

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)

09.04.03 Прикладная информатика  
(код и наименование направления подготовки)

---

Информационные системы и технологии корпоративного управления  
(направленность (профиль))

---

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему: Методы и алгоритмы моделирования информационной системы управления заявками (на примере группы компаний «МАТЕО»)

---

Студент

А.С. Нагорский  
(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный  
руководитель

кандидат педагогических наук, доцент, Е. В. Панюкова  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 Современное состояние проблемы разработки ИС управления .....	7
1.1 Особенности структуры и функционирования современных информационных систем управления.....	7
1.2 Анализ методов разработки ИС.....	9
1.3 Анализ инструментов разработки ИС.....	16
1.4 Анализ существующих ИСУ.....	19
Глава 2. Алгоритм разработки информационной системы управления и исследование общей характеристики, информационного пространства и бизнес-процессов компании «МАТЕО» .....	23
2.1 Разработка алгоритма управления обработкой заявок.....	23
2.2 Общая характеристика и организационная структура компании «МАТЕО».....	30
2.3 Исследование информационной архитектуры компании «МАТЕО».....	35
2.4 Исследуемый бизнес-процесс компании «МАТЕО».....	38
2.5 Обоснование необходимости автоматизации деятельности исследуемого бизнес-процесса.....	41
Глава 3 Разработка информационной системы управления на базе группы компаний «МАТЕО».....	43
3.1 Разработка предложения по автоматизации бизнес-процессов .....	43
3.2 Постановка задачи автоматизации бизнес-процессов.....	45
3.3 Разработка спецификации требований к проектируемой информационной системе управления.....	49
3.4 Разработка информационного обеспечения информационной системе управления бизнес-процессов.....	49
Глава 4. Практическая апробация разработанной информационной системы управления .....	61
Заключение .....	69
Список используемой литературы и используемых источников.....	71
Приложение А Программа автоматизации приема/обработки заявок клиентов	74

## Введение

В настоящее время проводится большое количество исследований автоматизированных систем управления. Результаты этих работ говорят о том, что существует необходимость поиска новых подходов и методов в области построения стратегий развития предприятий. С этой целью в сфере управленческого учёта существует острая потребность в формировании информационно-управленческого контура, который будет являться подсистемой стратегического управленческого учета [2].

Автоматизация процессов учета в настоящее время очень распространена во всем мире. Применение автоматизированных систем учета позволяет достичь высокого уровня оптимизации рабочего процесса. Исходя из сказанного становится очевидным актуальность проблемы формирования новых подходов и методов к разработке информационных систем управления.

Система автоматизации процессов учета должна быть основана на экономических, организационно-технических и технологических особенностях конкретного предприятия [12].

Тема данной выпускной квалификационной работы – «Исследование методов и инструментов разработки информационных систем управления на базе группы компаний «МАТЕО». Работа выполнена на базе компании «МАТЕО», основной сферой деятельности, которой является организация и сопровождение международных перевозок грузов.

Цель выпускной квалификационной работы – аналитическое исследование методов и алгоритмов разработки информационных систем управления и их практическое применение на базе компании «МАТЕО».

Исходя из цели выпускной квалификационной работы, необходимо решить следующие задачи:

- исследовать существующие методы разработки и внедрения информационных систем управления;

- произвести анализ особенностей структуры и функционирования современных информационных систем управления обработками заявок;
- проанализировать существующие алгоритмы разработки и внедрения информационных систем управления обработками заявок;
- проанализировать современные информационные системы управления обработками заявок;
- произвести анализ исследуемого бизнес-процесса на примере компании «МАТЕО»;
- произвести постановку задачи массового обслуживания заявок и разработку алгоритма приоритетного обслуживания заявок;
- разработать модель системы управления обработками заявок на примере компании «МАТЕО»;
- спроектировать информационную систему управления обработками заявок на примере компании «МАТЕО»;
- оценить эффективность системы управления обработками заявок, реализованной на основе предлагаемой модели.

Область исследования настоящей работы очерчена вопросами разработки и внедрения информационных систем управления, как перспективного направления оптимизации управленческих механизмов компаний и предприятий.

Объект исследования – информационная система управления обработками заявок.

Предмет исследования – современные методы и алгоритмы разработки информационных систем управления.

