

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

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

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

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

Бизнес-информатика
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Моделирование и оптимизация бизнес-процессов на предприятии (на примере ООО «СЦ Спасатель»)

Студент Н. Е. Алешина (личная подпись)
(И.О. Фамилия)

Руководитель канд. пед. наук, доцент, Т.А. Агошкова
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Аннотация

Выпускная квалификационная работа Алешиной Натальи Евгеньевны на тему: «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов на предприятии (на примере ООО «СЦ Спасатель»»).

Данная работа содержит 58 страниц, 27 рисунков, 15 таблиц, 1 приложение, 36 источников литературы.

Ключевые слова - **ОБОРУДОВАНИЕ, УЧЕТ ОБОРУДОВАНИЯ, СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР.**

Объектом исследования являются предприятия и сервисные центры Кемеровской области, города Кемерово.

Предметом исследования является учетная политика по сервисным организациям.

Практическая ценность - автоматизация труда как администратора, так и сотрудника сервисного центра.

ВКР содержит введение, анализ предметной области, проектную часть, заключение, список литературы и приложения.

В первом разделе описывается предметная область, во втором разделе выполнено проектирование и в третьем разделе выполнена разработка базы данных.

В заключении сделаны выводы о необходимости автоматизации учета оборудования сервисных организаций.

Содержание

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение..... | 5 |
| 1 Функциональное моделирование сервисного центра «Спасатель» | 7 |
| 1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области | 7 |
| 1.2 Концептуальное моделирование предметной области | 9 |
| 1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования предметной области..... | 9 |
| 1.2.2 Моделирование бизнес-процессов предметной области для постановки задачи автоматизированного варианта решения | 12 |
| 1.2.3 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «как есть» ... | 13 |
| 1.2.4 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к новой технологии | 17 |
| 1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям..... | 18 |
| 1.4 Разработка модели бизнес-процесса «как должно быть»..... | 20 |
| 2 Логическое проектирование автоматизированной информационной системы..... | 23 |
| 2.1 Информационное обеспечение АИС | 23 |
| 2.2 Проектирование базы данных АИС | 25 |
| 2.2.1 Разработка концептуальной модели данных АИС..... | 25 |
| 2.2.2 Разработка логической модели данных АИС | 26 |
| 2.3 Требования к аппаратно-программному обеспечению АИС | 27 |
| 3 Физическое проектирование АИС | 29 |
| 3.1 Выбор СУБД АИС | 29 |
| 3.2 Разработка физической модели данных АИС..... | 30 |
| 3.3 Разработка программного обеспечения АИС | 31 |
| 3.4 Описание функциональности АИС..... | 35 |
| 3.5 Оценка и обоснование экономической эффективности разработки АИС | 40 |

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------|----|
| 3.5.1 | Выбор методики расчета экономической эффективности .. | 40 |
| 3.5.2 | Расчет показателей экономической эффективности проекта . | |
| | | 41 |
| | Заключение | 50 |
| | Список используемой литературы | 51 |
| | Приложение А Код создания базы данных | 56 |

Введение

На сегодняшний день трудно себе представить какую-либо фирму, которая бы не пользовалась программным обеспечением для различного вида учета, а хранила бы всю информацию на бумаге. В любой фирме существуют программные средства, в которых фиксируют акты выполненных работ. Это во многом облегчает процедуру учета и составления актов выполненных работ.

Предметная область исследований выпускной квалификационной работы (ВКР) – учетная деятельность ремонта, проверки, технического освидетельствования горноспасательного оборудования в компании ООО "Спасатель". В сервисном центре осуществляют периодический ремонт, перемещение и списание оборудования, и необходимо организованно вести учет всех выполненных действий.

Основная исследовательская цель работы - определение направлений комплексного решения задачи повышения эффективности управления ремонтом и обслуживанием горноспасательного оборудования и использование инструментов управления большими массивами данных.

Данное исследование в целом ориентировано на широкий круг лиц, сферой профессиональной деятельности которых является образование, образовательная статистика и аналитика.

Чтобы достичь цель, необходимо выполнить следующие задачи:

- представить технико-экономическую характеристику предприятия;
- выполнить концептуальное и логическое моделирование АИС;
- проанализировать программные средства для ведения учета оборудования в компании;
- выполнить моделирование и реинжиниринг бизнес-процессов в компании «СЦ Спасатель»;
- физическое проектирование АИС;
- обосновать экономичную эффективность АИС.

Объект исследования – компания «СЦ Спасатель».

Предмет исследования – автоматизация учета обслуживания и ремонта горноспасательного оборудования в компании ООО «Спасатель».

Практическая ценность рассматриваемой предметной области состоит в том, что благодаря ее использованию будут автоматизированы процессы как администратора, так и сотрудника сервисного центра по составлению необходимой документации, по контролю выполненных работ.

Структура работы содержит введение, три раздела, заключение, список использованных источников и приложение.

Информационной базой написания работы являются методические указания, учебные и интернет-источники, информация финансовой отчетности в компании ООО «Спасатель».

1 Функциональное моделирование сервисного центра «Спасатель»

1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области

ООО Сервисный центр «Спасатель» выполняет следующие виды работ с горноспасательным оборудованием:

- ремонт;
- проверка;
- техническое освидетельствование;
- ежегодная ревизия.

Компания осуществляет обязательные работы по техническому обслуживанию респираторов Р-30 (34,30м, 30е, 30ех), дожимающего компрессора КД-8, приборов проверки герметичности ПГС и универсального контрольного прибора УКП-5, а также осуществляет ревизию, тарировку приборов:

- респираторы Урал-10 и Урал-10м;
- респираторы АНУ-6 и АДУ-6
- респираторы Р-30Р и Р-34Р
- ШИ-10,11,12;
- прибор анимометр подземно-рудничный;
- ГС -10,11;
- ИР;
- ПГС;
- КП – 3М.

Осуществляем ревизию тарировку манометров до 600 кгс/м³.

Проводится освидетельствование малолитражных баллонов 2л., 1л. с восстановлением антикоррозийного покрытия методом отчистки от старого покрытия краски и покраску баллона порошковым напылением в покрасочной камере. Данный метод покраски дает возможность качественно окрашивать

ранцы, баллоны респираторов и другие металлические части аппаратов, которые подлежат покраске, надежным, трудно стирающимся покрытием.

Выполняются установки С2 гидравлическое испытание малолитражных баллонов с давлением до 300 атм. Также проводится внутренняя очистка баллона.

Организационная структура компании представлена на рисунке 1

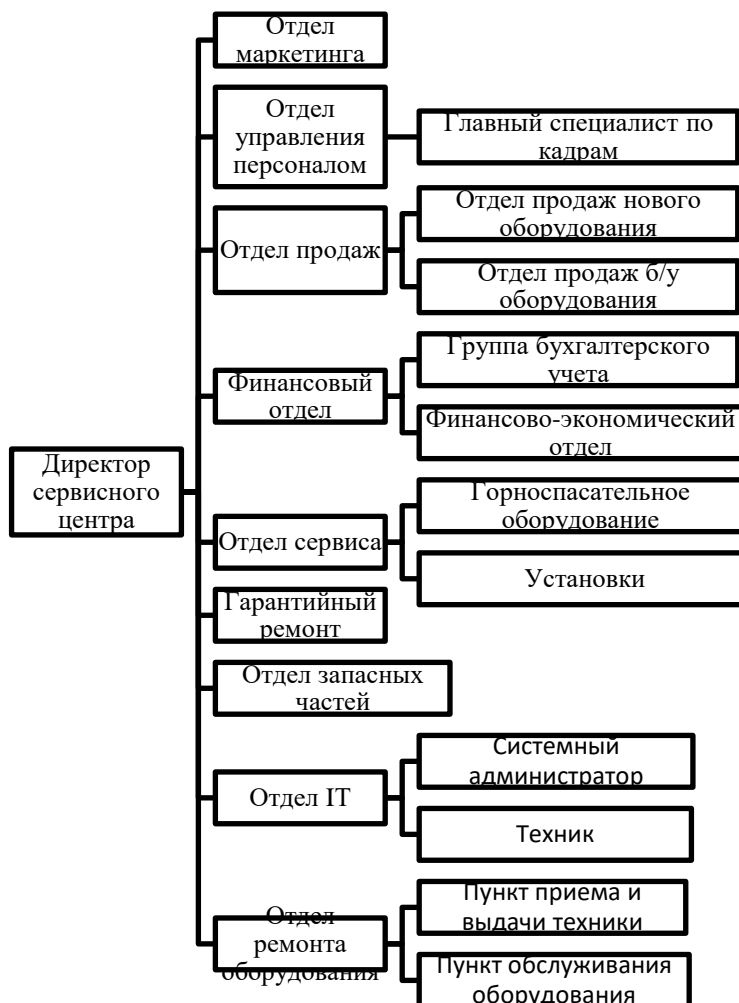


Рисунок 1 – Организационная структура предприятия «Спасатель»

Специалисты сервисного центра прошли обучение и имеют многолетний опыт в сфере ремонта горноспасательного оборудования.

Специалисты имеют соответствующие сертификаты и регулярно проходят обучение на базе производителя. Специалисты сервисной службы

бесплатно консультируют клиента или подрядчиков в проектный и предмонтажный периоды, осуществляют пуско-наладочные работы, гарантийное и послегарантийное комплексное техническое обслуживание и ремонт горноспасательного оборудования, проводят технический инструктаж и обучение персонала.

Сервисный отдел компании осуществляет все виды ремонта горноспасательных установок, а также ремонт наконечников, микромоторов, аппаратов, моторов.

1.2 Концептуальное моделирование предметной области

1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования предметной области

Основные подходы при построении и отображении моделей бизнес-процессов - это функциональный и объектно-ориентированный [2].

В функциональном подходе к моделированию «главный элемент- это функция (операция), а бизнес-процесс - это последовательность функций, в котором входы процесса преобразуются в выходы при использовании соответствующих механизмов и управлений» [4]. Данная методология функционального моделирования подразумевает четкое разграничение между данными и функциями, обрабатывающие их [25]. В объектно-ориентированном подходе «отражается общая схема взаимодействия объектов и операции, которые выполняются, не детализируются [21], но описываются условия и события, инициирующие выполнение конкретных функций бизнес-процессов. Основа данного подхода - это объектная модель [9]. При этом статическая структура модели описывается объектами, а поведение модели - сообщениями, эти объекты обмениваются.

Каждый из указанных подходов состоит из преимуществ, так и недостатков. Если, например, использовать методологию объектно-

ориентированного моделирования, то разрабатывается более устойчивая модель, когда хорошо отражается организационная структура предприятия [8]. Однако, если структура предприятия не устойчива, то данная методология неуместна. В таком случае лучше использовать функциональный подход, который является более понятным для конкретных исполнителей задач (функций) бизнес-процесса, так как имеет простое графическое представление» [4].

Мое мнение, при моделировании процесса управления стратегической гибкостью предприятия следует использовать функциональный подход, ведь, использование концепции стратегической гибкости предполагает динамические изменения внутренней среды предприятия и его структуры в соответствии с меняющимся рыночным условиям, что, в свою очередь, делает невозможным построение статической модели в объектно-ориентированном подходе [7].

Самая распространенная методология функционального моделирования - SADT – «методология структурного анализа и проектирования (Structured Analysis and Design Technique), которая состоит из управления, обратной связи, исполнителей» [3]. Моделирование осуществляется графическими элементами (совокупностью нотаций) и правилами их использования.

На сегодняшний день разработано много нотаций, у каждой имеются свои преимущества и недостатки, и возможность применения той или иной нотации зависит от каждого конкретного случая. Это могут быть и специфика деятельности предприятия, и рассматриваемые аспекты деятельности, и типы моделей, которые необходимо построить.

Структурный анализ основан на следующих двух базовых принципах:

- декомпозиции,
- иерархической упорядоченности.

Для моделирования систем и объектов вообще, в частности для использования структурного анализа, используются три группы средств, определяющих такие компоненты:

- функции, которые система должна выполнять;
- отношение между данными;
- поведение системы в зависимости от времени (поведенческий аспект).

Логическая DFD выполняет следующие функции [6]:

- «показывает внешние (по отношению к системе) источники и истоки данных;
- идентифицирует логические функции (процессы) и группы элементов данных;
- соединяет одну функцию с другими (с помощью потоков);
- идентифицирует хранилища (накопители) данных, к которым осуществляется доступ пользователями системы».

Структуры потоков данных и их компонентов хранятся и анализируются в словаре данных. Содержание каждого хранилища также сохраняют в словаре данных.

Модель данных хранилища раскрывается с помощью ERD. В случае наличия реального времени средства DFD дополняются средствами описания поведения системы, зависящего от времени, определяется на основе диаграмм состояний переходов STD.

Определим ключевые понятия структурного анализа [12]:

- «Операция - это элементарная (неделимая) действие, которое выполняется на одном рабочем месте.
- Функция - это совокупность операций, сгруппированных по определенному признаку.
- Бизнес-процесс - это связанная совокупность функций, при выполнении которой потребляются определенные ресурсы и создается продукт (предмет, услуга, научное открытие, идея), который является ценным для потребителя.

- Подпроцесс - это бизнес-процесс, который является структурным элементом конкретного бизнес-процесса и имеет ценность для потребителя» [1].

Для концептуального моделирования выбрана модельная система «диаграммы потоков данных» (Data flow diagramming, DFD), «описывающая документооборот и обработку данных» [14]. Так же, как и IDEF0, DFD является модельной системой и представляет собой связанные между собой работы. В данной модели наглядно отображаются текущие операции документооборота в корпоративных системах обработки информации. В отличие от IDEF0, где система рассматривается как взаимосвязанные работы, DFD рассматривает систему как совокупность предметов.

1.2.2 Моделирование бизнес-процессов предметной области для постановки задачи автоматизированного варианта решения

Исходные сущности (входные данные) по рассматриваемой предметной области, следующие:

- Журнал перемещения техники;
- Акты перемещения;
- Акты списания.

Такие документы имеет информационная система.

После ввода исходных данных в информационную систему, создаются отчеты, являющиеся выходными данными:

- Работа сотрудников;
- Перемещение техники за определенное время;
- Отчет «Списание оборудования».

Функциональные возможности системы состоят из следующих частей:

- Каждый список и справочник;
- Оборудование – свойства и характеристики;
- Выполненные операции.

Это такие справочники как:

- Модели оборудования;
- Марки оборудования;
- Типы элементов оборудования;
- Сотрудники компании;
- Подразделения компании;
- Должности сотрудников компании;
- Статусы операций, выполняемых над оборудованием.

