

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

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Цифровая трансформация бизнеса

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка проекта по внедрению информационной системы управления складом

Обучающийся

А.Д. Солдаева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.Н. Рогова

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

Тольятти 2025

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Разработка проекта по внедрению информационной системы управления складом»

Объектом исследования является информационная система управления складом, которая включает в себя все процессы, используемые для автоматизации и оптимизации управления запасами.

Предметом исследования является внедрение информационной системы управления складом.

В данной работе рассмотрены вопросы оптимизации процессов склада организации. Исходя из анализа диаграммы «как есть» по процессу приемки стройматериала на склад были выявлены недостатки и исправлены в диаграмме «как должно быть». На основе данной диаграммы было принято решение внедрить систему управления складом в отдел материально-технического снабжения по результатам сравнительного анализа аналогов.

Также проведено концептуальное проектирование. С помощью языка UML разработаны диаграммы логической модели информационной системы и создана физическая модель данных.

По итогам тестирования и контрольной демонстрации автоматизации бизнес-процессов в системе была рассчитана экономическая эффективность проекта.

Оценка показала позитивный экономический эффект на деятельность организации, показывающий высокий рост производительности и снижение рисков и потерь.

Общие сведения о работе: 53 страницы, 45 рисунков, 1 таблица, 20 библиографических источников.

Ключевые слова: внедрение, бизнес-процессы, склад, веб-приложение.

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1 Теоретическая часть.....	6
1.1 Анализ предметной области ООО «НефтеГазоТехнологии».....	6
1.2 Анализ бизнес-процессов деятельности склада	8
1.3 Анализ существующих аналогов	12
1.4 Календарное планирование внедрения проекта	16
Глава 2 Проектная часть.....	18
2.1 Выбор технологии для логического проектирования	18
2.2 Разработка диаграмм логической модели информационной системы	18
2.3 Описание комплекса программ для реализации алгоритмов обработки данных	23
2.4 Описание интерфейса конечного пользователя.....	25
2.5 Разработка физической модели данных	26
Глава 3 Анализ работы веб-приложения	32
3.1 Тестирование веб-приложения.....	32
3.2 Инструкция для всех категорий пользователей.....	33
3.3 Контрольный пример автоматизации бизнес-процессов.....	34
3.3 Интеграция с существующей учетной записью	43
3.4 Оценка экономической эффективности проекта	46
Список используемой литературы и используемых источников.....	52

Введение

В настоящее время процесс управления складом является важной задачей для успешной работы многих организаций и предприятий, независимо от сферы деятельности. Оптимизация складских процессов напрямую влияет на прибыльность и конкурентоспособность бизнеса. Одним из примеров современных систем для контроля складских процессов являются системы WMS (Warehouse Management System) данные системы «...автоматизируют учет и управление запасами на складе, оптимизируя их использование и заказы поставщикам» [2, с.32].

Внедрение информационной системы управления складом позволяет сократить затраты на хранение товаров, повысить эффективность производственной деятельности, и уменьшить возникновение ошибок и минимизировать потери.

Актуальность данной выпускной квалификационной работы заключается в необходимости оптимизации складских процессов, включая хранение, перемещение и учет материалов, для повышения эффективности работы склада.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка проекта по внедрению информационной системы управления складом.

Объектом исследования является информационная система управления складом, которая включает в себя все процессы, используемые для автоматизации и оптимизации управления запасами.

Предметом исследования выступает внедрение информационной системы управления складом, оптимизирующая складские процессы.

Для достижения поставленной цели необходимо исследовать существующие бизнес-процессы в отделе материально-технического снабжения и выявить недостатки, препятствующие продуктивной работе склада, проанализировать существующие аналоги и предложить решение, провести концептуальное проектирование, проанализировать выбранное

решение и протестировать его, внедрить решение и в дальнейшем оценить экономический эффект.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав и заключения.

Первая глава посвящена анализу предметной области и складских бизнес-процессов, также проведен сравнительный анализ аналогов, после которого был выбран аналог, соответствующий требованиям. для внедрения. Также составлен график внедрения готового решения.

Вторая глава посвящена проектной части, где описан выбор технологии для логического проектирования, разработаны диаграммы, описаны алгоритмы обработки данных, представлен интерфейс пользователя и разработана физическая модель данных.

Третья глава посвящена анализу веб-приложения. Проведено тестирование, прописаны инструкции для всех категорий пользователей, описаны контрольные примеры реализации проекта и приведено экономическое обоснование выбранного решения.

Заключение содержит итоги выполненной работы и описывает практическое применение внедренного решения для управления складом.

Глава 1 Теоретическая часть

1.1 Анализ предметной области ООО «НефтеГазоТехнологии»

Данная выпускная квалификационная работа посвящена анализу и оптимизации бизнес-процессов склада ООО «НефтеГазоТехнологии». В фокусе исследования находится отдел материально-технического снабжения ответственный за управление складом организации.

Основная цель предприятия заключается в обеспечении комплексных решений для строительства и обслуживания объектов нефтегазового комплекса [12]. А также создание современной компании способной эффективно реализовывать многопрофильные задачи нефтегазовой отрасли.

Для выявления взаимоотношений и распределением ответственности между работниками компании была создана организационная структура, представленная на рисунке 1.



Рисунок 1 - Структурная схема организации

Организационная структура предприятия состоит из множества отделов, каждый отвечает за свою работу в компании. Во главе стоит руководство в виде директора, который имеет высший приоритет в структуре управления, главного инженера, заместителя по юридическим и правовым вопросам, заместителя по отделу кадров и заместитель по производству.

Под руководством заместителя директора по производству находится один из структурных подразделений ООО «НефтеГазoТехнологии», связанный с объектом исследования – отдел материально технического снабжения (ОМТС).

В состав управления входят: начальник отдела, инженер по электрооборудованию, инженер по общестроительным материалам, инженер по заказной продукции.

Отдел материально технического снабжения занимается нахождением поставщиков и стройматериалов для проектов, заключают договоры, контролируют поставку материалов на склад, нанимают транспорт для перевозки и следят за порядком на складе. Также отдел отвечает за склад, где хранятся стройматериалы. В состав управления складом входят: начальник склада и кладовщики.

Склад предназначен для хранения и управления запасами стройматериалов и запчастей, необходимых для рабочей деятельности компании.

Особенность функционирования склада обусловлена спецификой отрасли. В ней применяются строгие требования к безопасности, учету и хранению связанные с высокой стоимостью и спецификой хранимых товаров. Также склад должен соответствовать нормативным требованиям и иметь соответствующую документацию.

1.2 Анализ бизнес-процессов деятельности склада

Анализ бизнес-процессов играет важную роль в решении конкретных задач организации [8].

Перед внедрением любой информационной системы в первую очередь необходимо провести анализ оптимизируемого процесса. Данный анализ состоит из двух этапов.

Для отображения текущего состояния бизнес-процессов на складе была создана контекстная диаграмма «как есть» (рисунок 2) отдельного процесса «Приемка стройматериалов на склад». «Модель AS-IS отражает существующее на момент обследования положение дел в организации и позволяет увидеть, как управляют предприятием сегодня, прежде чем перейти к тому, как это будут делать после внедрения ИС.» [10, с.26]. Для создания моделей «как есть» и «как должно быть» использовалась методология IDEF0 [4]. «Для целей анализа и управления бизнес-процессами наибольший интерес представляет нотация IDEF0. Модели (диаграммы) в нотации IDEF0 наиболее наглядно показывают движение основных ресурсов в процессе, а также место и роль обеспечивающих ресурсов и ресурсов по управлению.» [9 с. 44.].

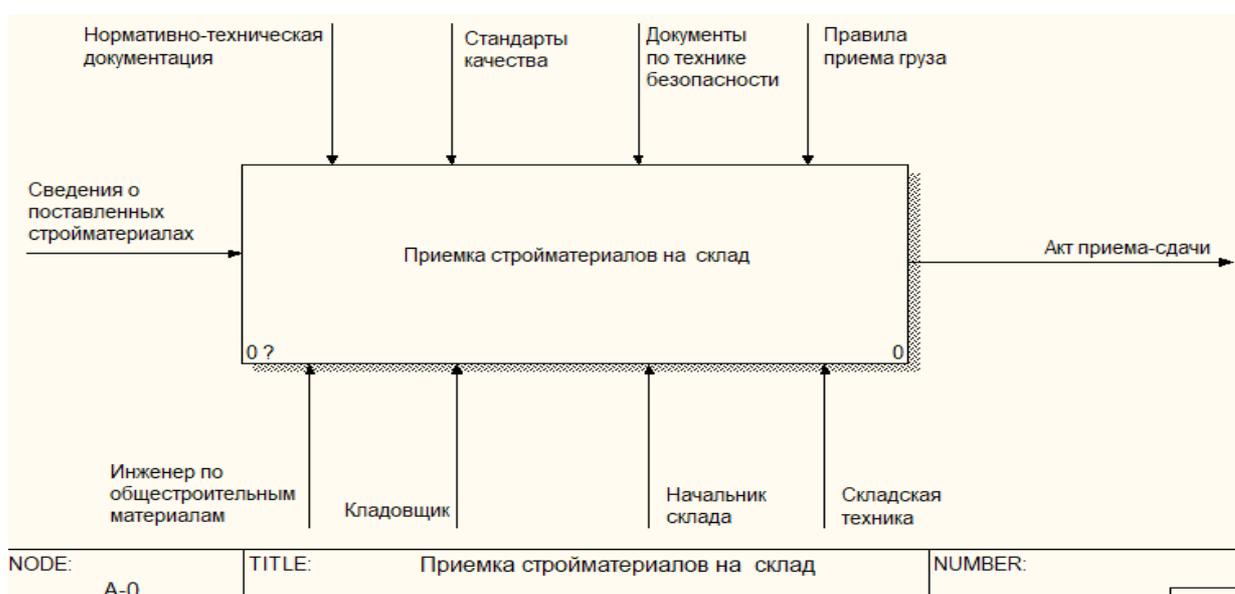


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма «как есть»

На диаграмме присутствуют входящие данные, которые ставят определённую задачу, ими являются «Сведения о поставленных стройматериалах». Исходящие данные, которые выводят результат деятельности является «Акт приема-сдачи». Контроль (сверху-вниз) - это механизмы управления, которыми являются: «нормативно-техническая документация», «стандарты качества», «документы по технике безопасности» и «правила приема груза». Механизмы (снизу-вверх) используются для проведения работы над процессом и ими являются «Инженер по общестроительным материалам», «Кладовщик», «Начальник склада» и «Складская техника».

Для более подробного анализа процесса «Приемка стройматериалов на склад» была создана декомпозиция диаграммы, представленная на рисунке 3.

