

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)

Разработка социальных и экономических информационных систем
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Разработка информационной системы работы со складом для отдела продаж организации»

Обучающийся

М. И. Пастухов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.Н. Казаченок

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа на тему «Разработка информационной системы работы со складом для отдела продаж организации».

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является бизнес-процесс складской деятельности в ООО «Мюррпластик Системтехник Руссланд».

Предметом исследования выпускной квалификационной работы является информационная система складского учета в условиях ООО «Мюррпластик Системтехник Руссланд».

Целью исследования является разработка информационной системы для автоматизации складской деятельности для отдела продаж.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: выполнить анализ деятельности ООО «Мюррпластик Системтехник Руссланд», построить модели бизнес-процессов складского учета и выявить недостатки, проанализировать текущие решения в области автоматизации складского учета, разработать структуру данных для решения, обосновать выбор инструмента реализации, описать функционал системы и рассчитать экономический эффект от внедрения.

Работа включает в себя введение, три основных главы, заключение и список используемой литературы.

Общий объем документа - 50 листов, содержащих 24 рисунка, 19 таблиц. В списке используемой литературы и используемых источников представлены 20 информационных источников.

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1 Функциональное моделирование информационной системы работы со складом	6
1.1 Технико-экономическая характеристика отдела продаж организации. .	6
1.2 Концептуальное моделирование системы складского учета	7
1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям.....	14
1.4 Постановка задачи на разработку проекта создания АИС складского учета.....	16
1.5 Разработка модели бизнес-процесса складского учета с учетом внедрения информационной системы «Как должно быть».....	17
Глава 2 Логическое проектирование системы складского учета	20
2.1 Выбор технологии логического моделирования	20
2.2 Логическая модель системы складского учета и ее описание	20
2.3 Информационное обеспечение АИС	23
2.4 Проектирование базы данных информационной системы складского учета.....	25
Глава 3 Физическое проектирование АИС.....	32
3.1 Выбор архитектуры информационной системы складского учета.....	32
3.2 Выбор технологии разработки программного обеспечения АИС	33
3.3 Выбор СУБД информационной системы складского учета.....	34
3.5 Разработка программного обеспечения АИС	35
3.6 Описание функциональности информационной системы работы со складом.....	36
3.7 Оценка и обоснование экономической эффективности разработки АИС	43
Заключение	47
Список используемой литературы и используемых источников	49

Введение

Актуальность разработки информационных систем складского учета обусловлена необходимостью оптимизации работы специалистов, осуществляющих учет хранения товара на складе, работу с приходными и расходными накладными. Внедрение информационных систем в процессы складского учета позволяет сократить время на поиск необходимой информации по хранению товаров, оформление складской документации, проведение сверки данных по наличию товаров на складе организации.

Объект исследования: бизнес-процесс складской деятельности в ООО «Мюррпластик Системтехник Руссланд».

Предмет исследования: информационная система складского учета в условиях ООО «Мюррпластик Системтехник Руссланд».

Целью данной работы является разработка информационной системы для автоматизации складской деятельности для отдела продаж.

Задачи работы:

- анализ деятельности компании ООО «Мюррпластик Системтехник Руссланд»;
- построение модели бизнес-процессов складского учета, выявление недостатков при работе с документацией;
- анализ функционала готовых информационных решений для складского учета;
- определение структуры данных для системы складского учета;
- определение параметров архитектуры информационной системы складского учета;
- обоснование выбора инструментов реализации информационной системы;
- характеристика функций разработанной системы;
- оценка прогнозируемой экономической выгоды от внедрения.

В первой главе проведено функциональное моделирование процесса складского учета. Рассмотрена организационная структура компании, описаны процессы ведения складского учета. Далее проведено построение модели бизнес-процессов складского учета, описан перечень недостатков ручного режима ведения складского учета. По результату анализа существующих систем автоматизации складского учета выявлено, что их функционал не в полной мере соответствует особенностям исследуемой организации. Принято решение о самостоятельной разработке программного решения.

Во второй главе было осуществлено построение логической модели информационной системы, предназначенной для складского учета. Модель включает в себя разные типы связей между сущностями. Помимо этого, в рамках проекта были определены классификаторы, которые играют ключевую роль в функционировании системы. Дополнительное внимание уделено выходным документам: их структуре, содержанию и назначению. Отдельным этапом стало определение реквизитного состава информационных объектов, что позволило учесть все детали и особенности, связанные с данными, которые будут обрабатываться в системе.

В третьей главе проведено обоснование выбора архитектуры информационной системы, выбор платформы для разработки, а также выбор СУБД. Разработана физическая модель данных, описана функциональность системы. Описаны факторы экономического эффекта, связанные с сокращением трудоемкости ведения учетных операций в рамках работы со складскими документами. По итогам расчета показателей экономического эффекта было показано, что внедрение разрабатываемой системы в бизнес-процессы складского учёта является экономически обоснованным.

Глава 1 Функциональное моделирование информационной системы работы со складом

1.1 Технико-экономическая характеристика отдела продаж организации

Профиль деятельности компании связан с производством и реализацией устройств кабельного ввода. Клиентами компании являются предприятия сферы энергетики, ЖКХ, девелоперские компании. Ниже, на рисунке 1 представлена организационная структура компании.



Рисунок 1 – Схема организационной структуры ООО «Мюррпластик Системтехник Руссланд»

Отдел продаж исследуемой компанией включает менеджеров, в компетенцию которых входят вопросы взаимодействия с клиентами по вопросам оформления документов и договоров на поставку продукции, консультирование клиентов по вопросам приобретения и использования продукции, специалистов по складскому учету, курирующих вопросы учета поступления товаров на склад, организации хранения товара на складе, работу с накладными на поступление, выдачу и списания товара со склада, формирование документов по инвентаризации.

Процесс складского учета в условиях исследуемой компании предполагает:

- учет поступления товара на склад;
- учет номенклатуры хранимой продукции, требований к условиям хранения;
- учет адресного хранения товара на складе;
- учет выдачи товара со склада, формирование оборотных ведомостей;
- проведение инвентаризации товара, учет данных по недостачам и излишкам.

В рамках данной работы проведено изучение бизнес-процесса складского учета в части внедрения информационной системы. Автоматизация складского учета позволяет повысить эффективность работы специалистов, сокращать время на формирование печатных документов, работу с отчетностью.

1.2 Концептуальное моделирование системы складского учета

1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования

В качестве методологии моделирования бизнес-процессов выбрана IDEF0.

В методологии IDEF0 реализованы возможности декомпозировать бизнес-процессы в рамках проведения анализа прикладных задач, что позволяет выявлять резервы совершенствования, что связано со снижением трудозатрат, стоимости, а также исключением дублирования функций. Существуют возможности построения моделей с различных точек зрения, построения моделей реинжиниринга, проведения функционально-стоимостного анализа.

В рамках данной работы изучение бизнес-процессов складского учета проведено с использованием указанной нотации. В качестве источника данных выступают устав компании, законодательство РФ.

1.2.2 Моделирование бизнес-процессов отдела продаж по организации складского учета для постановки задачи автоматизированного варианта решения. Разработка и анализ модели бизнес-процесса «Как есть»

Выполнено формирование модели бизнес-процессов складского учета исследуемой компании. Структура входной информации в бизнес-процессе учета товара на складе включает:

- документы, содержащие информацию о договоренностях между компанией и контрагентами о поставках товаров;
- физические товары, которые поступают на склад;
- документы, содержащие информацию о договоренностях между компанией и контрагентами об отгрузке товаров со склада.

Входная информация представляется в виде документов на бумажных и электронных носителях в неформализованном виде.

Контекстная диаграмма процесса ведения складского учета представлена на рисунке 2.

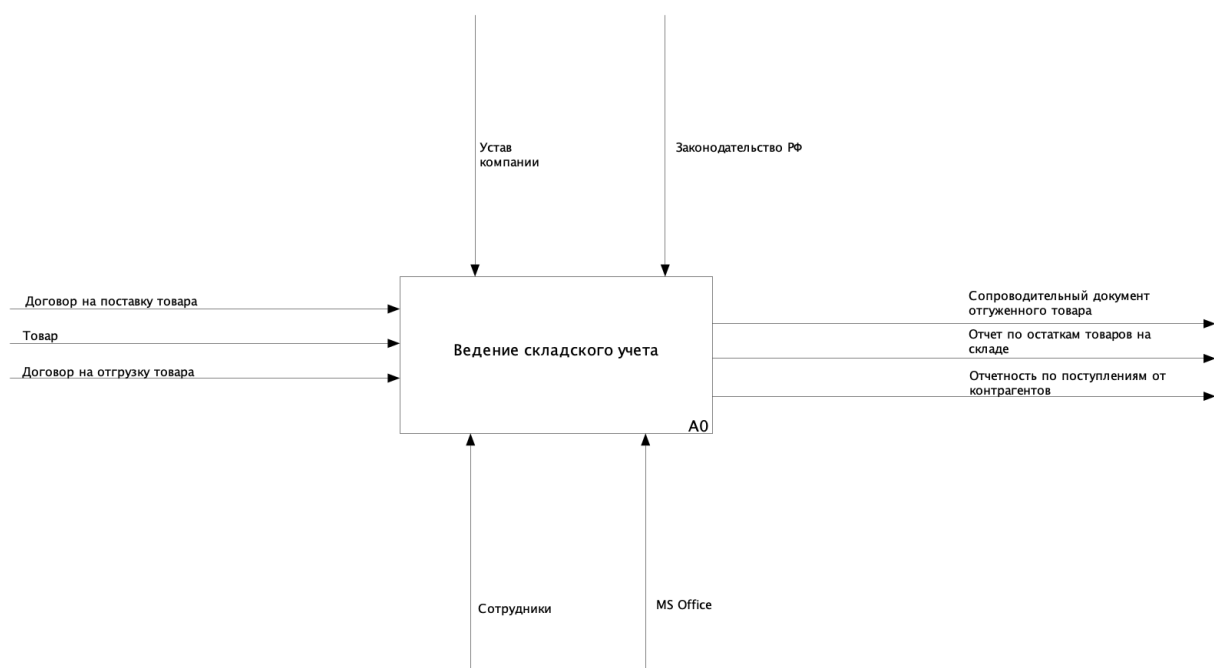


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма процесса ведения складского учета

Структура выходной информации в бизнес-процессе складского учета включает:

- сопроводительная документация отгружаемых товаров;
- информация по остаткам товаров на складе;
- отчетность по поступлениям от контрагентов.

В качестве исполнителей выступают специалисты по складскому учету отдела продаж.

Далее проведена детализация бизнес-процессов складского учета. Бизнес-процессы складского учета включают: прием и хранение товара, списание товара, учет приема и выдачи товара со склада, проведение инвентаризации, формирование документов по инвентаризации товаров, хранящегося на складе, формирование отчетности по поступлениям от контрагентов.

Детализация процессов складского учета приведена на рисунке 3.