В ходе работы предполагается получить значительный объем теоретических и практических навыков, который будет необходим в процессе дальнейшей трудовой деятельности по специальности.

Гипотеза исследования – применение разработанной в рамках диссертационного исследования модели системы управления обработкой заявок обеспечит повышение эффективности деятельности компании «МАТЕО».

Теоретические исследования базируются на трудах таких авторов, как Миллер Г., Новак М., Баженова И. Ю., Вендров А.М., Вигерс К., Гашков С. Б., Применко Э.А. Черепнев М.А. и др.

Исследование состоит из следующих этапов:

- анализ современного состояния проблемы разработки ИС управления;
- формирование и обоснование алгоритма разработки информационной системы управления и исследование общей характеристики, информационного пространства и бизнес-процессов компании «МАТЕО»;
- разработка информационной системы управления на базе группы компаний «МАТЕО»;
- практическая апробация разработанной информационной системы управления.

Новизна исследования заключается в том, что полученный опыт позволяет оптимизировать исследуемые бизнес-процессы для конкретного предприятия и распространяется на сферу малого и среднего бизнеса в целом, теоретическая база разработки применима практически к любой сфере малого и среднего бизнеса.

Теоретическая значимость работы заключена в том, что теоретическая база разработки применима практически к любой сфере малого и среднего бизнеса.

Практическая значимость работы заключена в выявлении и устранении недостатков имеющегося процесса обработки заявок клиентов в компании. Это позволит предприятию повысить скорость и качество работы, что влечет за собой повышение его эффективности и конкурентоспособности.

На защиту выносятся следующие положения:

- алгоритм разработки информационной системы;
- модель информационной системы.

В первой главе исследованы особенности применения современных информационных систем управления, а также особенности структуры и функционирования современных информационных систем управления.

Исследованы особенности структуры и функционирования современных информационных систем управления, а также анализ методов разработки ИС. В первой главе произведено исследование современного рынка информационных систем управления и сравнительный анализ их функциональных возможностей.

В ходе выполнения второй главы выпускной квалификационной работы определен алгоритм разработки ИСУ. В ходе разработки информационной системы управления предполагается применить каскадную модель. Данная модель подразумевает поэтапную разработку, в которой каждый последующий шаг выполняется после завершения предыдущего. Далее произведено исследование общей характеристики и организационной структуры компании «МАТЕО», а также ее информационной архитектуры. Исследованы бизнес-процессы компании «МАТЕО», а также произведено обоснование необходимости автоматизации деятельности исследуемого бизнес-процесса. Выявленные проблемы обосновывают решение о разработке и внедрении системы управления, которое решает эти проблемы.

Третья глава выпускной квалификационной работы посвящена формированию требуемого состояния автоматизируемого процесса и разработке направлений автоматизации.

Четвертая глава выпускной квалификационной работы посвящена оценке эффективности автоматизации исследуемого процесса обработки заявок клиентов компании.

В заключении подводятся итоги выполненной работы.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений.

Работа изложена на 70 с. и включает 46 рисунка, 8 таблиц.

# Глава 1 Современное состояние проблемы разработки ИС управления

## 1.1 Особенности структуры и функционирования современных информационных систем управления

В состав СУ входят множество модулей, в которых реализован комплекс потребностей по автоматизации процессов тех или иных организаций.

Все функции, за счет которых обеспечивается работа производства, являются расширенными элементами. В большинстве случаев расширенные элементы представляют собой отдельные модули (рисунок 1.1).

Любая система управления, в первую очередь, является информационной системой, с помощью которой имеется возможность хранения и обработки больших объемов критически важной для работы компании информации-.

К критически важной информации относятся данные, работа предприятия без которых не представляется возможной.



Рисунок 1.1 – Расширенные элементы СУ

Обобщенная структура СУ приведена на рисунке 1.2.

