаковки, стоимость продукции, количество произведённой по плану продукции;
- в состав номенклатуры продукции входят: тип, наименование

продукции, артикул, габариты, себестоимость, оптовая и розничная цена;

- перечень клиентов содержит в себе данные о клиентах: полное и краткое наименование клиента, юридический и фактический адреса, реквизиты банка клиента, представителя клиента, телефон и дату заключения договора с клиентом.

Для учета оперативной информации используются две таблицы базы данных - Заявки и Производства. Для дальнейшего использования в управленческой деятельности руководства разрабатываемой системы предусмотрены следующие выходные документы, содержащие показатели экономической деятельности предприятия за определенный период:

- объем произведенной продукции за период;
- объем поставленного сырья за период;
- объём реализованной продукции;
- сводный отчёт по поставщикам;
- сводный отчёт по клиентам;
- сводный отчёт по видам сырья и остаткам на складе;
- сводный отчёт по готовой продукции;
- список заявок на закупку сырья;
- список заявок на продукцию.

«Отчет - это объект системы «1С: Предприятие», который предназначен для обработки информации и предоставления ее пользователю в виде табличного документа, который может быть распечатан или сохранен как внешний файл. Компоновка данных является механизмом платформы, который помогает создать разработчику отчет» [1].

Формы вышеописанных документов должны соответствовать общероссийскому классификатору. Описание каждого документа представлены ниже:

- документ «Объем произведенной продукции за период» будет

составляться информации из таблицы «Подразделения» будет содержать следующие данные: Наименование продукции, объём произведённой продукции, наименование цеха, в котором производилась упаковки и стоимость производства;

- документ «Объём поставленного сырья за период» составляется на основе таблиц «Сырьё», «Поставщики» и «План поставки» и содержит информацию о наименовании сырья, объёме поставленного сырья, дате поставки и стоимости материала;
- документ «Объём реализованной продукции» содержит следующие данные: Название продукции, наименование клиента, объём поставляемой продукции клиенту, дата поставки клиенту, стоимость продукции;
- «Сводный отчёт по поставщикам» основывается на таблице «Поставщики». В нем содержатся следующие данные: полное и кратное наименование поставщика, банковские реквизиты, адрес, контактное лицо, телефон, e-mail;
- формирование документа «Сводный отчёт по клиентам» основывается на таблице «Клиенты» и содержит в себе: полное и кратное наименование клиента, банковские реквизиты, адрес, контактное лицо, телефон, e-mail;
- формирование документа «Сводный отчёт по видам сырья и остаткам на складе» происходит на основе таблицы «Сырьё». В нем содержатся: Наименование сырья/материала, габариты материалов, стоимость и срок хранения;
- формирование документа «Сводный отчёт по готовой продукции» содержит информацию из таблиц «Продукция» и «Категория продукции» и содержат: Наименование продукции, категория, артикул, себестоимость, оптовую и розничную цены;
- формирование документа «Список заявок на продукцию» основывается на таблицах «Клиенты», «Продукция», «Заявки на

продукцию» и содержит: Дату создания заявки, дату отгрузки клиенту, наименование клиента, создавшего заявку, количество продукции и её стоимость.

Ниже, представлена диаграмма вариантов использования в нотации UML. «Диаграмма вариантов использования UML, Use case Diagram - одно из самых простых представлений системы. Ее базовые «строительные элементы» - акторы и варианты использования. Диаграмма задумана так, чтобы дать наиболее общее представление о функциональности системы (ее компоненты), не вдаваясь в детали взаимосвязей функций. Поэтому основной вид отношения, используемый в диаграмме - ассоциация между актором и вариантом использования» [13].

В разрабатываемом проекте акторами будет администратор системы, начальник склада, менеджер по закупкам и бухгалтер.

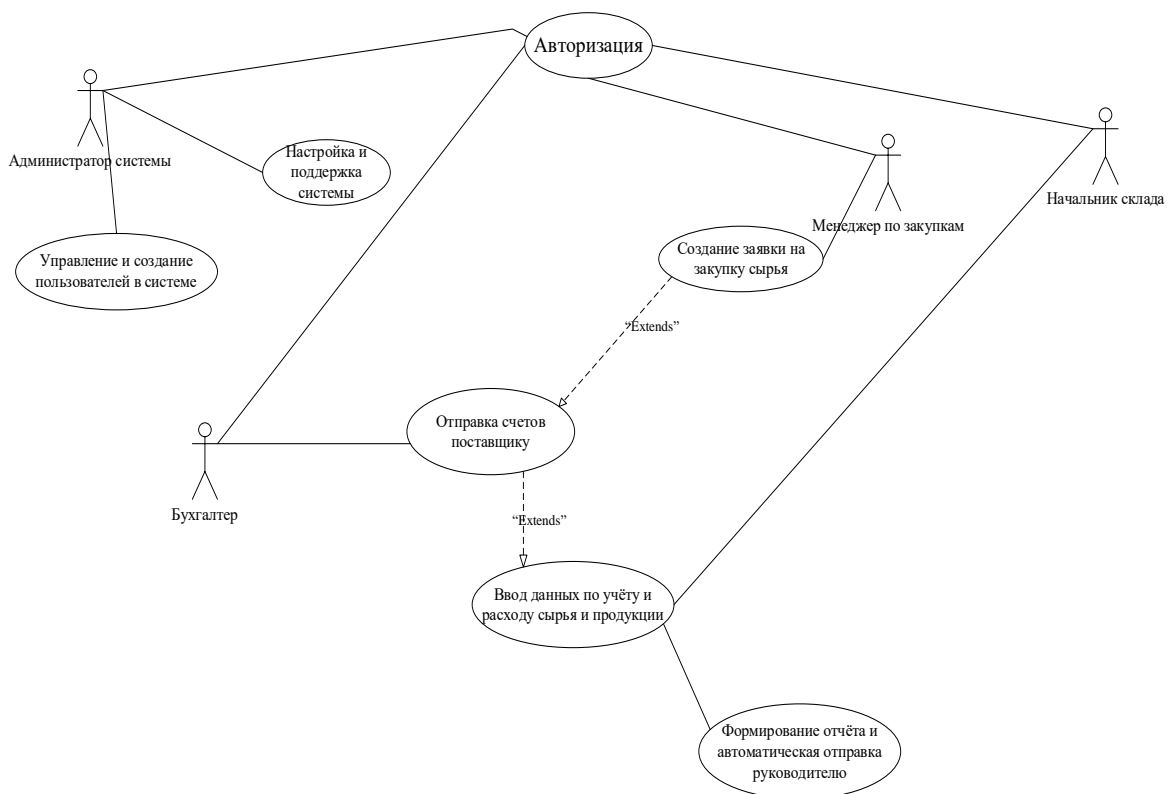


Рисунок 6 – Диаграмма вариантов использования ИС



## 2.2 Программное обеспечение задачи

По разработанному проекту, информационная система, автоматизирует обработку данных, подготовку отчётов и сам учёт материалов и продукции. В системе можно выделить выделяются основные и служебные функции функций (рисунок 7):