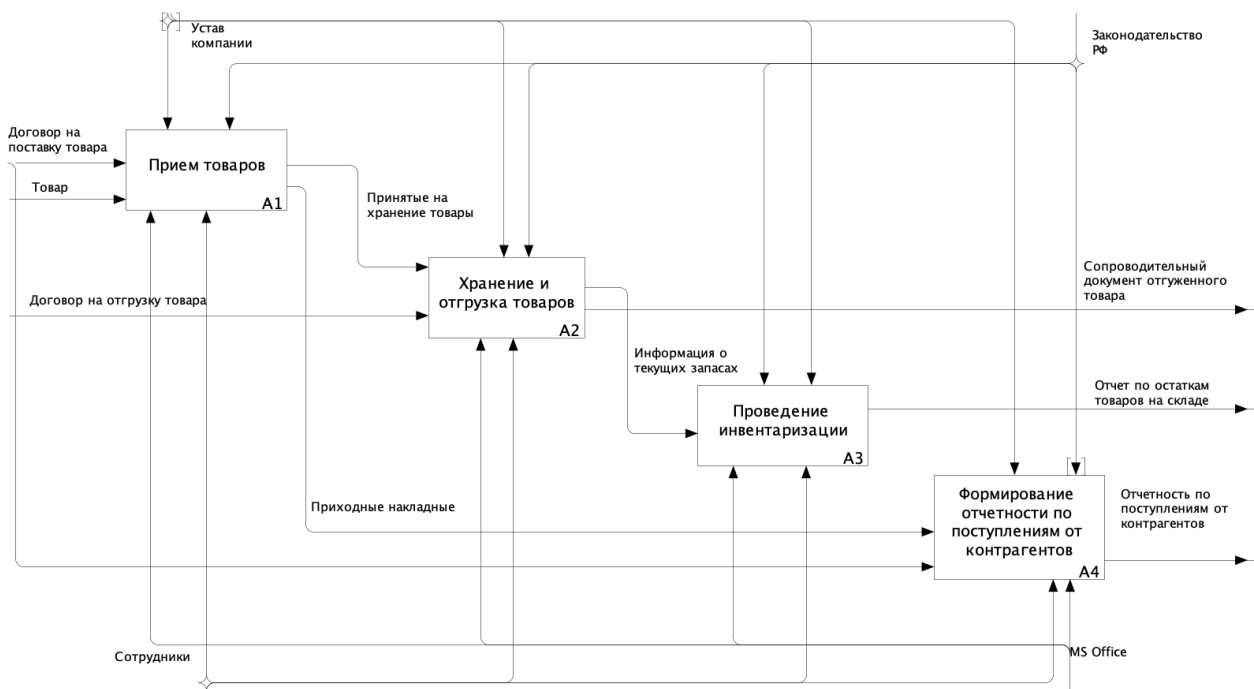


Рисунок 3 – Детализация бизнес-процессов складского учета

На рисунке 4 приведена диаграмма декомпозиции процесса приема товара.

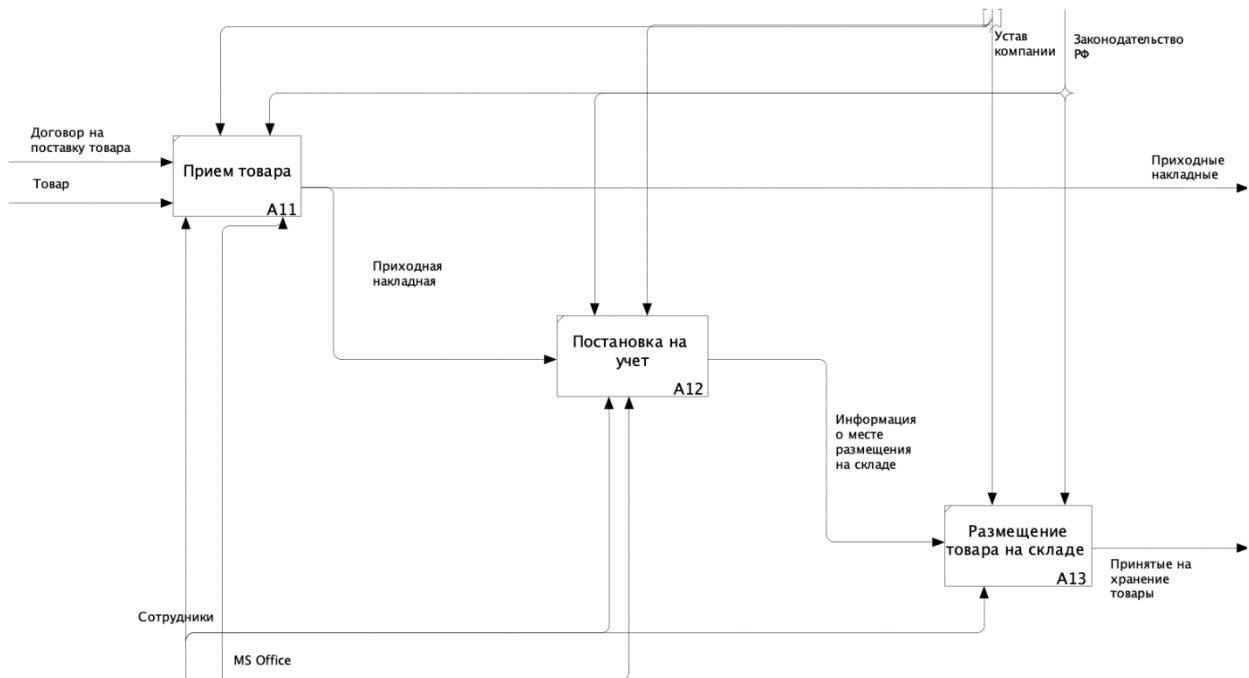


Рисунок 4 – Диаграмма декомпозиции процесса приема товара

Исходя из данных на рисунке 4, процесс приема товара включает: непосредственный процесс приема товара, постановку на учет и размещение товара на складе.

Диаграмма декомпозиции процесса хранения и отгрузки товаров приведена на рисунке 5.

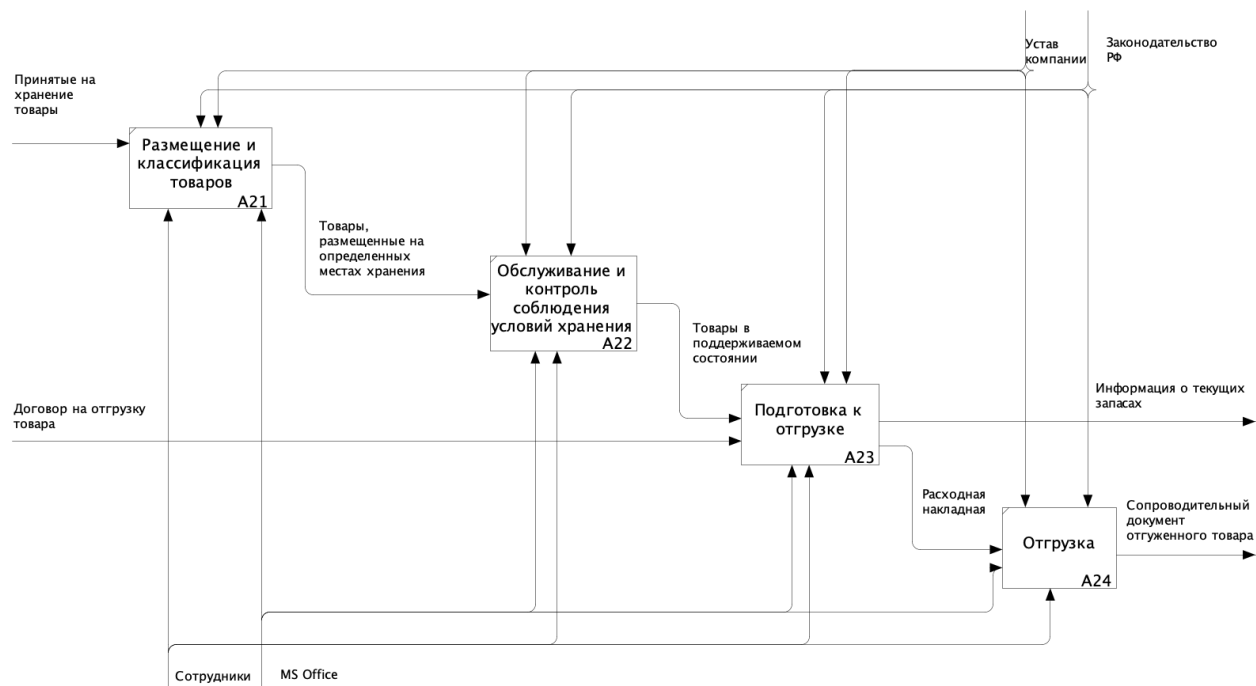


Рисунок 5 – Диаграмма декомпозиции процесса хранения и отгрузки товаров

Процесс хранения и отгрузки товаров предполагает: размещение товаров на складе на определенных местах хранения, обслуживание и контроль соблюдения условий хранения. Подготовка товара к отгрузке на основании договора на отгрузку товара, формирование расходных накладных и других сопроводительных документов для отгруженных товаров.

На рисунке 6 показана диаграмма процесса инвентаризации на складе.

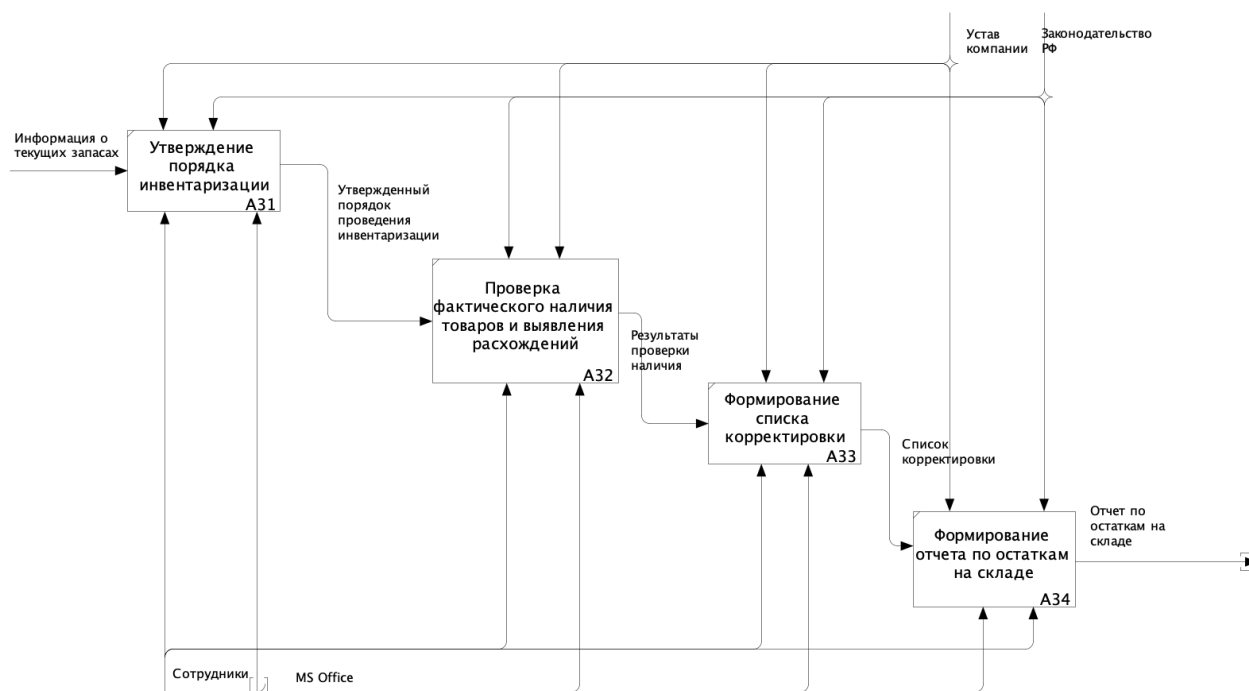


Рисунок 6 – Диаграмма процесса инвентаризации на складе.