Программа должна осуществлять выгрузку списка элементов любого справочника в программу MS Excel. Список должен выводиться в соответствии с установленными настройками фильтра, сортировки и настройки полей [30]. Результатом выгрузки становится сформированный xls-файл, который автоматически открывается в программе MS Excel. Далее пользователь может использовать всю мощь этого программного продукта для дальнейшего редактирования и форматирования данных.

1.2.3 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «как есть»

Из всего комплекса задач, решаемых в компании ООО «Спасатель», мною будет исследоваться работа отдела по ремонту горноспасательного оборудования внутри компании. Отдел состоит из 6 сотрудников. Один обрабатывает заявки из поступивших отделов на ремонт горноспасательной техники. В обязанности четырех сотрудников входит непосредственный ремонт и обслуживание оборудования один сотрудник занимается обслуживанием установок – механической и электрической части, в том числе освещения.

Входными данными для заявки на ремонт оборудования являются:

- сбои в работе серверов и сети;
- поломка горноспасательного оборудования;
- необходимость в сервисном обслуживании.

Выходными информационными потоками в данном процессе являются:

- оформленная заявка на ремонт в соответствии с регламентом;
- информация о закрытии заявки на ремонт горноспасательного оборудования.

Построим контекстную диаграмму (рисунок 2).

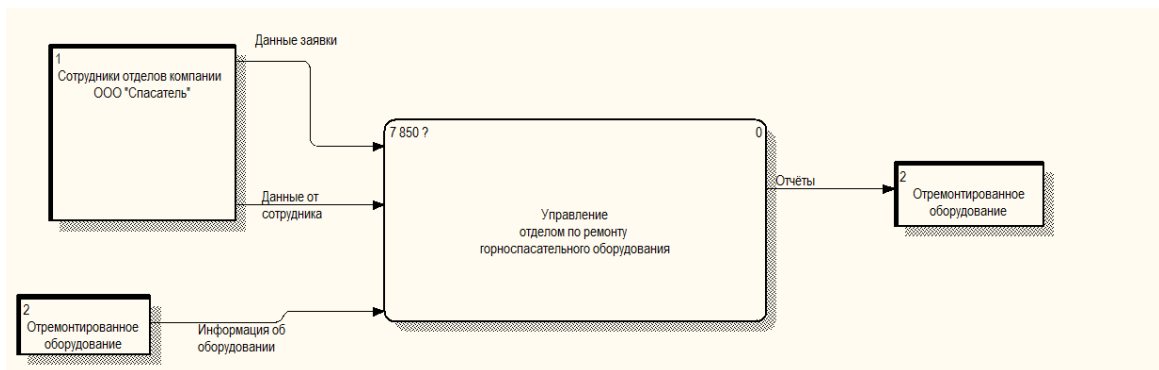


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма в нотации DFD

Проведем декомпозицию процесса «Управление отделом по ремонту горноспасательного оборудования» (рисунок 3):

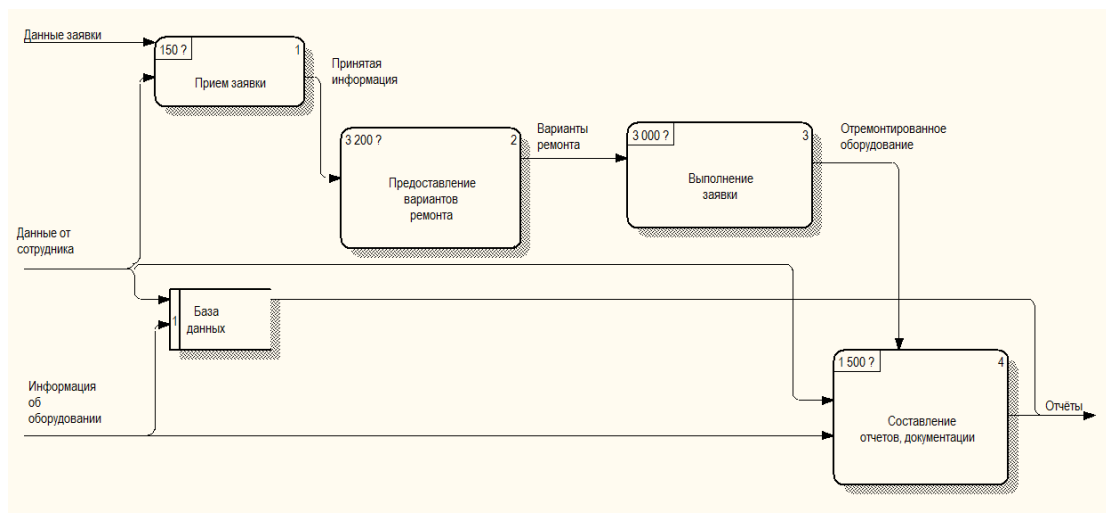


Рисунок 3 – Декомпозиция контекстной диаграммы «Управление отделом по ремонту горноспасательного оборудования» (DFD)

Далее декомпозируем функциональный блок «Прием заявки» на Действия (рисунок 4):

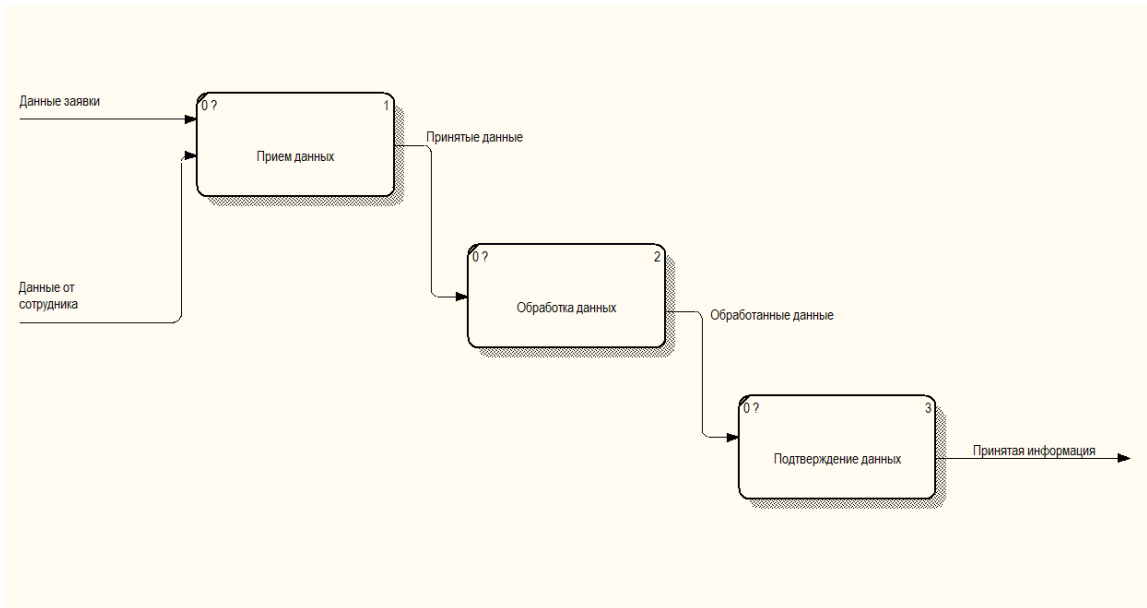


Рисунок 4 – Декомпозиция процесса «Прием заявки»

Декомпозируем процесс «Предоставление вариантов клиенту» (рисунок 5):

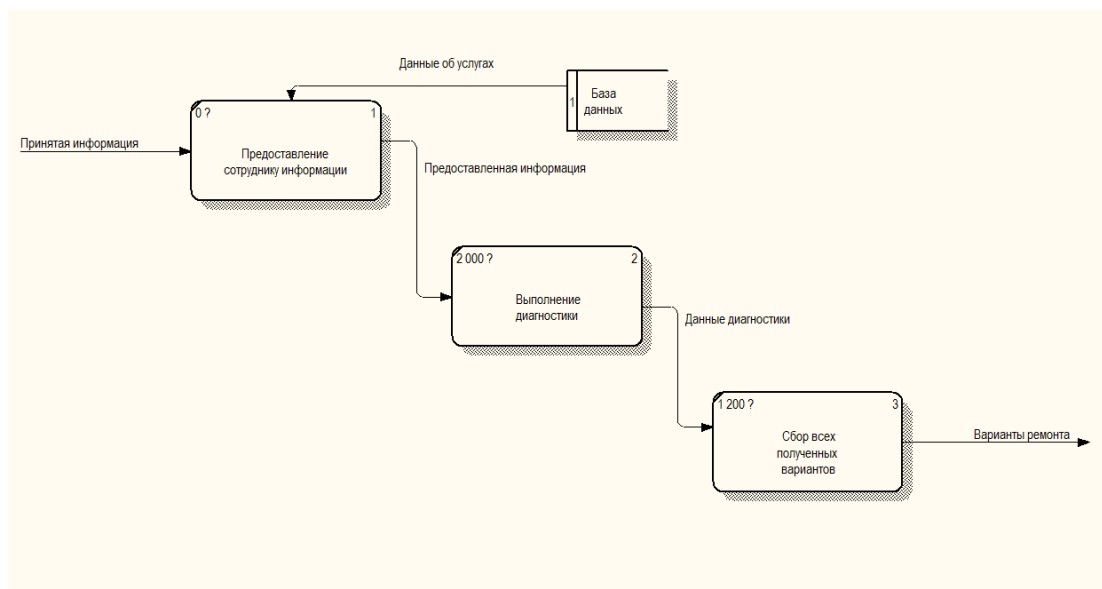


Рисунок 5 – Декомпозиция процесса «Предоставление вариантов ремонта»

Декомпозируем процесс «Выполнение заказа» (рисунок 6):

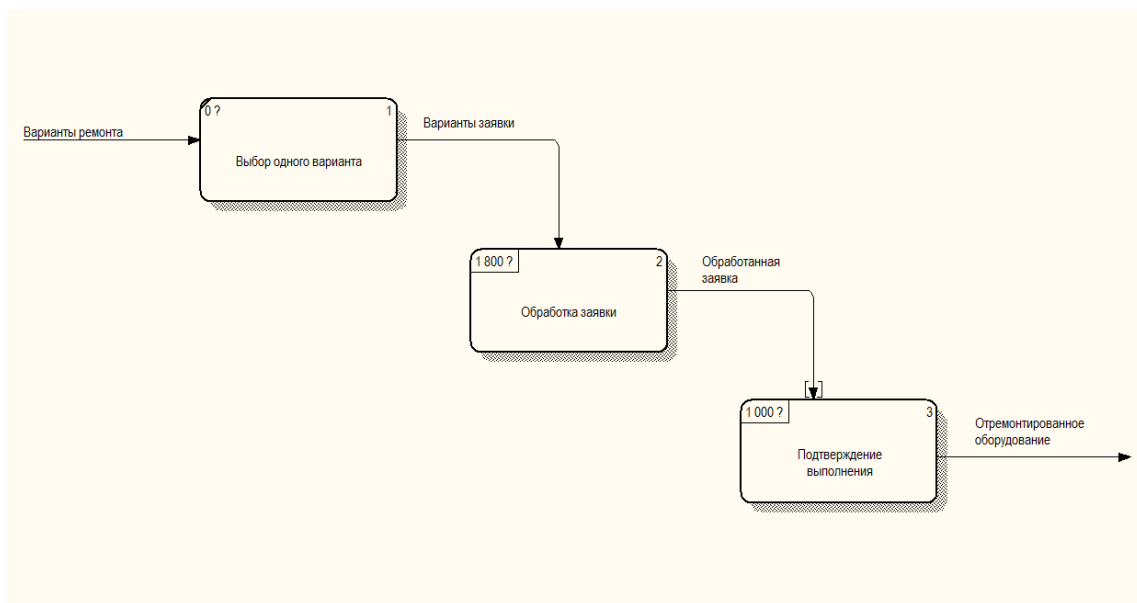


Рисунок 6 – Декомпозиция процесса «Выполнение заявки»

Декомпозируем процесс «Составление отчетов, документации» (рисунок 7):

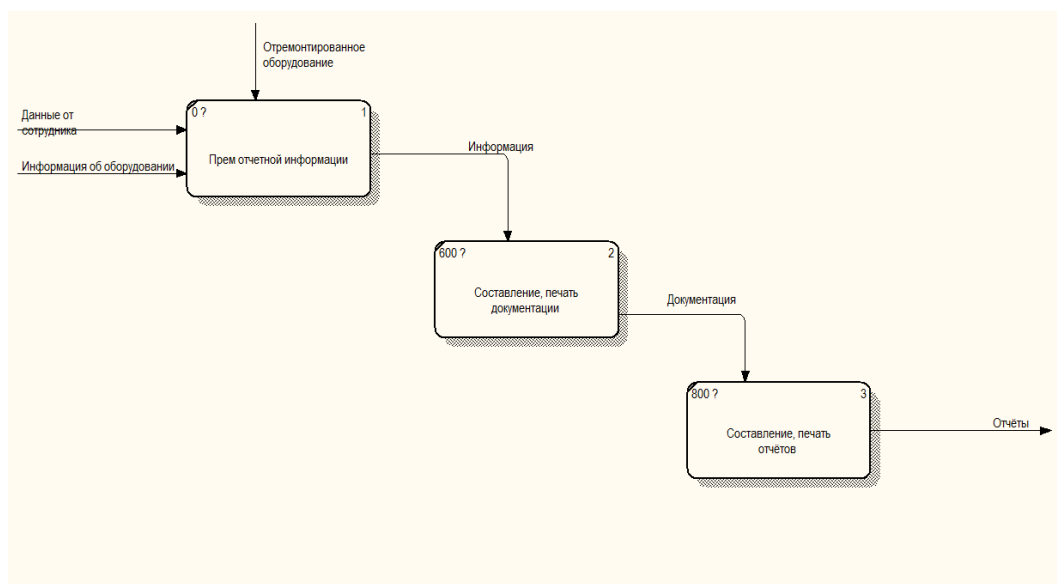


Рисунок 7 – Декомпозиция процесса «Составление отчетов, документации»

Выведем древовидную диаграмму построенной модели «As Is - Как есть» (рисунок 8).