Служебные функции — это авторизация с учетной записью пользователя, возможность прочитать справку по работе с ПО. Основные функции — это функции хранения и обработки данных для формирования отчётов

По проекту доступ к функционалу системы будет многопользовательский, права доступа будут разграничены и выдаваться администраторами системы только после распоряжения руководства.

На рисунке 7 представлено дерево функций системы.

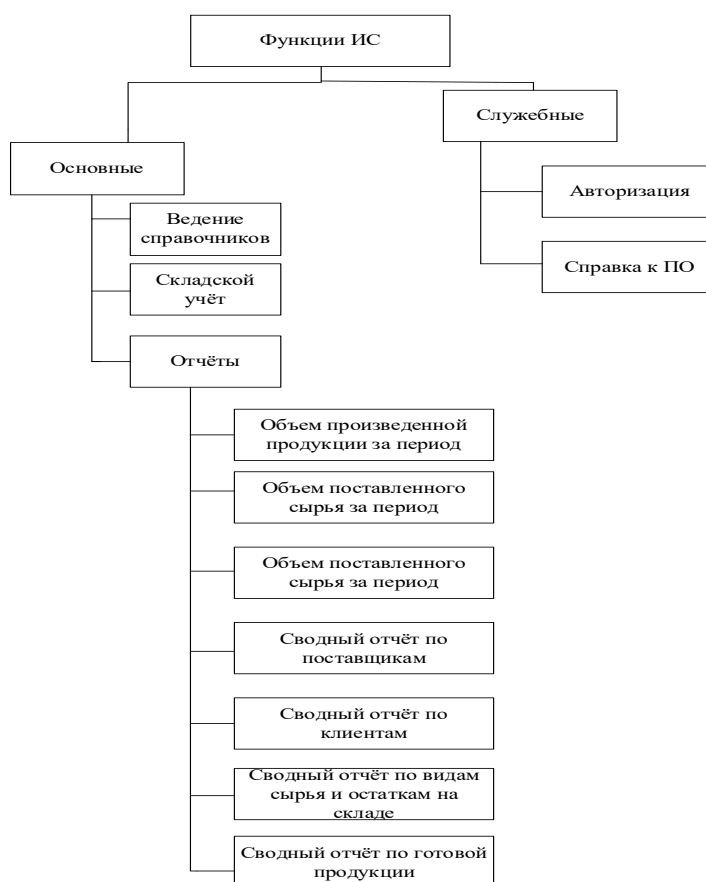


Рисунок 7 - Дерево функций системы

Сценарий диалога, который основан на дереве функций, представлен схематически на рисунке 8.