Как видно из диаграммы на рисунке 6, процесс разбит на четыре основных этапа. Первый этап отражает процесс утверждения порядка инвентаризации. После того, как порядок проведения инвентаризации утвержден, следующий этап — это проверка фактического наличия товаров и выявление расхождений. Эта информация используется для формирования списка корректировки, на основе которого формируется отчет по остаткам на складе. И учет товаров к списанию как последний этап.

На рисунке 7 приведена диаграмма проведения инвентаризации товаров компании.

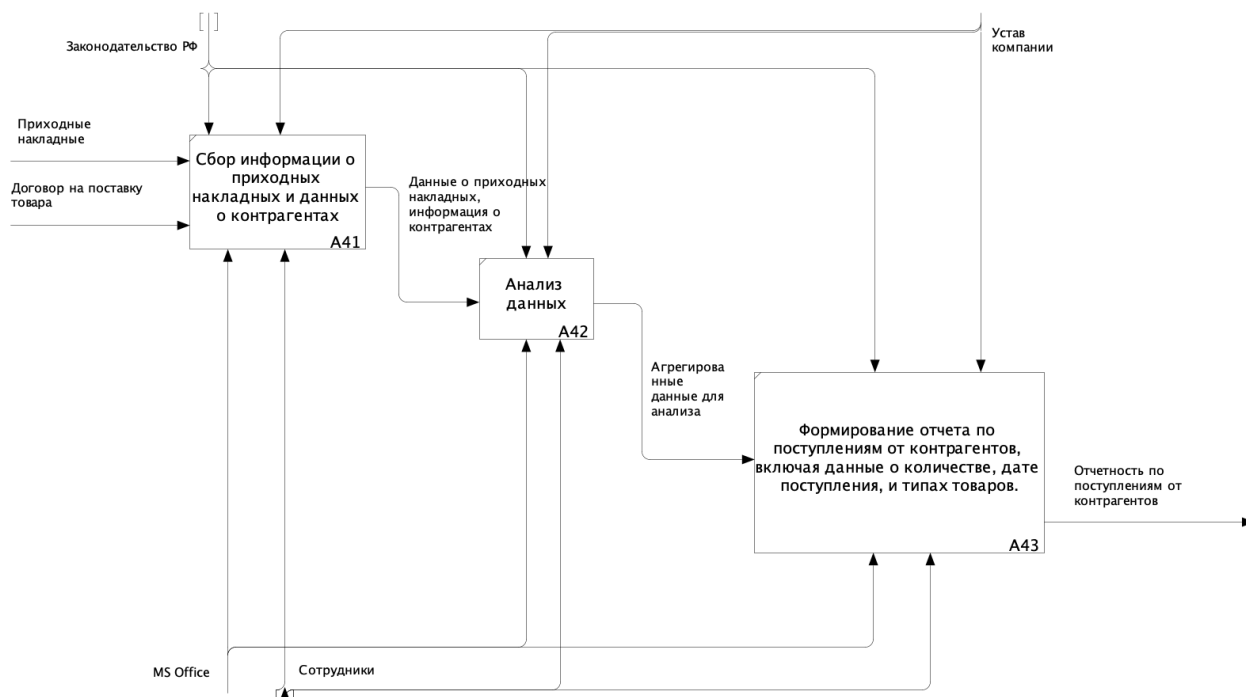


Рисунок 7 – Диаграмма проведения инвентаризации товаров компании

В рамках подготовки отчетности по поступлениям от контрагентов осуществляется сбор информации о приходных накладных и данных о контрагентах, эти данные анализируются и в агрегированном состоянии используются для формирования отчета по поступлениям от контрагентов, включая данные о количестве, дате поступления и типах товаров.

1.2.3 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований системы складского учета

По итогам проведенного анализа бизнес-процессов складского учета в ООО «Мюррпластик Системтехник Руссланд» было показано, что в существующем процессе учета товаров, хранящихся на складе, выявлены следующие проблемы:

- отсутствие инструмента, позволяющего формировать отчеты по остаткам, контрагентам;
- необходимость привлечения дополнительных штатных единиц при проведении инвентаризации;

- множество ручных операций увеличивает вероятность ошибок в документах и недостоверным данным.

Таким образом, в настоящее время складской учёт связан с необходимостью дополнительных управленческих издержек, что увеличивает нагрузку на специалистов, предполагает необходимость привлечения дополнительных штатных единиц, увеличивая себестоимость услуг компании, что приводит к потере конкурентоспособности на рынке в своем сегменте. Внедрение информационной системы для учета материалов на складе позволит автоматизировать указанные бизнес-процессы, снизить их трудоемкость, сократить затраты, связанные с ведением складского учета материалов. Перечень задач, подлежащих программной реализации, включает:

- ведение картотеки видов товаров;
- учет накладных;
- работа со складскими документами;
- формирование отчетов для проведения инвентаризации складских запасов.

Таким образом, внедрение информационной системы, в которой реализованы указанные задачи, обеспечит возможности повышения эффективности складского учета в условиях отдела продаж исследуемой организации.

1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям

1.3.1 Определение критериев анализа

В соответствии с поставленными задачами автоматизации определен перечень критериев сравнения существующих программных решений, включающий:

- учет специфики бизнес-процессов конкретной компании;
- простота в освоении;
- возможность учета видов товаров, обороты которых предполагается учитывать;
- учет данных по обороту товаров на складе;
- настройка отчетов для формирования в системе;
- параметры быстродействия системы, обеспечивающие эффективность использования ПО;

Таким образом, эти критерии сравнения помогут проанализировать уже готовые решения, чтобы рассмотреть необходимость разработки собственной системы, приобретения готового решения или приобретения готового с последующей доработкой функционала с учетом специфики текущей компании.

1.3.2 Сравнительная характеристика существующих разработок

В соответствии с указанными критериями проведено сравнение возможностей существующих программных решений доступных на рынке, функционал которых в том числе позволяет автоматизировать процессы складского учета. В таблице 1 приведены результаты сравнения.

Таблица 1 - Сравнение возможностей программных решений, функционал которых включает возможности автоматизации складского учета

Показатель	1С: Бухгалтерский учет	1С: Парус: учет склада	1С: Камин. Бухгалтерский учет
учет специфики бизнес-процессов конкретной компании	Эта система адаптирована для учета финансов и может быть настроена в соответствии с нуждами компании.	Ориентирован на учет товаров на складе, но также может быть адаптирован под конкретные процессы.	Может быть настроен для учета финансовых операций конкретной компании.
простота в освоении	Интуитивно понятный интерфейс, требует обучения для работы с финансовой отчетностью.	Ориентирован на работников склада, интуитивен в использовании для учета остатков.	Интерфейс и функциональность аналогичны основной версии 1С: Бухгалтерии.

Продолжение таблицы 1

Показатель	1С: Бухгалтерский учет	1С: Парус: учет склада	1С: Камин. Бухгалтерский учет
возможность учета видов товаров, обороты которых предполагается учитывать	Основной акцент делается на финансовом учете, но возможен учет товаров.	Специализирован на учете товарных остатков, учет разных видов товаров.	Акцент на финансовом учете, однако учет товаров также возможен.
учет данных по обороту товаров на складе	Не специализирован на этом, но может быть адаптирован с помощью дополнительных модулей.	Специализирован на учете товарных остатков на складе.	Не ориентирован на учет товарных остатков на складе, но адаптация возможна.
настройка отчетов для формирования в системе	Широкий спектр настроек отчетности для финансового учета.	Предоставляет отчеты по товарным остаткам и движению товаров.	Функциональность аналогична основной версии 1С: Бухгалтерии в части отчетности.
параметры быстродействия системы, обеспечивающие эффективность использования ПО	Зависит от конкретной настройки и объема данных, но в целом эффективен.	Эффективен для оперативного учета товарных остатков.	По производительности аналогичен основной версии 1С: Бухгалтерии.

По итогам рассмотрения функционала наиболее распространенных систем складского учета было показано, что рассмотренные решения в целом позволяют автоматизировать типовые процессы складского учета, но требуют доработки для адаптации к работе в условиях исследуемой компании.

1.4 Постановка задачи на разработку проекта создания АИС складского учета

Сформулируем постановку задачи для разработки информационной системы складского учета. Параметры проекта приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры проекта для постановки задачи

Параметр	Значение
Наименование системы	Информационная система складского учета
Краткое наименование	ИС «Складской учет»
Область применения	Деятельность сотрудников, курирующих складской учет
Заказчик	ООО «Мюррпластик Системтехник Руссланд»
Начало проекта	01.09.2023
Завершение проекта	31.10.2023
Назначение	Автоматизация деятельности сотрудников ООО «Мюррпластик Системтехник Руссланд» в части ведения складского учета
Цель	Сокращение временных затрат на выполнение работ, связанных с ведением складского учета
Требования к системе	Должна реализовывать текущий необходимый функционал, не должно быть ничего лишнего. Производительность должна быть на необходимом для специалистов уровне. Поддержка масштабируемости и изменения структуры документов
Функциональные требования	Возможность учета товаров, формирование отчетов по контрагентам и остаткам на складе
Требования к пользователям	Без дополнительного обучения время реакции на команды пользователей не более 1 секунды, возможность резервного копирования
Требования к безопасности	Для входа в систему необходимо ввести логин и пароль, в системе можно разграничивать права для различных типов пользователей, согласно их должностным обязанностям
Требования к эргономике и эстетике	Интерфейс должен быть удобным, простым, обеспечивать понятность и интуитивность, не быть перегруженным лишними элементами
Требования к документации	При необходимости должны быть составлены инструкции пользователей и переданы заказчику

Таким образом выделены основные параметры задачи для реализации системы складского учета.

1.5 Разработка модели бизнес-процесса складского учета с учетом внедрения информационной системы «Как должно быть»

На рисунках 8–9 приведены диаграммы бизнес-процессов складского учета с учетом внедрения информационной системы.