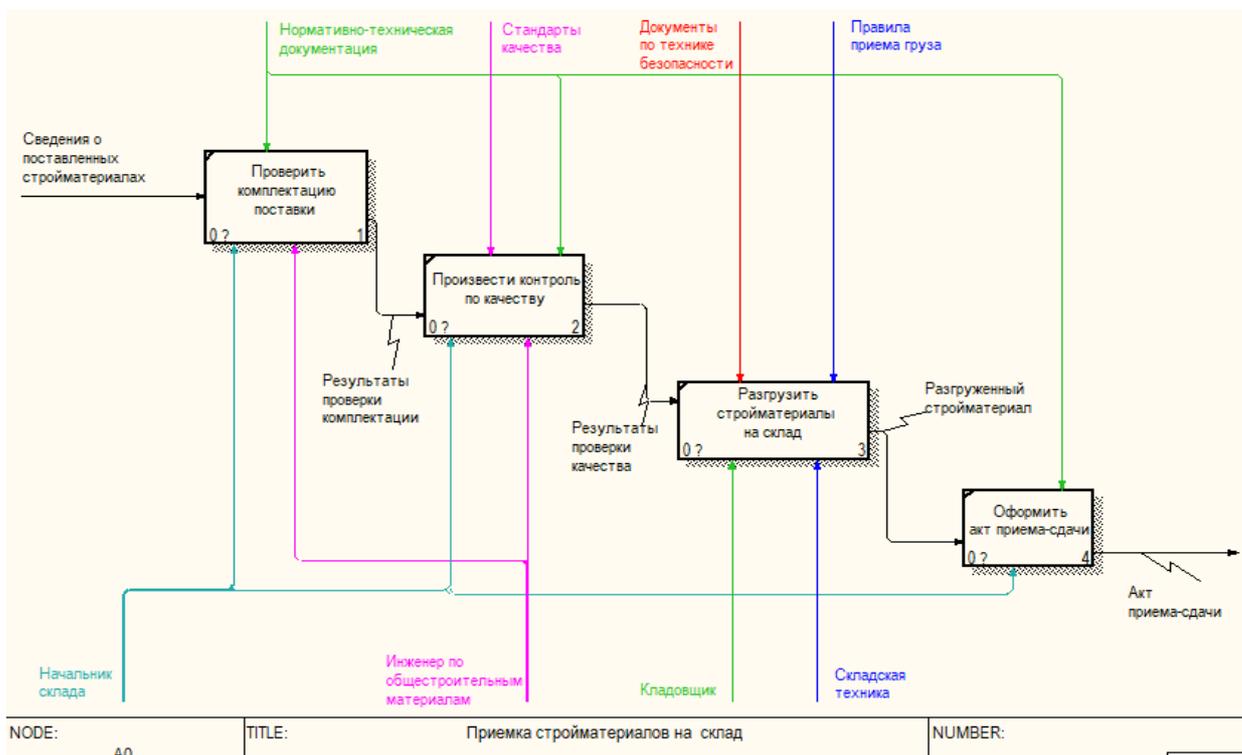


Рисунок 3 – Декомпозиция диаграммы «как есть»

На диаграмме показано как происходит процесс «Приемка стройматериалов на склад» в компании. Опираясь на сведения по

поставленным стройматериалам начальником склада и инженером по общестроительным материалам, производится проверка комплектации поставки в избежание ошибок и наличия несоответствий. По результатам проверки комплектации инженером по общестроительным работам производится контроль качества стройматериалов по стандартам качества, при успешном подтверждении заявленным требованиям производится разгрузка стройматериалов на склад кладовщиком и складской техникой, с соблюдением техники безопасности и правилами приема груза. Последним этапом является оформление акта приема-сдачи. Итогом этого процесса становятся подписанный акт приема-сдачи и принятый стройматериал.

Проведя анализ модели диаграммы «как есть» в нотации IDEF0, можно заметить, что на складе используется бумажный вид хранения данных, а также отсутствие единой системы, где хранилась бы информация о приемках и отслеживались все процессы начиная от заказа поставщику и заканчивая подписанием акта приема-сдачи.

Для устранения недостатков в работе бизнес-процесса, найденных в модели «как есть», была создана модель «как должно быть», представленная на рисунке 4.

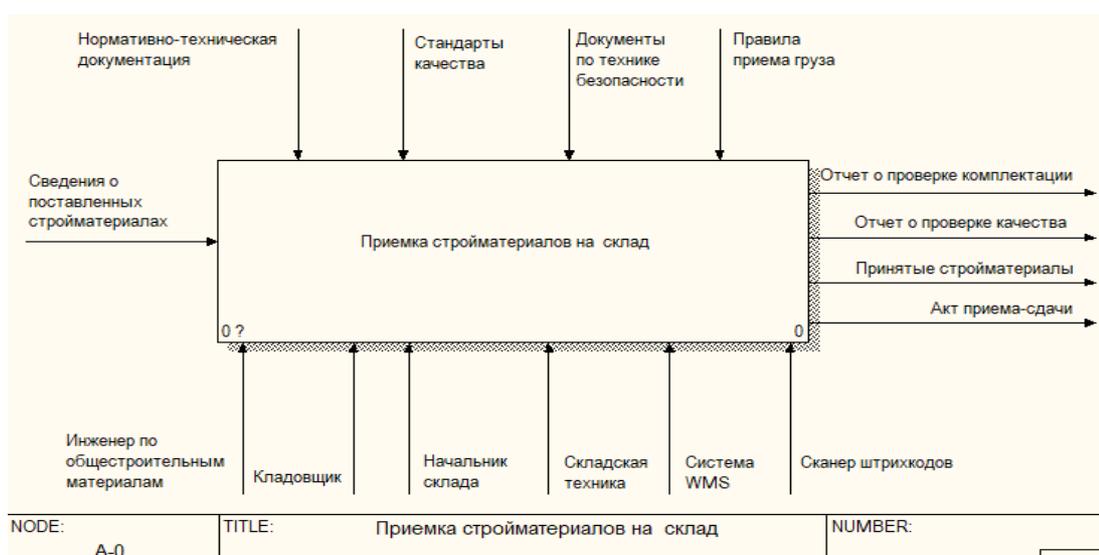


Рисунок 4 – Контекстная диаграмма модели «как должно быть»

На диаграмме можно увидеть, что к выходным данным добавились отчеты о проверке комплектации поставленных стройматериалов и отчет о проверке качества, в механизмах (снизу-вверх) добавилась система WMS, которая позволяет хранить данные в электронном виде. Данные сохраняются в базе системы, с которыми могут работать сотрудники материально-технического снабжения и склада. Для подробного анализа была создана декомпозиция контекстной диаграммы. Диаграмма представлена на рисунке 5.

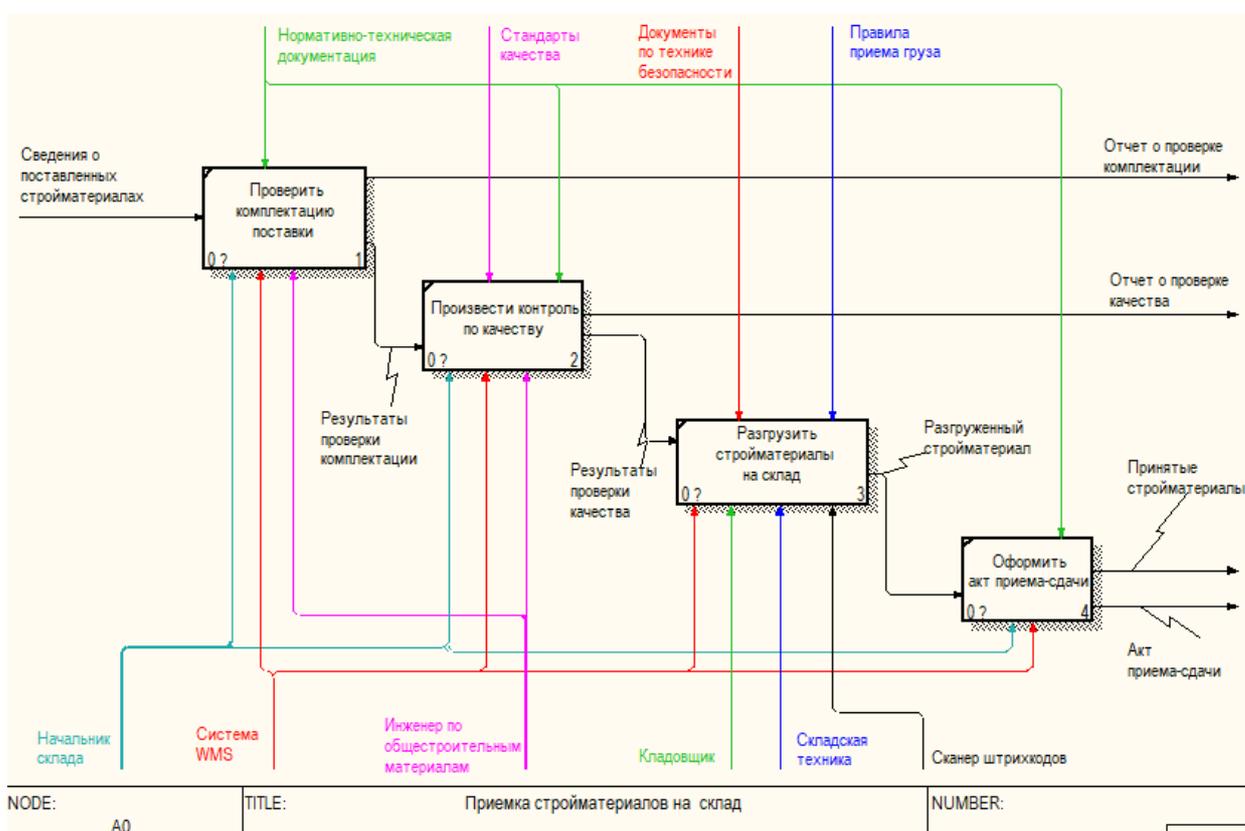


Рисунок 5 – Декомпозиция диаграммы «как должно быть»

После проверки комплектации стройматериалов в систему WMS появляется возможность загрузить данные и на выходе сотрудники получают сформированный документ о результатах проверки комплектации, также происходит и с проверкой качества, где выходными данными выступает документ о результатах проверки качества. Сканер штрих кодов позволяет

сразу заносить данные по стройматериалу и быстро отследить их расположение на складе. После разгрузки стройматериала оформленный акт приема-сдачи также загружается в систему.

1.3 Анализ существующих аналогов

При анализе аналогов в обозначенной предметной области нужно выявить наиболее эффективные решения для оптимизации складских процессов в ООО «НефтеГазоТехнологий».

Существует ряд программных продуктов, предназначенных для оптимизации процессов на складе. Среди них можно выделить программы «Yolka WMS», «TopLog WMS», «МойСклад».

«Yolka WMS - это система управления складом, предназначенная для малых и средних компаний» [13]. Она обладает широким спектром функционала для автоматизации и оптимизации складских операций. Интерфейс системы представлен на рисунке 6.

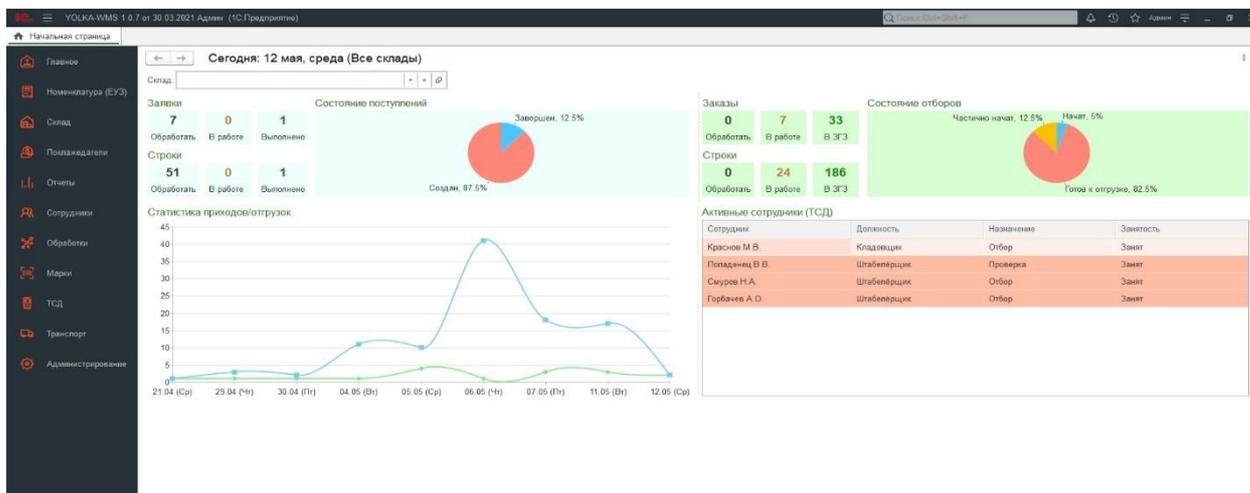


Рисунок 6 – Интерфейс «Yolka WMS»

«Yolka WMS» позволяет вести учет товара как по весовым и мерным характеристикам, так и в привязке к различными температурным режимам

хранения товара. Учитываются такие параметры как сроки годности, принадлежность товара к определенным сериям и партиям от поставщика. Пример интерфейса представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Компоновка склада

«Система TopLog WMS позволяет полностью автоматизировать все процессы на складе и превратить его в точный и отлаженный механизм, работающий как часы.» [14]. Внешний вид и функционал представлен на рисунке 8.

