

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 / департамент / центр «Прикладная математика и информатика»

(наименование)

09.03.03 «Прикладная информатика»

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Бизнес-информатика

(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

На тему: «Проект автоматизированной системы сервисного центра предприятия  
по производству оборудования систем безопасности»

Обучающийся

Т. Д. Бобождонова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., Н.В. Хрипунов

(Ученая степень (при наличии) учётное звание (при наличии) Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

## **Аннотация**

Тема выпускной квалифицированной работы: «Проект автоматизированной системы сервисного центра предприятия по производству оборудования систем безопасности». Основанием для выбора этой темы послужила большая необходимость быстрой работы в системе сервисного центра, так как большое количество филиалов компании не успевают обработать всю информацию запросов от клиентов.

Объект исследования – приём клиентских заявок в отделе сервисного центра.

Предмет исследования – автоматизация отдела сервисного центра по приёму заявок.

Цель ВКР: разработка АИС для отдела сервисного центра. Архитектура работы сформирована исходя из поставленных в ее рамках задач.

ВКР содержит: введение, четыре раздела, заключение и список литературы. Основные критерии выбора данной темы, функции, задачи изучения представлены во введении.

В первой главе описана информация о бизнес-процессах моделей «AS-IS» и «TO-BE».

Во второй главе описывается подробный анализ и специфика для разработки.

В третьей главе описан метод по разработке решения и использовании автоматизированной информационной системе (АИС).

В четвертой главе заключена информация по эффективности разработанного проекта, коэффициент прибыльности и заключительная оценка по проделанной работе.

Объем ВКР: 44 страницы, 23 изображения, 13 таблиц, 20 источников.

## Оглавление

Введение .....	4
Глава 1 Анализ предметной области .....	6
1.1 Техничко-экономическая характеристика компании PERCo.....	6
1.2 Концептуальное моделирование предметной области.....	9
1.3 Анализ существующих разработок .....	14
Глава 2 Концептуальное моделирование проекта.....	18
2.1 Классы и формализация пользователей программного проекта.....	18
2.2 Описание функциональных требований.....	20
2.3 Формирование бизнес-цели и требований IT-проекта для составления календарного плана .....	21
Глава 3 Архитектура проекта и особенности реализации.....	24
3.1 Системная архитектура проекта .....	24
3.2 Информационная модель и ее описание .....	27
3.3 Технологическое обеспечение задачи .....	30
3.4 Контрольный пример реализации задачи проекта .....	32
Глава 4 Оценка экономической эффективности проекта .....	36
4.1 Выбор и обоснование методики расчёта экономической эффективности проекта.....	36
4.2 Расчёт фактических затрат на реализацию проекта .....	36
4.3 Расчёт ожидаемого экономического эффекта от использования результатов проекта.....	38
Заключение .....	42
Список использованной литературы и используемых источников .....	43

## Введение

Проблемой организации является отсутствие автоматизированной системы обслуживания клиентов, в последствии чего обработка поступающих заказов производится с низкой скоростью, низкая работоспособность, отсутствие отчётности.

По статистике на 2022 год, в Российской Федерации было зарегистрировано 240 тысяч новых компаний. С предыдущим годом прирост компаний составляет 9%, но также компания обрабатывает заказы в 92 странах мира, в связи с этим возникла потребность в быстрой обработке заказов по ремонту и обслуживанию, как на территории СНГ, так и зарубежном.

С этим вопросом справится АИС, так как автоматизированные системы работают внутри компании и имеют специальные алгоритмы для сотрудников сервисного центра, которые дают персональный доступ к системе, и каждый сотрудник может обрабатывать поступившие заявки.

Плюсы таких систем это:

- хранение и использование всех базы данных компаний и объединённых в единую систему,
- упорядоченность и упрощение работы между отделами и коллегами благодаря специальным методикам работы,
- упрощённый способ поиска и создания необходимой информации.

Актуальность выбранной темы: ключевой задачей сервисного центра является устранение поломок оборудования безопасности, обеспечение правильной работы техники и обеспечить максимальным комфортом компаний, которые приобретают данное оборудование.

Цель ВКР — это разработка проекта АИС для обработки и учёта заявок от клиентов в сервисном центре.

Задачи на выполнение:

- изучение объектной отрасли, создание и внедрение ИС в отдел сервисного центра, проектирование моделей «AS-IS» и «TO-BE», анализ систем, которые уже используют другие компании,
- создание проекта ИС на основе функциональных требований, разработка календарного плана, создание информационной модели по работе системы,
- составление экономического эффекта от реализации системы, разработка интерфейса, проектирование БД.

Методы изучения:

- теоретические методы — это анализ, сопоставление, обобщение данных на основе материалов по созданию АИС и учебной литературы, учебников, материалов по моделированию АИС,
- эмпирические методы — это изучение, обобщение и внедрение автоматизированных информационных систем в жизнедеятельность компании.

Объектом изучения является автоматизированная информационная система сервисного центра по обработке заявок, поступающих в компанию по продаже и обслуживанию охранного оборудования ООО «PERCo».

Предметом изучения является автоматизация бизнес-процесса ООО «PERCo», процессы разработки проекта информационной системы и реализации ее проектных решений.

## Глава 1 Анализ предметной области

### 1.1 Техничко-экономическая характеристика компании PERCo

Проведение исследовательской деятельности для ВКР проходила на территории компании ООО «PERCo». На рынке СНГ, компания работает уже на протяжении 35 лет. На сегодняшний момент осуществляется продажа в 92 странах по всему миру. Компания специализируется на безопасности, путём продажи и обслуживания техники. Компания производит турникеты, шлагбаумы, замки и системы безопасности. Основные направления компании – это производство, обслуживание, обучение в использовании и т.д. Рассмотрим структуру организации на рисунке 1:



Рисунок 1 – Система организаций компании

На рисунке 1 видно, что компания имеет линейную структуру управления компанией. На каждый отдел приходится один руководитель, который подчиняется генеральному директору. Так как директор является главным во всей компании, в его обязанности входит управление и подчинение всех отделов компании, принятие решений по финансовым вопросам и стратегий по

развитию, работа над кадрами в компании и все вопросы по приобретению материалов для производства [3], [20]. У каждого отдела есть главное ответственное лицо, которое несёт ответственность за подчинённых. Все руководители действуют в рамках предписанного устава компании.

Проведением организационной работы подразделений и коммуникацию с клиентами проводит отдел обслуживания. Так же главными обязанностями данного отделения являются [2]:

- проведение своей работы в установленных нормативными обязательствами,
- проведение своей работы с клиентами по стандартам качества компании.

Так же для успешной работы компании, предусмотрены действия, которые так же выполняет сотрудники обслуживания, а именно:

- привлечение большой аудитории и расширение клиентской базы,
- быстрая и качественная работа по ответам на заявки клиентов,
- консультация по возникшим вопросам и помощь клиентам,
- составление подробных данных по работе с клиентами.

Рассмотрим более детально особенности работы сопровождения. За привлечение клиентов несёт ответственность каждый сотрудник отдела и может дополнять базу-клиентов различными способами. Этими способами являются:

- реклама (баннеры, социальные сети, интернет, газеты, флаеры),
- проведение скидочных мероприятий,
- проведение выставок и презентаций,
- общение с крупными потенциальными закупщиками,
- использование существующих платформ с клиентами, которые находятся во всеобщем доступе.

Коммуникация с клиентами проводится сразу после поступления заявки. Для этого существует алгоритм работы для сотрудников. В первую очередь администратору необходимо обозначить цель заявки и после разработать ответ, далее происходит звонок клиенту, в котором оговаривается решение по заявке и

отправляется электронное уведомление на почту. По просьбе администратора, клиент оставляет отзыв о проделанной работе администратора.

Следующим этапом необходимо составить документ с отчётом по проделанной работе. Документы и отзывы контролируются руководством и выстраиваются рейтинги работы сотрудников. Но на составление отчёта затрачивается драгоценное время и при помощи системы можно упростить работу. Рассмотрим структуру сервисного центра на рисунке 2:

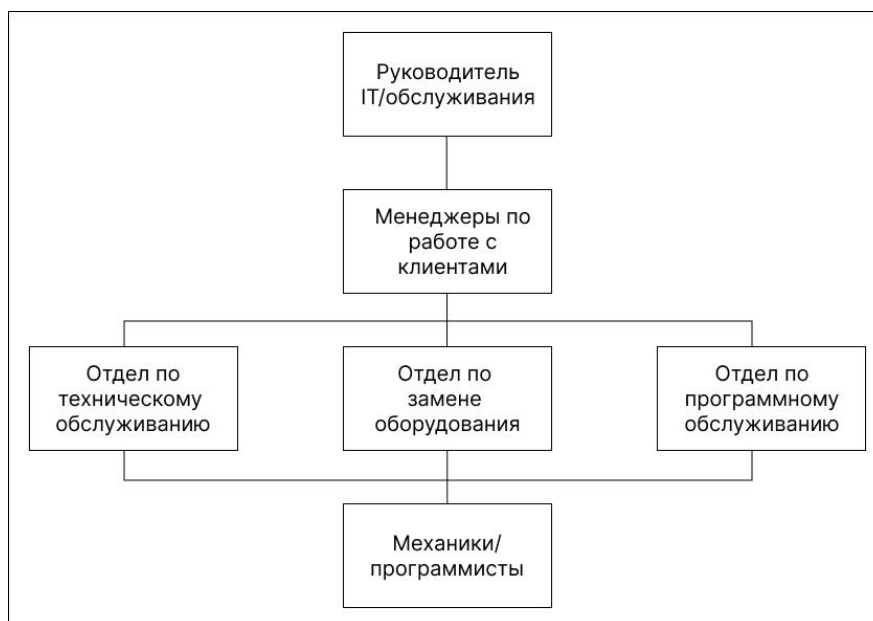


Рисунок 2 – Структура сервисного отдела

Как видно на рисунке 2 по работе с обслуживанием техники и систем безопасности клиентов отвечает руководитель ИТ и обслуживания. В его подчинение входят отделы по:

- отдел работы с клиентами,
- отдел по программному обслуживанию,
- отдел по техническому обслуживанию,
- отдел по замене оборудования.