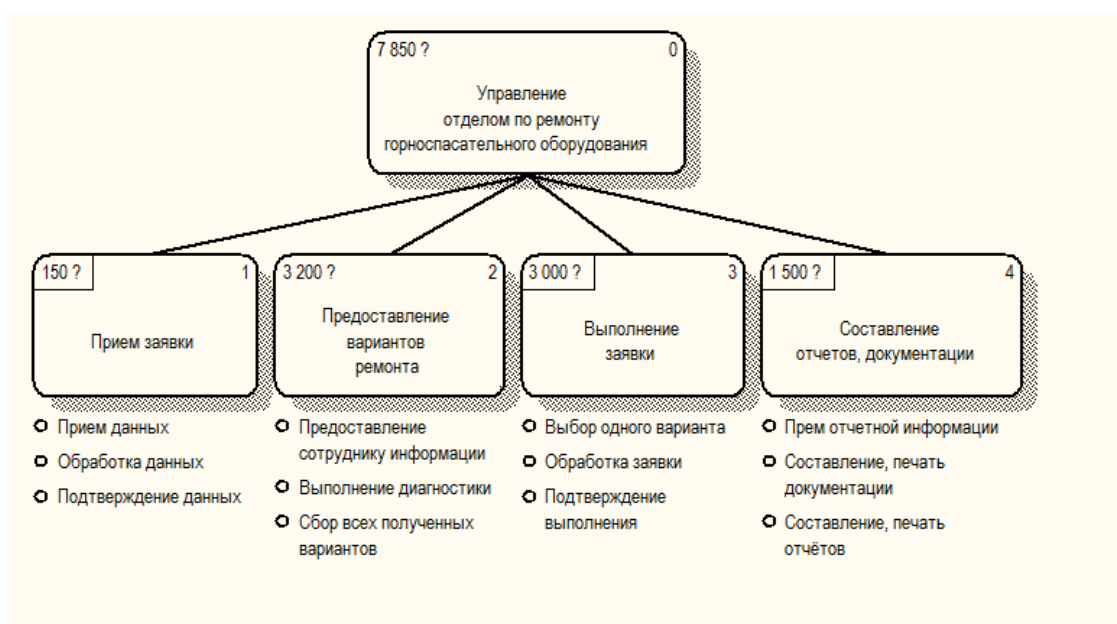


Рисунок 8 – Древовидная диаграмма построенной модели DFD

Построены контекстная диаграмма и диаграммы декомпозиции для модели «Как есть».

1.2.4 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к новой технологии

Основные недостатки, выявленные во время анализа процесса выполнения задачи учета ремонта горноспасательного оборудования:

- Наличие существенных временных затрат при выполнении процессов учета ремонта горноспасательного оборудования.
- Наличие высокой стоимости при выполнении процесса.
- Наличие дополнительного времени, которое должно быть затрачено на поиск и последующее устранение ошибок.

Внедрение информационной системы учета ремонта горноспасательного оборудования позволяет решить большинство проблем.

Основная цель информационной системы: осуществление процесса автоматизации деятельности, которая направлена на учет ремонта горноспасательного оборудования, на обеспечение хранения всех необходимых данных в электронном виде, осуществление подготовки печатных форм выходных документов организации [5].

При использовании вычислительной техники будут автоматизированы следующие процессы:

- поступившие заказы в отдел ремонта;
- заказы на ремонте;
- заказы, ожидающие запчастей;
- готовые заказы для выдачи отделам;
- учет запчастей на замену;
- учёт планового обслуживания;
- ведение статистики отремонтированного горноспасательного оборудования.

1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям

Для автоматизации учета обслуживания и ремонта горноспасательного оборудования в настоящее время на рынке имеются как зарубежные, так и отечественные программные приложения. Рассмотрим наиболее популярные среди них.

- Total Network Inventory 2 – программа для инвентаризации оборудования от компании Softinventive Lab [28].
- «10-Страйк: Инвентаризация». Данная программа рассчитана на осуществление комплексной инвентаризации и осуществления учета

техники для использования локальных сетей, которые могут быть связаны с отечественными разработчиками и ими разработаны.

Данная программа дает возможность администраторам сетей для создания и последующей работы (вести базу) используемой базы данных персональных компьютеров, различных комплектующих, а также лицензий и необходимых программ.

Программа предоставляет возможность просмотра и отслеживания конфигурации оборудования, а также учета аппаратного и программного обеспечения на них [26].

Программа дает возможность для осуществления сбора информации в инвентарную базу данных, создает условия для того, чтобы было возможно выявить основные типы установленных процессоров, общее количество наличной и используемой оперативной памяти, а также типы и объемы жестких дисков. Данная программа также предоставляет возможность для ведения учета практически всего использующегося аппаратного и программного обеспечения компьютеров используемой сети.

Имеется возможность достаточно быстро формировать базу данных о сотнях персональных компьютеров методом использования нескольких шагов.

Как видно из описания, эти программные продукты обладают довольно внушительным потенциалом. Помимо них есть еще множество других, менее функциональных программных решений. Произведем сопоставление возможностей описанных программных продуктов с поставленными задачами.

Результаты отражены в таблице 1.

В общем виде главной целью является учет движения объекта, то есть отслеживание его жизненного цикла в компании. А это учет поступления на склад компании, наличие на складе, его выписка со склада, эксплуатация и списание. Вышеперечисленные программы ведут работу с устройствами, подключенными к локальной сети. Хотя сетевой мониторинг также является

важным мероприятием в плане учета оборудования, но в компании также есть и устройства, не подключенные к локальной сети предприятия, в связи с отсутствием коммуникаций, связанного с отсутствием технических возможностей их прокладки.

Таблица 1 - Сравнение аналогов

| Аспект | W | 10-Страйк | Uchet |
|-----------------------|-----|-----------|-------|
| 1. Учет поступления | 0,1 | 0 | 1 |
| 2. Учет списания | 0,1 | 0 | 1 |
| 3. Учет ремонтов | 0,1 | 1 | 1 |
| 4. Учет комплектующих | 0,1 | 1 | 1 |
| 5. Мониторинг сети | 0,1 | 1 | 0 |
| 6. Цена | 0,2 | 1 | 2 |
| 7. Функциональность | 0,1 | 2 | 1 |
| 8. Отчеты | 0,2 | 1 | 1 |
| Итого | 1 | 0,8 | 0,9 |

Описанные выше программные продукты выполняют сканирование сети при помощи технологии WMI, которая может работать некорректно в связи с настройками локальной сети.

1.4 Разработка модели бизнес-процесса «как должно быть»

Имеется два способа приобретения ИС для автоматизации задачи [27]:

- приобретение у сторонних разработчиков - дорогой вариант;
- разработка собственными силами - дешевый вариант.

На основании рассмотренных программных аналогов было принято решение автором ВКР о разработке собственной системы, которая будет подходить под задачи компании, иметь требуемый функционал и иметь меньшую стоимость приобретения и эксплуатации, в чем и заинтересовано руководство данного предприятия.

Построена контекстная диаграмма после внедрения в деятельность сервисного центра автоматизированной информационной системы. В соответствии с рисунком 9.

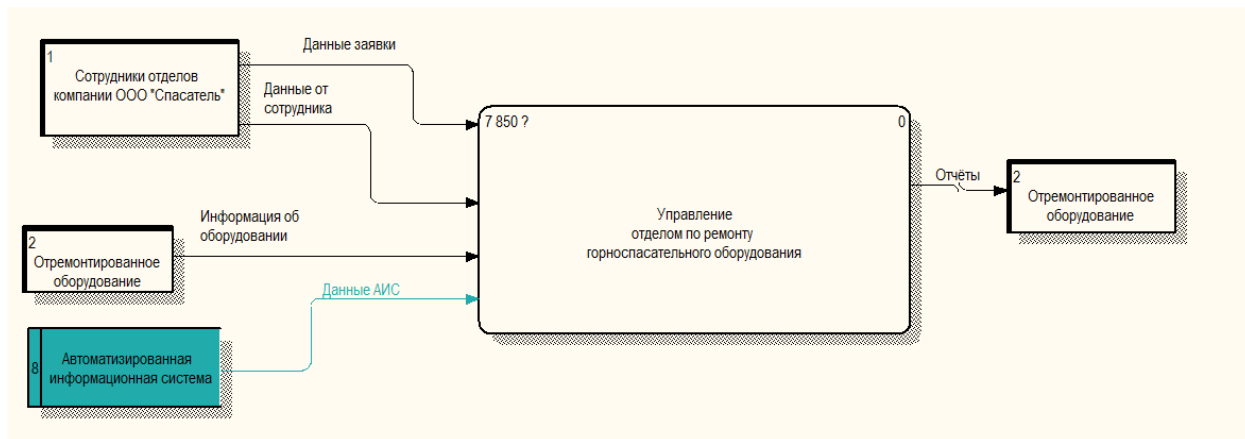


Рисунок 9 – Древоподобная диаграмма построенной модели DFD

Ниже представлена диаграмма декомпозиции после внедрения в «СЦ Спасатель» автоматизированной информационной системы в соответствии с рисунком 10.

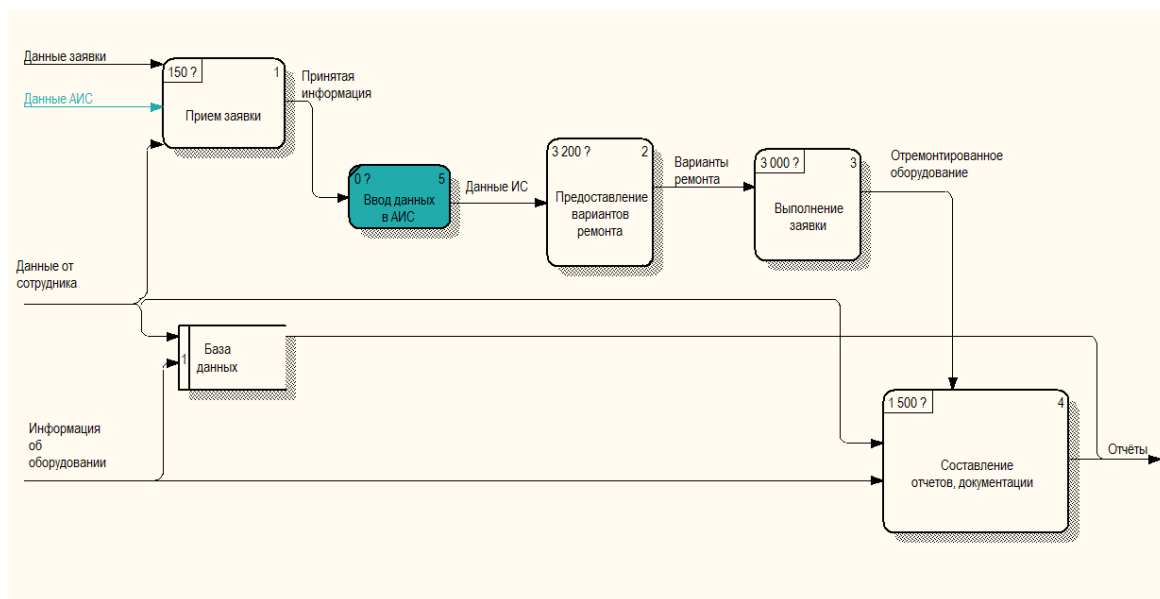


Рисунок 9 – Диаграмма декомпозиции построенной модели DFD

Построены контекстная диаграмма и диаграммы декомпозиции для модели «Как должно быть»

Выводы по разделу 1

В результате написаний данного раздела, проведено функциональное моделирование сервисного центра «Спасатель», а именно:

- проведена технико-экономическая характеристика сервисного центра;
- описан выбор системного подхода для концептуального моделирования предметной области;
- проведено моделирование бизнес-процессов предметной области;
- в программе BPWin разработаны диаграммы бизнес-процесса «Как есть» и «Как должно быть»;
- обосновали необходимость в автоматизации рассматриваемого процесса;
- проведен анализ существующих разработок на примере Total Network Inventory 2– программы для инвентаризации оборудования от компании Softinventive Lab.

2 Логическое проектирование автоматизированной информационной системы

2.1 Информационное обеспечение АИС

Любая информационная система имеет три основные компоненты:

- базу данных;
- объекты связи;
- интерфейс ИС.

Архитектура базовой ИС представлена рисунке 11.

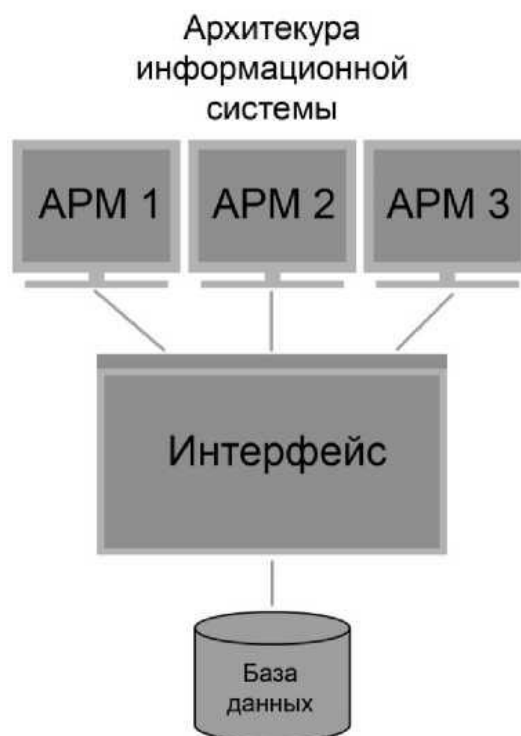


Рисунок 11 – Архитектура ИС

Разработка информационной системы содержит следующие этапы:

- установка на сервере клиентской СУБД;
- установка на клиентских компьютерах СУБД;

- создание форм;
- заполнение системы реальными данными [12].

Иерархическая схема модулей представлена на рисунке 12.