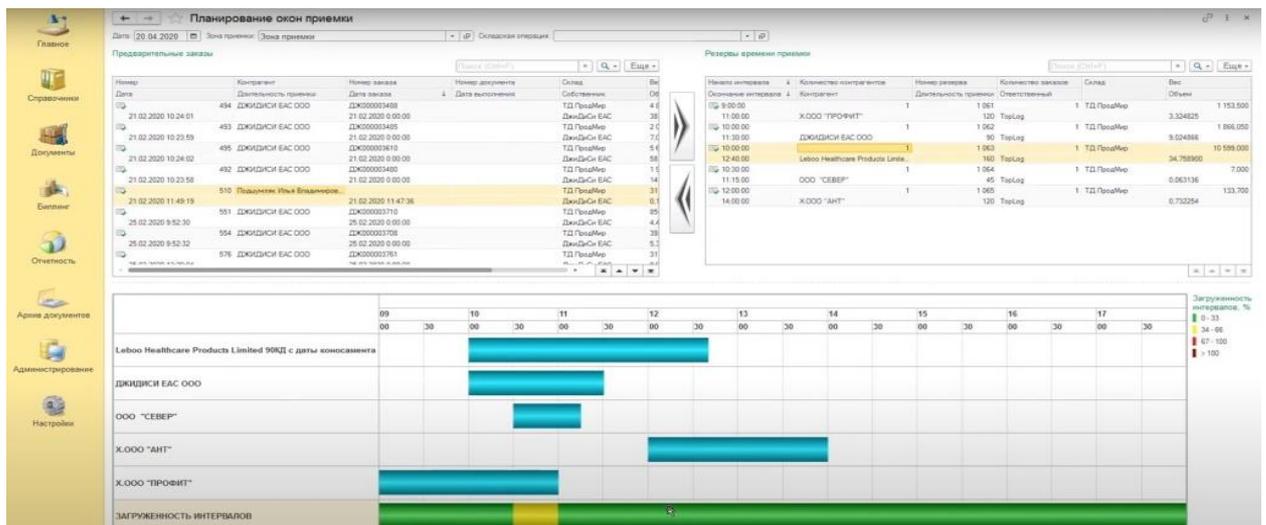


Рисунок 8 – Внешний вид TopLog WMS

TopLog WMS позволяет использовать складское пространство по максимуму, система подсказывает сотруднику, куда он должен разместить товар. Размещение принятого товара осуществляется в соответствии с настроенными стратегиями с использованием терминалов сбора данных или бумажных носителей. Система планирует места размещения с учётом ячеек и продукции, температурных режимов, по количественной вместимости и другим необходимым параметрам. Пример интерфейса представлен на рисунке 9.



Рисунок 9 – Размещение на складе TopLog WMS

«МойСклад» - облачное программное обеспечение для управления складом [15]. Подробное описание программы и демонстрация интерфейса будут представлены в других разделах данной работы.

В таблице 1 представлен сравнительный анализ, существующих разработок для управления складом.

Таблица 1 – Сравнительный анализ существующих разработок для управления складом

Требование	Yolka WMS	TopLog WMS	МойСклад
Доступность в цене	-	+	+
Масштабируемость	+	+	+
Интеграция дополнительных модулей	-	+	+
Удобство использования интерфейса	+	-	+

Из таблицы 1 можно увидеть, что веб-приложение «МойСклад» удовлетворяет все требования. Приложение доступно в цене, масштабируемо, может интегрироваться с другими системами и удобно в использовании. Исходя из этого, было принято решение внедрить данное решение в организацию.

Были разработаны требования исследуемого процесса с помощью использования технологии FURPS [10].

Functionality (Функциональность):

- создание новых записей, редактирование и удаление;
- создание заказа поставщику;
- отображение списка договоров, стройматериалов, приемки;
- авторизация пользователей;
- поиск и фильтрация записи;
- импорт данных.

Usability (Удобство использования):

- интуитивно понятный интерфейс,
- всплывающие подсказки для пользователей.

Reliability (Надежность):

- автоматическое восстановление системы.

Performance (Производительность):

- обработка большого количества данных;

- возможность поддерживать большое количество пользователей одновременно.

Supportability (Поддержка):

- использование масштабирования,
- возможность работы на различных операционных системах.

Разработка требований на основе технологий FURPS позволяет создать полный список требований, обязательных для реализации процесса с высокой эффективностью, удобством использования и надежностью.

1.4 Календарное планирование внедрения проекта

Перед реализацией проекта важным шагом было создание графика по внедрению. График являлся завершающим и важным этапом для старта. Были определены этапы проекта, описаны все виды работ и обозначены сроки выполнения. График был составлен совместно с заказчиком, где учитывались его требования и обсуждались сроки. При изменениях сроков необходимо было уведомить заказчика и согласовать новые. График внедрения представлен в виде диаграммы Ганта [3] на рисунке 10.

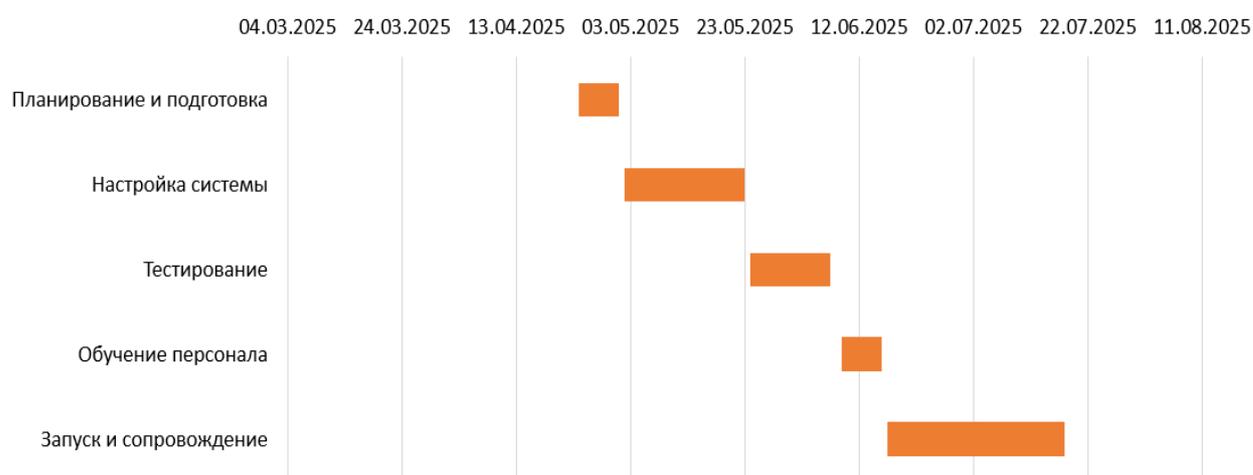


Рисунок 10 – Диаграмма Ганта

Исходя из данной диаграммы можно увидеть, что внедрение приложения займет примерно 2,5 месяца.

Подробное описание каждого этапа внедрения.

Планирование и подготовка. Формируются цели и задачи, производится подробный анализ требований всех ресурсов, определяются сроки проекта и потенциальные риски. Также происходит выбор технологий и инструментов для реализации проекта.

Настройка системы. Производится обеспечение безопасности и надежной работы системы, далее происходит загрузка необходимых данных и информации в систему.

Тестирование. Создание тестовых планов, включающие сценарии использования и ожидаемые результаты. Анализ результатов тестирования и устранение выявленных ошибок.

Обучение персонала. Разработка инструкции для всех категорий пользователей, проведение обучения и тренировок.

Запуск и сопровождение. Техническая поддержка пользователей в случае возникновения проблем. Анализ эффективности работы системы, ее периодическое обновление.

Вывод по главе 1

В первой главе анализ организационной структуры ООО «НефтеГазоТехнологии», в частности склада отдела материально-технического снабжения, выявил недостатки в существующих бизнес-процессах. Моделирование этих процессов с помощью контекстных диаграмм IDEF0 («как есть» и «как должно быть») позволило обосновать необходимость автоматизации. Сравнительный анализ существующих систем управления складом привел к выбору оптимального решения для внедрения в компанию. Планируемое время внедрения веб-приложения составляет два месяца.

Глава 2 Проектная часть

2.1 Выбор технологии для логического проектирования

Логическое проектирование необходимо для описания структуры и взаимодействия компонентов в системе со стороны разработчика и для взаимопонимания с заказчиком. Для этого часто применяется нотация UML. «С помощью UML можно разработать подробную модель создаваемой системы, отображающую не только ее концепцию, но и конкретные особенности реализации.» [5, с. 191].

Язык UML является стандартом среди других спецификаций. Основа языка содержится в наборе диаграмм, где каждая включает в себе взаимосвязанные графические компоненты [1]. Это позволяет рассмотреть разные аспекты поведения системы и помогает при проектировании сложной системы.

Исходя из этого, выбор нотации UML для логического проектирования обусловлен лучшим восприятию для разработки моделей для информационной системы [20].

2.2 Разработка диаграмм логической модели информационной системы

Для описания и построения диаграмм логической модели информационной системы важно разделить и рассмотреть данные на несколько уровней для эффективного функционирования системы [19]. Также необходима структуризация данных, для этого нужно построить концептуальную схему и подсхемы приложений, где будут представлены взаимосвязи в системе.

Начнем с диаграммы классов она описывает объекты системы, их свойства и отношения между ними [17]. Диаграмма классов представлена на рисунке 11.