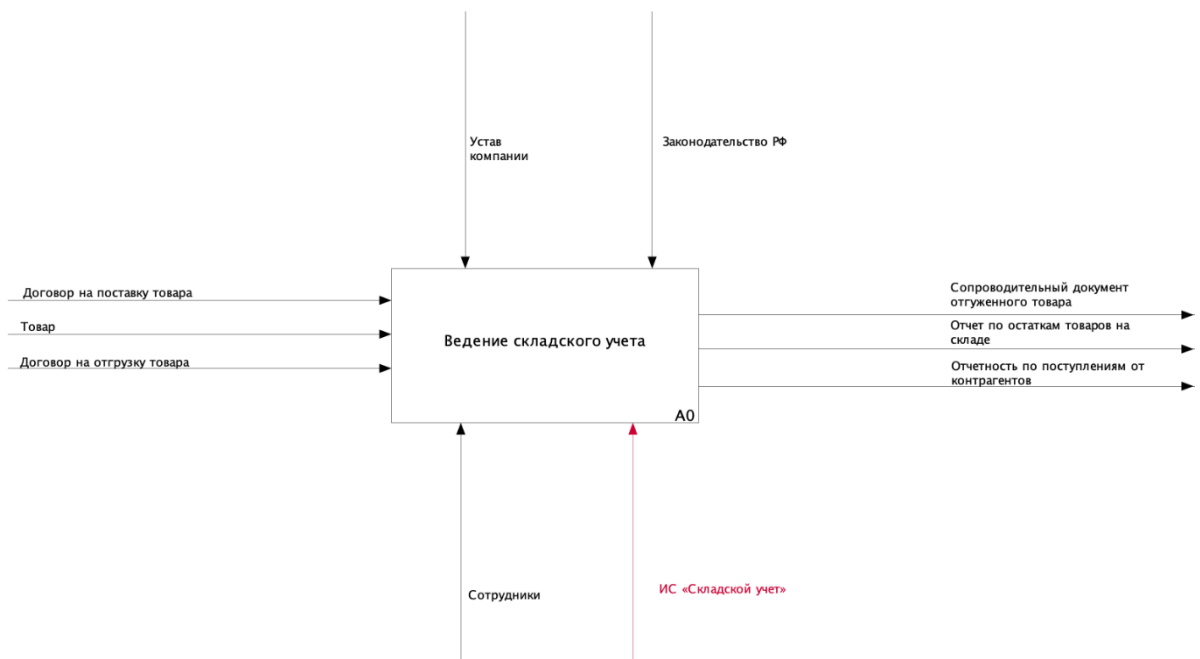


Рисунок 8 – Контекстная диаграмма процесса ведения складского учета «Как должно быть»

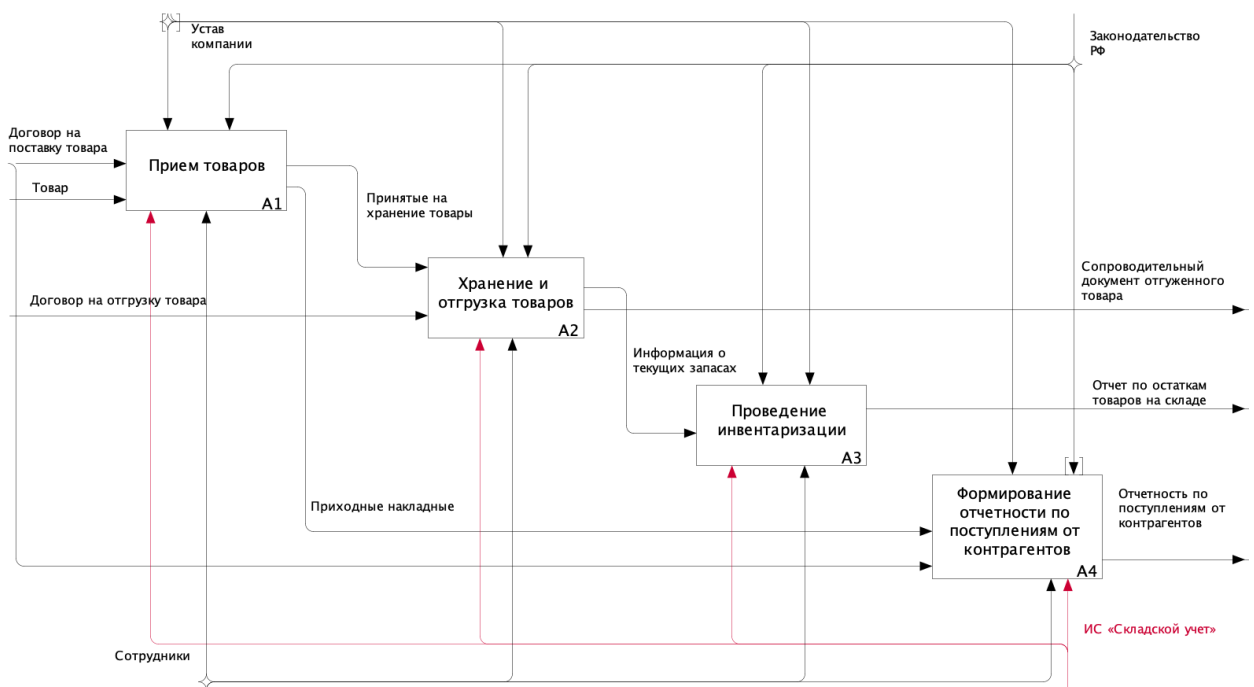


Рисунок 9 – Диаграмма декомпозиции процесса ведения складского учета «Как должно быть»

Таким образом, изменения в бизнес-процессах складского учета включают внедрение информационной системы складского учета,

обеспечивающие возможности автоматизации каждого из участков работы, включающего работу с картотеками товаров, документами на поступление и выдачу товаров и формирование отчётности.

Выводы по первой главе

Проведено функциональное моделирование процесса складского учета. Рассмотрена организационная структура компании, описаны процессы ведения складского учета. Далее проведено построение модели бизнес-процессов складского учета, описан перечень недостатков ручного режима ведения складского учета. По результату анализа существующих систем автоматизации складского учета выявлено, что их функционал не в полной мере соответствует особенностям исследуемой организации. Принято решение о самостоятельной разработке программного решения.

Глава 2 Логическое проектирование системы складского учета

2.1 Выбор технологии логического моделирования

В проектной части работы в соответствии с поставленными задачами автоматизации проведена разработка структуры данных информационной системы, что включает стадии концептуального моделирования, построения логической модели и далее физической модели в выбранной среде.

Выбор технологии моделирования производится из диаграмм потоков данных DFD, нотации для моделирования функций в организациях IDEF0, нотации для моделирования бизнес-процессов BPMN и унифицированного языка моделирования UML.

Поскольку UML является широко распространённым универсальным международным стандартом, который позволяет моделировать различные аспекты системы и обладает высокой степенью понятности, то принят выбор использовать язык моделирования UML.

2.2 Логическая модель системы складского учета и ее описание

Список объектов проектируемой системы:

- контрагент,
- специалист,
- приходная накладная,
- расходная накладная,
- вид товара,
- номенклатура,
- блок склада,
- отчет,
- склад.

В рамках анализа концептуальной модели проведено обоснование связей между указанными информационными объектами. Складской учет в компании ведется по множеству типов товаров. По каждому товару оформляется множество приходных и расходных накладных. Каждый специалист по складскому учету учитывает множество приходных и расходных накладных, а также формирует отчеты.

Используя диаграмму прецедентов, можно изобразить основные варианты использования системы.

На рисунке 10 представлена диаграмма прецедентов информационной системы складского учета.

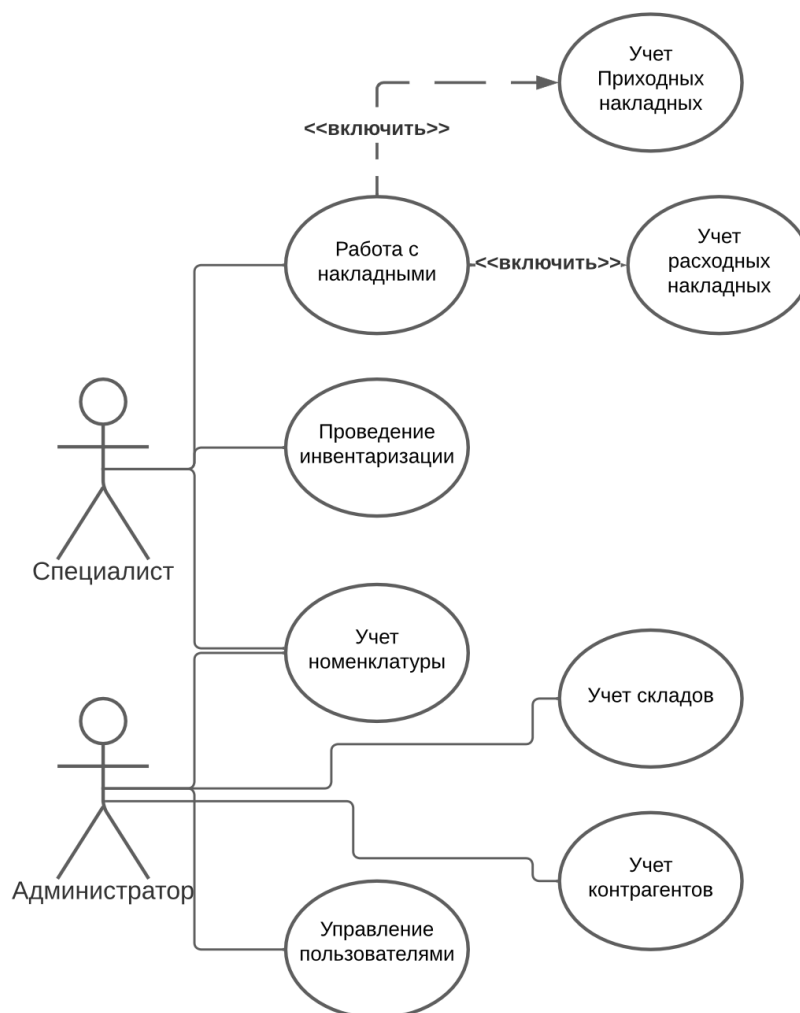


Рисунок 10 – Диаграмма прецедентов информационной системы складского учета

Как показано на рисунке 10, информационная система складского учета предполагает наличие следующих прецедентов:

- работа администратора, предполагающая ведение справочной информации по ведению складского учета, что включает учет данных о контрагентах, складских помещениях, сотрудниках склада;
- работа пользователя (специалиста по складскому учету), включающая возможности ведения оперативного учета накладных на поступление и выдачу имущества со склада, формирование отчетности по состоянию склада организации.

На рисунке 11 приведена диаграмма последовательности для ввода приходных накладных.

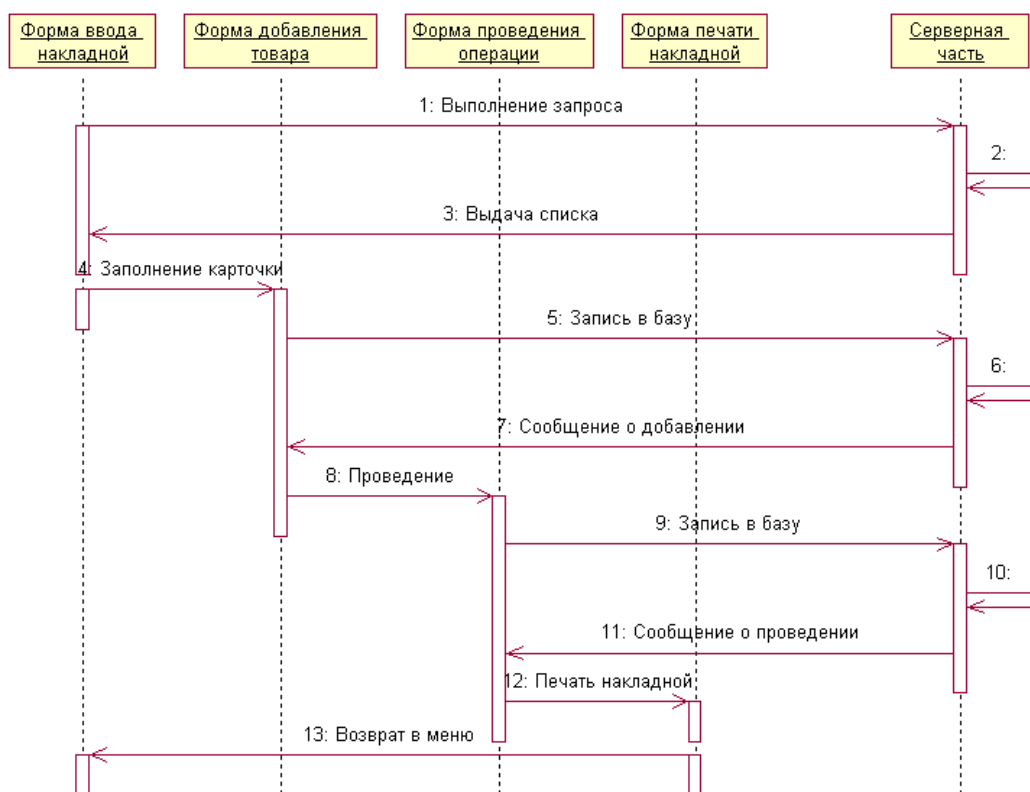


Рисунок 11 – Диаграмма последовательности для прецедента «Ввод приходных накладных»

Как показано на рисунке 11, при использовании системы предполагается наличие последовательности экранных форм, позволяющих открывать, записывать и отображать информацию по ведению складского учета.