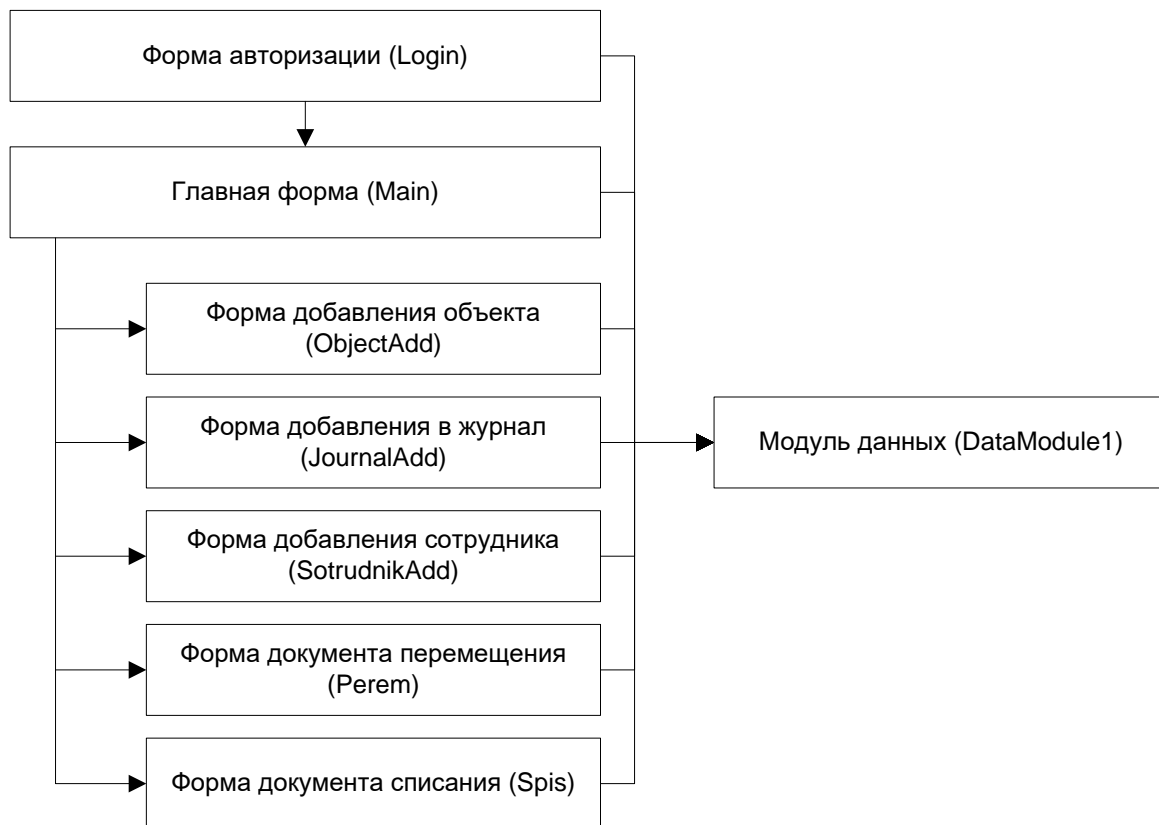


Рисунок 12 – Иерархическая схема модулей [6]

Входной информацией в системе являются характеристики оборудования, а также данные по местам расположения оборудования.

Выходной информацией в системе являются различные отчеты, в частности отчет по перемещению оборудования.

2.2 Проектирование базы данных АИС

2.2.1 Разработка концептуальной модели данных АИС

Проведем концептуальное проектирование базы данных, описав основные сущности [15], которые должны в ней присутствовать, а также связи между ними [11].

С базой данных работают сотрудники. Каждый сотрудник (пользователь), обладает определенной ролью, от которой зависят его права доступа к системе.

Пользователи выполняют операции над оборудованием. Все оборудование привязано к определенным объектам в системе. Иерархия объектов определяет структуру предприятия. На верхнем уровне иерархии находится само предприятие, ниже располагаются отделы, еще ниже – структурные единицы.

Все оборудование относится к определенным видам оборудования.

По оборудованию ведется журнал работ. Каждая работа в журнале относится к определенному виду работ (например – техническое обслуживание).

На оборудование оформляются также документы перемещения и документы списания [13], которые заносятся в соответствующие журналы.

Таким образом, в базе данных должны быть реализованы следующие сущности:

- Сотрудники;
- Роли;
- Должности сотрудников;
- Оборудование;
- Виды оборудования;
- Журнал работ;
- Виды работ;

- Документы списания;
- Документы перемещения.

Ниже показана концептуальная модель базы данных (рисунок 13).

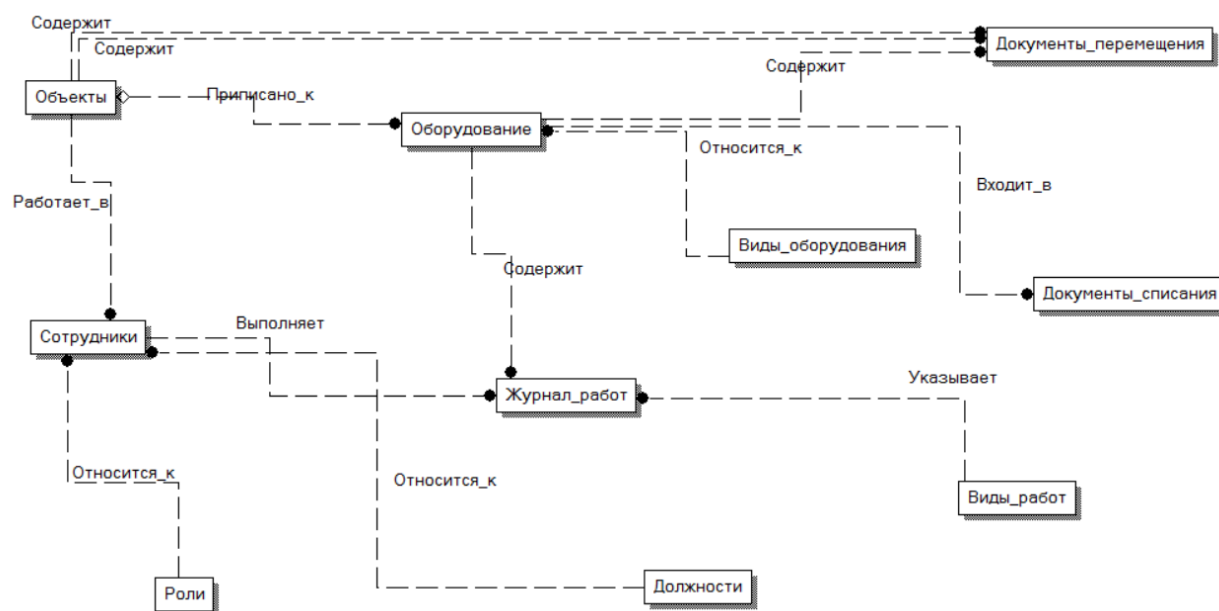


Рисунок 13 – Концептуальная модель базы данных

Вывод по пункту

Выполнено концептуальное проектирование АИС.

2.2.2 Разработка логической модели данных АИС

Приступаем к логическому проектированию БД. На этом этапе к сущностям добавляются атрибуты.

Ниже показана логическая модель базы данных (рисунок 14).

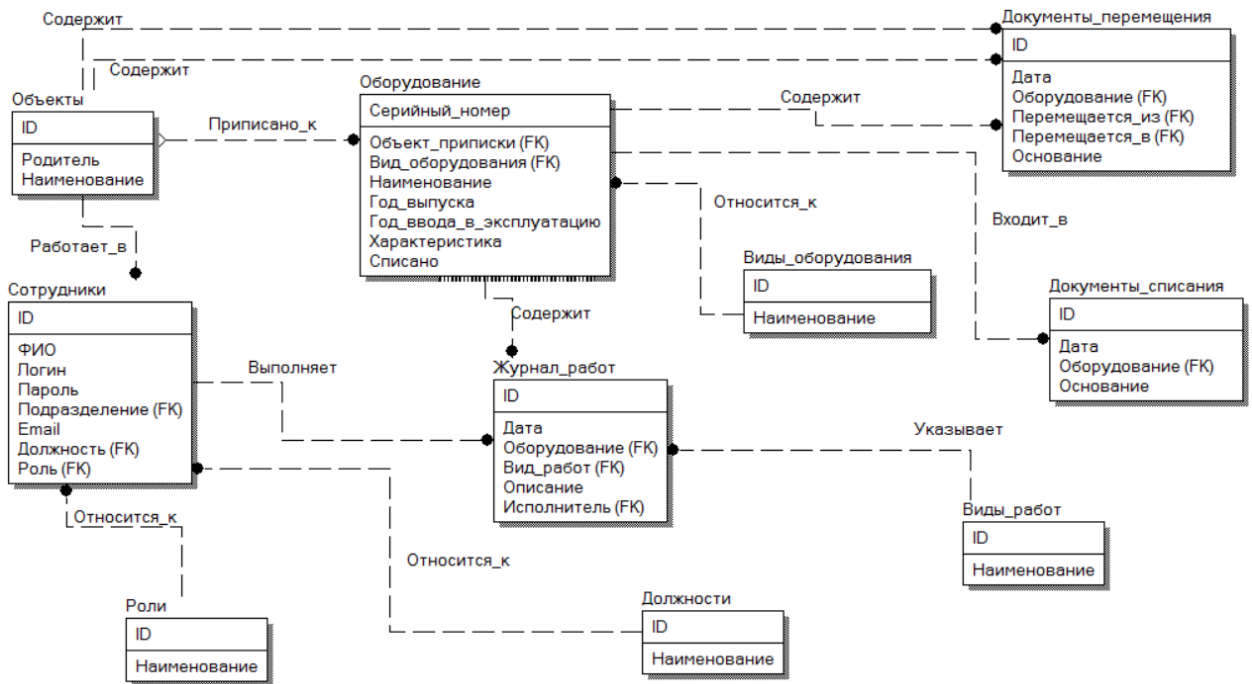


Рисунок 14 – Логическая модель базы данных

Все сущности имеют связь «один ко многим» [16], следовательно, логическая модель базы данных нормализована, приведена к третьей нормальной форме.

2.3 Требования к аппаратно-программному обеспечению АИС

Чтобы решить поставленную задачу, необходимо использовать персональный компьютер со следующими минимальными техническими характеристиками:

- минимальная тактовая частота процессора 2 ГГц;
- оперативная память с объемом не менее 2 Гб;
- разрешение экрана не менее 1280x1024
- диагональ монитора не менее 17 дюймов.

База данных с установленной информационной системой находится на сервере [10].

Пользователи подсоединяются и работают с информационной системой через клиентское приложение [17]. Ниже перечислен основной перечень необходимого программного обеспечения:

- ОС Windows 7;
- СУБД MSAccess.
- пакет офисных программ Microsoft Office;
- программа для работы с электронной почтой Outlook Express [18];
- приложение пользователя информационной системы.

Все пользователи информационной системы разделены на две категории с различными правами доступа, описание которых представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Права пользователей ИС

| Пользователи | Справочник | Документ | Отчет |
|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Администратор | Полный доступ ко всем данными | Полный доступ ко всем данными | Полный доступ ко всем данными |
| Клиент | Просмотр, добавление данных и печать | Просмотр, добавление данных и печать | Просмотр, добавление данных и печать |

Разграничение прав обеспечит защищенность данных и уменьшит вероятность сбоев программного обеспечения [19].

Выводы по разделу 2

В результате написания второго раздела, выполнено логическое проектирование автоматизированной информационной системы по учету горноспасательного оборудования на предприятии «СЦ Спасатель».

Описана технология логического моделирования АИС и обоснован выбор технологии, описано информационное обеспечение АИС. Описаны методологии концептуального и логического моделирования информационной системы.

3 Физическое проектирование АИС

3.1 Выбор СУБД АИС

Для дальнейшего исследования выбираем реляционную модель, как наиболее простую и удобную для физической реализации на ЭВМ [24].

Представим рейтинг первой десятки наиболее популярных баз данных (ресурс DB-Engines):

- Oracle;
- MySQL;
- Microsoft SQL Server;
- PostgreSQL;
- MongoDB;
- DB2;
- Cassandra;
- Microsoft Access;
- Redis;
- SQLite [11].

Дальнейшая работа связана с конкретной СУБД, эту часть рассмотрим на примере СУБД Access [20].

СУБД Access является системой управления данных реляционного типа [31]. Вся база данных по умолчанию в Access хранится на диске как один файл и имеет формат *.mdb или *.accdb (в зависимости от версии программы), СУБД Access поддерживает многие стандарты БД (dBase, Paradox, Oracle, NoSQL и др.) [12].

Корпорация Microsoft прилагает немалые усилия для того, чтобы Access стала не только мощной программой управления базами данных, но и удобной и простой в использовании. Так как программа Access является одной из составляющих Microsoft Office, она имеет многие черты, характерные для приложений Office [14, 28, 29].

MS Access реляционная система управления базами данных, которая имеет сбалансированные средства и возможности, типичные для современных СУБД [32, 35, 36].

3.2 Разработка физической модели данных АИС

Функциональная схема работы автоматизированной информационной системы показана в соответствии с рисунком 15.

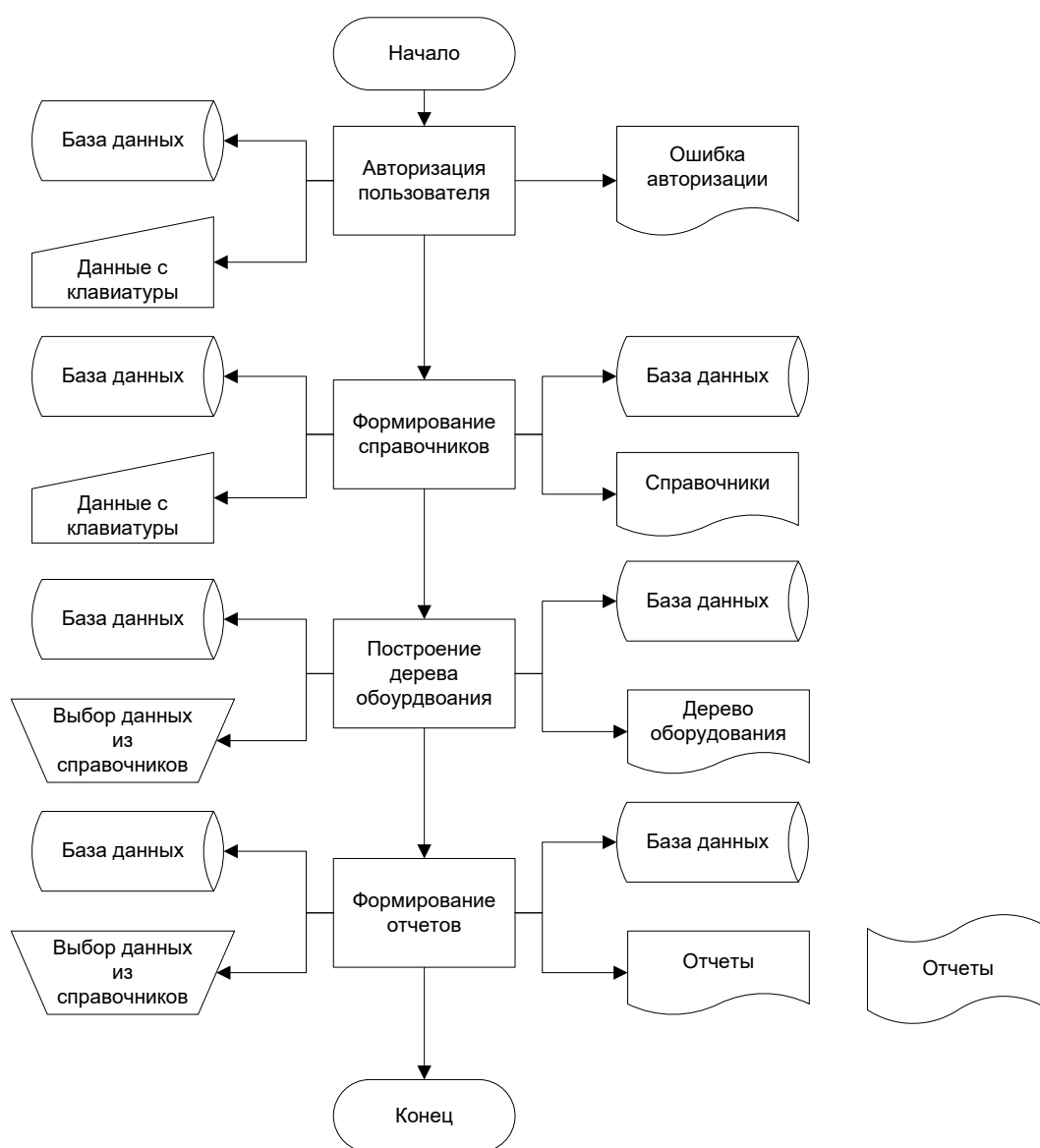


Рисунок 15 – Функциональная схема автоматизированной информационной системы

Укрупненная схема алгоритма автоматизированной системы представлена на рисунке 16.