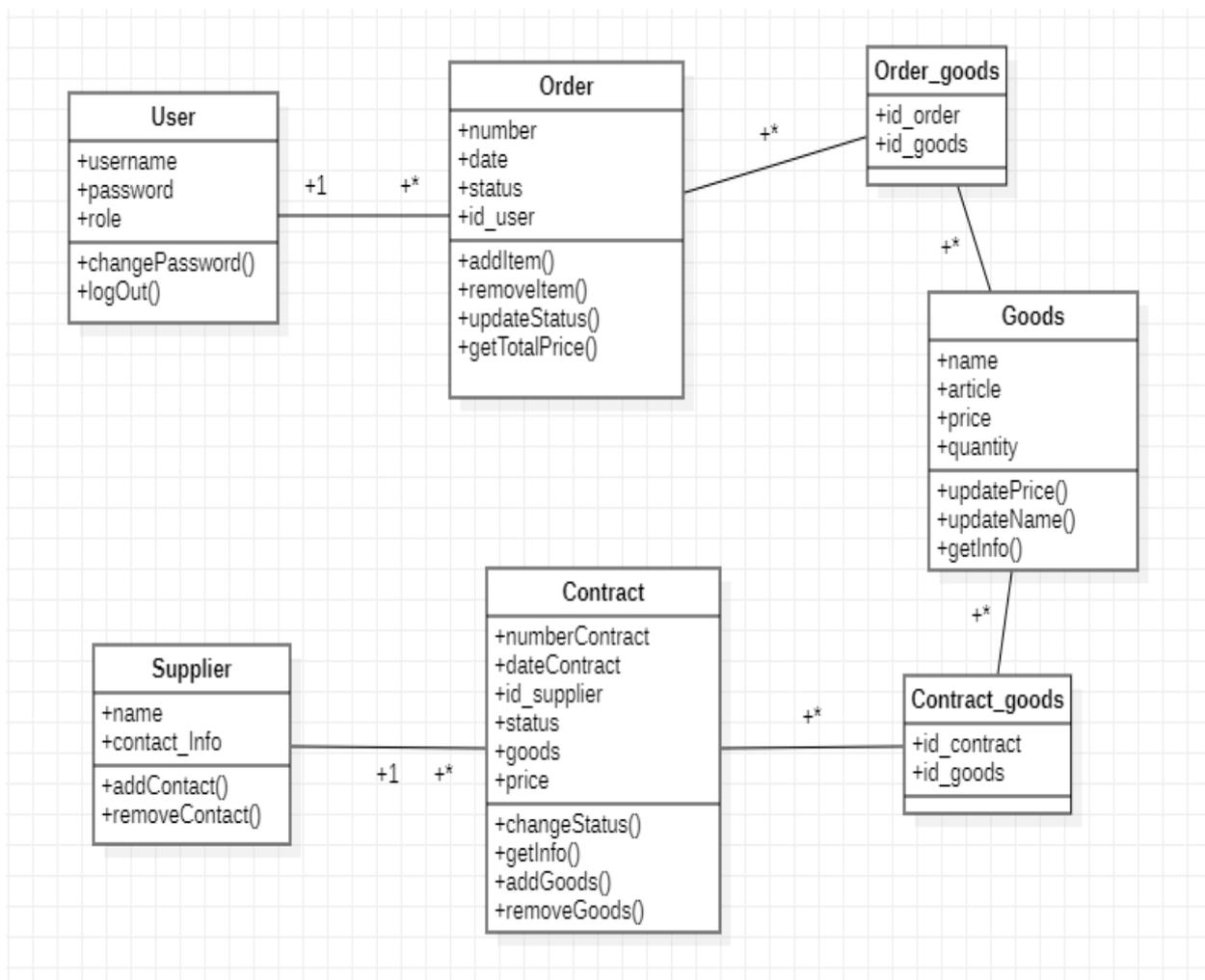


Рисунок 11 – Диаграмма классов

Класс «User» представляет пользователя системы. Основные компоненты класса «User»:

- атрибуты: username, password, role;
- операции: changePassword(), logout().

Класс «Order» представляет заказ товара. Основные компоненты класса «Order»:

- атрибуты: number, date, status, id_user;

- операции: addItem(), removeItem(), updateStatus(), getTotalPrice().

Класс «Order_goods» представляет смежный класс между классами «Order» и «Goods». Основные компоненты класса «Order_goods»:

- атрибуты: id_order, id_goods.

Класс «Goods» представляет товар, хранящийся на складе. Основные компоненты класса «Goods»:

- атрибуты: name, article, price, quantity;
- операции: updatePrice(), updateName(), getInfo().

Класс «Contract_goods» представляет смежный класс между классами «Contract» и «Goods». Основные компоненты класса «Contract_goods»:

- атрибуты: id_contract, id_goods.

Класс «Contract» представляет договоры, которые заключаются с поставщиками. Основные компоненты класса «Contract»:

- атрибуты: numberContract, dateContract, id_supplier, status, goods, price;
- операции: changeStatus(), getInfo(), addGoods(), removeGoods().

Класс «Supplier» представляет поставщика стройматериалов. Основные компоненты класса «Supplier»:

- атрибуты: name, contact_Info;
- операции: addContact(), removeContact().

Класс «User» и «Order» имеют связь «один ко многим», также, как и классы «Supplier» и «Contract». Связь «многие ко многим» применяется к классам «Order», «Goods» и «Contract».

Была создана также диаграмма вариантов использования. Представляет собой набор сценариев использования системы (прецедентов) акторами. Диаграмма представлена на рисунке 12.

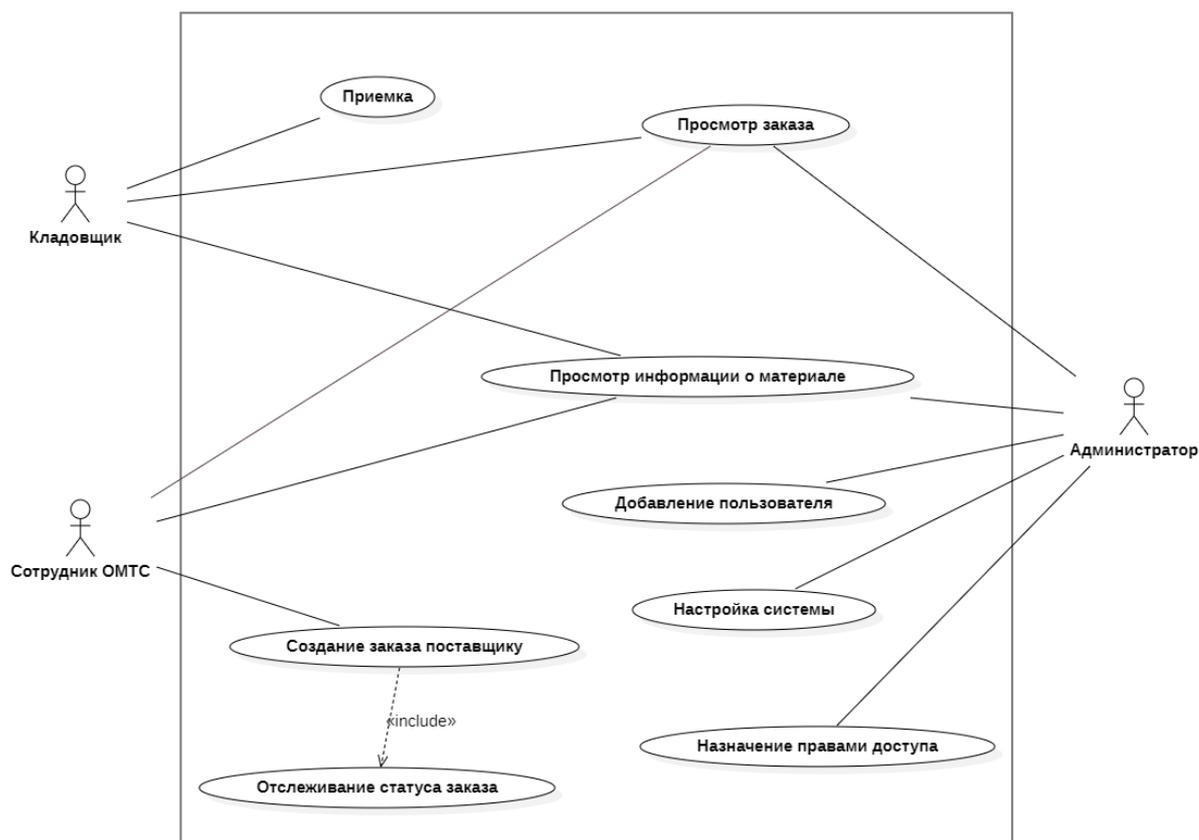


Рисунок 12 – Диаграмма вариантов использования

На диаграмме изображены три актора: администратор, работник склада и сотрудник отдела материально-технического снабжения. Администратор управляет пользователями, он может добавить или удалить его, а также назначить определенные права доступа. Также администратор может настроить систему по параметрам, подключить определенные модули системы для разных пользователей. Работник склада управляет приемкой материалов. Сотрудник ОМТС может создавать заказ поставщику и отслеживать их статус. У всех трех пользователей есть общие варианты использования, ими являются просмотр заказов и просмотр информации о материале.

Для определения потоков перехода от одной деятельности к другой в системе была построена диаграмма деятельности для процесса «Оформление приемки стройматериалов», представленная на рисунке 13.

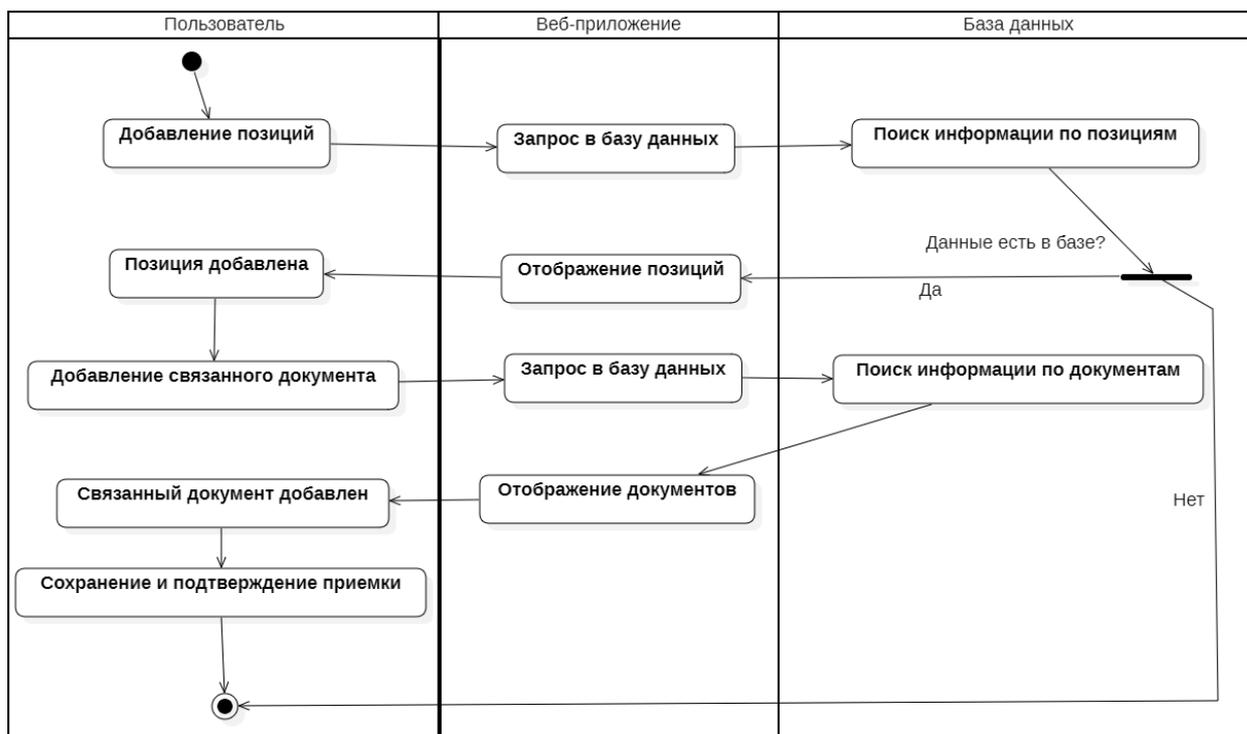


Рисунок 13 – Диаграмма деятельности процесса «Оформление приемки стройматериалов»

Процесс начинается с добавления позиций пользователем, веб-приложение отправляет запрос в базу данных на поиск информации по позициям. База данных производит поиск, если данные присутствуют в базе, то веб-приложение подгружает информацию о позициях. Сервер проверяет запрос на корректность данных. Если данные отсутствуют, то процесс завершает свою работу. Далее пользователь добавляет связанные с приемкой документы, происходит аналогичный процесс, как и с добавлением позиций. После пользователь сохраняет и подтверждает приемку. Результатом является отображение приемки в списке.

Диаграмма последовательности «описывает взаимодействие объектов с акцентом на последовательность взаимодействий во времени, логику и параллельность исполнения операций» [7, с. 8]. Диаграмма последовательности процесса «Приемка материала» представлена на рисунке 14.