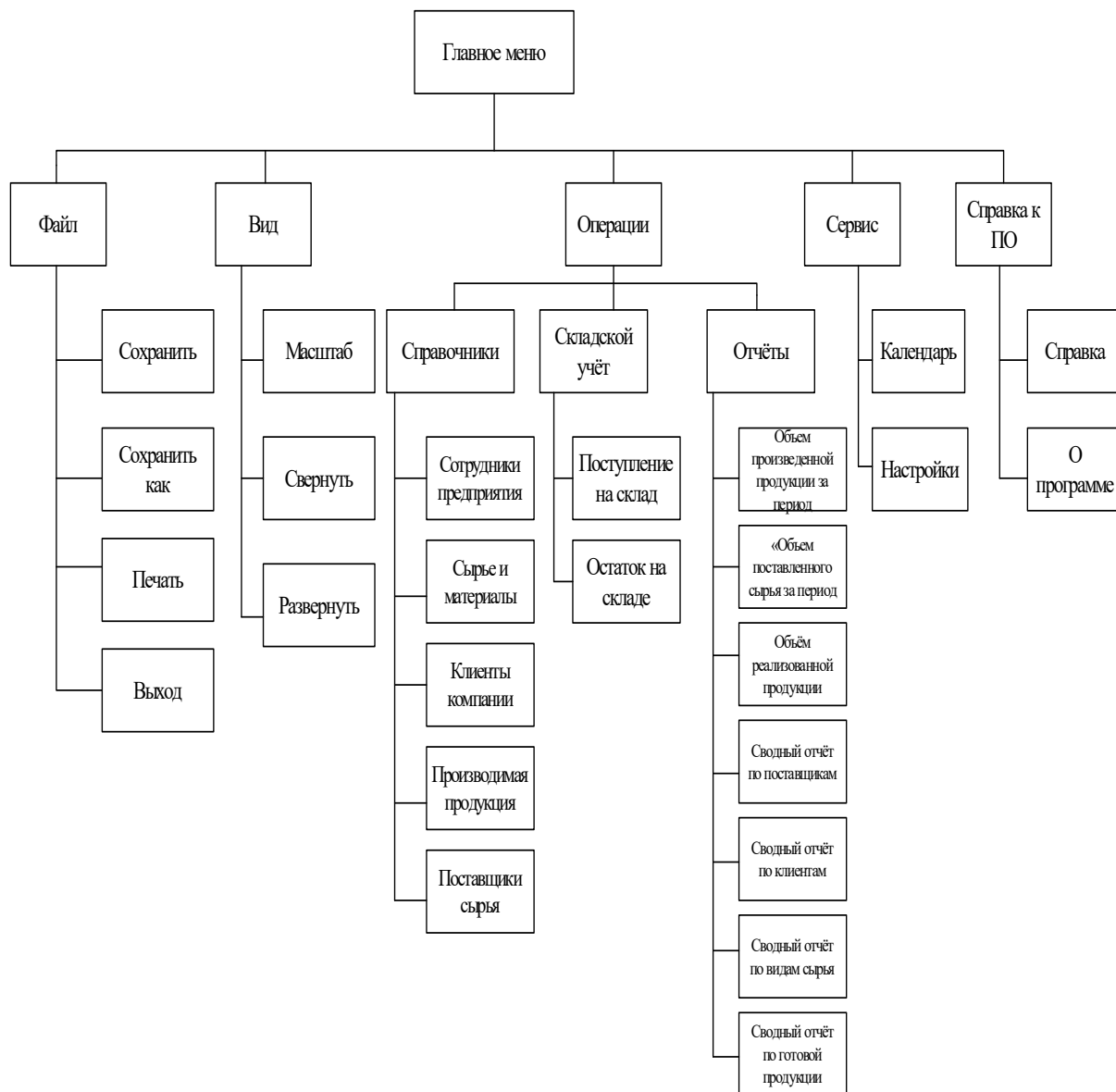


Рисунок 8 - Сценарий диалога

Далее будут описаны действия, выполняемые в каждом пункте меню.

В меню «Файл» доступны такие варианты, как «Сохранить», «Сохранить как», «Печать» и «Выход».

Меню «Операции» содержит пункты в себя «Справочники», «Склад» и «Отчеты».

При открытии меню «Справочники» на выбор предлагается открыть один из справочников системы, содержащей свои данные

В меню «Складской учёт» доступно открытие диалога просмотра остатка продукции и сырья на складе и ввод данных по новым поступлениям на склад

Меню «Отчёты» содержит перечень отчётов системы

Меню «Сервис» содержит в себе вызов диалога «Настройки» и открытие календаря в отдельном окне [1] .

Структурная схема пакета представлена на рисунке 9.

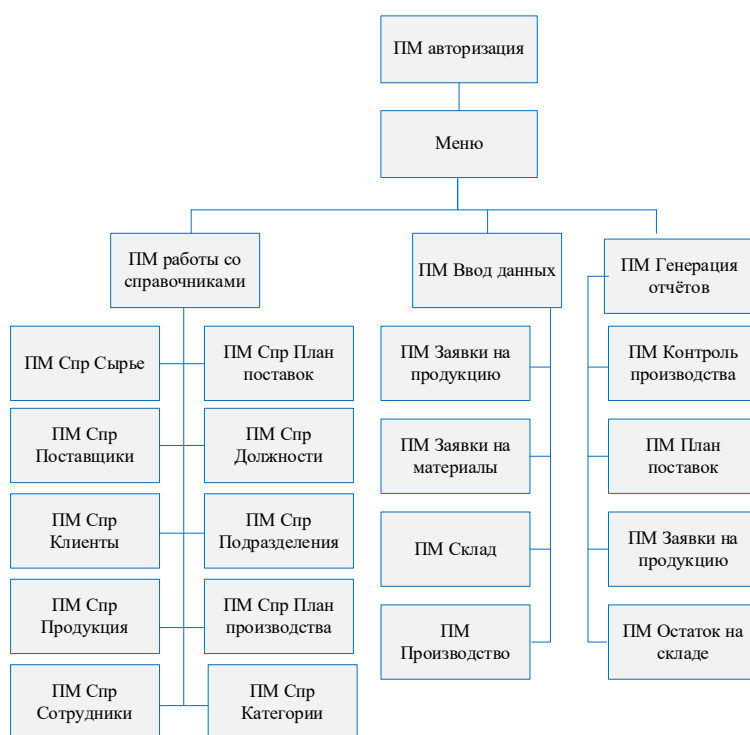


Рисунок 9 - Структурная схема пакета

В таблице 6 представлено краткое описание основных программных модулей, входящих в состав ИС по проекту:

- ПМ Авторизации;
- модуль генерации отчётов;
- модуль работы со справочниками;
- ПМ Ввода данных.

Таблица 6 - Характеристика программных модулей

Модуль	Функциональность
ПМ Авторизация	Позволяет пройти авторизацию в системе
ПМ Меню	Отвечает за конфигурации меню
ПМ Работы со справочниками	Предназначен для формирования справочников
ПМ Ввода данных	Предназначен для ввода данных и их запись в базу
Модуль генерации отчётов	Предназначен для формирования отчётов на основе данных из базы