В соответствии с построенной концептуальной моделью проводится построение логической модели, типов связей. После выбора инструмента реализации проводится создание физической модели задачи в выбранной среде.

2.3 Информационное обеспечение АИС

2.3.1 Используемые классификаторы и системы кодирования

Для построения модели данных проводится определение типов ключевых полей, посредством которых проводится установка связей.

В таблице 3 приведены данные кодирования справочной и оперативной информации.

Таблица 3 – Используемые классификаторы и системы кодирования

Идентификатор объекта	Конструктор кода	Тип кода	Вид классификатора
Код номенклатуры товара	XXXXXXXXXX	Порядковая	Локальный
Код склада	XXXXXXXXXX	Порядковая	Локальный
Код приходной накладной	XXXXXXXXXX	Порядковая	Локальный
Код контрагента	XXXXXXXXXX	Порядковая	Локальный
Код расходной накладной	XXXXXXXXXX	Порядковая	Локальный
Код вида товара	XXXXXXXXXX	Порядковая	Локальный
Код блока склада	XXXXXXXXXX	Порядковая	Локальный

Разработка логической модели проводится с учетом типов ключевых полей, описанных в данном разделе.

2.3.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

В таблице 4 приведён перечень видов нормативно-справочной информации, используемой в системе. Такой тип информации позволяет учитывать данные по видам товарной номенклатуры, контрагентам и складам.

Таблица 4 - Перечень видов нормативно-справочной информации

Тип условно-постоянной информации	Роль	Количество записей	Количество записей в год
Контрагенты	Администратор	1000	50
Номенклатура товаров	Специалист	4000	100
Виды товаров	Администратор	50	10
Склады	Администратор	40	5

В таблице 5 приведена структура оперативной информации разрабатываемой системы.

Таблица 5 - Структура оперативной информации

Тип условно-постоянной информации	Роль	Количество записей	Количество записей в год
Приходная накладная	Специалист	20000	2000
Расходная накладная	Специалист	20000	5000

При построении логической модели данных необходимо учитывать набор реквизитов, используемых для работы со справочными и оперативными данными.

2.3.3 Характеристика выходной информации

В таблице 6 показан перечень отчетов, формируемых в системе. Выходные документы используются менеджерами отдела продаж для проведения анализа оборота товаров на складе, проведения инвентаризации остатков.

Таблица 6 - Перечень отчетов, формируемых в системе

Тип отчета	Реквизитный состав (поля документа)	Частота формирования в год	Способ доставки потребителям
Отчет по остаткам на складе	Номенклатура товара, количество	50	Файл, печатная форма отчета
Отчет по поступлениям по контрагентам	Номенклатура товара, количество	50	Файл, печатная форма отчета

Проектировать структуру данных информационной системы необходимо в соответствии со структурой входных и оперативных данных. При проектировании информационной системы необходимо учитывать специфику задачи складского учета в исследуемой компании, включать реквизиты, используемые во входной и выходной документации.

2.4 Проектирование базы данных информационной системы складского учета

2.4.1 Выбор технологии проектирования БД информационной системы складского учета

При проектировании базы данных складского учета предполагается использование реляционной модели, позволяющей проводить установку связей между информационными объектами, определение реквизитного состава по каждому из информационных объектов. Далее проводится

определение типов данных, ограничений на принимаемые значения, проводится предварительное определение значений, которые могут принимать записи базы данных.

2.4.2 Разработка концептуальной модели данных системы складского учета

При разработки концептуальной модели данных был определен состав реквизитов для информационных объектов проектируемой системы. Далее проведено определение атрибутов для каждой сущности информационной системы складского учета (таблицы 7–16).

Таблица 7 – Реквизитный состав объекта «Контрагенты»

Реквизит	Тип данных	Описание	Ограничения	Пример записи
Код	Счетчик	Первичный ключ	Отсутствие дублирующих значений	000000002
Наименование	Текст	–	–	ООО Ландыш
Адрес	Текст	–	–	г. Тула, ул. Западная, 16
Телефон	Текст	–	–	+79141235875
ИНН	Текст	–	–	7701236405
Директор	Текст	–	–	Матвеев В. С.

Таблица 8 – Реквизитный состав объекта «Виды товаров»

Реквизит	Тип данных	Описание	Ограничения	Пример записи
Код	Счетчик	Первичный ключ	Отсутствие дублирующих значений	000000005
Наименование	Текст	–	Непустое значение	Инструменты для работы с кабельной продукцией

Таблица 9 – Реквизитный состав объекта «Номенклатура»

Реквизит	Тип данных	Описание	Ограничения	Пример записи
Код	Счетчик	Первичный ключ	Отсутствие дублирующих значений	000000001
Наименование	Текст	—	Непустое значение	Соединительный модуль
Вид товаров	Ссылочный	Ссылка на справочник видов товаров	Непустое значение	000000001
Единица измерения	Текст	Ссылка на перечисление единиц измерения	Непустое значение	шт

Таблица 10 – Реквизитный состав объекта «Склады»

Реквизит	Тип данных	Описание	Ограничения	Пример записи
Код склада	Счетчик	Первичный ключ	Отсутствие дублирующих значений	000000001
Наименование складского помещения	Текст	—	Непустое значение	Склад 1

Таблица 11 – Реквизитный состав объекта «Блоки склада»

Реквизит	Тип данных	Описание	Ограничения	Пример записи
Код блока склада	Счетчик	Первичный ключ	Отсутствие дублирующих значений	000000001
Наименование блока склада	Текст	—	Непустое значение	Блок А1

Таблица 12 – Реквизитный состав объекта «Приходная накладная»

Реквизит	Тип данных	Описание	Ограничения	Пример записи
Код	Счетчик	Первичный ключ	Отсутствие дублирующих значений	000000001
Дата	Дата	—	Не позднее текущей даты	04.10.2023

Продолжение таблицы 12

Поставщик	Ссылочный	Ссылка на справочник контрагентов	Непустое значение	000000003
-----------	-----------	-----------------------------------	-------------------	-----------

Таблица 13 – Реквизитный состав объекта «Расходная накладная»

Реквизит	Тип данных	Описание	Ограничения	Пример записи
Код	Счетчик	Первичный ключ	Отсутствие дублирующих значений	000000011
Дата	Дата	–	Не позднее текущей даты	04.10.2023
Клиент	Ссылочный	Ссылка на справочник контрагентов	Непустое значение	000000005
Склад	Ссылочный	Ссылка на справочник складов	Непустое значение	000000004

Таблица 14 – Реквизитный состав объекта «Табличная часть приходной накладной»

Реквизит	Тип данных	Описание	Ограничения	Пример записи
Код позиции	Счетчик	Первичный ключ	Отсутствие дублирующих значений	000000004
Приходная накладная	Ссылочный	Ссылка на журнал приходных накладных	Непустое значение	000000004
Номенклатура	Ссылочный	Ссылка на справочник номенклатуры товаров	Непустое значение	000000006
Количество	Целое	–	> 0	1
Склад	Ссылочный	Ссылка на справочник складов	Непустое значение	000000004
Блок	Ссылочный	Ссылка на справочник блоков склада	Непустое значение	000000004

Таблица 15 – Реквизитный состав объекта «Табличная часть расходной накладной»

Реквизит	Тип данных	Описание	Ограничения	Пример записи
Код	Счетчик	Первичный ключ	Отсутствие дублирующих значений	000000004
Расходная накладная	Ссылочный	Ссылка на журнал расходных накладных	Непустое значение	000000004
Номенклатура	Ссылочный	Ссылка на справочник номенклатуры товаров	Непустое значение	000000004
Количество	Целое	–	0	1

Далее в соответствии с построенной структурой данных проведено построение диаграммы логической модели.

2.4.3 Обоснование вида логической модели

При построении логической модели данных складского учета предполагается использование реляционной базы данных, которая включает связи между сущностями информационной системы, которые включают:

- 1:N для отношений: «Блоки Склада – Табличная часть Приходной накладной»;
- 1:N для отношений: «Склады – Табличная часть Приходной накладной»;
- 1:N для отношений: «Склады – Расходная накладная»;
- 1:N для отношений: «Вид товара - Номенклатура»;
- 1:N для отношений: «Номенклатура -Табличная часть Приходной накладной»;
- 1:N для отношений: «Единица Измерения - Номенклатура»;
- 1:N для отношений: «Номенклатура – Табличная часть Расходная накладная»;
- 1:N для отношений: «Контрагенты – Приходная накладная»;

- 1:N для отношений: «Контрагенты – Расходная накладная»;
- 1:N для отношений: «Приходная накладная – Табличная часть Приходной накладной»;
- 1:N для отношений: «Расходная накладная – Табличная часть Расходной накладной»;

Выполнено построение диаграммы логической модели с учетом определенных типов связей.

2.4.4 Разработка объектной модели данных информационной системы складского учета

На рисунке 12 приведена объектная модель информационной системы для автоматизации складского учета.