Рисунок 14 - Диаграмма последовательности «Приемка материала»

На основе данной диаграммы можно сделать вывод о том, что процесс взаимодействия между пользователем, веб-приложением, базой данных и сканером штрих-кодов представляет собой последовательность запросов и ответов. Веб-приложение выступает в роли посредника, координирующего обмен данными между пользователем и базой данных. Процесс структурирован и поэтапный, что обеспечивает контроль за правильностью ввода данных и запись изменений в базу данных.

2.3 Описание комплекса программ для реализации алгоритмов обработки данных

На данном этапе необходимо было определить и описать алгоритмы обработки данных. Рассмотрели один из алгоритмов обработки данных - фильтрация контрагентов.

Цель: определение и отображение списка контрагентов, удовлетворяющих заданным критериям фильтрации.

Входные данные:

- список всех контрагентов в базе данных. Каждый контрагент представлен набором атрибутов (ID, наименование, ИНН, юридический адрес, контактная информация и т.д.);
- критерии фильтрации, заданные пользователем через веб-форму.

Критерии могут включать в себя:

- дата регистрации/последнего изменения данных;
- текст события (последнее);
- наименование контрагента (полное или частичное совпадение);
- ИНН;
- юридический адрес (полный или частичное совпадение);
- контактная информация (номер телефона, email);
- тип контрагента (юридическое лицо, индивидуальный предприниматель и т.д.);
- сумма оборота за период.

Выходные данные: отфильтрованный список контрагентов, удовлетворяющих заданным критериям.

Основные этапы:

- получение входных данных: система получает список всех контрагентов и критерии фильтрации от пользователя.
- предобработка данных: критерии фильтрации преобразуются в формат, удобный для обработки. В случае необходимости, выполняется валидация входных данных (например, проверка формата ИНН).
- фильтрация: алгоритм выполняет фильтрацию списка контрагентов на основе заданных критериев.
- сортировка: контрагенты сортируются по выбранным полям, например, по наименованию или дате;
- вывод данных: результаты сортировки и фильтрации контрагентов отображаются на клиентской стороне, с помощью которой пользователь может с ними взаимодействовать. При просмотре

пользователем большого количества строк предусмотрена пагинация. Данный алгоритм позволяет быстро находить необходимую информацию, а также фильтровать и сортировать ее в большом количестве.

2.4 Описание интерфейса конечного пользователя

Интерфейс конечного пользователя веб-приложения «МойСклад» довольно расширенный и его наполнение может меняться в зависимости от выбранного раздела в меню. Интерфейс приложения состоит из:

- меню, позволяющее быстро перемещаться пользователю между разделами;
- рабочая область, где пользователь взаимодействует с выбранными разделами из меню;
- инструменты для работы с данными: содержит кнопки и опции, такие как добавление, изменение записей (удалить, копировать, переместить в архив, убрать из архива), также присутствует поиск, фильтрация, экспорт, импорт и настройки для раздела.

Интерфейс представлен на рисунке 15.

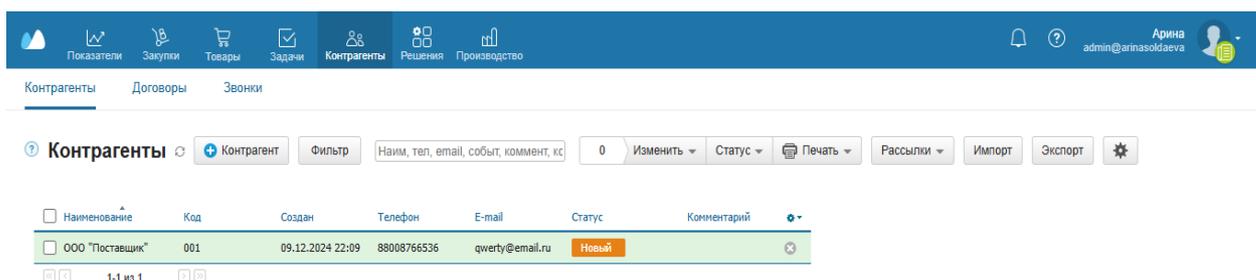


Рисунок 15 – Интерфейс веб-приложения «МойСклад»

В функционал раздела «Контрагенты» входят: добавление контрагента, фильтрация, поиск, изменение, статус, рассылки, импорт и экспорт.

При добавлении контрагента открывается форма, представленная на рисунке 16.

The screenshot shows a web interface for adding a counterparty. At the top, there are buttons for 'Сохранить' (Save) and 'Закрыть' (Close). Below is a form with a title '* Наименование' and an empty input field. The form is divided into two main sections. The left section, titled 'О контрагенте', contains several fields: 'Статус' (Status) with a dropdown menu set to 'Новый', 'Группы' (Groups) with a dropdown, 'Телефон' (Phone), 'Факс' (Fax), 'Электронный адрес' (Email address), 'Фактический адрес' (Actual address), 'Комментарий к адресу' (Address comment), 'Комментарий' (Comment), 'Код' (Code), and 'Внешний код' (External code). The right section contains a navigation bar with tabs: 'События', 'Задачи', 'Документы', 'Файлы' (selected), and 'Показатели'. Below the navigation bar is a table with columns: 'Наименование', 'Размер, МБ', 'Дата добавления', and 'Сотрудник'. The table is currently empty, showing '1-1 из 0' items. There is a '+ Файл' button below the table.

Рисунок 16 - Форма добавления контрагента

Пользователь может указать наименование, данные о контрагенте, а также прикрепить нужные файлы.

2.5 Разработка физической модели данных

Для создания физической модели данных нужно было определить основные таблицы и поля. «Этап физического проектирования заключается в увязке логической структуры БД и физической среды хранения с целью наиболее эффективного размещения данных, т.е. отображении логической структуры БД в структуру хранения.» [6, с. 103]

Физическая модель данных построена с помощью СУБД MySQL. Разработанная модель представлена на рисунке 17.

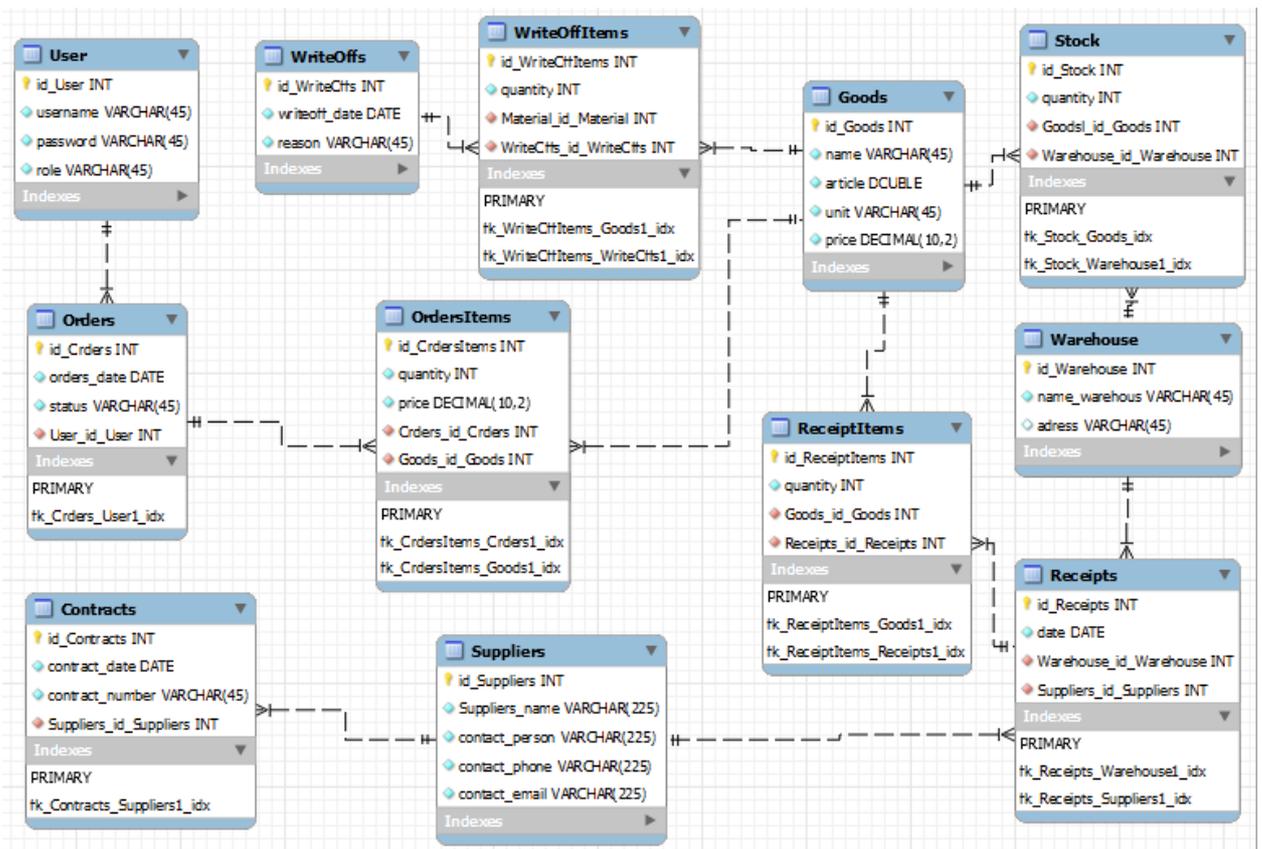


Рисунок 17 – Физическая модель данных

Модель данных содержит в себе 12 таблиц.

Таблица «Товары» (Goods):

- идентификатор товара (id_goods);
- название товара (name);
- артикул товара (article);
- единица измерения (unit);
- цена за единицу (price).

Таблица «Склад» (Warehouse):

- идентификатор склада (id_warehouse);
- название склада (name_warehouse);
- адрес склада (address).

Таблица «Остатки» (Stock):

- идентификатор записи остатков (id_stock);
- идентификатор товара (id_goods);

- идентификатор склада (id_warehouse);
- количество товара на складе (quantity).

Таблица «Пользователи» (Users):

- идентификатор пользователя (id_user);
- имя пользователя (username);
- пароль (password);
- роль пользователя (role).

Таблица «Поступления» (Receipts):

- идентификатор поступления (id_receipt);
- дата поступления (date);
- поставщик (supplier);
- идентификатор склада (id_warehouse).

Таблица «Поступление товаров» (ReceiptItems):

- идентификатор поступления товаров (id_receiptitem);
- идентификатор поступления (id_receipts);
- идентификатор товара (id_goods);
- количество товара (quantity).

Таблица «Списание» (WriteOffs):

- идентификатор списания (id_writeoff);
- дата списания (writeoff_date);
- причина списания (reason);
- идентификатор склада (warehouse_id).

Таблица «Списание товаров» (WriteOffItems):

- идентификатор списания товаров (id_WriteOffItems);
- идентификатор списания (id_writeoff);
- идентификатор товара (id_goods);
- количество товара (quantity).

Таблица «Поставщики» (Suppliers):

- идентификатор поставщика (id_suppliers);
- название поставщика (supplier_name);

- контактное лицо (contact_person);
- контактный телефон (contact_phone);
- контактный email (contact_email).

Таблица «Заказы» (Orders):

- идентификатор заказа (id_Orders);
- идентификатор пользователя, разместившего заказ (id_user);
- статус заказа (status).

Таблица Contracts (Договоры):

- идентификатор договора (id_Contracts);
- идентификатор поставщика (id_supplier);
- дата заключения договора (contract_date);
- номер договора (contract_number).

Таблица «Товары в заказе» (OrderItems):

- идентификатор товаров в заказе (id_OrderItems);
- уникальный идентификатор заказа (id_order);
- уникальный идентификатор товара (id_goods);
- количество товара (quantity);
- цена за единицу (price).