Ниже, на рисунке 10, приведена физическая модель данных

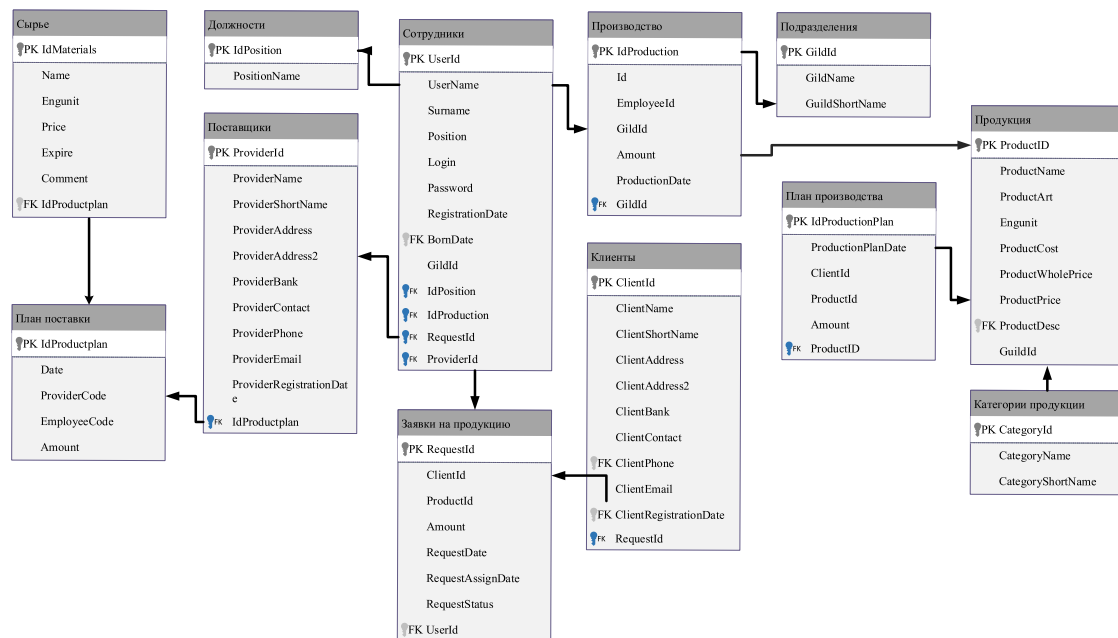


Рисунок 10 – Физическая модель данных

## 2.3 Апробация разработанного решения

Для проверки разработанного решения, необходимо провести тестирования разработанного решения. «Тестирование программного продукта позволяет на протяжении всего жизненного цикла ПО гарантировать, что программные проекты отвечают заданным параметрам качества. Главная цель тестирования - определить отклонения в реализации функциональных требований, обнаружить ошибки в выполнении программ и исправить их как можно раньше в процессе выполнения проекта» [6].

Результаты проверки функций корректности функций, содержащихся в ИС таблице 7.

Таблица 7 - Список проверяемых функций

Проверяемая функция	Примечание
Учет и введение справочников	Замечаний нет
Учет и введение документов	Замечаний нет
Учет и введение отчетов	Замечаний нет
Введение регистров	Замечаний нет

«Все остальные проверяемые функции не требуют проверки, так как в платформе 1С: Предприятие 8.3 есть автоматизированный модуль для проверки программного кода и структуры метаданных. Теперь рассмотрим испытания, связанные с проверкой формирования печатной формы, которая была размещена ранее» [1]. Описание представлено в таблице 8.

Таблица 8 - Описание проверки

Проверяемый функционал	Печать документа
Проверяемые критерии	Время печати документа Соответствие формы образцу Корректность вывода формы документа
Средства для проверки	Секундомер, драйвер принтера Шаблон документа

Продолжение таблицы 8

Проверяемый функционал	Печать документа
Данные перед проверкой	БД содержит 150 записей, заполненных случайными данными для достижения максимальной длины поля данных
Ошибки, допущенные при внесении данных для проверки работы системы с некорректными данными	В 69-й записи записаны значения Null. Запись 100 записаны значения, превышающие максимальную длину
Ожидаемый результат (критерии приёмки тестирования)	Печать документа занимает не более 7–11 секунд после отправки на печать Распечатанная форма соответствует настроенному шаблону В распечатанный документ содержит данные по соответствующим полям из БД

Далее представлена тестовая реализация системы. Первым модулем, который будет рассмотрен, является модуль справочников, т. к. данный модуль содержит основную информацию, используемую в системе. Модуль представлен на рисунке 11.

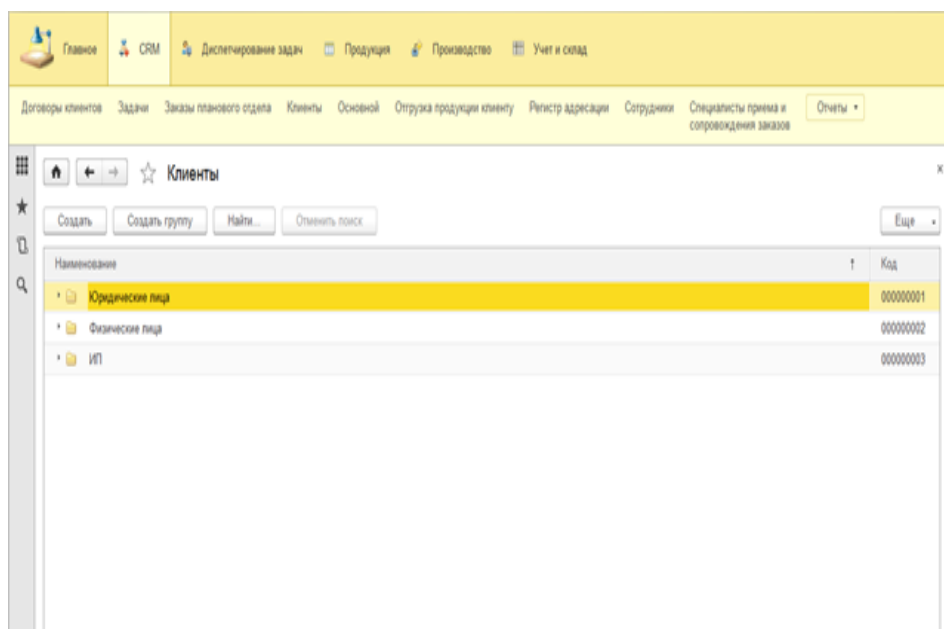


Рисунок 11 – Внешний вид справочника «Клиенты компании»

На рисунке 12 представлена форма справочника «Производимая продукция».

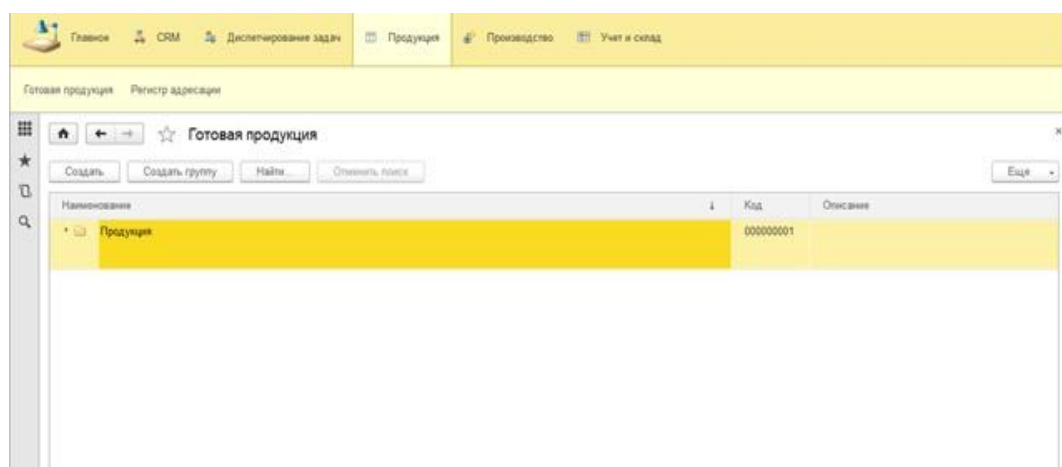


Рисунок 12 – Форма справочника «Производимая продукция»