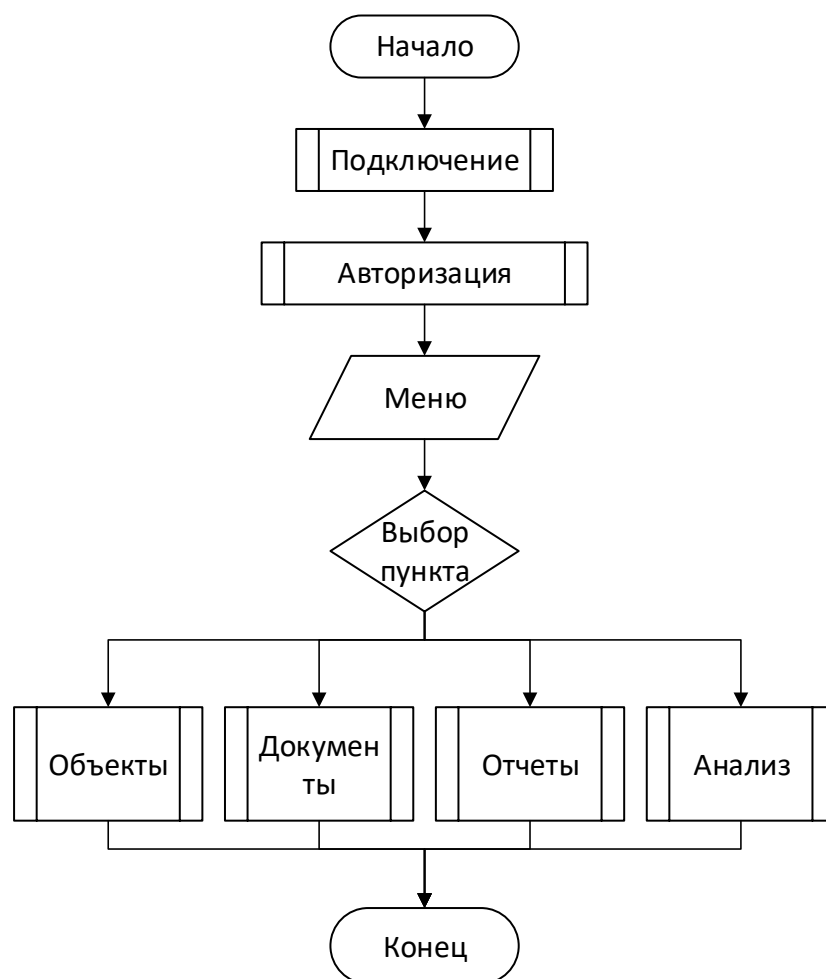


Рисунок 16 – Укрупнённая схема алгоритма АС

Вывод по пункту

Разработана физическая модель данных АИС

3.3 Разработка программного обеспечения АИС

Форма кнопочная является главной в программе, остальные формы – вспомогательные.

На рисунке 17 представлено дерево связи программных модулей в программе.

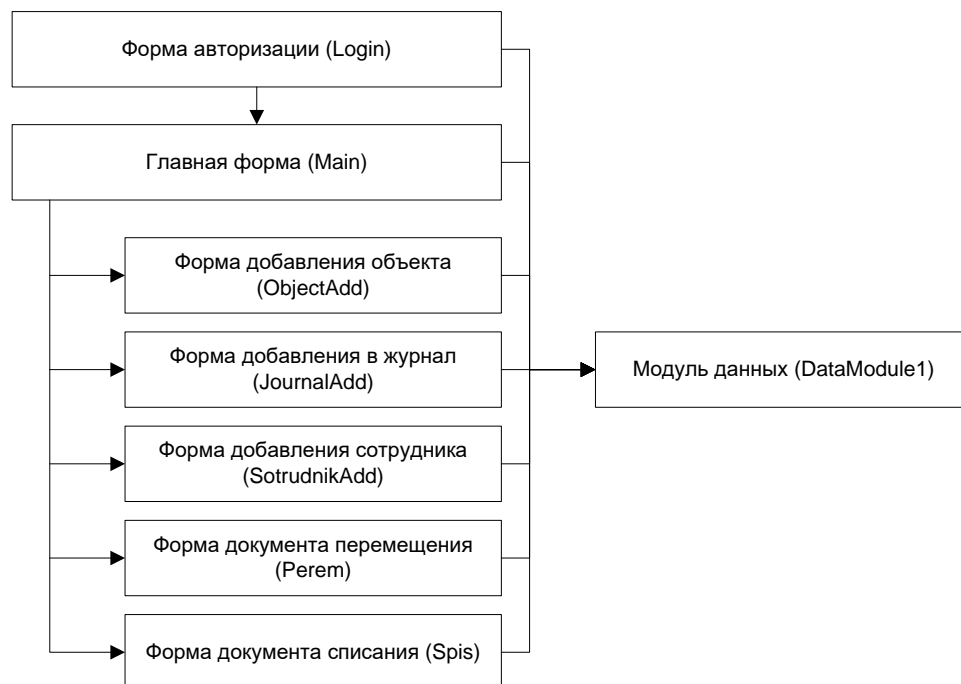


Рисунок 17 – Дерево связи программных модулей

Для реализации базы данных присвоим для каждой сущности имена полей, зададим тип данных и определим ключи (внешний или первичный) [32, 33].

Сущность «Оборудование» содержит информацию об обслуживаемом оборудовании. Сущность «Виды оборудования» - информация о доступных видах оборудования. Сущность «Сотрудники» - информация о сотрудниках сервисного центра. Сущность «Должности» - информация о должностях в сервисном центре. Сущность «Роли» - информация о ролях в информационной системе. Сущность «Журнал работ» - перечень работ с горноспасательным оборудованием. Сущность «Виды работ» - информация о видах работ. Сущность «Документы списания» - информацию об операциях списания. Сущность «Документы перемещения» - информацию об операциях перемещения, проведенных над оборудованием.

Все созданные сущности представлены в таблицах 3–11.

Таблица 3 – Имена полей, тип данных и ключи сущности «Оборудование»

| Поле | Тип данных | Вид ключа |
|--------------------------|------------------|------------------------------------|
| Номер | Текстовый(32) | Первичный |
| Объект приписки | Числовой (целый) | Внешний к таблице Объект |
| Вид оборудования | Числовой (целый) | Внешний к таблице Вид оборудования |
| Наименование | Текстовый(50) | |
| Год выпуска | Числовой (целый) | |
| Год ввода в эксплуатацию | Числовой (целый) | |
| Характеристика | Текстовый(500) | |
| Списано | Bit | |

Таблица 4 – Имена полей, тип данных и ключи сущности «Виды оборудования»

| Поле | Тип данных | Вид ключа |
|-----------------------|------------------|-----------|
| Код вида оборудования | Числовой (целый) | Первичный |
| Наименование | Текстовый(150) | |

Таблица 5 – Имена полей, тип данных и ключи сущности «Сотрудники»

| Поле | Тип данных | Вид ключа |
|----------------|------------------|-----------------------------|
| Код сотрудника | Числовой (целый) | Первичный |
| ФИО | Текстовый(150) | |
| Логин | Текстовый(32) | |
| Пароль | Текстовый(32) | |
| Подразделение | Числовой (целый) | Внешний к таблице к таблице |
| Email | Текстовый(50) | |
| Должность | Числовой (целый) | Внешний к таблице Должности |
| Роль | Числовой (целый) | Внешний к таблице Роли |

Таблица 6 – Имена полей, тип данных и ключи сущности «Должности»

| Поле | Тип данных | Вид ключа |
|---------------|------------------|-----------|
| Код должности | Числовой (целый) | Первичный |
| Наименование | Текстовый(150) | |

Таблица 7 – Имена полей, тип данных и ключи сущности «Роли»

| Поле | Тип данных | Вид ключа |
|--------------|------------------|-----------|
| Код роли | Числовой (целый) | Первичный |
| Наименование | Текстовый(150) | |

Таблица 8 – Имена полей, тип данных и ключи сущности «Журнал работ»

| Поле | Тип данных | Вид ключа |
|--------------|------------------|--------------------------------|
| Код журнала | Числовой (целый) | Первичный |
| Дата | Datetime | |
| Оборудование | Числовой (целый) | Внешний к таблице Оборудование |
| Вид работ | Числовой (целый) | Внешний к таблице Виды работ |
| Описание | Текстовый(250) | |
| Исполнитель | Числовой (целый) | Внешний к таблице Сотрудник |

Таблица 9 – Имена полей, тип данных и ключи сущности «Виды работ»

| Поле | Тип данных | Вид ключа |
|----------------|------------------|-----------|
| Код вида работ | Числовой (целый) | Первичный |
| Наименование | Текстовый(150) | |

Таблица 10 – Имена полей, тип данных и ключи сущности «Документы перемещения»

| Поле | Тип данных | Вид ключа |
|---------------------------|------------------|---------------------------------|
| Код документа перемещения | Числовой (целый) | Первичный |
| Дата перемещения | Datetime | |
| Оборудование | Числовой (целый) | Внешний к таблице Оборудование |
| Перемещается из | Числовой (целый) | Внешний к таблице Подразделение |
| Перемещается в | Числовой (целый) | Внешний к таблице Подразделение |
| Основание | Текстовый(250) | |

Таблица 11 – Имена полей, тип данных и ключи сущности «Документы списания»

| Поле | Тип данных | Вид ключа |
|------------------------|------------------|--------------------------------|
| Код документа списания | Числовой (целый) | Первичный |
| Оборудование | Числовой (целый) | Внешний к таблице Оборудование |
| Основание | Текстовый(250) | |

На рисунке 18 представлена физическая схема базы данных.

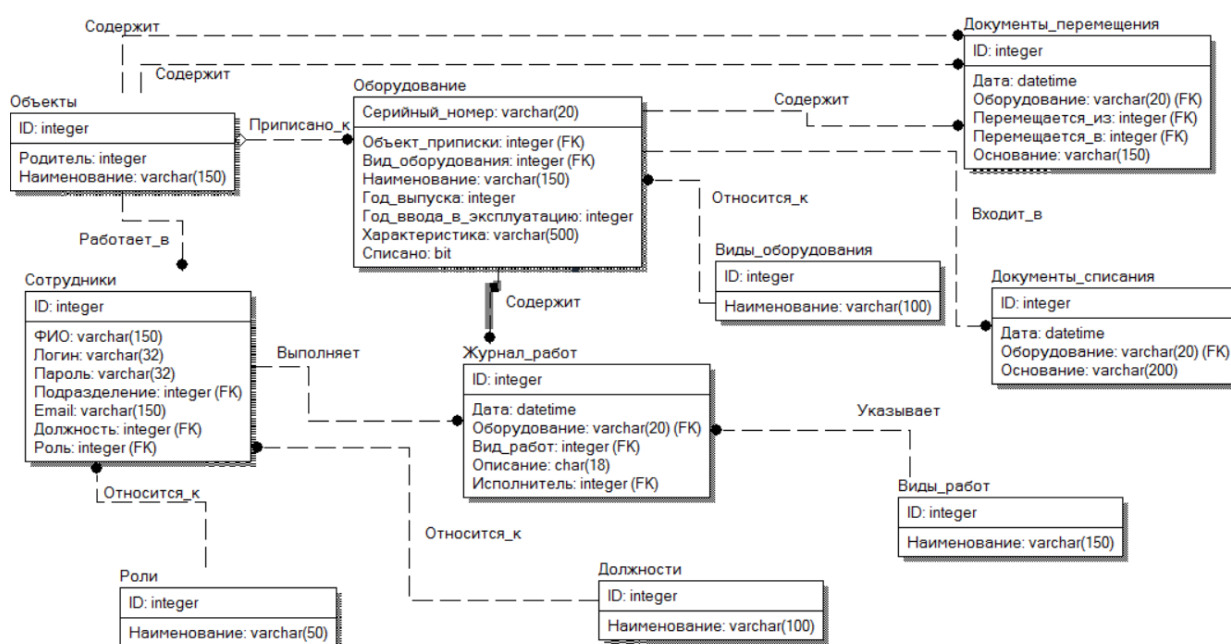


Рисунок 18 – Физическая схема базы данных

С помощью программного средства ErWin нами был сгенерирован код создания базы данных, который приведен в приложении А [28].

3.4 Описание функциональности АИС

При запуске приложения Microsoft Access 2016 потребителю открывается меню запроса в виде кнопочной формы «Поисково-информационная система по горноспасательному оборудованию», в котором

имеется 4 кнопки: «Объекты», «Справочники», «Отчеты» и «Оборудование» [32, 35, 36].

На кнопочной форме потребитель может пролистать список оборудования или провести его выбор по критериям отбора [22], а также он имеет возможность выйти из базы в окно «Рабочий стол» Windows [23].

Опишем назначение каждой из вкладок. Вкладка 1 «Объекты» представлена на рисунке 19.