Так же руководитель имеет помощников в каждом отделе, для более детального контроля при решении срочных вопросов в его отсутствие.



## 1.2 Концептуальное моделирование предметной области

Информационная система в любой организации служит для того, чтобы хранить все необходимые данные, находить и использовать информацию в системе. При выполнении тех или иных функций система использует модули и блоки. Для того чтобы облегчить работу с ИС будет использоваться метод каскадного действия, так как он не требователен и нет необходимости большого затрата времени в освоении интерфейса пользователя. Чтобы в компании была хорошая работа с высоким коэффициентом продуктивности нам понадобится единая система всех отделов компании. Главной задачей которого служит организация всех информационных данных компании. Любая база данных имеет в себе документации компании, которая имеет упорядоченность. Каждая информация включает в себя свои особенности и область применения. База данных хранит в себе информацию о клиентах, о работе компании и все данные могут передаваться по каналам передачи. База данных имеет в себе большой пакет информационных возможностей, так же любой сотрудник может ей пользоваться имея доступ. Регулярно база данных пополняется новой информацией и хранится на сервере. Так же она выполняет большое количество действий.

Создание компаниями базы данных подразумевает в ней свою классификацию:

- исходные данные,
- пользователь первоисточник,
- количество пользователей, имеющих доступ к БД,
- предусмотренная защита данных,
- форма работы с БД,
- какую информацию может хранить в себе,
- специальные особенности БД.

На сегодняшний момент все информационные технологии имеют в себе большой пакет возможностей работы. Так же эти возможности помогают

сотрудникам пополнять клиентскую БД. А структуры, имеющие множественный профиль, помогут развить способности информационных технологий с помощью контроля и управления на всех уровнях деятельности, и работа с информацией графического типа. В век информационных технологий и совершенствования техники даёт возможность обработки большого количества информации. Современные компьютеры позволяют работать и изучать новые науки путём создания специализированных и сложных моделей [13].

Для того чтобы создать автоматизированную информационную систему по работе с клиентами, важно обратить внимание как работают сотрудники с клиентами и выявлять ошибки на ранних стадиях работы.

Для работы с заявками от клиентов была создана форма бизнес-процесса «AS-IS», она представлена на рисунке 3:



Рисунок 3 – Контекстная диаграмма бизнес-процесса «Процесс обработки заявки» AS-IS

На рисунке 3 можно увидеть заявки, которые поступают в компанию от клиентов. С заявками работает менеджер в обязанности которого входит

принимать их в работу. Так же осуществляется полный досмотр работы менеджера руководителями. При работе с заявками, менеджер обязуется работать по специальному алгоритму работы. После чего составляется отчёт о принятых решениях. Систему всех этапов работы рассмотрим на рисунке 4:

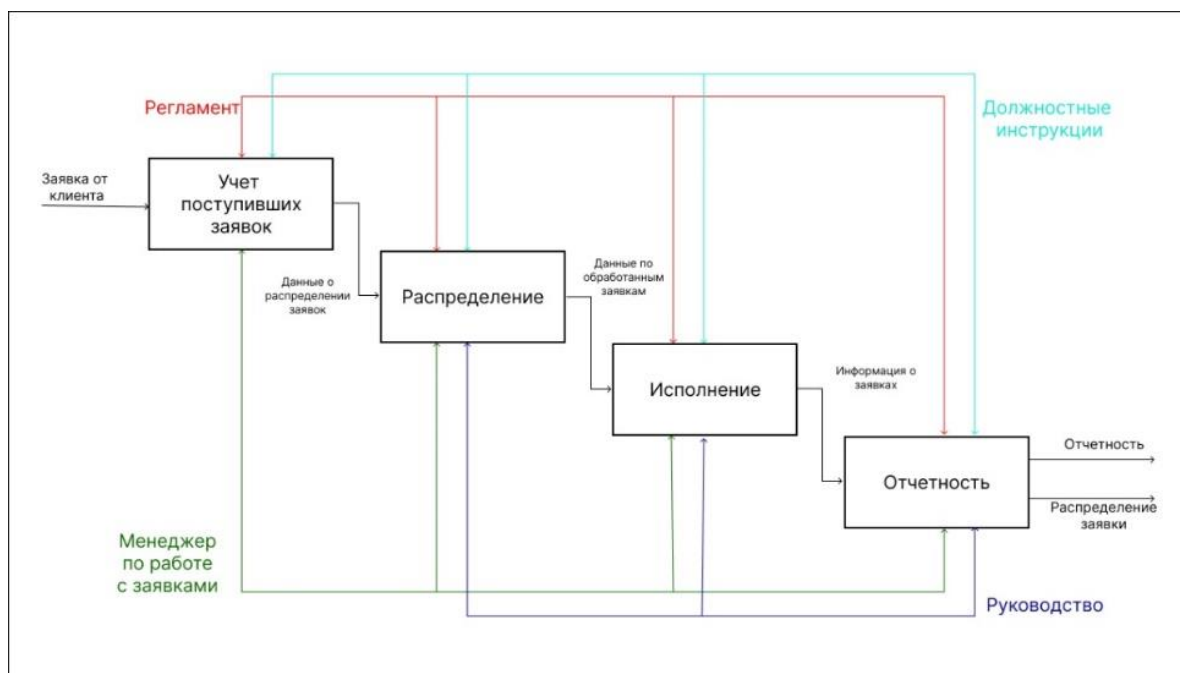


Рисунок 4 – Поэтапная система IDEF0 бизнес-процесса работы с заявками

Рассмотрим потоки поступления заявок по модели «AS-IS», которые представлены на рисунке 4:

- ремонт и обслуживание оборудования и системы безопасности,
- сведения о клиентах,
- информация о товарах,
- ценовой сегмент оборудования,
- информация о составлении договоров.

Данную работу производят специалисты отдела сопровождения и менеджеры по работе с клиентами. По установленным правилам руководители следят за процессом работы.

Далее по итогам работы системы выходными данными является [3]:

- отчётность по проделанной работе,
- анализ каталога по оставшемуся оборудованию,
- отчёт по актуальности и высокому спросе на оборудование,
- отчёт по жалобам клиентов.

Основными критериями по созданию бизнес-модели являются:

- работа с заявками по ремонту и обслуживанию,
- составление таблиц, о клиентах, которые используют продукцию компании,
- составление плана по производству.

Все полученные сведения об использовании продукции, обслуживании и заказах поступают в систему, которая производит их учёт и распределяет их по блокам [11]. При поступлении заявки от клиента по поводу информации о продукте, система определяет заявку в блок создания отчётов и каталогов [10]. По итогам работы описания бизнес-процессов создаются потоки выхода, после чего действует выходная информация о каталоге, заявках и остатков оборудования на складе. Далее создаётся модель «ТО-ВЕ» с использованием информационной системы указанные на рисунке 5:



Рисунок 5 – Модель данных «ТО-ВЕ»

Поэтапное описание модели IDEF0 по работе с заявками от клиентов показано на рисунке 6. Данная модель обеспечивает сокращение времени на обработку заявок, хранение и приём, а также предотвращает появление ошибок в работе.

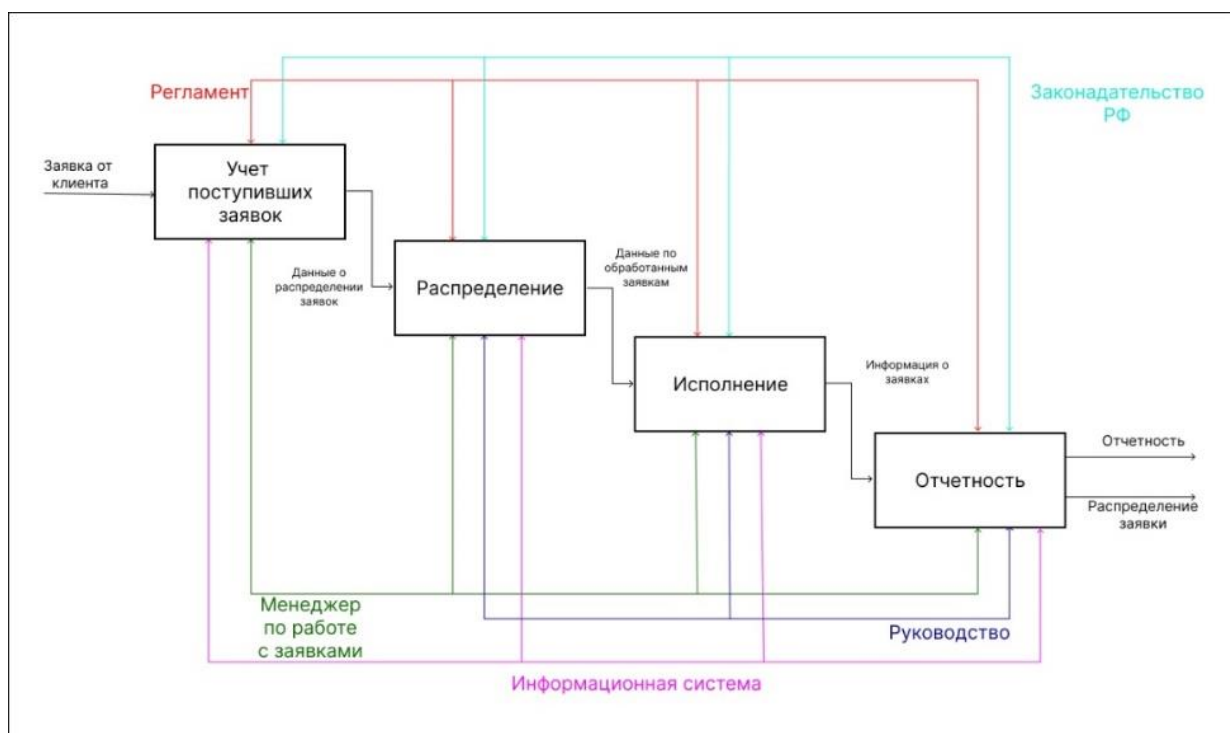


Рисунок 6 – Декомпозиция IDEF0 бизнес-процесса работы с заявками

Рассмотрим операции, которые работают с помощью ИС это:

- подсчёт поступивших заявок,
- распределение по уровню значений,
- работа с заявками,
- составление отчёта.