На рисунке 13 показана экранная форма Справочника «Сырьё и материалы»:

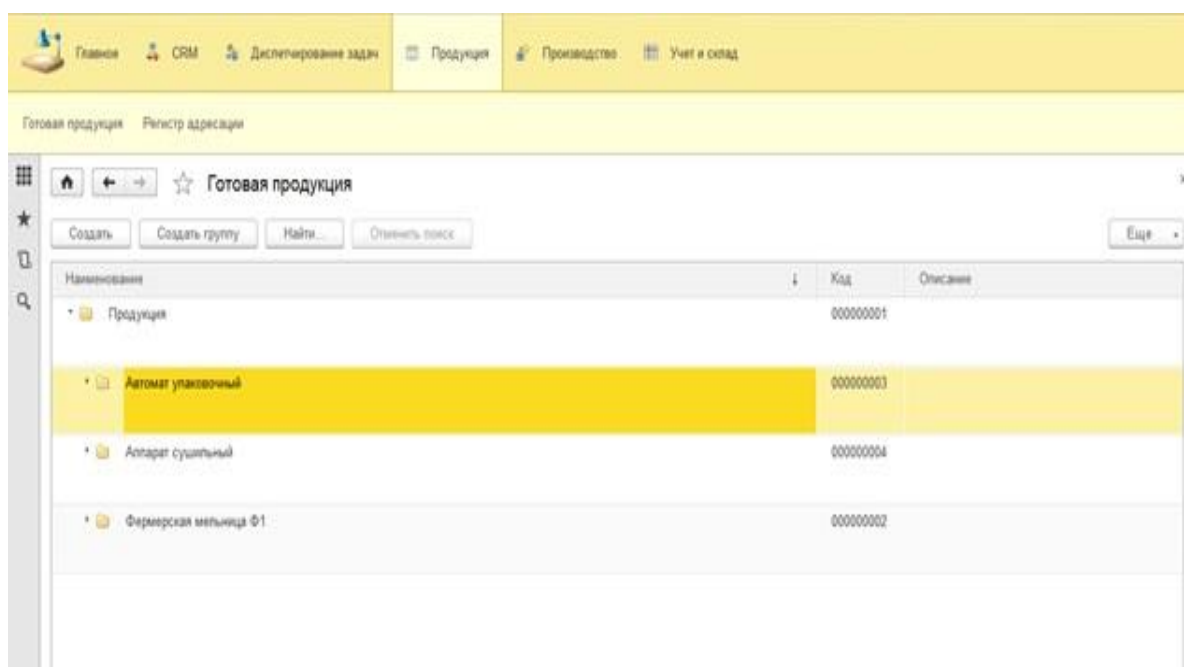


Рисунок 13 – Справочник «Сырьё и материалы»

Форма заявки на производство представлена на рисунке 14.

Скриншот интерфейса программы для создания заявки на производство. Вверху меню: Главное, CRM, Диспетчеризация задач, Производство, Учет и склад. Панель инструментов: Договоры клиентов, Задачи, Заказы планового отдела, Клиенты, Основной, Отгрузка продукции клиенту, Регистр адресации, Сотрудники, Специалисты приема и сопровождения заказов, Отчеты. Заголовок окна: Заказ планового отдела 000000003 от 02.04.2023 0:00:00. Кнопки: Провести и завершить, Записать, Провести, Создать на основании, Еще. Поля ввода: Номер: 000000003; Дата: 02.04.2023 0:00:00; Договор № 3 с ИПО "РЮО"; Клиент: ИПО "РЮО"; Специалист приема и сопровождения заказов: Сергеев А.В.; Статус заказа клиента: Отгружен; Планируемая дата отгрузки клиенту: 28.05.2020 0:00:00; Склад: Основной склад. Кнопка: Добавить. Таблица: 

№	Номенклатура	Цена
1	Тяжелая Сталь марки ГОСТ РС4	25 000,00

 Внизу: Дистрибуция WinForm

Рисунок 14 – Форма заявки на производство

## Выводы по главе 2

Во второй главе ВКР рассмотрено создание информационной модели предприятия, в частности: разработан проект автоматизации, проанализированы ожидаемые риски при построении информационной модели, выбрано информационное и программное обеспечение задачи.

На завершающем этапе была разработана информационная модель и сценарий диалога между пользователем и информационной моделью.

В соответствии со стандартом «ISO/IEC 15288» выполненная работа позволяет формировать на каждом этапе конечный комплект документации и планировать сроки завершения каждого этапа и проекта целиком и соответствующие затраты. Стандарт легко применим для сопровождения любого рода и класса систем, но его основное предназначение – сопровождение процесса разработки именно компьютеризированных систем: ПМ авторизации, ПМ ввода данных, модуля генерации отчётов, модуля работы со справочниками.



В стандарте «ISO/IEC 15288» предусмотрены следующие этапы разработки систем:

- формирование концепции - анализ необходимых потребностей, выбор концепции разработки и проектных решений;
- разработка - проектирование будущей ИС;
- реализация – непосредственно изготовление ИС;
- эксплуатация - ввод ИС в эксплуатацию и ее использование;
- поддержка - обеспечение функционирования ИС в процессе работы;
- снятие с эксплуатации - прекращение использования ИС, ее демонтаж и архивирование.

«На этапе «Формирование концепции» необходимо собрать информацию о деятельности предприятия. Сотрудники предприятия должны систематизировать и проанализировать данные, необходимые им в программе по автоматизации документооборота. Это данные по номенклатуре, контрагентам, видам документам и их движениям.

На этапе «Разработка» по результатам представленной информации происходит проектирование программистами БД и структуры программы.

На этапе «Реализация» программисты создают БД: создают все необходимые справочники документы, регистры. Затем производят настройку главного меню (ГМ) и меню всех элементов ИС» [2].

Этап «Эксплуатация» включает в себя следующие работы:

Развертывание сервера БД, установка на нем ОС, а именно «Windows Server 2016» или более поздней версии.