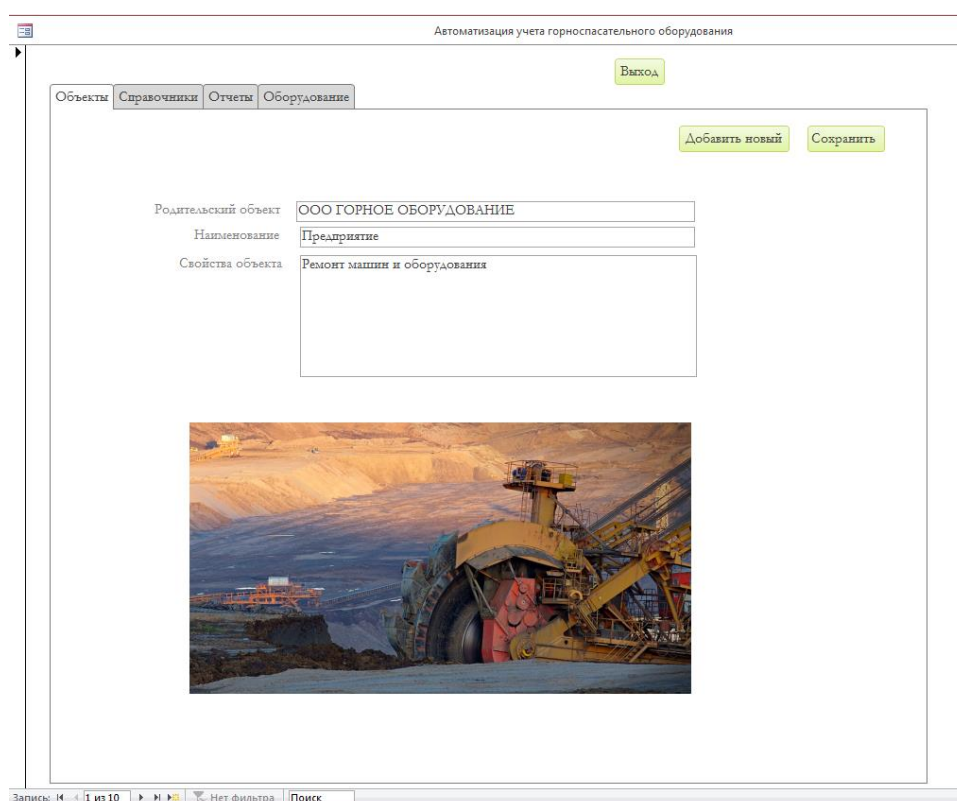


Рисунок 19 – Вкладка 1 «Объекты»

На данной вкладке можно ознакомиться с объектами (клиентами) сервисного центра «Спасатель».

Вкладка 2 представлена на рисунке 20 Справочники. На данной вкладке можно ознакомиться со справочниками сервисного центра «Спасатель»: сотрудники, должности, виды работ.

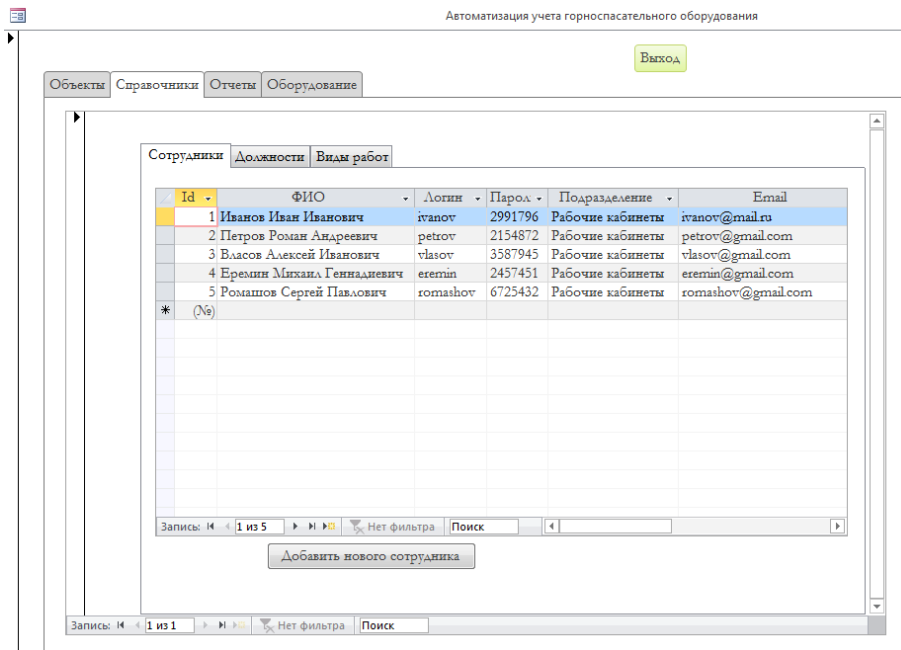


Рисунок 20 – Вкладка Справочники

Вкладка 3 представлена Отчетами. На данной вкладке можно ознакомиться с отчетами: работы по сотруднику (рисунок 21), перемещение за период (рисунок 22), списание за период (рисунок 23).

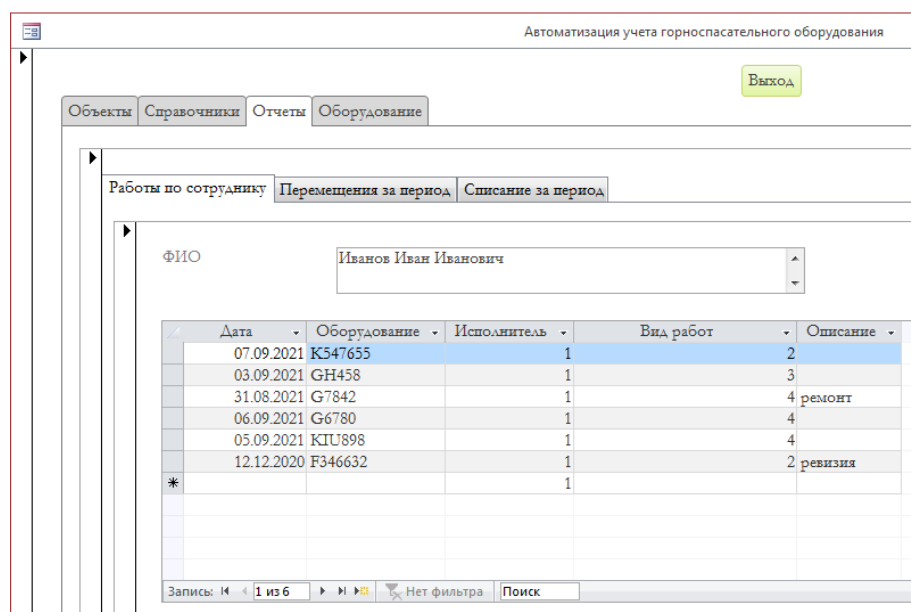


Рисунок 21 – Вкладка Отчеты, вкладка Работы по сотруднику

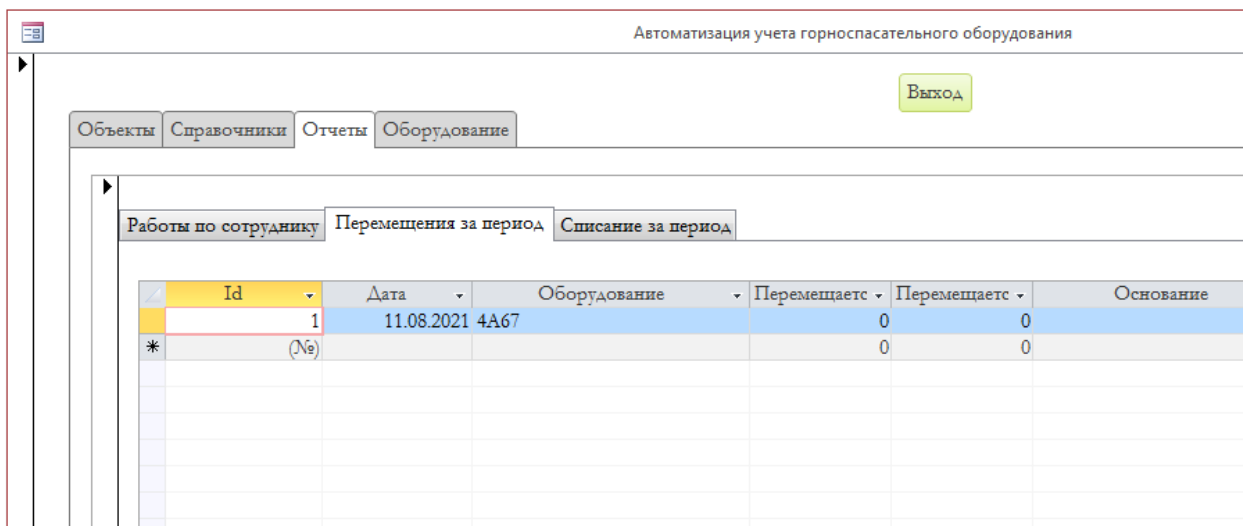


Рисунок 22 – Вкладка Отчеты, вкладка Перемещение за период

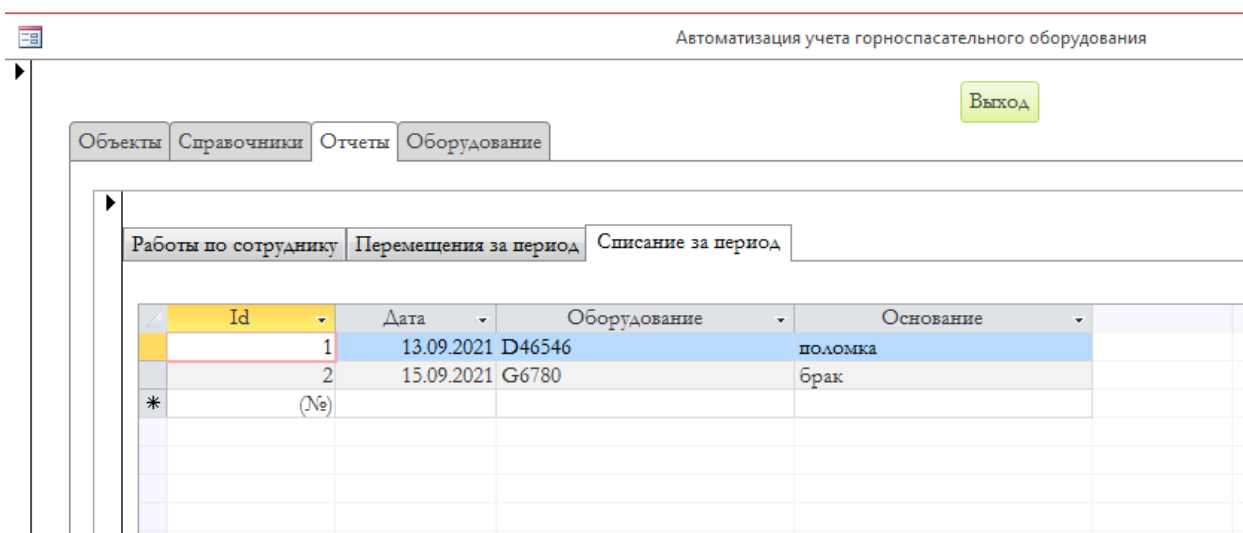


Рисунок 23 – Вкладка Отчеты, вкладка Списание за период

Вкладка 4 представлена на рисунке 24. Оборудование. На данной вкладке имеется две кнопки «Оборудование» и «Виды оборудования».

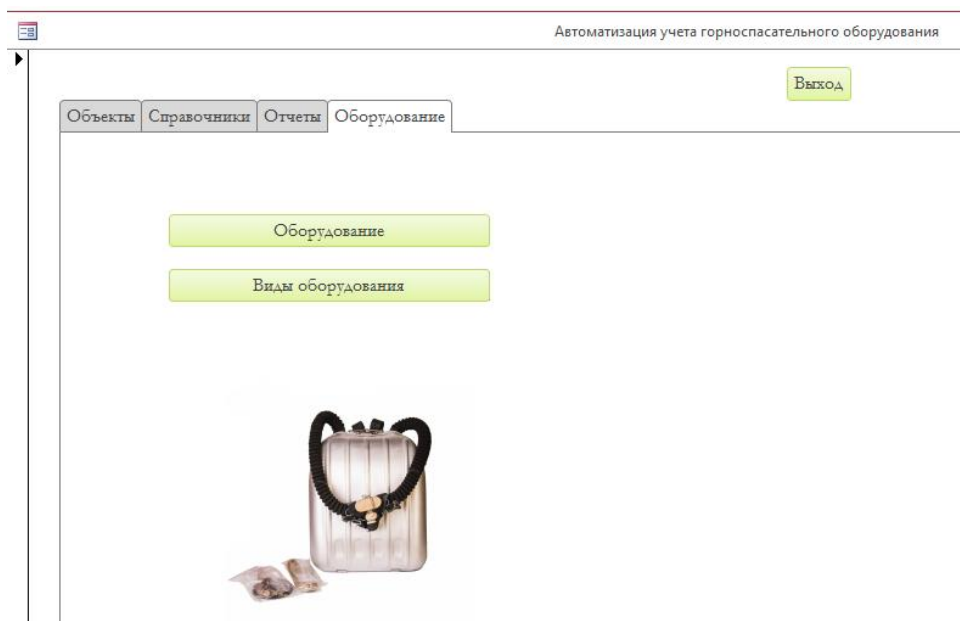


Рисунок 24 – Вкладка Оборудование

При нажатии на кнопки «Оборудование» (рисунок 25) или «Виды оборудования» (рисунок 26) открываются соответствующие формы.

Рисунок 25 – Форма «Оборудование»

Виды оборудования

Виды оборудования

Id: 1

Наименование: Респираторы изолирующие регенеративные

Оборудование

Оборудование

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Серийный номер | |
| | |
| Объект приписки | Вид оборудования |
| 2 | 1 |
| Наименование | |
| Полнолицевая маска DEZEGA D-VISION | |
| Год выпуска | Год ввода в эксплуатацию |
| 2020 | 2020 |
| Характеристика | |
| редство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), которое применяется с респираторами изолирующего типа Р-30, Р-30ЕХ | |
| Списано | |
| | |

Запись: 1 | Нет фильтра | Поиск

Рисунок 26 – Форма «Виды оборудования»

При нажатии кнопки «Выход из базы» приложение Microsoft Access 2016 должно закрыться, и пользователь должен выйти на «Рабочий стол» Windows.

3.5 Оценка и обоснование экономической эффективности разработки АИС

3.5.1 Выбор методики расчета экономической эффективности

В этом разделе рассматривается экономическая величина финансовых затрат на проектирование и разработку информационной системы для сервисного центра по обслуживанию и ремонту горноспасательного

оборудования, а также описывается возможная экономическая эффективность от использования результатов проектирования.

В результате реализованного решения рассматриваемой проблемы существует возможность упростить работу с хранением информации, при помощи ее централизованной организации, а также обеспечить автоматизацию процесса работы сервисного центра.

С экономической точки зрения актуальность настоящей работы заключается в снижении трудозатрат сотрудников сервисного центра «Спасатель».

Определение затрат на проектирование и разработку ИС производится путем составления соответствующей сметы, которая включает следующие статьи:

- Стоимость оборудования и программного обеспечения.
- Стоимость расходных материалов.
- Основная и дополнительная заработная плата.
- Обязательные платежи во внебюджетные фонды от основной и дополнительной заработной платы.
- Накладные расходы.
- Прочие расходы.