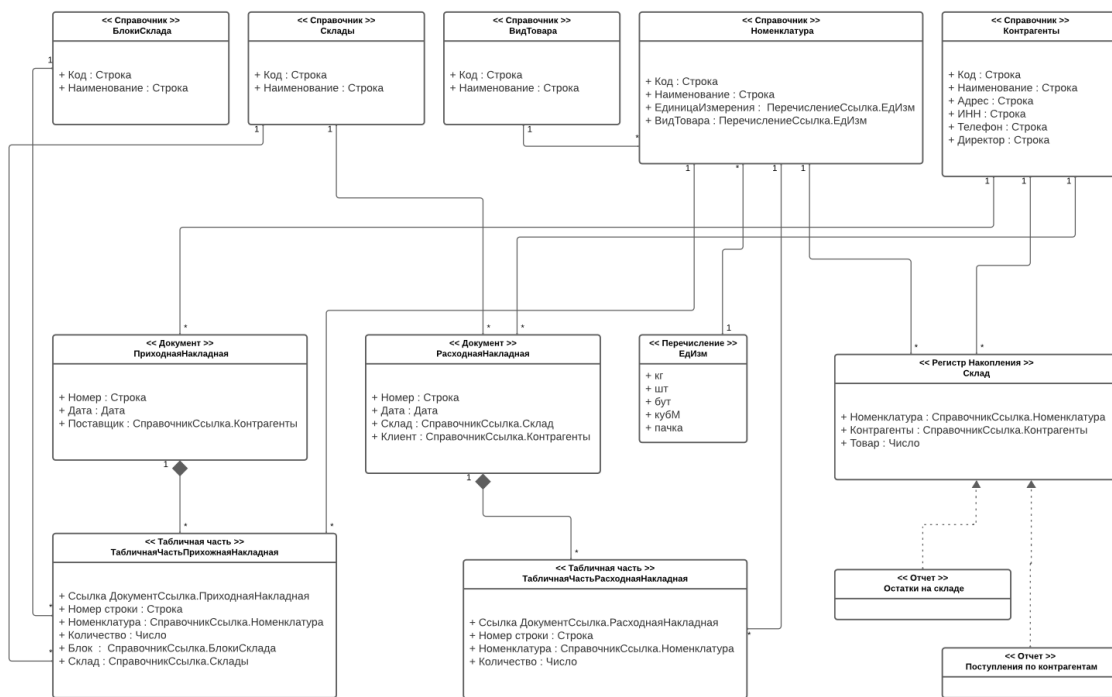


Рисунок 12 – Объектная модель информационной системы для автоматизации складского учета

На рисунке 12 отображены такие объекты как: справочники, документы, перечисления, регистры. Вместе они формируют объектную модель.

Выводы по второй главе.

В процессе выполнения проектной части исследовательской работы было осуществлено построение логической модели информационной системы, предназначенной для складского учета. Модель включает в себя разные типы связей между сущностями. Помимо этого, в рамках проекта были определены классификаторы, которые играют ключевую роль в функционировании системы. Дополнительное внимание уделено выходным документам: их структуре, содержанию и назначению. Отдельным этапом стало определение реквизитного состава информационных объектов, что позволило учесть все детали и особенности, связанные с данными, которые будут обрабатываться в системе.

Глава 3 Физическое проектирование АИС

3.1 Выбор архитектуры информационной системы складского учета

Выбор типа архитектуры для информационной системы очень важен. Рассмотрим возможные варианты:

- файловый режим. Клиент и база располагаются на одном устройстве;
- терминальный режим. Клиент имеет доступ через RDP;
- веб-клиент. Доступ через веб-браузер;
- облачные решения. Компоненты системы располагаются в облаке
- клиент-серверная модель. Классическая модель, разделение на серверную и клиентскую части.

У клиент-серверной модели есть ряд преимуществ, таких как: масштабируемость, гибкость, безопасность, поэтому эта архитектура и была выбрана.

Структура выбранной архитектуры:

- Сервер базы данных. SQL сервер;
- 1С Сервер. Обработка бизнес-логики, API для клиентских приложений;
- Клиент. Различные типы клиентов для работы с 1С.

На рисунке 13 представлена диаграмма выбранной архитектуры.

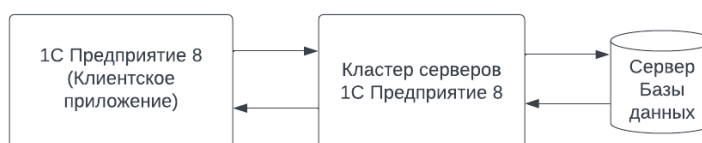


Рисунок 13 – Диаграмма выбранной архитектуры

Таким образом произведен выбор архитектуры проектируемой информационной системы складского учета.

3.2 Выбор технологии разработки программного обеспечения АИС

Было проведено обоснование выбора платформы для реализации системы автоматизации складского учета. В таблице 16 проведено сравнение средств программной реализации ПО. При выборе платформы для разработки приложений необходимо учитывать возможности автоматизированного решения поставленных задач, характеристики быстродействия, условия лицензирования, возможности интеграции в ИС компании, реализацию требований защиты информации.

Таблица 16 - Сравнение средств создания приложений

Параметр	1С: Предприятие	MS Visual Studio	Py Charm
Возможность реализации задач автоматизации складского учета	+	+	+
Настройка структуры справочной информации	+	Частично	+
Возможность интеграции с другими системами бухгалтерского учета компании	Полностью	Частично	Частично
Есть система управления учетными записями пользователей	С использованием режима конфигуратора	Встроенная система отсутствует	Встроенная система отсутствует
Наличие системы мониторинга управления сервером	С использованием режима конфигуратора	Встроенная система отсутствует	Встроенная система отсутствует
Кроссплатформенность	+	+	+
Наличие инструментов быстрой разработки приложения	+	+	+
Риски блокировок лицензий	Отсутствует	Частично	Частично
Возможности создания пользовательских отчетных форм	С использованием режима конфигуратора	Встроенная система отсутствует	Встроенная система отсутствует

Как показано в таблице 16, по большинству критериев оптимальным решением для разработки системы автоматизации складского учета является среда «1С:Предприятие», поддерживающая обмен данными с системой бухгалтерского учета компании, возможности запуска под операционными системами как Windows, так и Linux. Система обеспечивает приемлемые характеристики быстродействия, возможности настройки отчетных форм, а также поддерживает возможности создания пользовательских объектов.

3.3 Выбор СУБД информационной системы складского учета

Система «1С: Предприятие» обеспечивает возможности работы как со встроенной СУБД, так и интеграцию с платформами от сторонних разработчиков. Далее проведено обоснование выбора СУБД, которая может использоваться в рамках эксплуатации разрабатываемой информационной системы складского учета.

Далее в рамках реализации проекта проводится выбор формата хранения базы данных. В таблице 17 приведена сравнительная характеристика наиболее распространенных СУБД. Выбор СУБД предполагает учет производительности, совместимости, наличия возможностей создания объектов, включающих триггеры, представления, процедуры и функции, наличие средств разграничения доступа. Так же вопросы лицензирования очень важны.

Таблица 17 – Сравнительная характеристика наиболее распространенных СУБД

Параметр	PostgreSQL	MS SQL Server	MySQL
Совместимость с "1С: Предприятие"	+	+	+
Наличие системы разграничения доступа	Реализовано	Реализовано	Реализовано
Разработка представлений, процедур	Реализовано	Реализовано	Реализовано

Продолжение таблицы 17

Параметры быстродействия	Оптимально	Требует оптимизации	Требует оптимизации
Риски, связанные с лицензированием	Нет	Присутствуют	Присутствуют
Кроссплатформенность	+	+	+
Работа с триггерами	+	+	+

Как показано в таблице 17, каждая из рассмотренных СУБД может использоваться для проектирования информационной системы складского учёта. При этом оптимальными характеристиками и отсутствием рисков блокировки лицензий обладает СУБД PostgreSQL.

3.5 Разработка программного обеспечения АИС

3.5.1 Схема взаимосвязи компонентов информационной системы работы со складом

Информационная система состоит из компонентов, которые связаны между собой. В случае с платформой «1С:Предприятие» — это объекты. На рисунке 14 представлены компоненты(объекты) информационной системы складского учета на платформе «1С:Предприятие» и связи между ними.



Рисунок 14 – Диаграмма компонентов(объектов) информационной системы складского учета на платформе «1С:Предприятие»

На рисунке 14 показано, что в системе предполагается использование информационных объектов, описанных в процессе проектирования структуры данных. Доступ к работе с информационными объектами обеспечивается через соответствующие пункты меню.

3.6 Описание функциональности информационной системы работы со складом

Далее приведено описание системы автоматизации складского учета, выполненной инструментами платформы "1С: Предприятие".

На рисунке 15 видна главная форма конфигурации. Находясь на этой форме, доступна справочная, информация по приходным и расходным накладным, а также возможность сформировать отчетность.

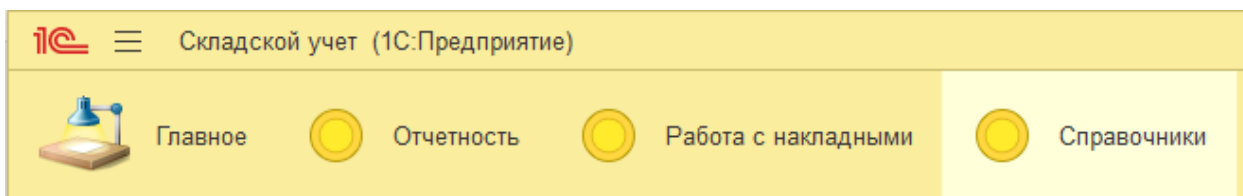


Рисунок 15 - Главная форма конфигурации

На рисунке 16 приведен сформированный отчет по остаткам на складе. Этот отчет использует данные учтенных приходных и расходных накладных.

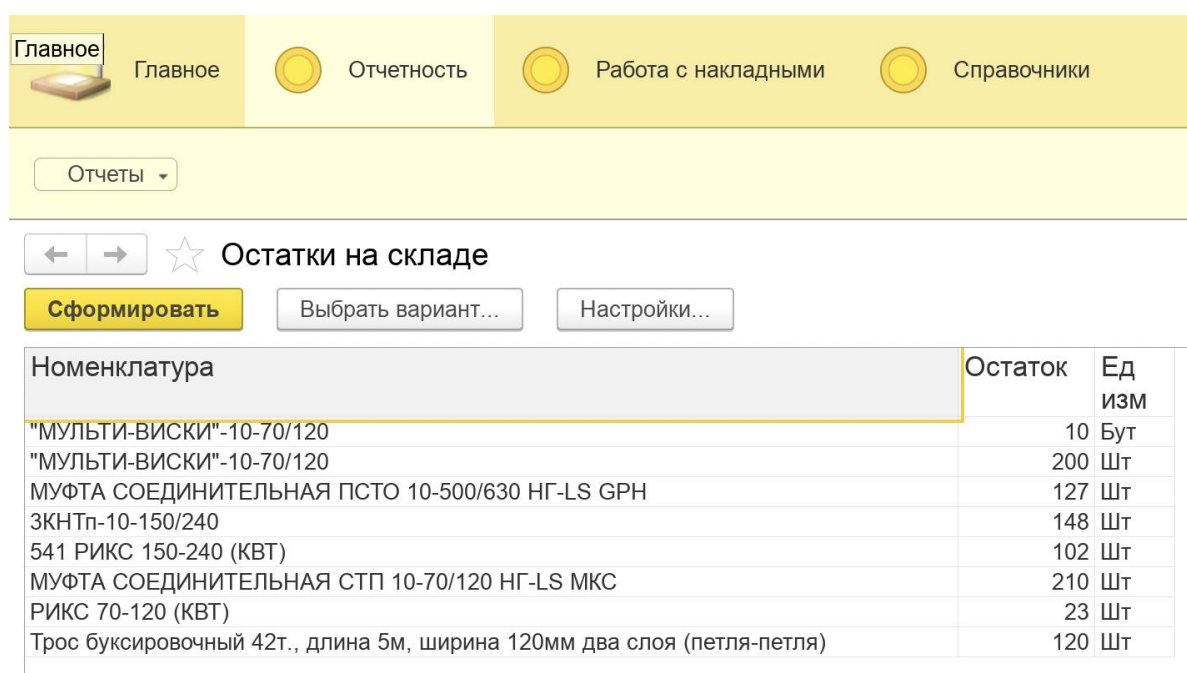


Рисунок 16 – Сформированный отчет по остаткам на складе

На рисунке 17 приведен сформированный отчет по поступлениям по контрагентам. Этот отчет так же использует данные учтенных приходных накладных.