Развертывание рабочих ПК, установка на них ОС «Windows 10» и инсталляция клиентской части ИС.

## **Глава 3. Реализация и оценка экономической эффективности проектных решений**

### **3.1 Выбор и обоснование методики расчёта экономической эффективности**

Программное обеспечение занимает особое место в комплексе средств автоматизации. Для автоматизированной системы могут использоваться заимствованные программные модули или пакеты программ, универсальные для различных информационных систем, или стандартные для любых сфер применения ЭВМ. Кроме того, в программное обеспечение каждой автоматизированной системы включаются оригинальные и специальные программы, пакеты программ и программные модули, созданные специально для данной информационной системы. Создание программного обеспечения следует выделять как отдельный процесс в общем процессе создания автоматизированной системы и рассматривать его с двух разных точек зрения [19].

Для разработки программного обеспечения необходимо учесть два аспекта: системный, который связан с созданием программного обеспечения, и прикладной, который относится к созданию программных изделий, независимых от программного обеспечения данной автоматизированной системы.

«Экономический эффект от внедрения программного продукта может быть лишь косвенным, так как внедренные средства автоматизации не являются прямым источником дохода, а являются либо вспомогательным средством организации получения прибыли, либо помогают минимизировать затраты» [19].

Для определения трудоемкости разработки программного обеспечения и расчета его стоимости требуется планирование процесса. Однако нормирование труда в этом процессе является сложной задачей, аналогичной

нормированию любого творческого труда. Определение творческих элементов работы программистов может быть основано на экспертных оценках опытных специалистов или на строгих сроках разработки, в которых программист должен найти решение.

«Для расчета прямого эффекта от внедрения разработанного программного продукта необходимо рассмотреть показатели трудовых и стоимостных затрат.

К трудовым показателям относятся:

- абсолютное снижение трудовых затрат  $\Delta T$ , рассчитываемое по формуле (1):

$$\Delta T = T_0 - T_1, \quad (1)$$

где  $T_0$  – время, затрачиваемое на выполнение автоматизируемых операций в базовом варианте.  $T_1$  – время, затрачиваемое на выполнение автоматизируемых операций в проектном варианте;

- коэффициент относительного снижения трудовых затрат  $K_T$  (в процентах), для расчета которого используется формула (2):

$$K_T = (\Delta T / T_0) \cdot 100 \%; \quad (2)$$

- индекс снижения трудовых затрат  $Y_T$ , рассчитываемый следующим образом (3):

$$Y_T = T_0 / T_1. \quad (3)$$

К стоимостным показателям относятся:

- абсолютное снижение стоимостных затрат (4):

$$\Delta c = C_0 - C_1 \quad (4)$$

где  $C_0$  – стоимостные затраты на обработку информации по базовому варианту;  $C_1$  – стоимостные затраты на обработку информации по предлагаемому варианту;

- коэффициент относительного снижения стоимостных затрат  $K_C$  (в процентах), определяемый по формуле (5):

$$K_C = (\Delta C / C_0) \cdot 100 \% ; \quad (5)$$

- индекс снижения стоимостных затрат  $Y_C$ , рассчитываемый по формуле (6):

$$Y_C = C_0 / C_1 . \quad (6)$$

Коэффициент  $K_C$  и индекс  $Y_C$  характеризуют рост производительности труда за счет внедрения более экономичного варианта проектного решения.

Помимо рассмотренных показателей целесообразно также рассчитать срок окупаемости затрат на внедрение проекта ( $T_{OK}$ ) (7):

$$T_{OK} = K_{\Pi} / \Delta C, \quad (7)$$

где  $K_{\Pi}$  – капитальные затраты на создание проекта» [15].

### **3.2 Расчёт показателей экономической эффективности проекта**

Сравнивая расходы на материалы между базовым вариантом и использованием новой системы учета производственной деятельности, можно увидеть значительные различия. Система учета позволяет более эффективно контролировать производственные процессы предприятия. Зарплата

сотрудников составляет 50000 рублей, что при 8-часовом рабочем дне равно 300 рублей в час. В разработанной системе используются следующие документы, с указанием их объема: информация о поставщиках (50 строк), информация о готовой продукции (300 строк) и список заявок на продукцию и материалы (800 строк) отчет о движении материалов и продукции за неделю (3000 строк, раз в неделю). (раз в неделю). Объем строк в год, представлен в таблице 9.

Таблица 9 - Годовой объем строк в документах

Наименование документа	Количество строк в год
Информация о готовой продукции	75600
Информация о поставщиках	12600
Список заявок на продукцию и материалы	201600
Отчет о движении материалов и продукции за неделю	144000

Важно отметить, что при использовании разработанной системы, амортизация компьютера составит 20% от его первоначальной стоимости в размере 60000 рублей в течение 5 лет. Это означает, что в час амортизация будет составлять 5,95 рубля [13].

Кроме того, накладные расходы при базовом варианте включают расходы на бумагу и другие канцелярские принадлежности. Расходы на бумагу составят 60000 рублей в год или 29 рублей в час. Расходы на другие канцелярские принадлежности составят примерно 8000 рублей в год или 4 рубля в час. В итоге общие накладные расходы составят 38 рублей в час.

Таким образом, операции технологического процесса в базовом и проектном вариантах представлены в таблице 10 и таблице 11 соответственно.