Вся информация поступает на обработку в систему, предотвращая ошибки.

При работе с бизнес-моделями по работе с заявками от клиентов выявлены препятствия к полнофункциональной работе:

- нет единого места для хранения информации, и кто работал с заявкой,

- множество бумажного формата документов и отсутствие порядка,
- долгий поиск необходимой информации, задействование персонала на поиск,
- риск потери документов,
- ручной метод ввода информации,
- нет истории о том, как работает сотрудник, отсутствие контроля,
- нет отчётности.

Чтобы решить эту проблему необходимо ввести автоматизированную информационную систему. Когда система начнёт работать, сотрудники будут иметь централизованную систему всех необходимых данных и руководители могут отслеживать все этапы работы. Так же система увеличит работоспособность и уменьшит затрачиваемое время, тем самым прирост обработанных заявок увеличится на 32%.

При выполнении ВКР необходимо создать и запустить в работу АСУ для работы с заявками клиентов в сервисном центре. При создании системы будут учитываться требования компании.

### **1.3 Анализ существующих разработок**

Для того чтобы решить проблемы, указанные в модели «AS-IS», было принято решение при создании АИС использовать ИТ [18]. Плюсы использования ИС:

- хранение и использование разных БД, так как они имеют единую систему хранения и разделены на блоки,
- система упрощает работу, так как создаёт новые алгоритмы работы с данными,
- быстрый поиск и хранение отчётности по проделанной работе.

ИС представляет большой пакет инструментов, которые обеспечивают сотрудникам качественную работу с информацией. Но главная задачи ИС – это сокращение времени на работу с БД.

В век современных технологий, информационные компании не стоят на месте и создают все новые технологии, для того чтобы облегчить работу других компаний путём создания информационных систем. Рассмотрим несколько популярных информационных систем.

Наиболее популярной системой является «1С: Предприятие — Работа с файлами (8.3.18.1128)». Данная система позволяет работать с файлами и имеет в себе базу данных для хранения.

Так же одна их популярных систем работы с клиентами является AMBER CRM система. Благодаря специальным алгоритмам, она позволяет без труда работать с клиентами, ставить задачи, записывать проделанные работы с клиентами, и планирует дальнейшие задачи. Так же руководители осуществляют контроль над сотрудниками.

Проведём сравнительный анализ между системами, результаты которого представлены в таблице 1:

Таблица 1 – Сравнительный анализ существующих систем

Особенности системы	1С	AMBER CRM	Битрикс 24 CRM
Работа с информацией о клиентах	+	+	+
Оценка сервиса сотрудников	+	+/-	+/-
Учёт эффективности работы	+	+	+/-
Работа с заявками	+	+	+/-
Обслуживание систем	+	-	-
Время затратность	+	+	+/-
Ценовой сегмент	190 963 руб.	216 000 руб.	199 824 руб.

1. Исходя из ценового сегмента, мы видим, что система 1С более выгодна в использовании компаний. А как показывает статистика, каждая компания хочет большой экономии и получить расширенный пакет услуг. Благодаря системе 1С, компания может проводить обработку документов и вести отчётность [9]. Так же она работает с табличными, текстовыми, HTML документами и графическими схемами. 1С может проводить анализ сравнения документов. Благодаря этому,

сотрудники могут проводить сравнение документов, система ведёт порядок среди документов и помогает руководству управлять компанией и внедряя улучшения по работе. Данная программа имеет высокий спрос при ведении документации, но минусом является то, что для системы на ежегодной основе необходимо покупать лицензию.

2. Вторая рассматриваемая система по работе с клиентами это AMBER CRM. Данная система больше направлена на продажи, но также и подходит для работы с клиентами. Так как в компании имеется отдел продаж, данная система подходит компании.

Преимущества системы:

- выявляет проблемы,
- контроль активности и работы сотрудников,
- повышение качества работы с клиентами,
- организует выполнение поставленных задач в указанные сроки,
- снижает расходы на обслуживании клиентов.

Система отлично адаптируется под специфику работы и помогает автоматизировать работу компании. Так же имеет гибкость под различные задачи.

Недостатки системы:

- выход обновлений системы выходит долго,
- завышенная цена,
- плохое обслуживание системы,
- освоение системы сложное.

Система AMBER удобна в использовании, но не подходит в полной мере компании для ведения работы в сервисном центре.

3. Система Битрикс 24 CRM, удобная адаптивная система в виде конструктора. С помощью различных инструментов можно подстроить систему под свой бизнес.

Преимущества системы:

- ведение клиентской базы,



- ведение поставленных задач для работы,
- составление отчётов.

Недостатки системы:

- плохое обслуживание системы,
- освоение системы сложное,
- завышенная цена.

Данная система подходит больше для ведения общих дел компании и продаж, но не для сервисного центра.

Все представленные выше системы имеют плюсы и минусы, и покупать данные системы будет не целесообразно и не выгодно. Тем самым лучшим вариантом для компании будет создание новой системы исходя из требований сервисного центра.

Вывод по главе 1

В первой главе ВКР была описана компания, которая является предметом изучения ВКР. Составлены модели бизнес-процесса «Как есть» и «Как должно быть». Проведён сравнительный анализ существующих информационных систем, выявлены преимущества и недостатки. По итогам которых было принято решение о создании индивидуальной ИС.

## Глава 2 Концептуальное моделирование проекта

### 2.1 Классы и формализация пользователей программного проекта

Одним из главных шагов проекта по внедрению ИС, это формализация и выявление класса пользователей программного проекта. Для этого будет учитываться индивидуальность заказчика компании и потребителей, которые будут пользоваться системой.

По предварительным данным, ИС будут пользоваться клиенты и менеджеры компании.

Основной бизнес-ролью клиента является обращение по тем или иным вопросам в компанию. Для этого он проходит систему регистрации с использованием логина и пароля. После идентификации клиента он может обратиться по интересующим его вопросам. Данный процесс можно рассмотреть в диаграмме последовательности на рисунке 7:

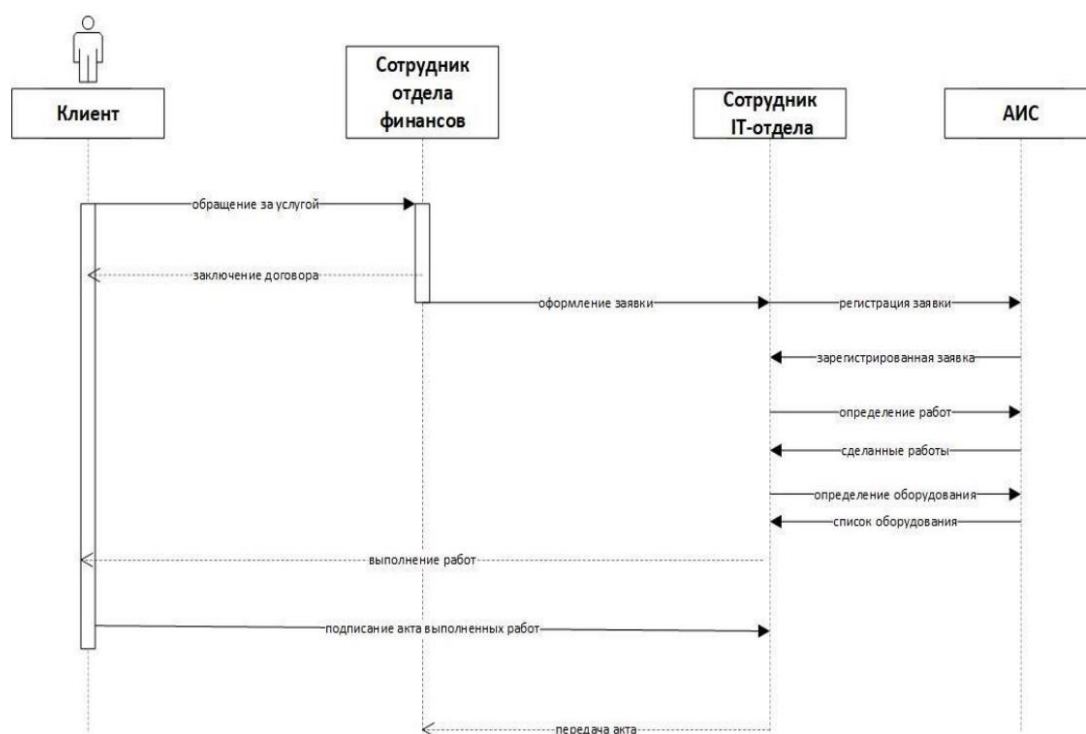


Рисунок 7 – Диаграмма последовательности

На рисунке 7 видно, что у менеджера роль другая. В его обязанности входит:

- внесение данных о клиенте в систему БД,
- внести решение по его проблеме,
- передача работы мастеру,
- определение статуса заявки,
- отправка отчёта по заявке клиенту.