Главное				
Главное	Отчетность	Работа с накладными	Справочники	
Отчеты				
Поступления по контрагентам				
Сформировать Выбрать вариант... Настройки... Еще -				
Начало периода: 01.05.2023 0:00:00		Конец периода: 31.10.2023 0:00:00		
Параметры: Начало периода: 01.05.2023 0:00:00 Конец периода: 31.10.2023 0:00:00				
Номенклатура	ИП Матвеев В.С. Товар Приход	ООО Альфа-сервис Товар Приход	ООО Вектор Товар Приход	ООО Дальнее Товар Приход
"МУЛЬТИ-ВИСКИ"-10-70/120	210			
ЗКНТп-10-150/240	70	110		
541 РИКС 150-240 (КВТ)	20		40	50
МУФТА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ПСТО 10-500/630 НГ-LS GRH	110			
МУФТА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ СТП 10-70/120 НГ-LS МКС	10	10	100	50
РИКС 70-120 (КВТ)	35	10		10
Трос буксировочный 42т., длина 5м, ширина 120мм два слоя (петля-петля)	30			50
Итого	485	130	140	160

Рисунок 17 – Сформированный отчет по поступлениям по контрагентам

На рисунке 18 приведена приходная накладная. Документ состоит из двух частей – данные приходной накладной (номер, дата, поставщик) и детали накладной в виде списка (номер строки, номенклатура, количество, данные склада).

Главное				
Главное	Отчетность	Работа с накладными	Справочники	
Приходная накладная Расходная накладная				
Приходная накладная 000000001 от 01.05.2023 0:00:00				
Провести и закрыть Записать Провести Печать				
Номер: 000000001				
Дата: 01.05.2023 0:00:00				
Поставщик: ИП Матвеев В.С.				
Добавить		Поиск (Cmd+F)		
N	Номенклатура	Количество	Блок	Склад
1	"МУЛЬТИ-ВИСКИ"-10-70/120	200	Б-2	
2	МУФТА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ПСТО 10-500/63...	100	Б-2	
3	ЗКНТп-10-150/240	70	Б-2	

Рисунок 18 – Приходная накладная

На рисунке 19 приведена расходная накладная. Документ состоит из двух частей – данные приходной накладной (номер, дата, склад, клиент) и детали накладной в виде списка (номер строки, номенклатура, количество).

N	Номенклатура	Количество
1	ЗКНТп-10-150/240	4
2	МУФТА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ПСТО 10-500/630 НГ-LS GPH	10

Рисунок 19 – Расходная накладная

На рисунке 20 приведен справочник блоков склада. Блоки склада необходимы для более точного позиционирования товаров на складе. Справочник так же имеет простую структуру и позволяет ввести наименование, а код будет сгенерирован автоматически.

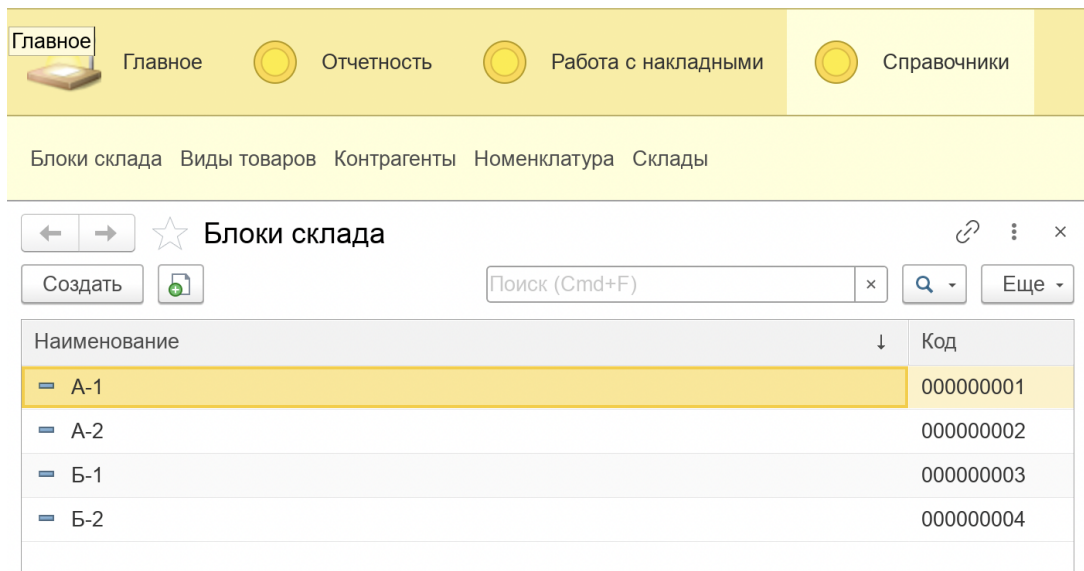


Рисунок 20 – Справочник блоков склада

На рисунке 21 приведен справочник видов товаров. Справочник имеет простую структуру, необходимо заполнить всего 2 поля – наименование и код. Код заполняется автоматически. Этот справочник необходим для группировки номенклатуры товаров по группам.

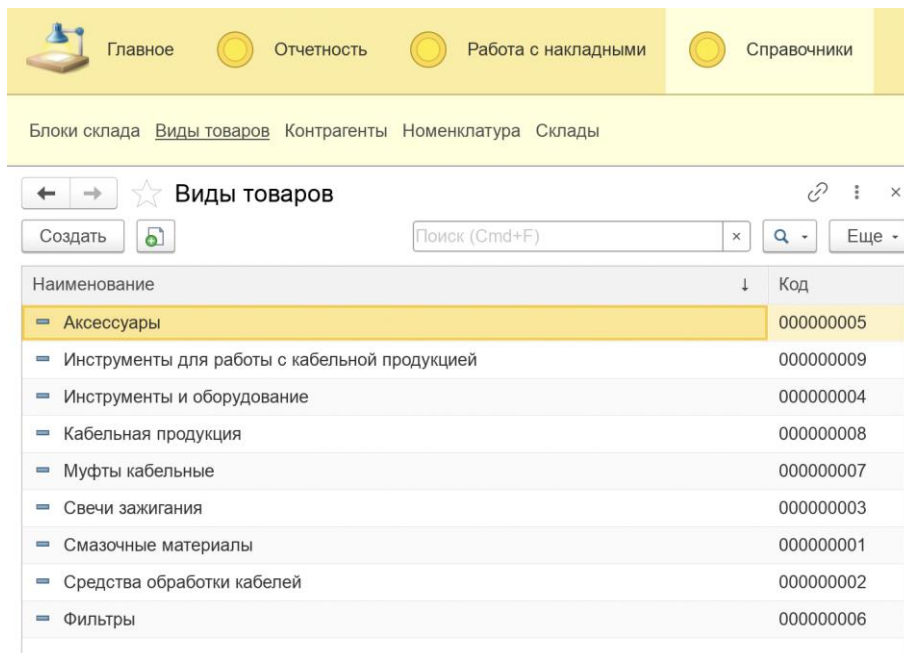
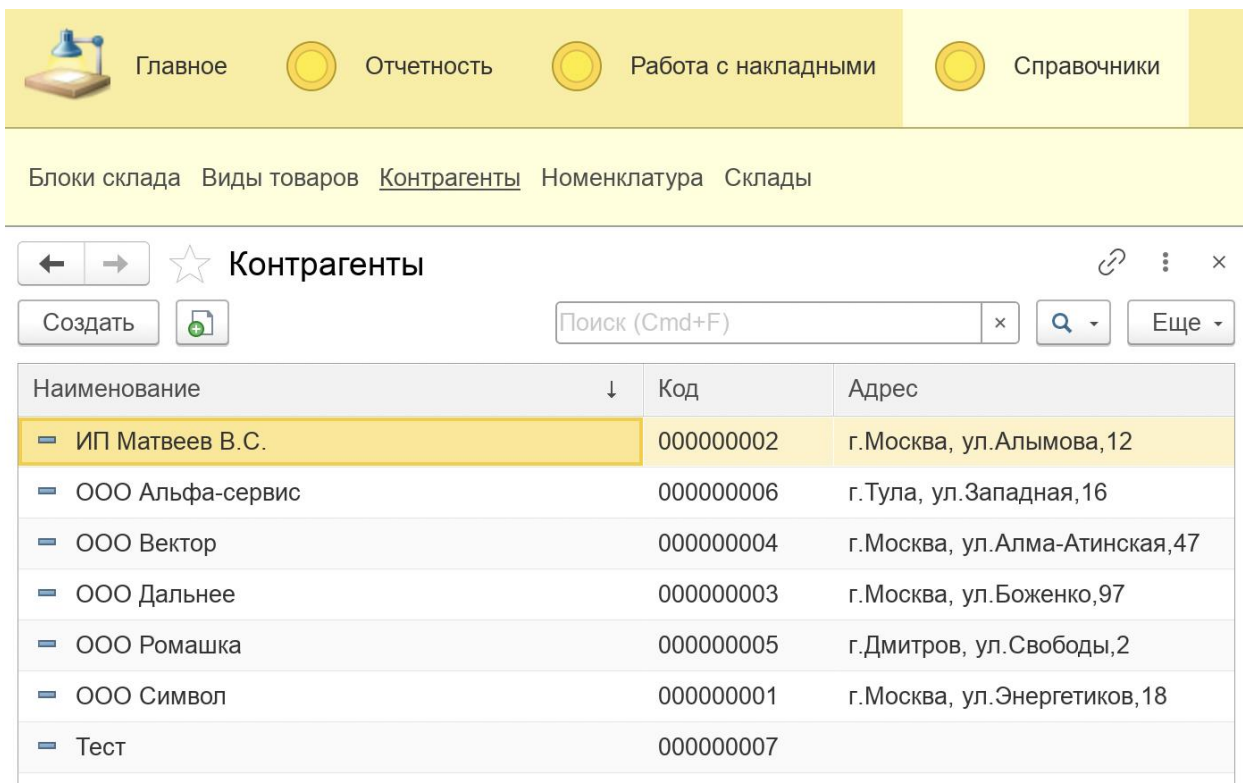


Рисунок 21 – Справочник видов товаров

На рисунке 22 приведен справочник контрагентов. Справочник контрагентов используется в отчетах по приходам от контрагентов, используется в накладных.



Блоки склада Виды товаров Контрагенты Номенклатура Склады

← → ☆ Контрагенты 🔗 ⋮ ×

Создать 📄 Поиск (Cmd+F) 🔍 - Еще -

Наименование ↓	Код	Адрес
ИП Матвеев В.С.	000000002	г.Москва, ул.Апымова,12
ООО Альфа-сервис	000000006	г.Тула, ул.Западная,16
ООО Вектор	000000004	г.Москва, ул.Алма-Атинская,47
ООО Дальнее	000000003	г.Москва, ул.Боженко,97
ООО Ромашка	000000005	г.Дмитров, ул.Свободы,2
ООО Символ	000000001	г.Москва, ул.Энергетиков,18
Тест	000000007	

Рисунок 22 – Справочник контрагентов

На рисунке 23 приведен справочник номенклатуры. Справочник номенклатуры используется в отчетах по остаткам на складе и приходах от контрагентов, а также в самих накладных.