Таблица 10 - Текущий вариант трудоёмкости и финансовых затрат по документам

Наименование операций	Оборудование	Ед. Изм.	Объем работы в год	Норма выработки	Трудоёмкость (час)	Средне-часовая ЗП (руб.)	Часовая норма амортизации (руб.)	Стоимостные расходы
Оформление заявок	нет	строк	201600	150	5,3	300,165	38	451653,17
Регистрация сведений о поставщиках и клиентах	нет	строк	12600	150	0,5	300,165	38	42608,79
Информация о готовой продукции	нет	строк	75600	150	2	300,165	38	170435,16
Формирование отчётов о движении продукции	нет	строк	144000	150	4	300,165	38	340870,32
Итого:					11,8			1005567,44

Таблица 11 - Вариант трудоёмкости и финансовых затрат после внедрения проекта

Наименование операций	Оборудование	Ед. Изм.	Объем работы в год	Норма выработки / (опер/в час.)	Трудоёмкость (час)	Средне-часовая ЗП (руб.)	Часовая норма амортизации (руб.)	Стоимостные расходы
Оформление заявок	ПК	строк	201600	450	1,7	300,165	5,95	131139,66
Регистрация сведений о поставщиках и клиентах	ПК	строк	12600	450	0,1	300,165	5,95	7714,09
Информация о готовой продукции	ПК	строк	75600	450	0,6	300,165	5,95	46284,58
Формирование отчётов о движении продукции	ПК	строк	144000	450	1,65	300,165	5,95	127282,61
Итого:					4,05			448672,35

Результаты расчётов показателей экономической эффективности приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Расчёт трудовых показателей эффективности от внедрения проекта

	Трудоёмкость и расходы		Снижение трудоёмкости и финансов	Коэффициент изменения расхода	Индекс изменения расхода
	Текущий вариант	Проектный вариант			
Трудоёмкость, ч.	$T_0$ (ч)	$T_1$ (ч)	$\Delta T = T_0 - T_1$ (ч)	$K_T = \frac{\Delta T}{T_0}$	$I_T = \frac{T_0}{T_1}$
	2973,6	1020,6	1953	0,65	2,91
Стоимость, руб.	$C_0$ (руб.)	$C_1$ (руб.)	$\Delta C = C_0 - C_1$ (руб.)	$K_C = \frac{\Delta C}{C_0}$	$I_C = \frac{C_0}{C_1}$
	1005567,44	448672,35	556895,14	0,55	2,24

При анализе проекта внедрения и разработки системы мы учитываем затраты на материалы, а также заработную плату разработчиков. При условии средней заработной платы в размере 90000 рублей, привлечении двух разработчиков и общем сроке разработки в 21 рабочий день (месяц), оценивая стоимость разработки в 180000 рублей, мы получим общую сумму капитальных расходов на материалы - 180000 рублей.

Для оценки срока окупаемости расходов на материалы в проекте машинной обработки информации мы используем формулу  $T_{ок}$  = что равно 0,3 года или 4 месяца.

На рисунке 15 представлено сравнение базового и проектного вариантов затрат на материалы, а на рисунке 16 - стоимостные расходы на материалы.

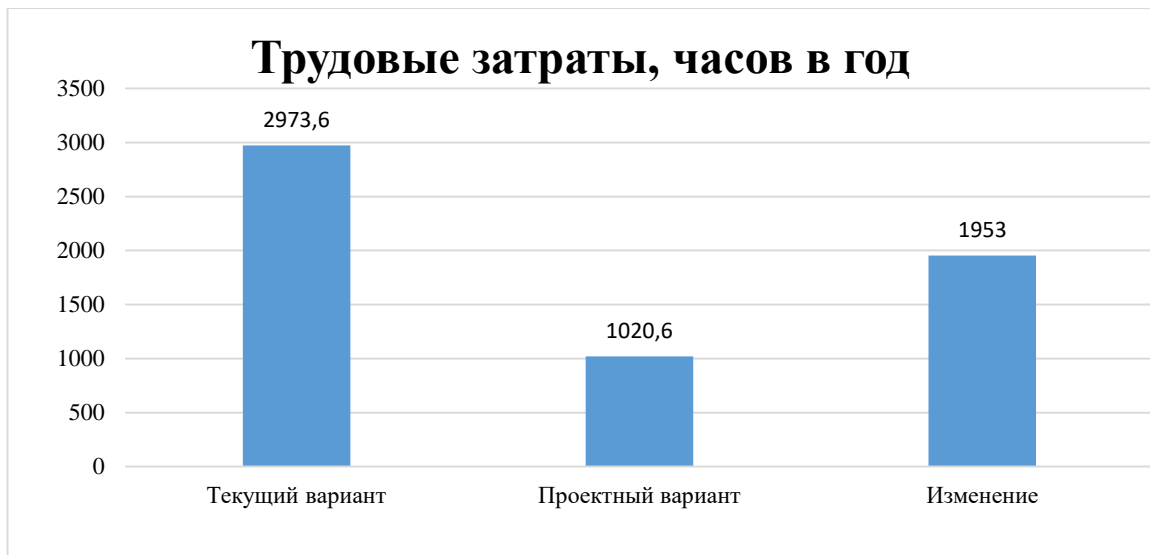


Рисунок 15 - Диаграмма сравнения текущего варианта и проектного решения трудовых расхода материалов обработки информации

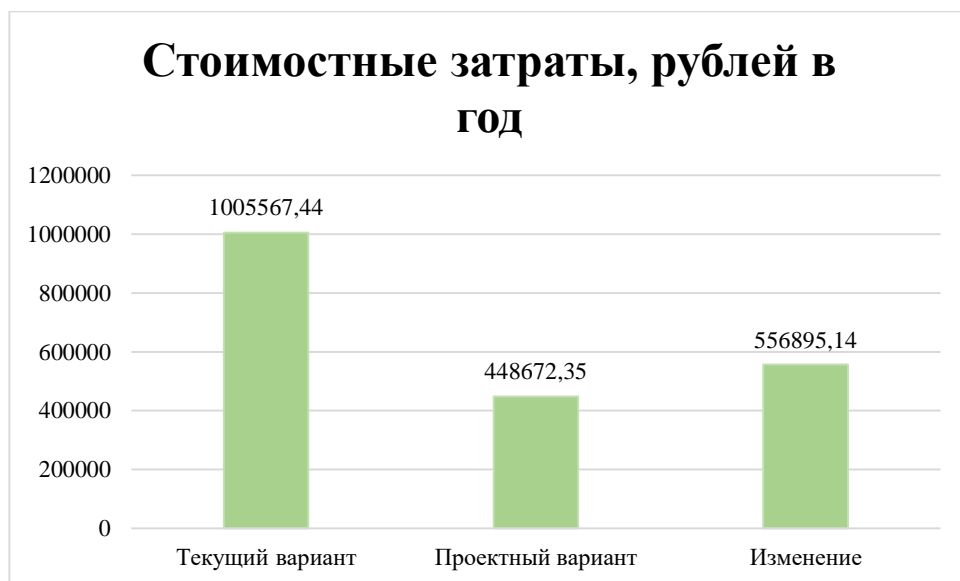


Рисунок 16 - Диаграмма сравнения текущего варианта и проектного решения

### Выводы по главе 3

В третьей главе выпускной квалификационной работы рассмотрена экономическая эффективность проекта автоматизации предприятия по производству и продаже картонной упаковки с выбором и обоснованием методик, с использованием соответствующих формул для расчета



необходимых задач, а также был проведен расчет показателей экономической эффективности проекта по автоматизации деятельности с использованием необходимых диаграмм.