Рассмотреть взаимосвязь клиента и работника компании можно на диаграмме вариантов использования, рисунок 8:

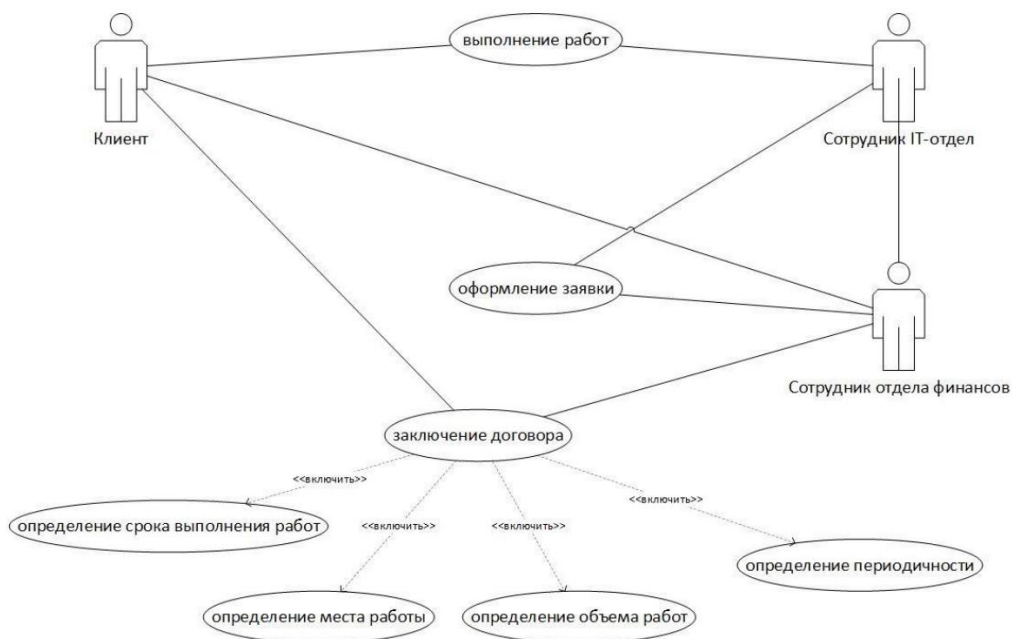


Рисунок 8 – Диаграмма вариантов использования

По системе работают, как документы компании, так и заявки клиентов. Движение заявок можно увидеть на рисунке 9:

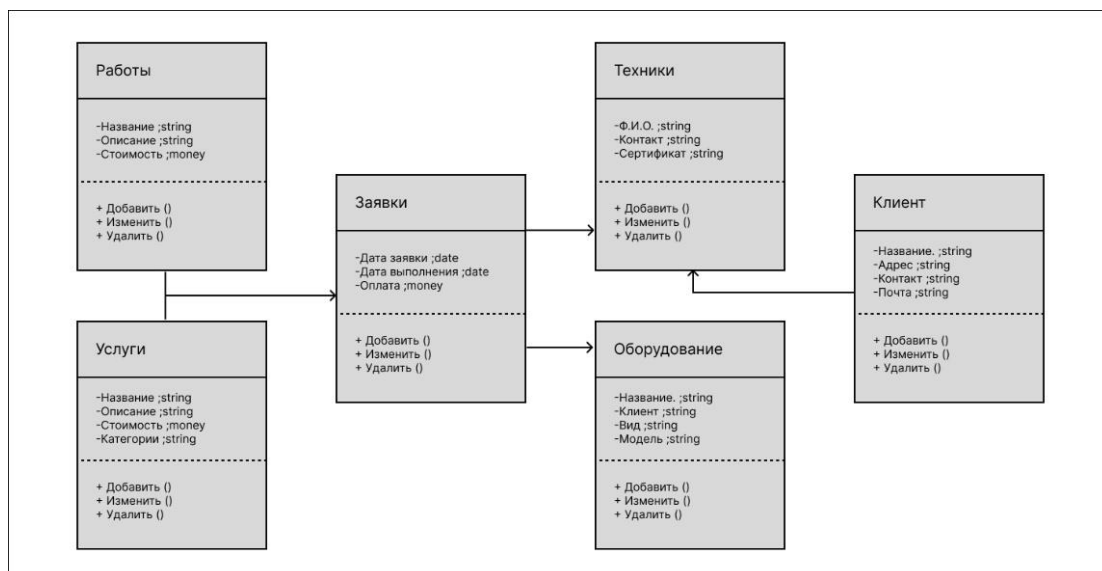


Рисунок 9 – Диаграмма классов АИС

Диаграмма классов, представленная на рисунке 9, показывает составляющие системы, а именно:

- заявки,
- услуги,
- техники,
- клиенты,
- оборудование.

Данные о составляющих дают возможность в полной мере реализовать систему.

## 2.2 Описание функциональных требований

Рассмотрим функциональные требования ИС над которыми будет производиться работа [5]:

- регистрация данных по заявкам,
- мониторинг деятельности сотрудников,
- распределение по уровням поступивших заявок,
- ведение учёта по принятым решениям.

Все данные, поступающие в систему, будут обрабатываться автоматически. Автономность системы позволит уменьшить затрачиваемое время и выявить на ранней стадии ошибки.

### 2.3 Формирование бизнес-цели и требований IT-проекта для составления календарного плана

Бизнес-цель проекта: «Создание АИС для сервисного центра компании по производству оборудования безопасности.» [4], [6]

Компания предоставила технику для работы. Требования к оборудованию для создания АИС представлены в таблице 2:

Таблица 2 – Техническое оборудование для создания АИС

Оборудование	Сервер	Пользователь
Процессор	3200/4800 МГц	2500 МГц
ЖД	1 Тб	100 Гб
ОЗУ	32 Гб	4-16 Гб
Устройство ввода	Мышь/клавиатура	
Устройство вывода	Монитор	
ЛВС	100Мбит/с	

Работа над созданием проекта делится на несколько этапов, рассмотрим их в таблице 3:

Таблица 3 - Этапы внедрения и создания проекта

Этап	Ответственное должностное лицо	Продолжительность работы в часах	Продолжительность работы в днях
1. Подготовка проекта			
Изучение области деятельности компании	Специалист по выполнению проекта	40	5
Изучение информации о компании	Специалист по выполнению проекта	40	5

Продолжение таблицы 3

Этап	Ответственное должностное лицо	Продолжительность работы в часах	Продолжительность работы в днях
Составление данных по работе ИС	Специалист по выполнению проекта	40	5
Отчет по 1 этапу	Специалист по выполнению проекта	40	5
Итого		160	20
2. Выполнение основного списка действий			
Организация техники для работы	Руководитель, Специалист по выполнению проекта	80	10
Закрепление данных процессов	Руководитель, Специалист по выполнению проекта	56	8
Схема работы ИС	Специалист по выполнению проекта	24	3
Отчет по 2 этапу	Специалист по выполнению проекта	16	2
Итого		176	23
3. Создания ИС			
Работа над программным кодом	Программист	320	40
Работа над интерфейсом	Дизайнер	160	20
Работа по наладке системы	Специалист наладчик	40	5
Работа по тестированию системы	Специалист тестировщик	120	15
Итого		640	80
4. Окончание проекта			
Составление итоговых показателей	Специалист по выполнению проекта	96	12
Составление экономических показателей	Специалист по выполнению проекта	56	7

### Продолжение таблицы 3

Этап	Ответственное должностное лицо	Продолжительность работы в часах	Продолжительность работы в днях
Составление итоговых отчетов	Специалист по выполнению проекта	16	2
Итого		120	21
Итого общее		1096	144

Календарный план составлен на основе этапов работы по дням и указан в таблице 4:

Таблица 4 - Календарный план

Этапы создания проекта	Сроки создания проекта		Дни
	начало	конец	
Этап подготовки	1 сентября	31 сентября	20
Этап планирования	1 октября	30 октября	23
Этап создания	1 ноября	28 февраля	77-80
Этап окончания	1 марта	31 марта	21
Итого			144

При работе над всеми этапами работают 6 основных специалистов, в состав которых входит руководитель, контролирующий все этапы.

#### Вывод по главе 2

Во 2 главе были описаны взаимосвязи работы сотрудников компании и клиентов. Диаграммы подробно показывают движения заявок между сотрудниками. Данные о функциональных требованиях ИС показывают основные принципы работы. Бизнес-цель проекта – это создание АИС, для того чтобы улучшить работу компании и обработать все поступающие заявки. Подробное описание этапов даёт возможность видеть за какой срок будет проделана работа.

## Глава 3 Архитектура проекта и особенности реализации

### 3.1 Системная архитектура проекта

Архитектура проекта представляет из себя набор ключевых моментов по введению в разработку информационной системы – это система управления и взаимосвязей СУБД, которые показывают работу системы [4], [8].