3.5.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Производится расчет по каждому пункту в отдельности (табл. 12).

Таблица 12 – Перечень оборудования и программного обеспечения

| № п/п | Наименование | Количество, ед. | Стоимость единицы, руб. | Балансовая стоимость, руб. |
|-------|--------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Windows 2010 | 1 | 6000,00 | 6000,00 |
| Итого | | | | 6000,00 |

Производится расчет дополнительных материалов для проектирования и разработки сайта для центра профессионального самоопределения в таблице 13.

Таблица 13 – Данные по расходам на материалы

| № п/п | Статьи затрат | Количество, ед. | Коэффициент использования, % | Стоимость, руб. | Сумма, руб. |
|-------|------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|-------------|
| 1 | Флэш-диск | 1 | 90 | 400,00 | 400,00 |
| 2 | Бумага офисная | 1 | 80 | 200,00 | 200,00 |
| 3 | Набор канцелярии | 1 | 80 | 40,00 | 40,00 |
| Итого | | | | | 640,00 |

В проектировании и разработке ИС для сервисного центра принимали участие 3 человека, в том числе: научный руководитель, студент дипломник, программист технического отдела.

Определяется продолжительность выполнения работ (трудоемкость) проектирования и разработки ИС для сервисного центра. Результаты представим в таблице 14.

Таблица 14 – Список работ по проектированию и разработке ИС

| № | Наименование работ | Исполнитель | Трудоемкость, час |
|---|------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| 1 | Изучение задания | Студент дипломник | 8 |
| | | Научный руководитель | 2 |
| | | Программист | 3 |
| 2 | Сбор информации | Студент дипломник | 12 |
| | | Научный руководитель | 2 |
| | | Программист | 2 |
| 3 | Анализ учебной и научной литературы | Студент дипломник | 14 |
| | | Научный руководитель | 2 |
| | | Программист | 4 |
| 4 | Проектирование и разработка ИС для сервисного центра | Студент дипломник | 24 |
| | | Научный руководитель | 8 |
| | | Программист | 16 |

Продолжение таблицы 14

| № | Наименование работ | Исполнитель | Трудоемкость, час |
|-------|------------------------------|----------------------|-------------------|
| 5 | Выводы по проделанной работе | Студент дипломник | 7 |
| | | Научный руководитель | 3 |
| | | Программист | 4 |
| Итого | | Студент дипломник | 65 |
| | | Научный руководитель | 17 |
| | | Программист | 29 |

Выполнение заняло 111 часов (2 месяца).

Работы, направленные на разработку информационной системы, выполняются техником-программистом.

Расчет основной заработной платы включает в себя:

- Расчет оплаты выполненных работ по тарифу.
- Расчет премиальных доплат.
- Расчет прочих доплат.
- Расчет доплат поясного коэффициента.
- Расчет оплаты труда студенту.

Заработная плата по тарифу рассчитывается по формуле (1):

$$Z_{\text{тар}} = T_p * T_{\text{ст}}, \text{ (руб.)} \quad (1)$$

где T_p – трудоемкость всех видов работ по созданию сайта, час.

$T_{\text{ст}}$ – часовая тарифная ставка, руб.

$$Z_{\text{тар}} = 65 * 4,4 = 286 \text{ (руб.)}$$

Премиальные доплаты рассчитывают по формуле (2):

$$D_{\text{прем}} = 0,5 * Z_{\text{тар}}, \text{ (руб.)} \quad (2)$$

$$D_{\text{прем}} = 0,5 * 286 = 143 \text{ (руб.)}$$

Доплаты поясного коэффициента включают в себя 0,20 – районный коэффициент; 0,30 – процентная надбавка за стаж работы в районах крайнего севера и рассчитываются по формуле (3):

$$D_{пк} = 0,5 * (Z_{тар} + D_{прем}), \text{ (руб.)} \quad (3)$$
$$D_{пк} = 0,5 * (286 + 143) = 214,5 \text{ (руб.)}$$

Основная заработная плата рассчитывается по формуле (4):

$$Z_{осн} = Z_{тар} + D_{прем} + D_{пк}, \text{ (руб.)} \quad (4)$$
$$Z_{осн} = 286 + 143 + 214,5 = 643,5 \text{ (руб.)}$$

Расчет оплаты труда руководителю. Заработная плата по тарифу рассчитывается по формуле (5):

$$Z_{тар} = T_p * T_{ст}, \text{ (руб.)} \quad (5)$$

где T_p – трудоемкость всех видов работ по созданию сайта, час.

$T_{ст}$ – часовая тарифная ставка, руб.

$$Z_{тар} = 17 * 212,5 = 3612,5 \text{ (руб.)}$$

Премииальные доплаты рассчитывают по формуле (6):

$$D_{прем} = 0,5 * Z_{тар}, \text{ (руб.)} \quad (6)$$
$$D_{прем} = 0,5 * 3612,5 = 1806,25 \text{ (руб.)}$$

Прочие доплаты рассчитываются по формуле (7):

$$D_{пр} = 0,1 * Z_{тар}, \text{ (руб.)} \quad (7)$$

$$D_{\text{пр}} = 0,1 * 3612,5 = 361,25 \text{ (руб.)}$$

Доплаты поясного коэффициента рассчитываются по формуле (8):

$$D_{\text{пк}} = 0,5 * (Z_{\text{тар}} + D_{\text{прем}} + D_{\text{пр}}), \text{ (руб.)} \quad (8)$$

$$D_{\text{пк}} = 0,5 * (3612,5 + 1806,25 + 361,25) = 2890 \text{ (руб.)}$$

Основная заработная плата рассчитывается по формуле (9):

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{тар}} + D_{\text{прем}} + D_{\text{пр}} + D_{\text{пк}}, \text{ (руб.)} \quad (9)$$

$$Z_{\text{осн}} = 3612,5 + 1806,25 + 361,25 + 2890 = 8670 \text{ (руб.)}$$

Расчет оплаты труда программисту. Заработная плата по тарифу рассчитывается по формуле (10):

$$Z_{\text{тар}} = T_p * T_{\text{ст}}, \text{ (руб.)} \quad (10)$$

где T_p – трудоемкость всех видов работ по созданию сайта, час.

$T_{\text{ст}}$ – часовая тарифная ставка, руб.

$$Z_{\text{тар}} = 29 * 220 = 6380 \text{ (руб.)}$$

Премииальные доплаты рассчитывают по формуле (11):

$$D_{\text{прем}} = 0,5 * Z_{\text{тар}}, \text{ (руб.)} \quad (11)$$

$$D_{\text{прем}} = 0,5 * 6380 = 3190 \text{ (руб.)}$$

Прочие доплаты рассчитываются по формуле (12):

$$D_{\text{пр}} = 0,1 * Z_{\text{тар}}, \text{ (руб.)} \quad (12)$$

$$D_{\text{пр}} = 0,1 * 6380 = 361,25 \text{ (руб.)}$$

Доплаты поясного коэффициента рассчитываются по формуле (13):

$$D_{пк} = 0,5 * (Z_{тар} + D_{прем} + D_{пр}), \text{ (руб.)} \quad (13)$$
$$D_{пк} = 0,5 * (6380 + 3190 + 361,25) = 4965,63 \text{ (руб.)}$$

Основная заработная плата рассчитывается по формуле (14):

$$Z_{осн} = Z_{тар} + D_{прем} + D_{пр} + D_{пк}, \text{ (руб.)} \quad (14)$$
$$Z_{осн} = 6380 + 3190 + 361,25 + 4965,63 = 14896,88 \text{ (руб.)}$$

Заработная плата складывается из заработной платы студенту (стипендии) и оплаты работы руководителя дипломной работы, программисту. Часовая тарифная ставка студенту дипломнику рассчитывается исходя из размера базовой стипендии. Прочие доплаты студенту дипломнику не предусмотрены. Часовая тарифная ставка научного руководителя, программиста оценивается по отраслевой системе оплаты труда. К дополнительной заработной плате относятся оплата отпусков, периодов нетрудоспособности работника и тому подобное. Дополнительная заработная плата укрупненно рассчитывается как 13,3 % от основной заработной платы (15):

$$Z_{доп} = 0,133 * Z_{осн}, \text{ (руб.)} \quad (15)$$
$$Z_{доп} = 0,133 * 8670 = 1153,11 \text{ (руб.)}$$
$$Z_{доп} = 0,133 * 14896,88 = 1981,29 \text{ (руб.)}$$

Общая заработная плата студента, программиста и руководителя:

$$Z_{общ} = 643,5 + 8670 + 14896,88 = 24210,38 \text{ (руб.)}$$

Общая заработная плата студента, программиста и руководителя, а также дополнительная заработная плата:

$$Z_{\text{общ}} = 24210,38 + 1153,11 + 1981,29 = 27344,78 \text{ (руб.)}$$

На основе Федерального закона РФ от 24.07.2009 №12 (в ред. от 02.04.2015) «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования» отчисления составляют:

- В пенсионный фонд РФ – 22%.
- В фонд социального страхования РФ – 2,9%.
- В фонд обязательного медицинского страхования РФ – 5,1%.

На основе Федерального закона РФ от 02.12.2013 №323 «О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов» отчисления составляют 0,2%. Стипендия студента-дипломника в фонде оплаты труда не учитывается (16):

$$\text{ОПВБФ} = 0,32 * (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \text{ (руб.)} \quad (16)$$

$$\text{Для руководителя: ОПВБФ} = 0,32 * (8670 + 1153,11) = 3143,4 \text{ (руб.)}$$

$$\text{Для программиста: ОПВБФ} = 0,32 * (14896,88 + 1981,29) = 5401,01 \text{ (руб.)}$$

Накладные расходы включают в себя расходы на ремонт, амортизационные отчисления и электроэнергию, оплату консультаций, арендную плату и тому подобное [34].

Укрупнено накладные расходы принимаются в размере 100-120% от размера основной заработной платы.

$$P_{\text{накл}} = (643,5 + 8670 + 14896,88) * 1,1 = 26631,42 \text{ (руб.)}$$

В данную группу затрат включаются расходы на использование сети Интернет, телефонная связь, транспортные расходы и тому подобное.

Укрупненно прочие расходы составляют 5-10% от суммы всех затрат.

$$P_{\text{пр}} = (27344,78 + 3143,4 + 5401,01 + 26631,42) * 0,1 = 6252,06 \text{ (руб.)}$$

Рассчитанные затраты на проектирование и разработку ИС для сервисного центра сводим в таблицу 15

Таблица 15 – Рассчитанные затраты на проектирование и разработку ИС

| № п/п | Статья затрат | Сумма, руб. |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. | Оборудование и программное обеспечение | 6000,00 |
| 2. | Стоимость расходных материалов | 640,00 |
| 3. | Основная и дополнительная заработная плата | 27344,78 |
| 4. | Обязательные платежи во внебюджетные фонды от основной и дополнительной заработной платы | 8544,41 |
| 5. | Накладные расходы | 26631,42 |
| 6. | Прочие расходы | 6252,06 |
| Итого: | | 75412,67 |

Представляются затраты на проектирование и разработку ИС для сервисного центра в виде сравнительной диаграммы.

В результате проектирования и разработки ИС для сервисного центра «Спасатель» можно выделить экономические выгоды, связанные с уменьшением трудозатрат сотрудников за счет «автоматизации процесса обслуживания и ремонта горноспасательного оборудования» [36]. Другими словами, в сервисном центре будут сокращены расходы на управление.

На рисунке 27 изображена сравнительная диаграмма затрат на проектирование и разработку ИС.

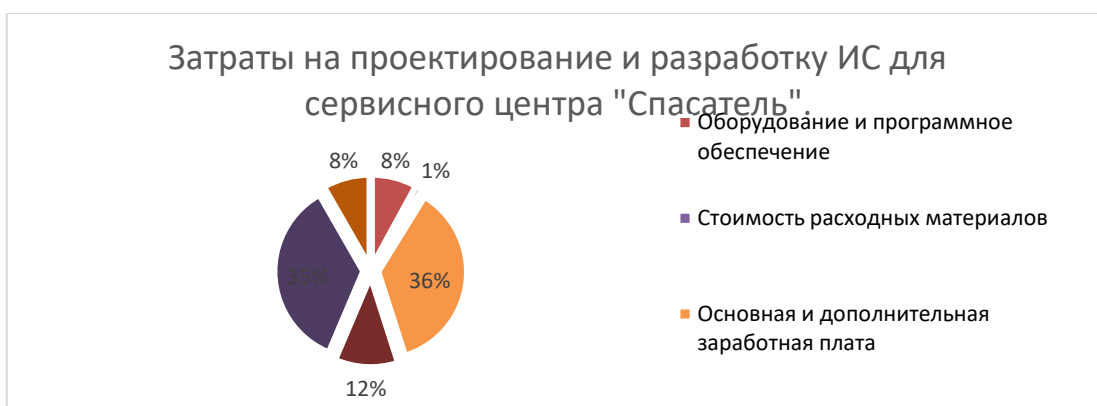


Рисунок 27 – Сравнительная диаграмма затрат на проектирование и разработку ИС

Затраты на проектирование и разработку ИС составили 75412,67 рублей, что является приемлемым в данных экономических условиях и позволяет реализовать проект.

Проанализировав результаты работы, можно сделать о том, что проектирование и разработка ИС для сервисного центра позволит существенно сократить денежные затраты на оплату труда работников, которые занимались проведением консультаций для покупателей по телефонам непосредственно перед записью на обслуживание и ремонт горноспасательного оборудования.

Таким образом, проектирование и разработка ИС для сервисного центра является экономически выгодным.

Выводы по разделу 3

В результате написания данного раздела, выполнено физическое проектирование автоматизированной информационной системы по учету горноспасательного оборудования на предприятии «СЦ Спасатель».

Разработана физическая модель данных АИС в СУБД Access. Выбрана методика расчета экономической эффективности и рассчитаны показатели экономической эффективности проекта [33].

Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы, проведен анализ предметной области ««Моделирование и оптимизация бизнес-процессов на предприятии (на примере ООО «СЦ Спасатель»)», выполнено проектирование базы данных и разработана база данных в СУБД Microsoft Access.

Формирование направлений работы с ИС включает в себя составление плана действий, обзор материала для ИС.

Выбор инструментального средства для ИС включает в себя обзор программных средств для реализации работы.

Так же, были решены все задачи, поставленные на первоначальных этапах: описаны основные возможности и объекты СУБД Microsoft Access, а именно:

- проведено моделирование информационной системы;
- выбраны средства реализации;
- было проведено инфологическое и физическое проектирование базы данных;
- было спроектировано и разработано приложение.