Процесс задачи по решению какой-либо проблемы в рамках проекта всесторонне изучен и проанализирован. Определены его этапы и участники, выявлены основные проблемы и недостатки.

Сделан вывод о том, что эффективность работы ИТ-фирмы зависит от организации процесса учета реализуемых проектов и решения и устранения проблем, возникающих в ходе работы над проектами. В значительной мере повысить эту эффективность можно путем внедрения в ИТ-фирме автоматизированной информационной системы учета задач и сопровождения процесса их решения на протяжении всего жизненного цикла задачи. Был сделан вывод о необходимости создания и внедрения такой системы.

Определены требования к разрабатываемой системе, разработана ее функциональная структура, информационная модель и функции каждой подсистемы. Был сделан вывод о необходимости разработки собственной системы.

## Заключение

В ходе написания ВКР были выполнены основные цели - анализ деятельности предприятия по производству картонной упаковки, выявление текущих недостатков в управлении учета сырья и материалов и была разработана проект системы учета на складе и формирования отчётности.

Проведенный анализ деятельности предприятия показал наличие существенных недостатков в организации управленческого учета. В частности, было выявлено, что из-за неоптимально выстроенных бизнес-процессов рабочее время сотрудников компании используется крайне неэффективно. К примеру, на выполнение некоторых рутинных операций уходит гораздо больше времени, чем это необходимо. Кроме того, руководство компании получает важнейшие отчетные документы, касающиеся производственных подразделений, с существенным опозданием. Это не позволяет своевременно анализировать текущее состояние производства и принимать обоснованные управленческие решения.

В разработанном проекте учитывается количество поступивших и выполненных заявок на закупку и производство продукции, складской учёт продукции. Для формирования отчётности, в проекте системы доступны:

- отчёты по объёмам произведенной продукции, поставленного сырья и реализованной за период (проданной продукции);
- сводные отчёты по поставщикам, клиентам, видам сырья, остаткам на складе и готовой продукции;
- списки заявок на закупку сырья и заявок на продукцию.

Поставленные задачи были выполнены – проект информационной системы для производства картонной упаковки был разработан, цель ВКР была достигнута.

## Список используемой литературы

1. Балданова Т. С., Лобсанова О.А. Введение в 1С: Предприятие 8: учебно-методическое пособие. — Улан-Удэ: БГУ, 2019. — 149 с
2. Богомолова М. А. Бизнес-анализ в ИТ-проектах: Часть 2: Управление требованиями: учебное пособие. Самара: ПГУТИ, 2022. 177 с.
3. Волк В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование. СПб: Лань, 2023. 244 с. Лань: электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/book/346439> (дата обращения: 10.10.2023).
4. Гайдук В. И., Лемещенко П. С., Секерин В. Д., Горохова А. Е «Экономика фирмы. Междисциплинарный анализ: учебник для вузов. СПб.: Лань, 2022. 420 с. Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/254633> (дата обращения: 08.10.2023).
5. Евдошенко О. И, Андрианова Ю.С., Морозова А. А. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2022. URL: <https://www.iprbookshop.ru/123442.html> (дата обращения: 10.10.2023).
6. Долженко А. И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем: курс лекций [Электронный ресурс] Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.
7. Исаева И. А. Проектирование систем управления ресурсами предприятий: учебное пособие. М.: РТУ МИРЭА, 2022. 74 с.
8. Катаргин Н. В., Ларин О. Н., Венде Ф. Д. Анализ и моделирование логистических систем [Электронный ресурс]: учебник для вузов. СПб.: Лань, 2021. 248 с. Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/179155> (дата обращения: 12.10.2023).
9. Крюкова А. А. ERP-системы и корпоративные порталы: учебное

пособие. Самара: ПГУТИ, 2019. 255 с.

10. Лысенкова С. Н. Конфигурирование в системе «1С: Предприятие». Создание информационной базы, разработка подсистем и справочников»: учебно-методическое пособие. Брянск: Брянский ГАУ, 2021. 31 с.

11. Лысенкова С. Н. Конфигурирование в системе «1С: Предприятие». Разработка документов и регистров: учебно-методическое пособие. Брянск: Брянский ГАУ, 2021. 34 с.

12. Лысенкова С. Н. «Распределенные базы данных». Основы языка SQL : учебное пособие. Брянск: Брянский ГАУ, 2022. 36 с.

13. Маглинец Ю.А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам: учебное пособие [Электронный ресурс] М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. (дата обращения: 01.10.2023).

14. Мирошников А. И., Жихорева С. В., Воротников П. А/ Архитектура СУБД: учебное пособие. Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. 81 с.

15. Мкртычев С.В., Гущина О.М. Очеповский А.В. Прикладная информатика. Бакалаврская работа : электрон. учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс]. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8868> (дата обращения: 15.09.2023).

16. Сиразов Ф. С. Методы анализа предметных областей : курс лекций для студентов факультета математики и информатики (по направлению подготовки 09.03.03 прикладная информатика в дизайне). Набережные Челны : Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2018. 66 с.

17. Скитёва Е. И., Гончаров А. И. Автоматизация задач управления предприятием : учебное пособие. СПб.: ПГУПС, 2019. 47 с.

18. Смирнов М. В., Толмасов Р. С. Проектирование и администрирование хранилищ и баз данных : методические рекомендации. Москва: РТУ МИРЭА, 2022. 33 с.

19. Сухов В. Д., Киселев А.А., Сазонов А.И. Экономическое обоснование разработки программного продукта: учебно-методическое пособие для бакалавров Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022.

20. Федотов А. В., Хомченко В. Г. Компьютерное управление в производственных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов СПб.: Лань, 2021. 620 с. Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/171424> (дата обращения: 17.10.2023).