Для выявления архитектуры рассмотрим признаки, по которым она будет классифицироваться, рассмотрим их в таблице 5:

Таблица 5 – Классификация по признакам ИС

Название признака	Функциональность признака при введении ИС
Сущность проблем решения	Решение трудоёмких вычислительных задач поставленные перед системой и функция поддержки по принятию решений.
Функциональность	Поиск информации Выдача информации Поддержка принятий решений
Уровень автоматизации	Работа ИС с участием человека
Объем области применения	Работа ИС с участием нескольких лиц
Разработка модульности	Многомодульная ИС
Архитектура аппаратного обеспечения	Сетевой ресурс
Архитектура исчислений платформы	Двухзвенный клиент-сервер
Стиль архитектуры ИС	Система клиент-сервер

Рассмотрим основные пункты, которые должна содержать в себе архитектура разрабатываемой АИС [16]:

- хранение данных — это система, имеющая длительный срок хранения, с возможностью ежедневно пополняться, так как заявки от клиентов будут поступать всегда. Каждая заявка, поступившая в систему, будет иметь структуру распределения, по функции ремонта, запчастям, наименованиям. Система должна показывать прогнозы по



предварительному ремонту того или иного оборудования,

- промежуточное хранение данных — это система предназначена для временного хранения данных, далее отправляется в основную базу хранения после распределения,
- подсистема по сбору информации,
- подсистема по обработке и анализу информации,
- подсистема по созданию рабочих инструментов,
- подсистема по созданию отчётности,
- пользовательская подсистема для работы по редактированию и вводу информации в систему.

Так же необходимо учитывать, что пользование системой будет осуществляться множеством лиц при которой необходимо предусмотреть протокол авторизации и специализированный доступ. Система позволит проводить работу с любых устройств, подключённых к интернету вне зависимости от платформы или ОС.

Для более простого понимания, разрабатываемая архитектура проекта будет иметь 2 уровня представленные на рисунке 10.

Первый уровень – это пользовательская подсистема, которая позволит пользователю взаимодействовать с системой.

Второй уровень – это сервер, который позволит хранить, обрабатывать, генерировать поступающую информацию в систему.

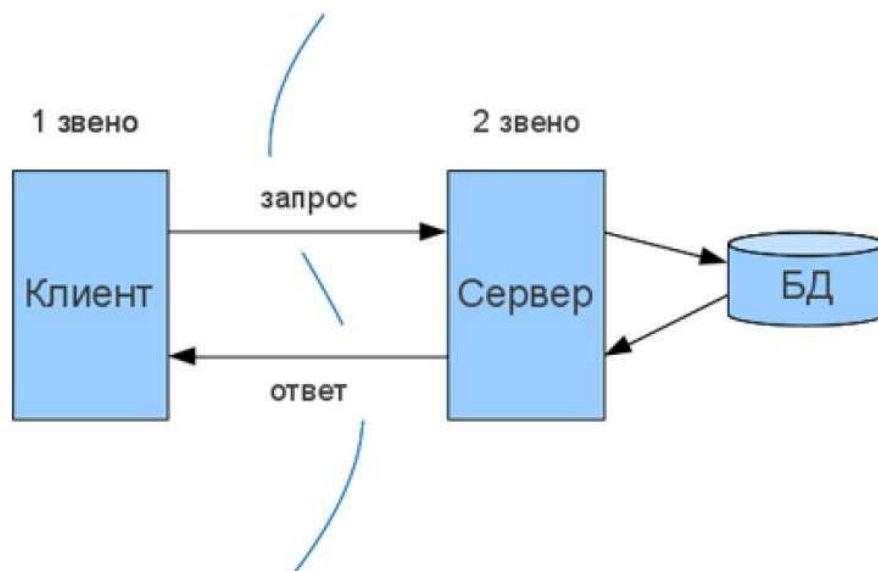
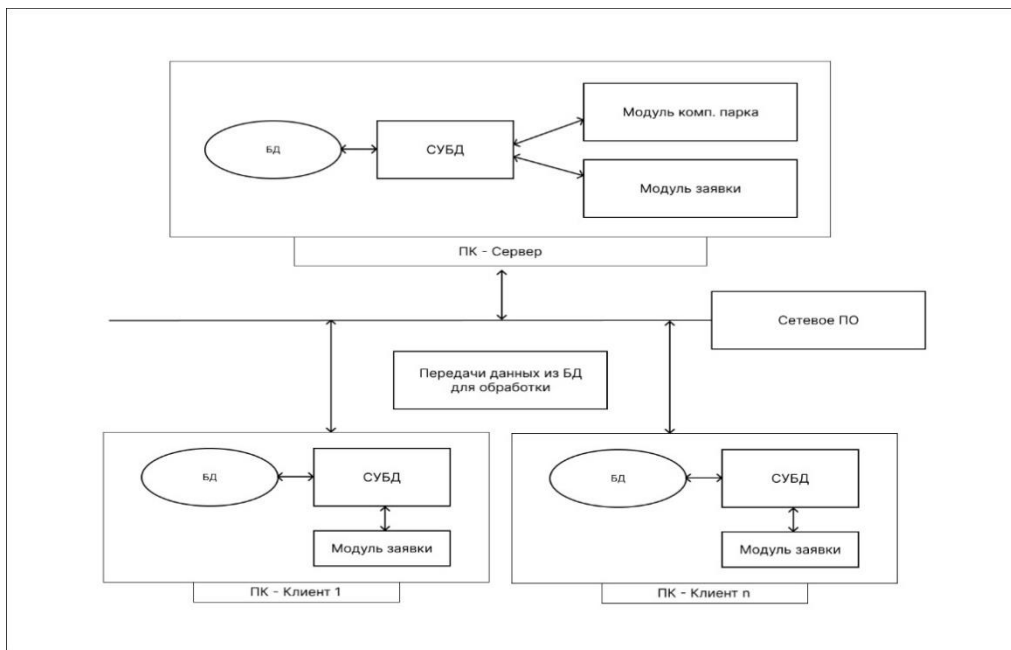


Рисунок 10 – Архитектура разрабатываемого проекта АИС

Как видно на рисунке 10 архитектура представляет двухзвенный клиент-сервер. Преимуществом архитектуры является работа с большим количеством пользователей, которые не перегружают систему.

## 3.2 Информационная модель и ее описание

Информационная система должна в первую очередь иметь систему хранения данных, именно поэтому ИС имеет базу данных. База данных предназначена для поддержки повседневной работы пользователей. Так же традиционные базы данных постоянно подвергаются изменениям в процессе работы с ней, в то время как хранилище данных остаётся относительно неизменным. [1], [10]

Концептуальное проектирование – это множество взаимосвязей показывающие смысловую структуру объекта СУБД. Для разработки воспользуемся ER-model, при нотации Chen и показана на рисунке 11:



Рисунок 11 – Концептуальная модель данных проектируемой АИС

Детально рассмотрим ключевые моменты, а именно клиент, ремонт и запчасти. На рисунке 11 отмечены прямоугольниками информационные объекты, а атрибуты в овалах [12].

Связи между сущностями:

- клиент <размещает> заявку на ремонт оборудование «многие-ко-многим»,
- ремонт <состоит из> запчасти и типы ремонта «1-к-1»,

- запчасти <состоит из> количества, остатка в наличии, серийный номер, цена, наименование и код запчасти «1-к-1».

Из трёх логических моделей данных: многомерных, комбинированных и реляционных, наиболее подходит реляционная, так как она имеет способность хранения больших объёмов данных. Так же данная модель имеет название «Звезда» и больше всего подходит для работы с сервисным центром.

Логическое проектирование – это практическая теория построения баз данных, которая является приложением к задачам обработки данных.

На данном уровне необходимо выявить первичные ключи и типы связей, дабы исключить дублирование аномальных данных, необходимо ввести нормализацию логической БД, для этого мы разделим некоторые атрибуты, которые можно увидеть на рисунке 12:

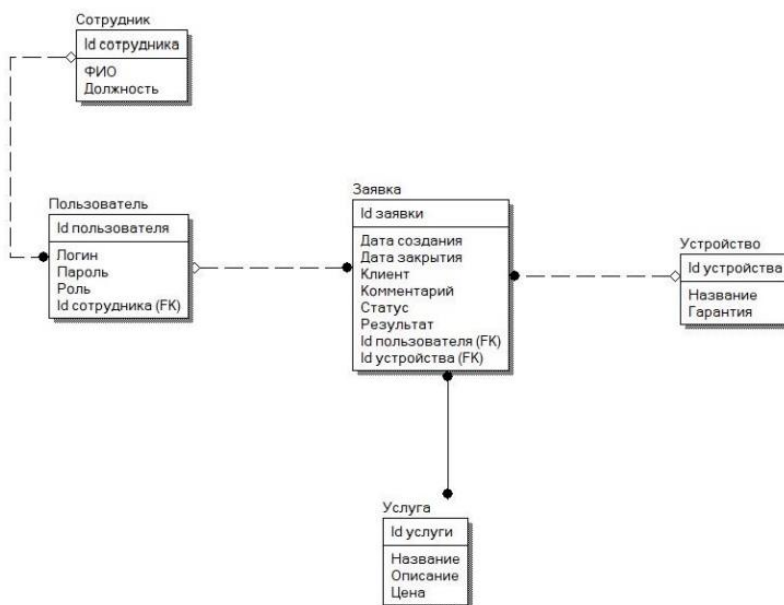


Рисунок 12 – Ненормализованная логическая модель данных

Реляционные модели, представленные на рисунке 13, имеют три формы, при которых первая форма в атрибутах не имеет деления. Вторая форма имеет атрибуты первой, но они зависимы от ключевых атрибутов, а третья имеет

нормальную форму, так как находятся во второй форме и не имеют зависимостей.