Таким образом, «Остаток» служит таблицей для отслеживания остатков товаров на складах, «Поступление товаров» отслеживает информацию о товарах в поступлениях, а «Списание товаров» - о товарах в списаниях. Все эти таблицы связаны с таблицами «Товары» и «Склад» через соответствующие внешние ключи.

Связи в модели данных:

- таблицы «Товары» и «Остатки»: один товар находится на нескольких складах, связаны полем id_goods;
- таблицы «Склад» и «Остатки»: на одном складе хранится несколько товаров, связаны полем id_warehouse;
- таблицы «Товары» и «Поступление товаров»: один товар числится в нескольких поступлениях, связаны полем id_goods;

- таблицы «Поступления» и «Поступление товаров»: в одном поступлении числится несколько товаров, связаны полем id_receipts;
- таблицы «Склад» и «Поступления»: в один склад могут отправить несколько поступлений, связаны полем id_warehouse;
- таблицы «Товары» и «Списание товаров»: один товар числится списанным в нескольких записях списания, связаны полем id_goods;
- таблицы «Списание» и «Списание товаров»: в одном списании может быть несколько товаров, связаны полем id_writeoffs;
- таблицы «Склад» и «Списание»: на складе может быть несколько списаний, связаны полем id_warehouse;
- таблицы «Поставщики» и «Поступления»: у одного поставщика может быть несколько заказов на поставку;
- таблицы «Заказы» и «Товары в заказе»: в одном заказе может быть несколько товаров;
- таблицы «Пользователи» и «Заказы»: один пользователь может разместить несколько заказов;
- таблицы «Поставщики» и «Договоры»: у одного поставщика может быть несколько договоров;
- таблицы «Договоры» и «Поступления»: на каждое поступление заключен договор;
- таблицы «Заказы» и «Товары в заказе»: в одном заказе может быть несколько товаров;
- таблицы «Товары» и «Товары в заказе»: один товар может быть в разных заказах.

Между представленными таблицами присутствует связь типа «один-ко многим», а также используется связь с помощью внешних ключей. «С помощью отображения 1: М определяют такой тип связи между типами сущностей А и В, когда одному экземпляру сущности А соответствует несколько или ни одного экземпляра сущности В, а каждому экземпляру сущности В соответствует только один экземпляр А.» [18, с.31-32] Данная

структура позволяет отслеживать перемещение товаров по складам, историю поступлений и списаний, а также управлять заказами. Использование смежных таблиц «ReceiptItems», «WriteOffItems», «OrderItems» облегчает работу с запросами, предотвращая избыточность данных.

Вывод по главе 2

Во второй главе данной работы была продемонстрирована проектная часть веб-приложения «МойСклад». Представлены результаты логического проектирования, а также созданы диаграммы для демонстрации поведения системы. Описан алгоритм обработки данных в системе, продемонстрирован интерфейс приложения, а также разработана физическая модель данных на основе общедоступной информации.

Глава 3 Анализ работы веб-приложения

3.1 Тестирование веб-приложения

Для тестирования использованы примеры сценариев, которые должны выводить корректные данные и проверять целостность связей между таблицами базы данных.

У каждого примера должно быть определено: цель теста, входные данные, ожидаемый результат и способ проверки. Рассмотрим два примера:

Алгоритм обработки данных поступления товаров на склад:

- цель: добавление нового поступления с несколькими товарами на склад.
- входные данные: номер накладной, дата, поставщик, склад (id склада), три товара (id товаров, количество, цена для каждого).
- ожидаемый результат: создание записей в таблицах «Receipts» и «ReceiptsItems», корректное отражение информации о поступлении и товарах, обновление остатков на складе.
- проверка: сравнение данных в базе с входными данными, проверка целостности связей.

Алгоритм обработки данных заказа:

- цель: создание заказа с несколькими товарами;
- входные данные: номер заказа, дата заказа, поставщик, статус;
- ожидаемый результат: создание записи о заказе в таблице «Order», создание записи о товарах в заказе в таблице «OrderItems», корректное отображение данных о заказе, обновление статуса заказа;
- проверка: сравнение данных в базе с входными данными, проверка целостности связей.

Приведенные выше примеры показывают структурированный подход к тестированию, обеспечивающий надежность и корректность работы базы данных и приложения, взаимодействующего с ней.

3.2 Инструкция для всех категорий пользователей

Инструкции для пользователей должны быть разделены на категории пользователей, учитывая их роли и уровень доступа. Данная инструкция предназначена для трех категорий пользователей: администратор, сотрудник отдела материально-технического снабжения и работник склада.

Администраторы:

- управление пользователями: добавить нового пользователя, удалить пользователя, изменить информацию, назначить роль и права доступа к системе;
- настройка параметров, подключение интеграций с другими системами;
- импортирование данных из других систем, настройка и работа с записями;
- расширенная отчетность, настройка параметров отчетов;
- резервное копирование и восстановление данных;
- обеспечение безопасности системы;

Сотрудники отдела материально-технического снабжения:

- работа с данными по материалам;
- работа с поставщиками;
- работа с договорами;
- просмотр остатков товаров на складе, создание и подтверждение поступлений и списаний товаров;
- доступ к отчетам по заказам, остаткам товаров, поступлениям и списаниям.

Работники склада:

- регистрация поступлений товаров, сканирование штрих-кодов, проверка соответствия товаров накладным;
- регистрация отгрузок товаров, создание и печать документов, сканирование штрих-кодов;

- проведение инвентаризации товаров, сравнение фактических остатков с данными в системе;
- регистрация списаний товаров, указание причины списания.

Данные инструкции позволяют определить пользователям их задачи в соответствии с их ролями.

3.3 Контрольный пример автоматизации бизнес-процессов

На рисунке 18 представлена функция создание новой записи договора. Тестовые данные для заполнения: номер договора, дата создания, статус, организация, которая заключает договор, контрагент с которым заключается договор, тип договора, код, сумма и прочие данные, которые заполняются по необходимости.

The screenshot shows a web application interface for creating a contract record. At the top, there are navigation tabs: "Контрагенты", "Договоры" (selected), and "Звонки". Below the tabs is a toolbar with buttons: "Сохранить" (green), "Закрыть", "Поместить в архив" (with a question mark icon), "Изменить" (with a dropdown arrow), "Печать" (with a printer icon), "Отправить" (with an envelope icon), and a user profile "Арина Основной" (with a dropdown arrow). The main form contains the following fields:

- "Договор №" with input "1" and "от" with date "20.12.2024 22:05" and a "Подписан" dropdown.
- "* Организация" with input "arinasoldaeva" and a dropdown arrow.
- "* Контрагент" with input "ООО 'Поставщик'" and a dropdown arrow.
- "Тип договора" with a dropdown menu showing "Договор купли-продажи".
- "Код" with input "001".
- "Сумма договора" with input "100 000,00".
- "Баланс : 0,00 руб" displayed below the counterparty field.
- "Комментарий" with a large empty text area.

Рисунок 18 – Добавление договора

Результатом становится отображение новой записи в списке договоров, представленный на рисунке 19.

Контрагенты Договоры Звонки

Договоры + Договор Фильтр Номер или комментарий 0 Изменить Статус Печать ⚙️

Номер	Код	Время	Контрагент	Организация	Сумма	Статус	Комментарий
1	001	20.12.2024 22:05	ООО "Поставщик"	arinasoldaeva	100 000,00	Подписан	

1-1 из 1 100 000,00

Рисунок 19 – Новая запись в списке договоров

В случае, если пользователь не заполнил обязательные поля для добавления система обращает на это внимание с помощью сообщения «При сохранении найдены ошибки» и указанием, где эта ошибка допущена. Пример представлен на рисунке 20.

Сохранить Закрыть Поместить в архив Изменить Печать Отправить Арина
Основной

❌ При сохранении найдены ошибки

Договор № от

* Организация

Тип договора

Код

Сумма договора

Комментарий

* Контрагент
Поле должно быть заполнено

Рисунок 20 – Пример обработки данных

При изменении данных и закрытия окна система спрашивает у пользователя нужно ли их сохранять. Пример представлен на рисунке 21.

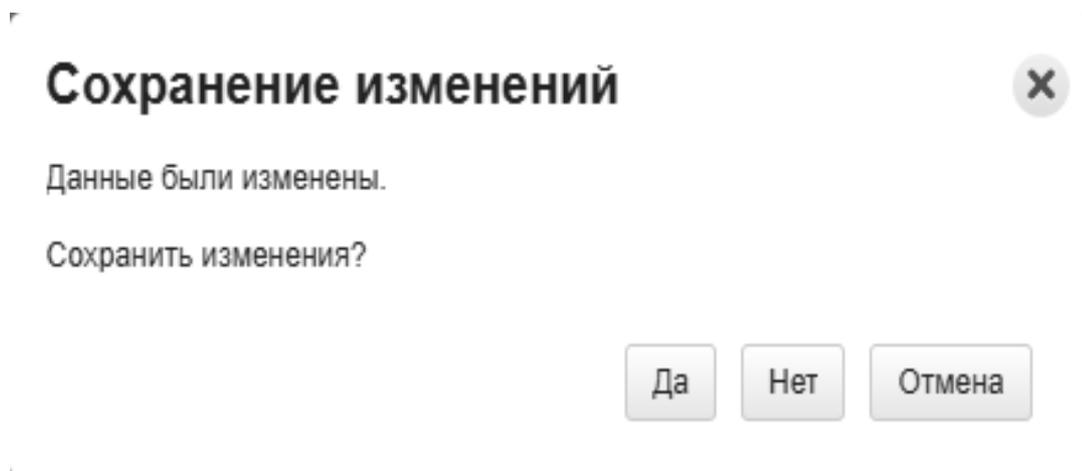


Рисунок 21 – Сохранение изменений

На рисунке 22 представлен список стройматериалов во вкладке «Товары». В данном списке отображены изображение товара, наименование, код, присвоенный производителем, артикул, страна производства и поставщик.

<input type="checkbox"/>	Наименование	Код	Артикул	Страна	Поставщик	⚙
<input type="checkbox"/>	 Неподвижная опора в ППУ изоляции	00003	003	Россия	ООО "СтройСервис"	
<input type="checkbox"/>	 Труба ПНД ПЭ100 для газа	00001	1234	Россия	ООО "СтройСервис"	
<input type="checkbox"/>	 Труба стальная бесшовная в ППУ изоляции	00002	002	Россия	ООО "Поставщик"	

1-3 из 3

Рисунок 22 – Отображение списка стройматериалов

Список приемки содержит в себе информацию о номере, времени, контрагенте, сумме, оплате, о проекте, на который поставлялись материалы, договоре и статусе приемки. Список представлен на рисунке 23.

Приемки + Приемка Фильтр 0 Изменить Статус Создать Печать

<input type="checkbox"/> №	Время	Контрагент	Сумма	Оплачено	Проект	Договор	Статус
<input type="checkbox"/> 2	02.04.2025 23:43	ООО "Поставщик"	47 500,00	0,00		4	Создан
<input type="checkbox"/> 1	02.04.2025 23:01	ООО "СтройСервис"	275 160,00	0,00	Строительство газопровода	2	Создан
1-2 из 2			322 660,00	0,00			

Рисунок 23 – Список приемки

Авторизация пользователя происходит через логин и пароль, далее по нажатию кнопки «Войти» пользователь попадает на главную страницу. Авторизация представлена на рисунке 24.

Вход в МойСклад

👁

Войти

[Регистрация](#) | [Забыли пароль?](#)

Рисунок 24 – Авторизация

Рассмотрим редактирование записи. На рисунке 25 представлен список товаров, можно заметить, что у товара «Неподвижная опора в ППУ изоляции» присутствует ошибка в описании, выделенная красным.