Изучена предметная область; выявлена необходимость автоматизации одного из самых значимых направлений деятельности – учета ремонта горноспасательного оборудования, при разработке проектных решений применялись современные технологии разработки средств сбора, передачи, обработки, хранения и выдачи информации.

Средствами СУБД Microsoft Access 2016 создан удобный пользовательский интерфейс: при открытии базы данных запускается форма-меню, состоящая из кнопок на открытие всех созданных объектов.

Создание ИС, удовлетворяющего современным требованиям маркетинговой политики должно помочь СЦ «Спасатель» повысить спрос на обслуживание и ремонт горноспасательной техники.

Список используемой литературы

1. Акулич, М. В. Интернет-маркетинг : учебник для бакалавров / М. В. Акулич. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 352 с.
2. Алексеева, Н. В. Методы повышения эффективности продаж на основе аналитических компонентов интернет-маркетинга / Н. В. Алексеева, Н. В. Казакова, М. В. Сазонова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2019. – № 1. – С. 8-15.
3. Бова, В. В. Основы проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие / В. В. Бова, Ю. А. Кравченко. – Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 105 с. – ISBN 978-5-9275-2717-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/87462.html>
4. Богданова, С. В. Особенности интернет-маркетинга в России / С. В. Богданова // Социально-экономическое развитие региона: состояние, проблемы, перспективы : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 31 января 2019 года. – Ставрополь: Издательство «АГРУС», 2019. – С. 65-69.
5. Борисов, А. А. Методические подходы в интернет-маркетинге. Основные метрики и показатели эффективности рекламной кампании / А. А. Борисов // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 2-1. – С. 49-52.
6. Винарский, Я. С. Web-аппликации в интернет-маркетинге: проектирование, создание и применение : практическое пособие / Я.С. Винарский, Р.Д. Гутгарц. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 269 с.
7. Волохов, А. А. Каналы коммуникации с потребителями в интернете / А. А. Волохов // Путеводитель предпринимателя. – 2019. – № 42. – С. 67-72.

8. Гончаров, В. Н. Использование интернет-технологий в маркетинге / В. Н. Гончаров, Е. В. Курипченко // Менеджер. – 2020. – № 3(93). – С. 181-187.
9. Горнштейн, М. Ю. Современный маркетинг / М. Ю. Горнштейн. – 2-е изд.. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2019. – 404 с.
10. Горохов, М. М. Интернет-маркетинг: стратегия и виды / М. М. Горохов, Д. Е. Докучаев, А. Д. Трефилова // Социально-экономическое управление: теория и практика. – 2019. – № 1(36). – С. 21-24.
11. Гринько, О. И. Место и роль контент-маркетинга в системе маркетинговых коммуникаций / О. И. Гринько // Современная экономическая наука: теоретический и практический потенциал. Инновационное развитие современного экономического образования : материалы Международной научно-практической конференции, Ярославль, 04 декабря 2019 года. – Ярославль: Общество с ограниченной ответственностью «Филигрань», 2020. – С. 43-49.
12. Гришкина, Ю. Э. Ключевые инструменты цифрового маркетинга на онлайн-платформе / Ю. Э. Гришкина // Хроноэкономика. – 2019. – № 2(15). – С. 188-194.
13. Гуриева, Л. К. Возможности интернет-маркетинга современной компании / Л. К. Гуриева, Г. Э. Батагов // Управление экономическими и социальными системами региона : Сборник научных трудов / Под редакцией С.Ф. Дзагоева. – Владикавказ : Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, 2019. – С. 120-126.
14. Гюмюшлю, А. И. Методы продвижения с использованием Интернет-маркетинга / А. И. Гюмюшлю, Ж. Санду // Практический маркетинг : Материалы IV международной студенческой научно-практической конференции, Москва, 24 апреля 2019 года / Ответственный редактор И.Л. Сурат. – Москва: Негосударственное образовательное частное учреждение

высшего образования «Московский экономический институт», 2019. – С. 356-363.

15. Джабасова, З. Н. Особенности интернет-маркетинга в России / З. Н. Джабасова, О. В. Юдакова // Актуальные проблемы и тенденции развития современной экономики : Сборник трудов международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Самара, 16–17 ноября 2020 года / Отв. редактор И.В. Косякова. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2020. – С. 290-293.

16. Интернет-маркетинг : учебник для вузов / О. Н. Жильцова [и др.] ; под общей редакцией О. Н. Жильцовой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 301 с.

17. Исааков, Г. С. Интегрированные интернет-коммуникации в B2B маркетинге / Г. С. Исааков // Актуальные проблемы экономики, коммерции и сервиса : Сборник научных трудов кафедры Коммерции и сервиса, посвященный Юбилейному году РГУ им. А.Н. Косыгина / Под редакцией В.Ю. Мишакова, Л.Е. Зерновой. – Москва : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2020. – С. 101-107.

18. Карасев, В. А. Роль интернет-маркетинга в деятельности современных компаний / В. А. Карасев // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: российский и зарубежный опыт. – 2019. – № 21. – С. 24-27.

19. Кириллов В. В. Основы проектирования реляционных баз данных: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В. В. Кириллов. – URL : <http://citforum.ru/database/dbguide/index.shtml> (дата обращения: 29.09.2021).

20. Колодник, Т. Д. К вопросу определения понятия «интернет-маркетинг» / Т. Д. Колодник // Экономика, право и проблемы управления. – 2019. – № 9. – С. 79-87.

21. Колодник, Т. Д. Развитие теории цифрового маркетинга / Т. Д. Колодник // Наука и инновации. – 2021. – № 1(215). – С. 53-57.
22. Коцюба, И. Ю. Основы проектирования информационных систем : учебное пособие / И. Ю. Коцюба, А. В. Чунаев, А. Н. Шиков. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. – 205 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/67498.html> (дата обращения: 29.09.2021)
23. Кочеткова, Е. С. Эффективность современных инструментов интернет маркетинга / Е. С. Кочеткова, Е. А. Семенов // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 25. – С. 982-986.
24. Носова, Л. С. Case-технологии и язык UML : учебно-методическое пособие / Л. С. Носова. – 2-е изд. – Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 67 с.
25. Тарасов В.Л. РАБОТА С БАЗАМИ ДАННЫХ В ACCESS 2010. ЧАСТЬ 1: Учебно- методическое пособие. – [электронный ресурс]. – Нижний Новгород: Нижегородский гос-университет, 2018. – 126 с. URL: http://www.unn.ru/books/met_files/TarasovVL_Access2010_Part_1.pdf (дата обращения: 29.09.2021).
26. Туркина Е.П. Системы управления базами данных. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bseu.by/it/tohod/lekci5.htm> (дата обращения: 29.09.2021).
27. Уроки SQL и баз данных. // Site-do. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.site-do.ru/db/db1.php> (дата обращения: 28.05.2021).
28. Total Network Inventory. Программа для инвентаризации, учёта компьютеров и сетевого оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.total-network-inventory.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 29.09.2021).
29. Arlow, Jim, and Neustadt, Pa. 2005. UML 2 and the Unified Process: Practical Object-Oriented Analysis and Design. Vol. Addison-Wesley object technology series. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Addison-Wesley.

30. Batley, Sue. 2007. Information Architecture for Information Professionals. Vol. Chandos information professional series. Oxford: Chandos.
31. Bowman, Kevin. 2004. Systems Analysis: A Beginner's Guide. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
32. Connolly, Thomas M., and Begg, Carolyn E. 2010. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. 5th ed. Boston, Mass: Addison-Wesley.
33. Date, C. J. 2004. An Introduction to Database Systems. 8th ed. Boston: Pearson/Addison Wesley.
34. Date, C. J. 2006. The Relational Database Dictionary: A Comprehensive Glossary of Relational Terms and Concepts, with Illustrative Examples. Sebastopol, Calif: O'Reilly.
35. Eva, Malcolm. 1994. SSADM Version 4: A User's Guide. Vol. The McGraw-Hill international series in software engineering. 2nd ed. London: McGraw-Hill.
36. Gillman, Peter, and Martin, Gillian. 1991. Database Matters: A Guide to How Database Systems Work. Vol. Information in action series. London: The Information Partnership.

Приложение А

Код создания базы данных

```
CREATE TABLE Документы_перемещения
(
    Дата          DATE NULL ,
    Основание     ТЕКСТОВЫЙ2(150) NULL ,
    Перемещается_из ЧИСЛОВОЙ (ЦЕЛЫЙ) NULL ,
    ID            ЧИСЛОВОЙ (ЦЕЛЫЙ) NOT NULL ,
    Перемещается_в ЧИСЛОВОЙ (ЦЕЛЫЙ) NULL
);
CREATE UNIQUE INDEX ХПКДокументы_перемещения ON Документы_перемещения
(ID ASC);
ALTER TABLE Документы_перемещения
    ADD CONSTRAINT ХПКДокументы_перемещения PRIMARY KEY (ID);
CREATE TABLE Документы_списания
(
    ID            ЧИСЛОВОЙ (ЦЕЛЫЙ) NOT NULL ,
    Дата          DATE NULL ,
    Основание     ТЕКСТОВЫЙ2(200) NULL ,
    Оборудование  ТЕКСТОВЫЙ2(20) NULL
);
CREATE UNIQUE INDEX ХПКДолжности ON Должности
(ID ASC);
ALTER TABLE Должности
    ADD CONSTRAINT ХПКДолжности PRIMARY KEY (ID);
CREATE TABLE Журнал_работ
(
    ID            ЧИСЛОВОЙ (ЦЕЛЫЙ) NOT NULL ,
    Дата          DATE NULL ,
    Описание     CHAR(18) NULL ,
    Оборудование  ТЕКСТОВЫЙ2(20) NULL ,
    Вид_работ    ЧИСЛОВОЙ (ЦЕЛЫЙ) NULL ,
    Исполнитель  ЧИСЛОВОЙ (ЦЕЛЫЙ) NULL
);
CREATE UNIQUE INDEX ХПКЖурнал_работ ON Журнал_работ
(ID ASC);
ALTER TABLE Журнал_работ
    ADD CONSTRAINT ХПКЖурнал_работ PRIMARY KEY (ID);
CREATE TABLE Оборудование
(
    Серийный_номер ТЕКСТОВЫЙ2(20) NOT NULL ,
    Наименование   ТЕКСТОВЫЙ2(150) NULL ,
    Год_выпуска    ЧИСЛОВОЙ (ЦЕЛЫЙ) NULL ,
    Год_ввода_в_эксплуатацию ЧИСЛОВОЙ (ЦЕЛЫЙ) NULL ,
    Характеристика ТЕКСТОВЫЙ2(500) NULL ,
    Списано        SMALLINT NULL ,
    Объект_приписки ЧИСЛОВОЙ (ЦЕЛЫЙ) NULL ,
    Вид_оборудования ЧИСЛОВОЙ (ЦЕЛЫЙ) NULL
);
CREATE TABLE Сотрудники
(
    ФИО            ТЕКСТОВЫЙ2(150) NULL ,
```


Продолжение Приложения А

```

        Login          TEXT(32) NULL ,
        Password       TEXT(32) NULL ,
        Email          TEXT(150) NULL ,
        ID             NUMBER(10) NOT NULL ,
        Role           NUMBER(10) NULL ,
        Position       NUMBER(10) NULL
    );
    CREATE UNIQUE INDEX ХРКСотрудники ON Сотрудники
    (ID ASC);
    ALTER TABLE Сотрудники
        ADD CONSTRAINT ХРКСотрудники PRIMARY KEY (ID);

    CREATE TRIGGER tU_Сотрудники AFTER UPDATE ON Сотрудники for each row
    -- ERwin Builtin Trigger
    -- UPDATE trigger on Сотрудники
    DECLARE NUMROWS NUMBER(10);
    BEGIN
        /* Сотрудники Выполняет Журнал_работ on parent update set null */
        /* ERWIN_RELATION:CHECKSUM="0002f724", PARENT_OWNER="",
PARENT_TABLE="Сотрудники"
        CHILD_OWNER="", CHILD_TABLE="Журнал_работ"
        P2C_VERB_PHRASE="Выполняет", C2P_VERB_PHRASE="",
        FK_CONSTRAINT="R_18", FK_COLUMNS="Исполнитель" */
        IF
            /* %JoinPKPK(:%Old,:%New," <> "," OR ") */
            :old.ID <> :new.ID
        THEN
            UPDATE Журнал_работ
            SET
                /* %SetFK(Журнал_работ,NULL) */
                Журнал_работ.Исполнитель = NULL
            WHERE
                /* %JoinFKPK(Журнал_работ,:%Old," = ","") */
                Журнал_работ.Исполнитель = :old.ID;
        END IF;
        /* ERwin Builtin Trigger */
        /* Роли Относится к Сотрудники on child update no action */
        /* ERWIN_RELATION:CHECKSUM="00000000", PARENT_OWNER="",
PARENT_TABLE="Роли"
        CHILD_OWNER="", CHILD_TABLE="Сотрудники"
        P2C_VERB_PHRASE="Относится к", C2P_VERB_PHRASE="",
        FK_CONSTRAINT="R_12", FK_COLUMNS="Роль" */
        SELECT count(*) INTO NUMROWS
        FROM Роли
        WHERE
            /* %JoinFKPK(:%New,Роли," = "," AND") */
            :new.Роль = Роли.ID;
        IF (
            /* %NotNullFK(:%New," IS NOT NULL AND") */
            :new.Роль IS NOT NULL AND
            NUMROWS = 0
        )
        THEN
            raise_application_error(

```

Продолжение Приложения А

```
-20007,  
'Cannot update Сотрудники because Роли does not exist.'  
);  
END IF;  
/* ERwin Builtin Trigger */  
/* Должности Относится_к Сотрудники on child update no action */  
/* ERWIN_RELATION:CHECKSUM="00000000", PARENT_OWNER="",  
PARENT_TABLE="Должности"  
CHILD_OWNER="", CHILD_TABLE="Сотрудники"  
P2C_VERB_PHRASE="Относится_к", C2P_VERB_PHRASE="",  
FK_CONSTRAINT="R_15", FK_COLUMNS="Должность" */  
SELECT count(*) INTO NUMROWS  
FROM Должности  
WHERE  
/* %JoinFKPK(:%New,Должности," = "," AND") */  
:new.Должность = Должности.ID;  
IF (  
/* %NotNullFK(:%New," IS NOT NULL AND") */  
:new.Должность IS NOT NULL AND  
NUMROWS = 0  
)  
THEN  
raise_application_error(  
-20007,  
'Cannot update Сотрудники because Должности does not exist.'  
);  
END IF;  
-- ERwin Builtin Trigger  
END;  
/
```