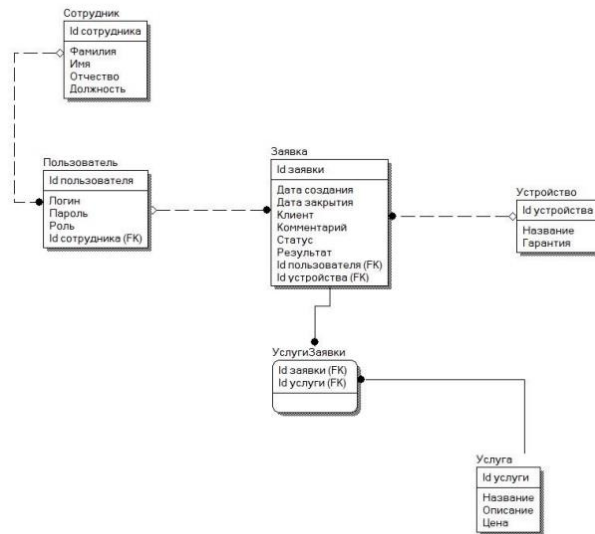


Рисунок 13 – Нормализованная логическая модель данных

На основе логической модели строится физическая модель СУБД, данная модель представлена на рисунке 14.

Физическая модель состоит из основных требований, которые имеют структуру записи данных.

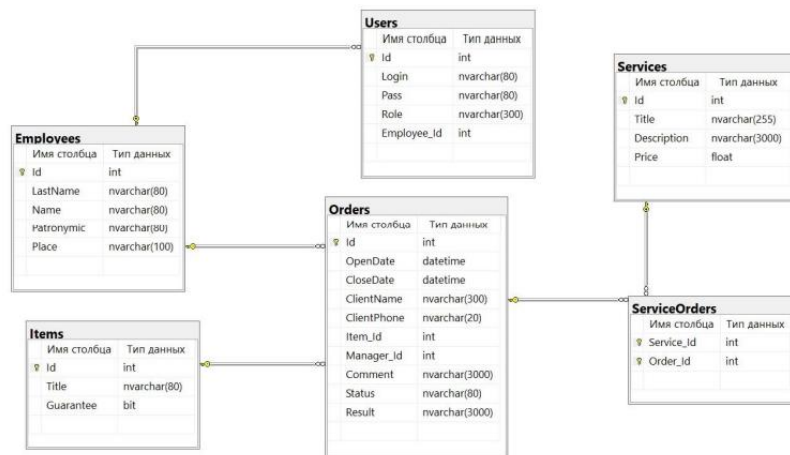


Рисунок 14 – Физическая модель данных

Физическая модель, показанная на рисунке 14, состоит из основных требований, которые имеют структуру записи данных, такие как:

- написание на английском языке,
- отсутствие пробелов,
- атрибут имеет своё значение.

Физическая модель представляет из себя схему-список каждого объёма данных, которые хранит.

### **3.3 Технологическое обеспечение задачи**

Для того чтобы сотрудники могли без труда пользоваться системой, данные будут отправляться на сервер, для этого необходимо подходящее программное обеспечение. Работа с сервером делится на два потока:

- общение с клиентами напрямую через ПК с установленным на него системой,
- хранение всей информации о клиентах и БД на едином сервере.

Такие потоки позволяют не перегружать систему. В системе работает метод единоразовой регистрации данных о клиентах, во избежание дублирования. Информация систематизирована и позволяет дополнить её. Данная система позволит решить проблемы компании, так как состоит из БД, которые имеют специальные функции и методы для хранения информации и работы с ней. [7] [19]

Компания предоставила технику для работы:

- персональный компьютер с процессором Intel Core i3,
- серверное оборудование DELL POWEREDGE R430 4LFF,
- мышь и клавиатура 2E MK404 Black,
- программное обеспечение Windows Server 2022,
- МФУ струйный Epson EcoTank L3258.

Данное оборудование подойдёт для создания информационной системы. В систему будут внесены типы применяемых решений в программный код. Некоторые типы могут быть уникально заточенными под определённые задачи, а некоторые иметь общее назначение. Создадутся специальные шаблоны, по которым система будет обрабатывать несколько задач одновременно. Так же система будет иметь оценивающую систему и систему безопасности.

При проведении анализа для защиты уязвимых объектов будет применяться оценка нескольких условий. В основном это способность системы защиты информации, алгоритмы защиты, совместную работу алгоритмов и затраты на безопасность. Для того чтобы оценивать контроль над безопасностью используются специальные данные, проводятся отчёты для дальнейшей работы в ходе которой применяют получившиеся данные [17].

Главными пунктами безопасности системы являются:

- уменьшение рисков,
- вторичная проверка рисков,
- анализ рисков на административном уровне,
- анализ рисков с технической точки зрения.

Чтобы система работала на высоте, создаётся общая система корпоративных сетей. Задача которых управлять потоками информации. По структуре сеть является управленческим объектом. БД хранит в себе и состоит из документов, информации и таблиц. Все данные имеют свою уникальность — это данные о клиентах, компании и о проделанных операциях.

Отличительные признаки БД:

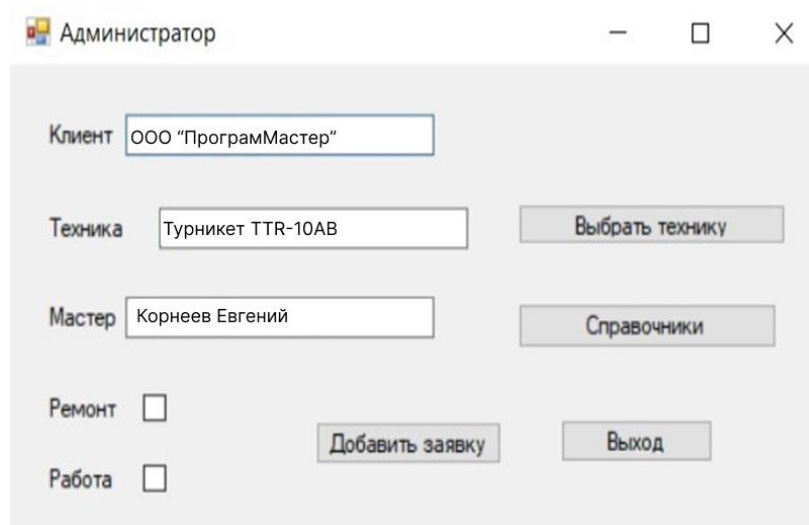
- ресурсы информации большого объёма и размера,
- взаимосвязь информации и пользователя,
- пополнение новыми данными на сервер,
- большое количество операций с данными.

Нынешние технологии позволяют сотрудникам использовать все функции для работы с клиентами, так как функции создания отчётов проводит система. ИТ дают возможность компаниям не отставать и идти в ногу со временем.

### 3.4 Контрольный пример реализации задачи проекта

После того как сотрудник получил заявку, он запускает программу ИС [15]. Рассмотрим ее интерфейс.

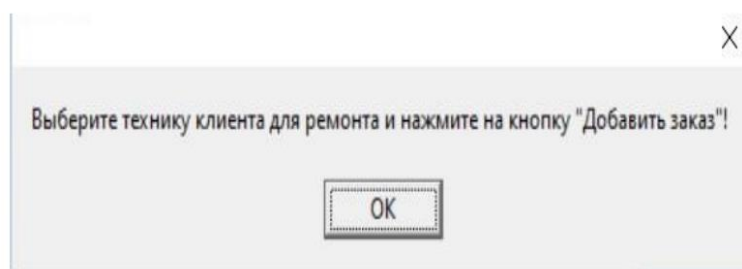
Первое что должен сотрудник сделать при поступлении заявки, это зарегистрировать заявку в системе, данный процесс можем увидеть на рисунке 15 и 16:



The screenshot shows a window titled 'Администратор' with standard Windows window controls. The interface contains several input fields and buttons:

- 'Клиент' field with the text 'ООО "ПрограмМастер"'
- 'Техника' field with the text 'Турникет TTR-10AB' and a 'Выбрать технику' button to its right.
- 'Мастер' field with the text 'Корнеев Евгений' and a 'Справочники' button to its right.
- 'Ремонт' checkbox, which is unchecked.
- 'Работа' checkbox, which is unchecked.
- 'Добавить заявку' button, positioned between the 'Ремонт' and 'Работа' checkboxes.
- 'Выход' button, positioned to the right of the 'Добавить заявку' button.

Рисунок 15 – Окно регистрации заявки



The screenshot shows a small dialog box with a close button (X) in the top right corner. The text inside the dialog box reads: 'Выберите технику клиента для ремонта и нажмите на кнопку "Добавить заказ"!'. At the bottom center of the dialog box is an 'OK' button.

Рисунок 16 – Окно подтверждения

Ввод информации о клиенте и использованном оборудовании для оформления заказа заявки. Процесс обозначен на рисунке 17:



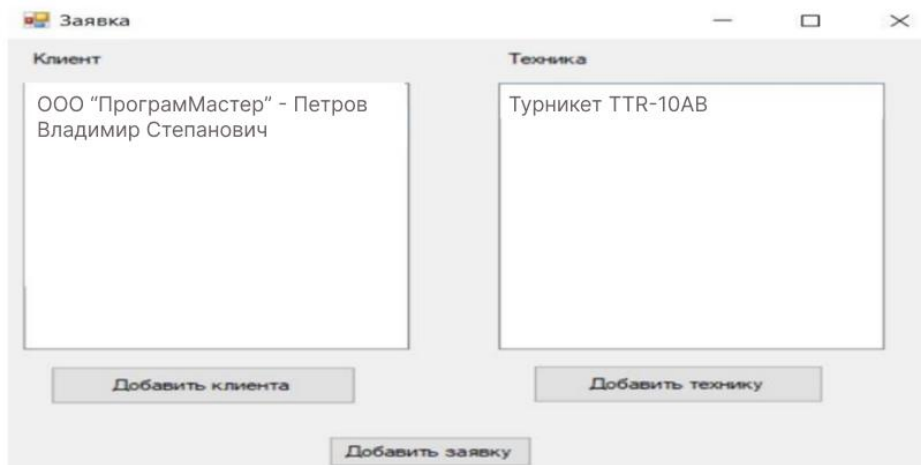


Рисунок 17 – Окно ввода информации о клиенте

Следующим этапом системы показанный на рисунке 18 является определение услуги для решения заявки от клиента, открывается меню возможных направлений.