Наименование	Код	Единица изме...	Вид товара
"МУЛЬТИ-ВИСКИ"-10-70/120	000000007	Шт	Муфты кабель
1	000000009	Шт	Свечи зажиган
ЗКНТп-10-150/240	000000008	Шт	Аксессуары
541 РИКС 150-240 (КВТ)	000000005	Шт	Аксессуары
МУФТА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ПСТО 10-500/630...	000000004	Шт	Муфты кабель
МУФТА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ СТП 10-70/120 Н...	000000003	Шт	Муфты кабель
Набор головок и принадлежностей 1/4", 3/8", 1...	000000006	Бут	Инструменты и
РИКС 70-120 (КВТ)	000000002	Шт	Аксессуары
Трос буксировочный 42т., длина 5м, ширина 1...	000000001	Шт	Инструменты и

Рисунок 23 – Справочник номенклатуры

На рисунке 24 приведен справочник складов. Данный справочник позволяет вести список складов. Используется при вводе накладных.

Наименование	Код
Склад 1	000000001
Склад 2	000000003
Склад 3	000000002

Рисунок 24 – Справочник складов

Таким образом показано, что основные возможности для ведения складского учета обеспечены.

3.7 Оценка и обоснование экономической эффективности разработки АИС

3.7.1 Выбор методики расчета экономической эффективности

Анализ экономической выгоды проекта автоматизации складского учета проводится с использованием методики, предполагающей сравнение трудозатрат, связанных с ведением операций по учету товаров на складе в существующем и внедряемом варианте. Также проводится расчет стоимости реализации проекта автоматизации и вычисляется срок окупаемости вложений.

Экономический эффект от внедрения системы выражается в стоимостном выражении сокращения стоимости выполнения операций, связанных с ведением складского учета.

3.7.2 Расчет показателей экономической эффективности информационной системы работы со складом

Чтобы оценить стоимость проекта были выделены следующие типы затрат:

- заработная плата сотрудников;
- сопутствующие расходы (электроэнергия);
- комплектующие и запасные части.

Затраты на компьютерное оборудование рассчитываются исходя из времени, затраченного на разработку системы, в соотношении с периодом амортизации, который для данного типа оборудования составляет 5 лет

$$S_A = \frac{1.5}{60} * 80000 = 2000 \text{руб.}$$

Затраты на электроэнергию, исходя из тарифа в 6 руб./кВт*ч и 180 часов работы оборудования с полезной мощностью 0,7 кВт, будут следующими:

$$S_E = 6 * 180 * 0.7 = 756 \text{ руб.}$$

В таблице 18 приведен расчет заработной платы специалистов.

Таблица 18 - Расчет сумм оплаты труда специалистов

Категория специалиста	Часовая ставка оплаты труда сотрудника, руб.	Длительность работы, час.	Затраты по оплате труда, руб.
Программист	810	100	81000
Начальник отдела складского учета	700	40	28000
Специалист по работе с накладными	460	40	18400
Экономист	500	2	1000
Итого	-	-	128400

По итогам проведённых расчётов, сумма вложений, связанных с оплатой труда, составила 128400 руб. при этом данную сумму необходимо увеличить на сумму отчислений страховых взносов:

$$Z = 128400 * 1.302 = 167200 \text{ руб.}$$

Разработка системы автоматизации складского учета предполагает необходимость приобретения материалов и комплектующих, используемых сотрудниками в рамках работы над проектом. Затраты по данной статье оцениваются в 5000 руб.

Итоговая смета реализации проекта:

$$S = 167200 + 2000 + 756 + 5000 = 174956 \text{ руб.}$$

В таблице 19 приведен расчет экономического эффекта от внедрения системы, достигаемого за счет сокращения трудоёмкости операций складского учета.

Таблица 19 - Расчет экономического эффекта от внедрения системы, достигаемого за счет сокращения трудоёмкости операций складского учета

Функция	Годовая периодичность	Трудоёмкость по базовому варианту (мин.)	Трудоёмкость по внедряемому варианту (мин.)	Снижение трудоёмкости на операцию (мин.)	Снижение трудоёмкости в год (мин.)	Снижение трудоёмкости в год (руб.)
Учет приходных накладных	2000	10	2	8	16000	80000
Учет блоков склада	300	15	1	14	4200	21000
Учет расходных накладных	5000	4	1	3	15000	75000
Учет складских остатков	5000	3	1	2	10000	50000
Печать отчетности по контрагентам	50	20	1	19	380	1900
Формирование отчета по остаткам на складе	50	10	1	9	450	2250
Ведение картотеки видов товаров	60	10	1	9	540	2700
Итого						232850

Срок окупаемости проекта составит:

$$T_{OK} = \frac{174956}{232850} * 12 = 9 \text{ мес.}$$

Результатом расчета показателей экономического эффекта было показано, что внедрение разрабатываемой системы в бизнес-процессы складского учёта является экономически обоснованным.

Выводы по третьей главе

На этапе реализации проекта системы автоматизации складского учета проведено обоснование выбора архитектуры информационной системы, выбор платформы для разработки, а также выбор СУБД. Разработана физическая модель данных, описана функциональность системы. Описаны факторы экономического эффекта, связанные с сокращением трудоемкости ведения учетных операций в рамках работы со складскими документами. По итогам расчета показателей экономического эффекта было показано, что внедрение разрабатываемой системы в бизнес-процессы складского учёта является экономически обоснованным.

Заключение

В данной работе проведено создание информационной системы складского учета. Актуальность разработки информационных систем указанного класса обусловлена необходимостью оптимизации работы специалистов, осуществляющих учет хранения товара на складе, работу с приходными и расходными накладными, работу, связанную со списанием товаров со склада. Внедрение информационных систем в бизнес-процессы складского учета позволяет сократить время на поиск необходимой информации по хранению товаров, оформление складской документации, проведение сверки данных по наличию товаров на складе компании.

Выполнены следующие задачи:

- анализ деятельности компании ООО «Мюррпластик Системтехник Руссланд»;
- построение модели бизнес-процессов складского учета, выявление недостатков существующих процессов работы с документацией;
- анализ функционала существующих решений в области автоматизации складского учета;
- разработка структуры данных информационной системы складского учета;
- разработка параметров архитектуры информационной системы складского учета;
- обоснование выбора инструментов реализации информационной системы;
- описание функционала разработанной системы;
- расчет показателей ожидаемого экономического эффекта от внедрения системы.

На этапе анализа предметной области проведено функциональное моделирование бизнес-процессов складского учета. Рассмотрена

организационная структура компании, описаны этапы в бизнес-процессах ведения учета объектов товаров на складе компании. Далее проведено построение модели бизнес-процессов складского учета, описан перечень недостатков, характерных для процессов без автоматизации обработки данных. После анализа текущих систем автоматизации для складского учета выяснилось, что их возможности не полностью удовлетворяют нуждам исследуемой организации. Было принято решение о собственной разработке программного продукта.

В проектной части работы проведено построение логической модели информационной системы складского учета. Определен перечень информационных объектов, построена реляционная модель задачи, определен реквизитный состав информационных объектов. Далее проведено определение требований к программным и аппаратным средствам, которые предполагается использовать в рамках эксплуатации проектируемой системы. На этапе реализации проекта автоматизации складского учета проведено обоснование выбора платформы реализации системы, описаны требования к СУБД, проведено построение физической модели. Далее проведено описание режимов работы созданного программного средства. Описаны факторы экономического эффекта, связанные с сокращением трудоемкости ведения учетных операций в рамках работы со складскими документами. По итогам расчета показателей экономического эффекта было показано, что внедрение разрабатываемой системы в бизнес-процессы складского учёта является экономически обоснованным.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Аврунев О. Е., Стасышин В. М. Бизнес-информатика. учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. 121с.
2. Бабиева Н. А., Раскин Л. И. Автоматизация ИТ-сервисов на предприятиях: учебно-методическое пособие. М.: Инфра-М, 2018. 208 с.
3. Зараменских Е. П. Информационные системы: управление жизненным циклом: учебник и практикум. М.: Юрайт, 2023. 431 с.
4. Ковалёв А. В. Доступный ITIL®: настольная книга ИТ-руководителя: учебное пособие. М.: Тезаурус, 2018. 256с.
5. Дронь Е. А. Мастер-класс по разработке конфигурации Service Desk на платформе "1С: Предприятие 8.3" [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Уфа : РИК УГАТУ, 2018. 128с. URL: http://e-library.ufa-rb.ru/dl/lib_net_r/Dron_Ye_A_Mast_klass_po_razr_konf_2018.pdf (дата обращения: 20.10.2023).
6. Хрусталева Е. Ю. Разработка сложных отчетов в «1С:Предприятии 8». Система компоновки данных». Издание 3-е, стереотипное. М.: 1С-Паблишинг, 2021. 458 с.
7. Хрусталева Е. Ю., Радченко М. Г. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Используем 1С:EDT (+ 2erub) [Электронный ресурс]: М.: 1С-Паблишинг, 2023. URL: <https://its.1c.ru/db/pubdevguideedt#content:3:hdoc> (дата обращения: 10.10.2023).
8. Васильков А. В. Информационные системы и их безопасность: Учебное пособие. М.: Форум, 2018. 528 с.
9. Волк В. К. Базы данных: проектирование, программирование, управление и администрирование: учебник для вузов: для студентов IT-специальностей. Санкт-Петербург: ЛАНЬ, 2020. 241с.
10. Волков С. В. Модернизация бизнес-процессов: учебное пособие. Волгоград: ВолгГТУ, 2018. 71с.

11. Гантц И. С. Разработка конфигураций в среде "1С: Предприятие»: учебно-методическое пособие. М.: МИРЭА - Российский технологический университет, 2020. 63 с.
12. Головкова А. С. Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие. - Белгород: Изд-во Белгородского университета кооперации, экономики и права, 2019. 178 с.
13. Гордеев С. И. Организация баз данных в 2 ч.: учебник. М.: Издательство Юрайт, 2022. 513 с.
14. Галимянов А.Ф., Галимянов Ф.А. Архитектура информационных систем. Казань: Казан. ун-т, 2019. 117 с.
15. Белов, В.В. Проектирование информационных систем: Учебник. М.: Академия, 2018. 144 с.
16. Martina Seidl ,Marion Scholz, Christian Huemer, Gerti Kappel, UML @ Classroom: An Introduction to Object-Oriented Modeling (Undergraduate Topics in Computer Science), Springer; 2015. Edition, 2015. 220 p.
17. Sikha Bagui ,Richard Earp, Database Design Using Entity-Relationship Diagrams (Foundations of Database Design), Auerbach Publications, 2011. 371 p.
18. Thomas Allweyer, BPMN 2.0 – Introduction to the Standard for Business Process Modeling, 2016. 176 p.
19. Date C. J., A. Kannan and S. Swamynathan, An Introduction to Database Systems, Pearson Education, Eighth Edition, 2009. 1024 p.
20. Russ Miles, Kim Hamilton , Learning UML 2.0: A Pragmatic Introduction to UML, O'Reilly and Associates, 2006. 286 p.