<input type="checkbox"/>	Наименование	Код	Артикул	Страна	Поставщик	Описание
<input type="checkbox"/>	 Неподвижная опора в ППУ изоляции	00003	003	Россия	ООО "СтройСервис"	11111111Размер: диаметр 1020 мм, толщина 10 мм, оболочка 1
<input type="checkbox"/>	 Труба ПНД ПЭ100 для газа	00001	1234	Россия	ООО "СтройСервис"	
<input type="checkbox"/>	 Труба стальная бесшовная в ППУ изоляции	00002	002	Россия	ООО "Поставщик"	

1-3 из 3

Рисунок 25 – Список товаров

Чтобы исправить ошибку, откроем форму для редактирования с помощью двойного щелчка по выбранной записи. Форма редактирования представлена на рисунке 26.

Сохранить
Закреть

• Наименование товара

Неподвижная опора в ППУ изоляции

Изображения



+ Изображение

Общие данные

Описание:

Группа:

Страна:

Поставщик:

Артикул ?:

Код ?:

Внешний код:

Рисунок 26 – Форма редактирования записи

После исправления ошибки сохраняем изменения. Результат отображается в списке товаров, представленный на рисунке 27.

<input type="checkbox"/>	Наименование	Код	Артикул	Страна	Поставщик	Описание
<input type="checkbox"/>	 Неподвижная опора в ППУ изоляции	00003	003	Россия	ООО "СтройСервис"	Размер: диаметр 1020 мм, толщина 10 мм, оболочка 1200 мм.
<input type="checkbox"/>	 Труба ПНД ПЭ100 для газа	00001	1234	Россия	ООО "СтройСервис"	
<input type="checkbox"/>	 Труба стальная бесшовная в ППУ изоляции	00002	002	Россия	ООО "Поставщик"	

Рисунок 27 – Результат редактирования данных

Для удаления необходимо выделить запись с помощью галочки, нажать на выпадающий список «Изменить» и выбрать кнопку «Удалить». Далее нужно подтвердить удаление и запись пропадет из списка. Пример удаление представлен на рисунках 28-30.

Договоры							1	Изменить	Статус	Печать
<input type="checkbox"/>	Номер	Код	Время	Контрагент	Организация	Сумма	Статус			
<input type="checkbox"/>	5	005	20.12.2024 22:14	ООО "СтройСерв...	arinasoldaeva	150 000,00	Рассторгнут			
<input checked="" type="checkbox"/>	4	003	20.12.2024 22:13	ООО "Поставщик"	arinasoldaeva	300 000,00	Подписан			
<input type="checkbox"/>	2	002	20.12.2024 22:11	ООО "СтройСерв...	arinasoldaeva	250 000,00	На подписании			
<input type="checkbox"/>	1	001	20.12.2024 22:05	ООО "Поставщик"	arinasoldaeva	100 000,00	Подписан			

Рисунок 28 – Выбор записи для удаления

<input type="checkbox"/>	Номер	Код	Время	Контрагент	Организация	Сумма	Статус	Комментарий
<input type="checkbox"/>	5	005	20.12.2024 22:14	ООО "СтройСерв...	arinasoldaeva	150 000,00	Рассторгнут	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	003	20.12.2024 22:13	ООО "Поставщик"	arinasoldaeva	300 000,00	Подписан	

Рисунок 29 – Подтверждение удаления

<input type="checkbox"/>	Номер	Код	Время	Контрагент	Организация	Сумма	Статус	Комментарий	
<input type="checkbox"/>	5	005	20.12.2024 22:14	ООО "СтройСерв...	arinasoldaeva	150 000,00	Рассторгнут		
<input type="checkbox"/>	2	002	20.12.2024 22:11	ООО "СтройСерв...	arinasoldaeva	250 000,00	На подписании		
<input type="checkbox"/>	1	001	20.12.2024 22:05	ООО "Поставщик"	arinasoldaeva	100 000,00	Подписан		
						500 000,00			

1-3 из 3

Рисунок 30 – Удаление записи

Поиск записей производится через строку в общем списке, где отображены все записи. Пользователь должен ввести параметры, такие как номер или комментарий. Процесс поиска по параметрам представлен на рисунках 31-32.

Договоры Договор Фильтр 0 Изменить Статус Печать

<input type="checkbox"/>	Номер	Код	Время	Контрагент	Организация	Сумма	Статус	Комментарий	
<input type="checkbox"/>	5	005	20.12.2024 22:14	ООО "СтройСерв...	arinasoldaeva	150 000,00	Рассторгнут		
<input type="checkbox"/>	4	003	20.12.2024 22:13	ООО "Поставщик"	arinasoldaeva	300 000,00	Подписан		
<input type="checkbox"/>	2	002	20.12.2024 22:11	ООО "СтройСерв...	arinasoldaeva	250 000,00	На подписании		
<input type="checkbox"/>	1	001	20.12.2024 22:05	ООО "Поставщик"	arinasoldaeva	100 000,00	Подписан		
						800 000,00			

1-4 из 4

Рисунок 31 – Список договоров

Договоры Договор Фильтр 0 Изменить Статус Печать

<input type="checkbox"/>	Номер	Код	Время	Контрагент	Организация	Сумма	Статус	Комментарий	
<input type="checkbox"/>	2	002	20.12.2024 22:11	ООО "СтройСерв...	arinasoldaeva	250 000,00	На подписании		
						250 000,00			

1-1 из 1

Рисунок 32 – Поиск по параметру

На этом поиск успешно завершен.

Фильтрация можно произвести с помощью кнопки «Фильтр». Выбрав определенный критерий, например, по наименованию контрагента «ООО СтройСервис» программа выдает два результата. Пример фильтрации показан на рисунках 33-34.

Договоры

Найти Очистить

Период: вч · сег · нед · мес

Показывать: Только обычные

Контрагент: ООО "СтройСервис" X

Группа контрагента

Организация

Статус

Напечатано

Владелец-сотрудник

Владелец-отдел

Когда изменен: вч · сег · нед · мес

Кто изменил

Номер	Код	Время	Контрагент	Организация	Сумма	Статус	Комментарий
5	005	20.12.2024 22:14	ООО "СтройСерв...	arinasoldaeva	150 000,00	Рассторнут	
2	002	20.12.2024 22:11	ООО "СтройСерв...	arinasoldaeva	250 000,00	На подписании	
1	001	20.12.2024 22:05	ООО "Поставщик"	arinasoldaeva	100 000,00	Подписан	

1-3 из 3 500 000,00

Рисунок 33 – Выбор критерия для фильтрации

Договоры

Найти Очистить

Период: вч · сег · нед · мес

Показывать: Только обычные

Контрагент: ООО "СтройСервис" X

Группа контрагента

Организация

Статус

Напечатано

Владелец-сотрудник

Владелец-отдел

Когда изменен: вч · сег · нед · мес

Кто изменил

Номер	Код	Время	Контрагент	Организация	Сумма	Статус	Комментарий
5	005	20.12.2024 22:14	ООО "СтройСерв...	arinasoldaeva	150 000,00	Рассторнут	
2	002	20.12.2024 22:11	ООО "СтройСерв...	arinasoldaeva	250 000,00	На подписании	

1-2 из 2 400 000,00

Рисунок 34 – Результаты фильтрации

Фильтрация проведена успешно. Перейдем к следующей функции.

Импорт данных происходит с помощью кнопки «Импорт», после чего открывается окно для загрузки файла. Далее выбрав нужный файл необходимо указать какие данные содержатся в столбцах файла. После этого производится

загрузка файла и данные импортируются в список. Процесс импорта файла показан на рисунках 35-38.

<input type="checkbox"/>	Наименование	Код	Создан	Телефон	E-mail	Статус
<input type="checkbox"/>	ООО "Поставщик"	001	09.12.2024 22:09	88008766536	qwerty@email.ru	Новый
<input type="checkbox"/>	ООО "СтройСервис"	001	20.12.2024 22:13	89098766519	stroyservis@email.ru	Переговоры

Рисунок 35 – Список «Контрагенты» до импорта

Загрузка контрагентов

Шаг 1. Выберите файл

Вы можете загрузить список контрагентов из Excel или CSV. [Пример Excel-файла](#)

Рисунок 36 – Окно для загрузки файла

Загрузка контрагентов

Шаг 1. Выберите файл

Вы можете загрузить список контрагентов из Excel или CSV. [Пример Excel-файла](#)

[Контрагенты](#)

Шаг 2. Укажите какие данные содержатся в столбцах

Искать

Наименование	Код	Не загружать	Телефон	E-mail
ИП Иванов	2		88004409612	ivanov@mail.ru
ООО "СтройКомплект"	2		88032134567	stroykomplekt@mail.ru
ООО "ГазСервис"	2		88034212356	gasservis@mail.ru
ООО "ТрубыЕсть"	2		88909876425	trubyst@mail.ru

Я хочу обновить только существующих контрагентов

Рисунок 37 – Загрузка файла и указание данных

Контрагенты

Контрагент Фильтр Наим, тел, email, событ, коммент, кс 0 Изменить Статус Создать Печать

<input type="checkbox"/>	Наименование	Код	Создан	Телефон	E-mail	Статус
<input type="checkbox"/>	ИП Иванов	2	04.04.2025 01:10	88004499612	ivanov@email.ru	Новый
<input type="checkbox"/>	ООО "ГазСервис"	2	04.04.2025 01:12	88034212356	gasservis@email.ru	Новый
<input type="checkbox"/>	ООО "Поставщик"	001	09.12.2024 22:09	88008766536	qwerty@email.ru	Новый
<input type="checkbox"/>	ООО "СтройСервис"	001	20.12.2024 22:13	89098766519	stroyserwis@email.ru	Переговоры
<input type="checkbox"/>	ООО "СтройКомплект"	2	04.04.2025 01:11	88032134567	stroykomplekt@mail.ru	Новый
<input type="checkbox"/>	ООО "ТрубыЕсть"	2	04.04.2025 01:09	88909876425	trubyst@mail.ru	Новый

1-8 из 8

Рисунок 38 – Обновленный список «Контрагенты»

Контрольный пример реализации приложения был успешно проведен были продемонстрированы тестовые данные и результат их ввода в системе, а также отклик системы на обнаружение ошибок в процессе работы пользователя. Данное веб-приложение можно считать готовым для внедрения в организацию.

3.3 Интеграция с существующей учетной записью

Организация использует Битрикс24 для эффективного ведения бизнеса [11], поэтому стояла задача синхронизировать учетную запись «Битрикс24» с «МойСклад».

Интеграция веб-приложения «МойСклад» с существующей учетной записью происходит в несколько этапов.

Первым этапом необходимо найти в каталоге решений модуль «Синхронизация с Битрикс24». Далее нужно установить «Клиента МойСклад» по ссылке, подключить учетную запись Битрикс24 и указать портал, а также выбрать регион и нажать кнопку «Подключить» (рисунок 39).

Подключение Битрикс24

Для подключения своего Битрикс24 нужно выполнить два шага:

1. Установите клиента для Битрикс24 по ссылке



[Россия](#)

Требуется подписка
на Битрикс24 Маркетплейс

2. Укажите URL Вашего портала в формате "portal.bitrix24.ru" (без https://), выберите свой регион и нажмите "Подключить"

Россия Беларусь Казахстан .com, etc

Подключить

Рисунок 39 – Подключение Битрикс24

В учетной записи появится уведомление об успешном подключении МойСклад к Битрикс24 (рисунок 40).

МойСклад - Клиент для России

Вы установили приложение в МойСкладе!

Осталось настроить приложение в МойСкладе и все заработает!