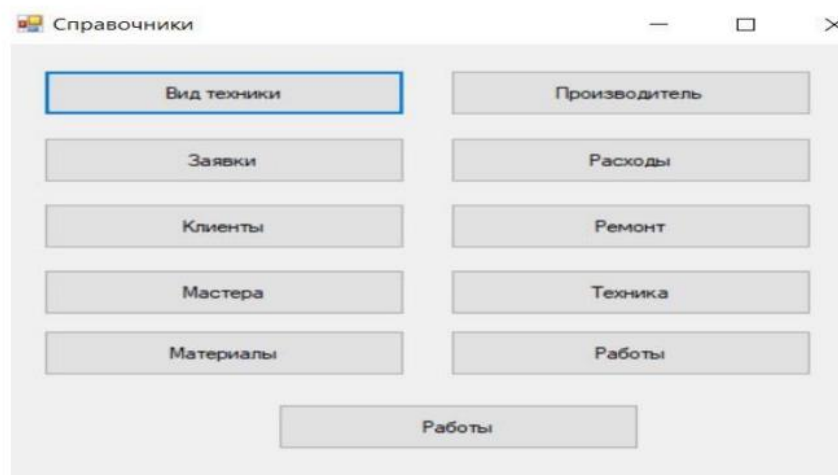


Рисунок 18 – Окно ввода информации о клиенте

Поступила заявка от клиента: «Оборудование сломалось», сотрудник в меню вариантов выбирает окно «Ремонт», далее всплывает окно «Описание» и в

данное окно описывается проблема для сотрудника по ремонту показанная на рисунке 19:

КАТЕГОРИЯ МАТЕРИАЛОВ		
КОД	НАИМЕНОВАНИЕ МАТЕРИАЛА	ЦЕНА
2	MCP-1200	10800

ОПИСАНИЕ

Эффективность блока питания

ПОИСК МАТЕРИАЛОВ ПО НАИМЕНОВАНИЮ

Рисунок 19 – Окно описания заявки

Далее у ремонтника оборудования сервисного центра выходит уведомление о заявке (рисунок 20):

Мастер Корнеев

Заявки

156  
245  
847  
657

Справка о приеме техники в ремонт

Акт выполненных работ

Открыть заявку

Отчеты

Закреть заявку

Выход

Рисунок 20 – Окно мастера

Так же имеется система по ведению отчётности и возможность представить материал в печатном формате для анализа (рисунок 21):



КОД	ИМЯ	Телефон	СЕРТИФИКАТ
1	Петров Владимир Степанович	896-66-33	сертифицированный специалист
2	Краснова Марина Владимировна	203-66-55	сертифицированный специалист
3	Устинова Татьяна Алексеевна	120-36-65	сертифицированный специалист
4	Вострикова Валерия Владимировна	120-33-66	сертифицированный специалист
5	Стрельникова Ирина Евгеньевна	563-33-22	сертифицированный специалист
6	Куликов Степан Ильич	201-45-78	сертифицированный специалист
7	Жаркова Татьяна Викторовна	263-58-99	сертифицированный специалист
8	Даверина Ульяна Степановна	541-23-00	сертифицированный специалист

Рисунок 21 – Окно данных о сотрудниках

При изучении того или иного отчёта, руководитель может изучить информацию о сотруднике, который проделал работу. Так же можно произвести анализ деятельности за определённый период.

### Вывод по главе 3

Третья глава включает в себе особенности системы, ее модель и описание, архитектуру и наглядный интерфейс. Технологическое обеспечение позволит без труда использовать систему без зависаний и перегрузки.

## Глава 4 Оценка экономической эффективности проекта

### 4.1 Выбор и обоснование методики расчёта экономической эффективности проекта

В четвертой главе проведём расчёты экономической эффективности нашего проекта информационной системы. При проведении подсчёта, необходимо учитывать риски [17]. Всегда есть вероятность что какие-либо обстоятельства могут изменить работу и внести изменения в конечный результат эффективности и затрат. Эффективность определяется анализом итогов работы ИС. Анализ происходит между первоначальной стратегией и результатами работы системы. Эксплуатация проходит среди сотрудников компании. Руководит данной системой специалист по ПО, а группа программистов программирует систему. Весь процесс создания делится на этапы и под этапы. На каждого специалиста распределяют определённые задачи и сроки по работе.

### 4.2 Расчёт фактических затрат на реализацию проекта

Каждый специалист, работающий над системой обязан получать ЗП, за проделанную работу. Проведём расчёт по оплате всех сотрудников проекта. [2], [14] Для большего понимания разделим специалистов, по должностям, которые будут представлены в таблицах 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12:

Таблица 6 - Затраты на управление

Занимаемая должность	Ставка	Цена ч/ч	Часы работы/мес.	Длительность работы/мес.	Выраб.
Начальник проекта	80 000 руб.	450 руб.	70	10	31 500

Таблица 7 - Затраты на проведение настроек и оптимизации серверов

Занимаемая должность	Ставка	Цена ч/ч	Часы раб. /мес.	Длительность работы/мес.	Выраб.
Специалист по тех. Обсл.	35 000 руб.	200 руб.	50	1	10 000
Помощник	20 000 руб.	120 руб.	38	1	4 560
Общ. стоимость					14 560

Таблица 8 - Затраты на проведение настроек каналов связи

Занимаемая должность	Ставка	Цена ч/ч	Часы раб. /мес.	Длительность работы/мес.	Выраб.
Специалист по тех. обсл.	35 000 руб.	200 руб.	18	1	3 600
Помощник	20 000 руб.	120 руб.	14	1	1 680
Общ. стоимость					5 280

Таблица 9 - Затраты на проведение тестирования и создание ИС

Занимаемая должность	Ставка	Цена ч/ч	Часы раб. /мес.	Длительность работы/мес.	Выраб.
Главный специалист	65 000 руб.	350 руб.	90	3	94 500
Специалист 1-й кат-ии	40 000 руб.	200 руб.	90	3	54 000
Специалист 2-й кат-ии	30 000 руб.	150 руб.	90	3	40 500
Общ. стоимость					189 000

Таблица 10 - Затраты на поддержание ИС

Занимаемая должность	Ставка	Цена ч/ч	Часы раб. /мес.	Длительность работы/мес.	Выраб.
Главный специалист	65 000 руб.	350 руб.	4	4	5 600
Специалист 1-й кат-ии	40 000 руб.	200 руб.	6	4	4 800
Специалист 2-й кат-ии	30 000 руб.	150 руб.	6	4	3 600
Специалист ТО	45 000 руб.	250 руб.	4	4	2 000
Общ. стоимость					16 000

Таблица 11 - Затраты на изменение загрузки сотрудников

Занимаемая должность	Ставка	Цена ч/ч	Часы раб. /мес.	Длительность работы/мес.	Выраб.
Главный специалист	40 000 руб.	220 руб.	30	1	6 600
Специалист	25 000 руб.	140 руб.	30	1	4200
Общ. стоимость					10 800

Таблица 12 - Затраты на обучение сотрудников

Занимаемая должность	Ставка	Цена ч/ч	Часы раб. /мес.	Длительность работы/мес.	Выраб.
Начальник проекта	30 000 руб.	200 руб.	26	1	5 200

Как видно из таблиц, представленные выше, наши затраты делятся на ЗП специалистов, финансы на оборудование и на непредвиденные расходы. Группа специалистов получает специальное оборудование для работы. При составлении таблиц затрат были учтены все затраты, как на разработку, так и на оплату труда.

#### 4.3 Расчёт ожидаемого экономического эффекта от использования результатов проекта

Рассчитаем коэффициент рентабельности вложений по формуле:

$$ROI = \frac{\text{Выгода от внедрения} - \text{Сумма инвестиций в проект}}{\text{Сумма инвестиций в проект}} \times 100\%, \quad (1)$$

В таблице 13 представлена информация о затратах времени и финансов до/после внедрения системы.

Таблица 13 - Затраты до/после внедрения ИС

Занимаемая должность	Ставка	Цена ч/ч	Часы раб. /мес.	Длительность работы/мес.	Выраб.
до					98 400
Главный специалист	40 000 руб.	220 руб.	80	4	70 400

Продолжение таблицы 13

Занимаемая должность	Ставка	Цена ч/ч	Часы раб. /мес.	Длительность работы/мес.	Выраб.
Специалист	25 000 руб.	140 руб.	50	4	28 000
после					52 000
Главный специалист	40 000 руб.	220 руб.	40	4	35 200
Специалист	25 000 руб.	140 руб.	30	4	16 800
Экономия					46 400

Для того чтобы снизить трудозатратность, проведём расчёт по формуле:

$$\Delta T = T_0 - T_1, \quad (2)$$

где

$T_0$  – Затраты труда (ч/г) существующей ИС;

$T_1$  – Затраты труда (ч/г) предлагаемой ИС.

Процент отражающего сокращение трудозатрат ( $K_T$ ):

$$K_T = \left( \frac{\Delta T}{T_0} \right) \times 100\%, \quad (3)$$

Количество индекса сокращения трудозатрат ( $Y_T$ ):

$$Y_T = T_0 / T_1, \quad (4)$$

Количество абсолютного сокращения трудозатрат ( $\Delta T$ ):

$$\Delta T = T_0 - T_1 = 1\,560 - 840 = 720 \text{ ч/ч в год}$$

Процент сокращение трудозатрат ( $K_T$ ):

$$K_T = \Delta T / T_0 \times 100\% = (720 / 1\,560) \times 100\% = 46\%$$

Индекс увеличения эффективности за счёт снижения трудозатрат ( $Y_T$ ):

$$Y_T = T_0 / T_1 = 1\,560 / 840 = 2,2$$

Уменьшение расходов при использовании ИС ( $\Delta C$ ):

$$\Delta C = C_0 - C_1 = 98\,400 - 52\,000 = 46\,400 \text{ руб.}$$

Процентный индекс относительного уменьшения стоимости использования ( $C_T$ ):

$$C_T = (\Delta C / C_0) \times 100\% = (46\,400/98\,400) \times 100\% = 47\%$$

Коэффициент, показывающий уменьшение стоимости ( $Y_C$ ):

$$Y_C = (C_0 / C_1) = 98\,400/52\,000 = 1,9$$

Ниже приведена диаграмма снижения затрат и график рентабельности (рисунок 22 и 23):

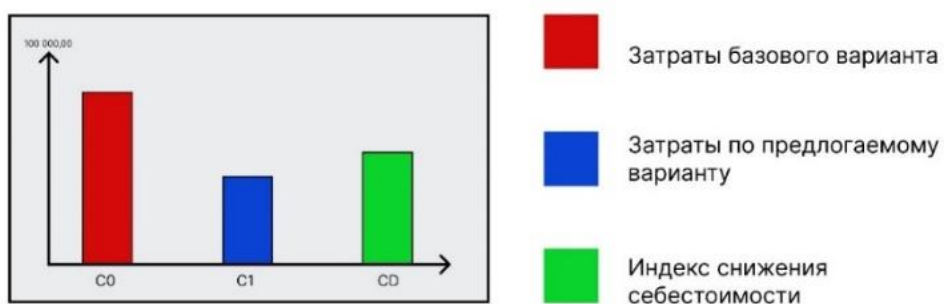


Рисунок 22 – Диаграмма уменьшения затрат



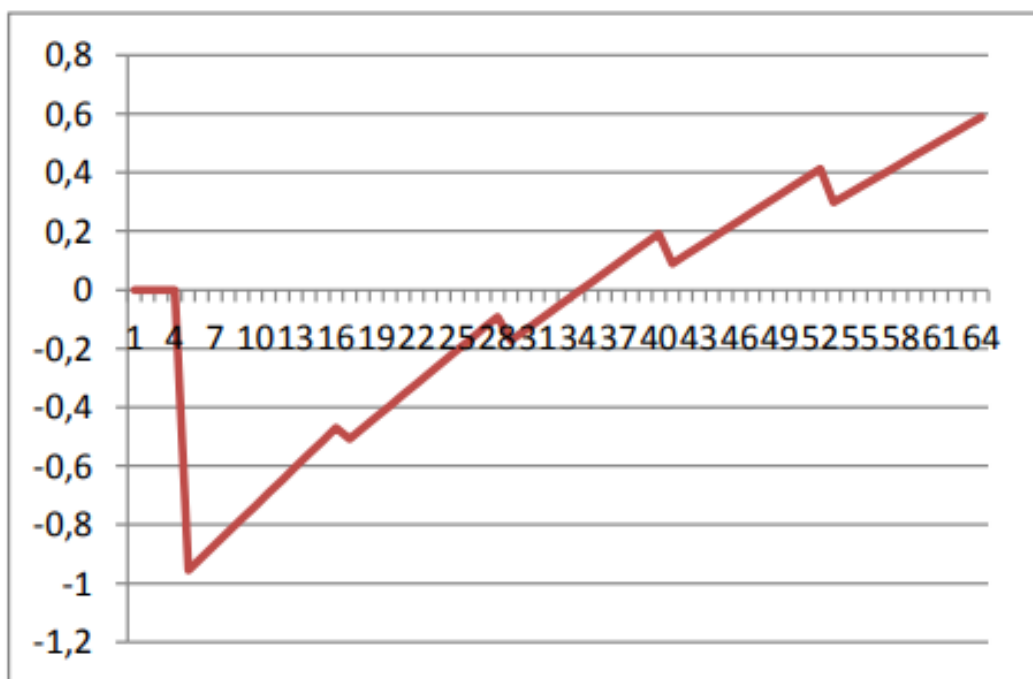


Рисунок 23 – График роста рентабельности после внедрения системы

Исходя из всех данных, рассчитанных выше, результатом является то, что проект выгоден.

#### Вывод по главе 4

При проведении всех расчётов по трудозатратности, себестоимости, экономического эффекта, было выявлено что проект является выгодным для компании.

## Заключение

Итогом проведения бакалаврской работы послужило создание проекта по автоматизации работы сервисного центра охранного оборудования. В ходе проведения анализа, была рассмотрена и изучена деятельность компании ООО «PERCo», так же структура организации и выявление обязанностей всех отделов компании. Рассмотрена взаимосвязь сотрудника и клиента. В ходе изучения было выявлено что данная взаимосвязь не являлась автоматизированной, в следствии чего компания имела убытки в данном отделе.

Так же была построена модель бизнес-процесса «AS-IS» показавшая основные проблемы, которые можно исправить путём создания автоматизированной системы.

Для того чтобы создать ИС, были составлены UML-диаграммы «TO-BE», с помощью которых построен список требований к разработке, но перед тем были изучены существующие системы, которые показали как плюсы, так и минусы, при которых создание новой системы был единственный верный способ решения проблемы компании. Для создания системы изучалась взаимосвязь компании с клиентами по средствам клиентского сервиса, который занимается обслуживанием оборудования.

Ключевая особенность системы заключалась в простоте обучения и пользования, для этого проводился анализ по работе клиент-сервер и сотрудник-сервер. Благодаря концептуальной модели работы с клиентами, была построена визуальная часть системы, которая наглядно показывает простоту и удобство пользования.

Основной задачей при разработке ИС было меньше вложений, больше выгоды, для этого использовался метод расчёта ROI, с помощью которого коэффициент уменьшения стоимости составил 1,9.

В ходе проделанной работы удалось решить поставленные задачи ВКР в следствии которого создан проект по автоматизации сервисного центра компании по производству охранного оборудования.

## Список использованной литературы и используемых источников

1. Антонов В. Ф., Москвитин А. А. Методы и средства проектирования информационных систем: учеб. пособие. Направление подготовки 09.03.02 - Информационные системы и технологии. Профиль подготовки «Информационные системы и технологии». Бакалавриат, Изд. Северо-Кавказский федеральный университет. 2016. 342 с.
2. Горфинкеля В.Я., Швандара В.А. Экономика предприятия: Учебник для вузов. М.: Изд. ЮНИТИ-ДАНА, 2007. 670 с.
3. Долженко А.И. Управление информационными системами. М.: РГУ, 2017. 191 с.
4. Иванов П. В. Управление проектами: учеб. пособие для студентов, Направление подготовки 38.03.02 «Менеджмент». 2016. 244-248.
5. Коберн А. Современные методы описания функциональных требований к системам. М.: Лори, 2019. 263 с.
6. Коллектив авторов HBSP. Harvard Business Review / Руководство по улучшению бизнес-процессов. Экономика, 2022. 132 с.
7. Череватова Т. Ф. Нормативное обеспечение в сфере информационных технологий и систем: учеб. пособие. 2022. 84 с.
8. Мороз, О. А. Управление проектами в Project Libre: учеб. пособие. М.: Ростов-на-Дону Феникс, 2015. 254 с.
9. Мокеев В.В. Бизнес-информатика. Челябинск: М.: ЮУрГУ, 2015. 67 с.
10. Советов Б. Я. Базы данных: теория и практика. М.: Высшая школа, 2010. 463 с.
11. Автоматизация бизнес-процессов сервисного центра, при помощи конфигурации «Управление сервисным центром» [Электронный ресурс] / URL: [http://sc-soft.ru/files/news/itlab\\_rus/Service%20BP.pdf](http://sc-soft.ru/files/news/itlab_rus/Service%20BP.pdf).
12. Марголин А. UML для бизнес-моделирования: зачем нужны диаграммы процессов [Электронный ресурс] / Марголин. А. // 2021. URL: <https://evergreens.com.ua/ru/articles/uml-diagrams.html>.

13. Ожерельева Т.А. Ресурсные информационные модели [Электронный ресурс] / Ожерельева Т.А. // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/resursnye-informatsionnye-modeli>
14. Поддубный А. Расчет экономического эффекта от внедрения системы автоматизации [Электронный ресурс] / Поддубный А. // URL: <https://antegra.ru/expert/raschet-ekonomicheskogo-effekta-ot-vnedreniya-sistemy-avtomatizatsii/>
15. Федечкин Р.С., Французова Ю.В. Разработка интерфейса пользователя для автоматизированной системы [Электронный ресурс] / Федечкин Р.С., Французова Ю.В. // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-interfeysa-polzovatelya-dlya-avtomatizirovannoy-sistemy>
16. Allchin C. Communicating with Data: Making Your Case with Data by Carl Allchin, // Informatica. 2021. Publisher(s): O'Reilly Media, Inc. ISBN: 9781098101855
17. Brandas C. Didraga O., Bibu N. Study on risk approaches in software development project // Informatica Economica. 2012. Vol. 16, № 3. P. 148-157.
18. Laudon K. C. Laudon J. P., Management Information Systems: New Approaches to Organization and Technology // Publisher(s): Prentice Hall, 1998, ISBN: 9780139064623
19. Schou C. Hernandez S., Information Assurance Handbook: Effective Computer Security and Risk Management Strategies // Publisher(s): McGraw-Hill, 2014, ISBN: 9780071826310
20. Petty J. W. Small Business Management: Launching & Growing Entrepreneurial Ventures 18th Edition // Publisher(s): South-Western College Pub; 12th edition (April 18, 2002), ISBN: 9780324065558, 384.