Учебный курс находится по [ссылке](#). Ссылка на [приложение](#) в МойСкладе.

Небольшая памятка для начала настроек:

- Если в приложении в МойСкладе "горит" красная надпись **Не удалось подключиться к Битрикс24**, просто перезагрузите окно с приложением в МойСкладе.
- Установите [значения по умолчанию](#) для параметров МойСклада.
- Создайте [попы для идентификации](#) объектов в Битрикс24.
- Настройте [соответствие для менеджеров](#) МойСклада и сотрудников Битрикс24.
- Если Вы используете несколько валют, перед началом синхронизации настройте [соответствие для валют](#).
- Можно пока запустить перональную синхронизацию [товаров](#) и [клиентов](#).
- Можно переходить к [настройкам синхронизации документов](#).



Передача данных

Рисунок 40 – Уведомление об успешном подключении МойСклад к Битрикс24

Необходимо также провести идентификацию объектов компании, контактов, товаров, сделок и счетов в Битрикс24 с МойСклад. Для этого требуется создание полей для идентификации (рисунок 41).

Идентификаторы объектов	Пользователь Битрикс24
Битрикс24.Компания.UUID	Идентификатор МойСклад
Идентификатор пользовательского свойства справочника " Компании ", в котором будет храниться идентификатор контрагента из МойСклад	
Битрикс24.Контакт.UUID	Идентификатор МойСклад
Идентификатор пользовательского свойства справочника " Контакты ", в котором будет храниться идентификатор контрагента из МойСклад	
Битрикс24.Сделка.UUID	Идентификатор МойСклад
Идентификатор пользовательского свойства " Сделки ", в котором будет храниться идентификатор заказа из МойСклад	
Битрикс24. Счет.UUID	Используется системное поле xmlId
Битрикс24.Товары.UUID	Идентификатор МойСклад
Идентификатор пользовательского свойства " Товаров ", в котором будет храниться идентификатор товара из МойСклад	

Рисунок 41 – Идентификация объектов

Завершающими настройками являются установка значений по умолчанию, представленные на рисунке 42.

Значения по умолчанию	Встраивание в Битрикс24
МойСклад.Пользователь:	Арина (admin@arinasoldaeva)
МойСклад.Компания	ООО "НефтеГазоТехнологии"
МойСклад.Склад	Склад НГТ
МойСклад.Валюта	руб

Рисунок 42 – Установка значений по умолчанию

Настройки обновлены, после перезагрузки приложения приходит оповещение о том, что все синхронизировано, интеграция прошла успешно (рисунок 43).

Список событий, ожидающих обработки.

Ура! Все синхронизировано!

Обновить

Рисунок 43 – Оповещение об успешной синхронизации

В результате интеграции Битрикс24 с приложением МойСклад сотрудники могут с легкостью проводить обмен данными между двумя облачными сервисами без задержек.

3.4 Оценка экономической эффективности проекта

Для оценки эффективности проекта проведены следующие расчеты:

- расчет фактических затрат на внедрение проекта;
- расчет экономии от внедрения;
- расчет экономической эффективности.

Для расчета фактических затрат на внедрение проекта необходимы данные о стоимости лицензии или тарифа приложения, стоимость услуг интегратора, затраты на обучение сотрудников:

- стоимость тарифа приложения за год: 30 600 руб.;
- стоимость услуг интегратора: 30 000 руб.;
- затраты на обучение сотрудников: 50 000 руб.

Суммируем итоговую сумму всех затрат: $50\,000 + 30\,600 + 30\,000 = 110\,600$ руб.

Итого, фактические затраты на внедрение приложения составляют 110 600 руб.

Результата расчета фактических затрат на внедрение проекта представленная на рисунке 44.



Рисунок 44 – Диаграмма фактических затрат на внедрение проекта

Для расчетов экономии от внедрения необходимы данные на текущие расходы, ими являются: расходы на канцелярию, оборудование, бумагу, а также расходы на потери из-за ошибок в ручном учете. Рассчитаем расходы до внедрения проекта:

- бумага для принтера: 3150 руб./мес.;
- канцелярия: 1500 руб./мес.;
- картриджи для принтеров: 4000 руб./мес.;
- финансовые потери из-за неточной отчетности: 70 000 руб.

Суммируем итоговую сумму всех затрат: $70\,000 + 3150 + 4000 + 1500 = 78\,650$ руб.

Расходы, до внедрения проекта, на год составляют: $78\,650 \times 12 = 943\,800$ руб./год.

Также рассчитаны расходы после внедрения проекта, они составляют:

- бумага для принтера: 1500 руб./мес.;
- канцелярия: 1000 руб./мес.;
- картриджи для принтеров: 2000 руб./мес.;
- финансовые потери из-за неточной отчетности: 20 000 руб.

Суммируем итоговую сумму всех затрат: $20\ 000 + 1500 + 2000 + 1000 = 24\ 500$ руб.

Расходы, после внедрения проекта, на год составляют: $24\ 500 \times 12 = 294\ 000$ руб.

Результаты расчета представлены на рисунке 45.



Рисунок 45 - Гистограмма расходов до и после внедрения проекта

Для расчета экономии от внедрения используем следующую формулу (1):

$$\mathcal{E} = \mathcal{Z}_{\text{дп}} - \mathcal{Z}_{\text{пвп}} \quad (1)$$

где,

$\mathcal{Z}_{\text{дп}}$ - затраты до внедрения проекта,

Зпвп - затраты после внедрения проекта

$$\mathcal{E} = 943\,800 - 294\,000 = 649\,800$$

Для расчета экономической эффективности рассчитан срок окупаемости проекта [16], с помощью формулы (2):

$$\text{Срок окупаемости} = \frac{\text{Общие затраты на проект}}{\text{Ежегодная экономия}} \quad (2)$$

где, общие затраты на проект составляют 110 600 руб,
ежегодная экономия составляет 649 800 руб.

$$\text{Срок окупаемости} = \frac{110\,600}{649\,800} \sim 0,17 \text{ лет} \sim 2 \text{ месяца}$$

Исходя из этого, внедрение данного приложение окупится в течение 2-х месяцев и демонстрирует высокую экономическую эффективность, обеспечивая тем самым существенную экономию затрат.

Вывод по 3 главе

В 3 главе представлен анализ работы веб-приложения. Проведены контрольные примеры обработки и использования данных в системе, а также написаны инструкции для всех категорий пользователей. Продемонстрированы и протестированы все основные функции системы от авторизации до импорта данных. Тестирование подтвердило корректную работу системы, а расчеты экономической эффективности подтвердили целесообразность её внедрения и значительно сократит расходы предприятия в течение 2-х месяцев после внедрения.

Заключение

В результате проведенного исследования и разработанной выпускной квалификационной работы был создан и обоснован проект внедрения информационной системы управления складом для отдела материально-технического снабжения.

Информационная система направлена на оптимизацию складских процессов, устранение выявленных недостатков и повышение эффективности работы всего отдела. Анализ существующей ситуации, проведенный на начальном этапе, выявил ключевые проблемы, связанные с использованием устаревших методов учета (бумажные носители) и отсутствием централизованной системы управления складом. Это приводило к задержкам в обработке заказов, ошибкам в учете, потерям времени и ресурсов, а также затрудняло оперативное принятие решений.

В ходе проведения исследования были выделены требования для внедряемого решения. По итогам сравнительного анализа наиболее подходящим оказалось веб-приложение «МойСклад», сочетающее в себе все необходимые функции и требования.

Разработанный план внедрения позволил четко определить этапы реализации проекта, распределить задачи и сроки их выполнения. Проведенное тестирование системы показало ее полную работоспособность. Разработанные инструкции для пользователей гарантируют плавный переход на новую систему и минимизировать возникновения ошибок. В качестве дополнительной проверки функциональности системы были представлены контрольные примеры, моделирующие различные сценарии работы, что подтвердило ее надежность и эффективность в различных ситуациях.

Экономическое обоснование проекта продемонстрировало значительные преимущества внедрения информационной системы управления складом. Анализ показал, что срок окупаемости проекта составляет всего 2 месяца, что свидетельствует о высокой эффективности

инвестиций. Это достигается с помощью сокращения расходов на ручную обработку информации.

Внедрение системы позволило автоматизировать ключевые процессы склада, улучшить контроль за хранением товаров и повысить показатели работы в отделе материально-технического снабжения.

Система характеризуется высокой гибкостью и масштабируемостью, позволяя легко адаптироваться к изменениям потребностей отдела и расширять функциональность в будущем. Удобный и интуитивно понятный интерфейс гарантирует простоту использования и быструю адаптацию сотрудников.

Результаты, полученные в ходе работы, подтверждают актуальность и практическую значимость темы исследования.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Брусникин, Г. Н. Разработка UML-моделей при проектировании информационных систем: учебное пособие / Г. Н. Брусникин, Н. Ю. Соколова. - Москва: МИЭТ, 2023. 52 с.
2. Баланов, А. Н. Автоматизация, цифровизация и оптимизация бизнес-процессов: IT-решения и стратегии для современных компаний: учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. 172 с.
3. Барбаков, О. М. Информационные технологии управления проектами: учебное пособие / О. М. Барбаков, А. С. Еропкина. - Тюмень: ТИУ, 2016. - 208 с.
4. ГОССТАНДАРТ РОССИИ Руководящий документ IDEF0-2000. Методология функционального моделирования Постановлением Госстандарта России от 2000 г. №3.
5. Деваев, В. М. Методы структурного моделирования информационных систем: учебное пособие / В. М. Деваев. - Казань: КНИТУ-КАИ, 2017. 264 с.
6. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 09.03.03 «Прикладная информатика (по областям)» и другим экономическим специальностям / Н. Н. Заботина. - Москва: ИНФРАМ, 2016. 331 с.
7. Завьялов, А. В. Диаграммы UML для анализа и проектирования информационных систем: учебно-методическое пособие / А. В. Завьялов. - Москва: РТУ МИРЭА, 2021. 65 с.
8. Зуева, А. Н. Бизнес-процессы: анализ, моделирование, управление: учебное пособие / А. Н. Зуева. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. 157 с.

9. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В.В. Коваленко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2023. 357 с.
10. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. - 2-е издание. Пер. с англ. - Москва: Издательский дом Вильямс, 2004. 624 с.
11. Официальный сайт «Битрикс24» URL: <https://www.bitrix24.ru> [Электронный ресурс] (дата обращения 03.06.2025)
12. Официальный сайт «НефтеГазоТехнологии» - URL: <https://ngat.ru/> [Электронный ресурс]. (дата обращения: 17.01.2025).
13. Официальный сайт «Yolka WMS» - URL: <https://yolka.io/wms> [Электронный ресурс] (дата обращения 02.04.2025).
14. Официальный сайт «TopLog WMS» - URL: <https://www.toplogwms.ru> [Электронный ресурс] (дата обращения 02.04.2025).
15. Официальный сайт «МойСклад» - URL: <https://www.moysklad.ru> [Электронный ресурс] (дата обращения 02.04.2025).
16. Тюхова, Е.А. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА / Е.А. Тюхова, О.А. Шапорова // Экономическая среда. - 2015. - № 1. - С. 14-21
17. Флегонтов, А. В. Моделирование информационных систем. Unified Modeling Language / А. В. Флегонтов, И. Ю. Матюшичев. - 3-е изд., доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. 140 с.
18. Чистякова, М. А. Проектирование и эксплуатация баз данных: учебно-методическое пособие / М. А. Чистякова, И. А. Иванова, И. Д. Котилевец. - Москва: РТУ МИРЭА, 2021. 112 с.
19. Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, David Tegarden: Systems Analysis and Design with UML - 4th Edition, Wiley, 2012.
20. Russ Miles, Kim Hamilton, Learning UML 2.0, 2006.