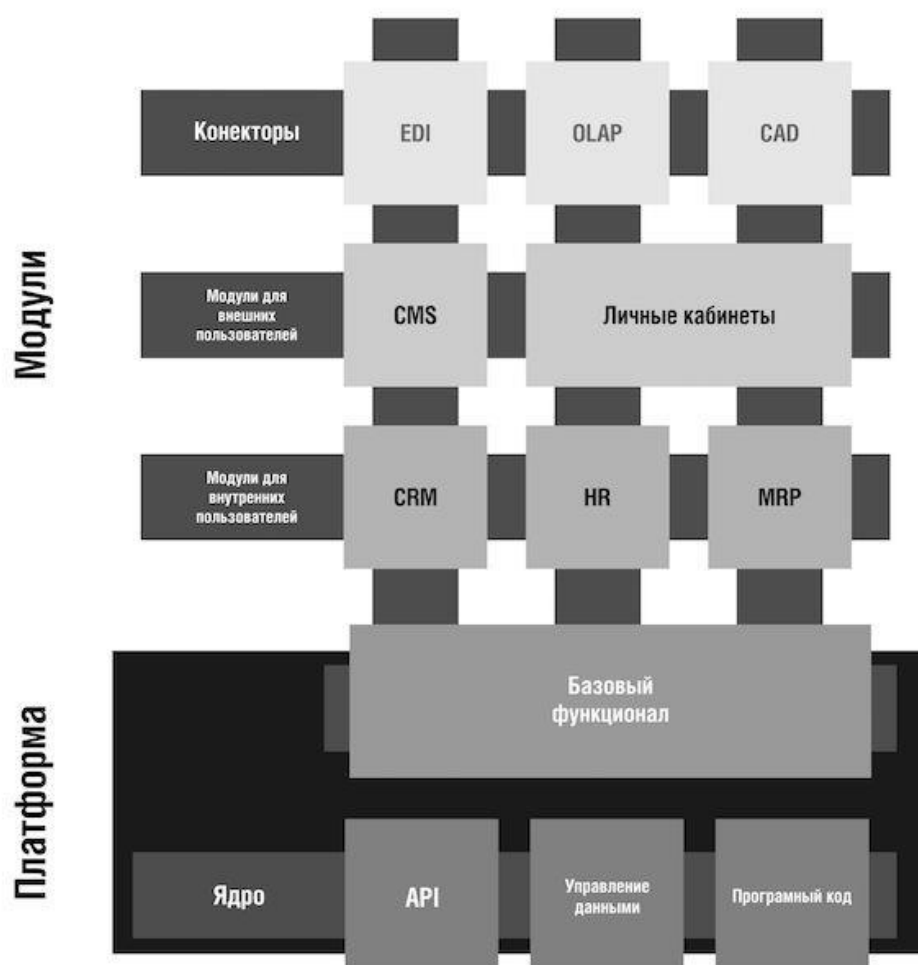


Рисунок 1.2 - Модульная структура СУ

Внедрение любой СУ позволяет получить определенные преимущества и особенности. Рассмотрим их более подробно.

1. Принцип единства базы данных обеспечивает четкий контроль и оперативное управление.

2. Чувствительность компании к происходящим изменениям на рынке.

В случае, если одной из целей компании является максимальный уровень соответствия имеющимся рыночным условиям и потребностям клиентов, то компания должна иметь возможность оперативного обмена информацией внутри подразделений, а также возможность быстрого принятия всех необходимых решений.



### 3. Сложные бизнес-процессы.

В настоящее время процесс развития и расширения компаний сопровождается постоянной необходимостью в обмене информации, объемы которой могут быть очень значительными. В этом случае системы управления являются обязательным элементом таких организаций.

Современные системы управления характеризуются универсальностью и высокой производительностью.

Такие СУ обладают возможностью осуществления большого количества разнообразных операций и процессов.

Как правило, далеко не весь потенциал используется компаниями в процессе эксплуатации систем управления.

По мере роста и развития предприятия возникают новые потребности, которые удовлетворяются путем подключения модулей, которые позволяют внедрять новые решения, а также объединять в систему большее количество подразделений компании.

## **1.2 Анализ методов разработки ИС**

Разработка информационных систем возможна с применением различных подходов и методов.

Применение того или иного подхода или метода основано на специфике проекта, системе его финансирования, субъективных предпочтениях, а также индивидуальных особенностях руководства компании.

Разработка информационных систем может осуществляться различными способами:

#### 1. «Waterfall Model» (каскадная модель или «водопад»).

Такой способ является одним из самых первых.

В его основе заложен принцип последовательного выполнения всех стадий проекта.

До завершения текущего этапа нельзя приступить к выполнению последующего (рисунок 1.3).

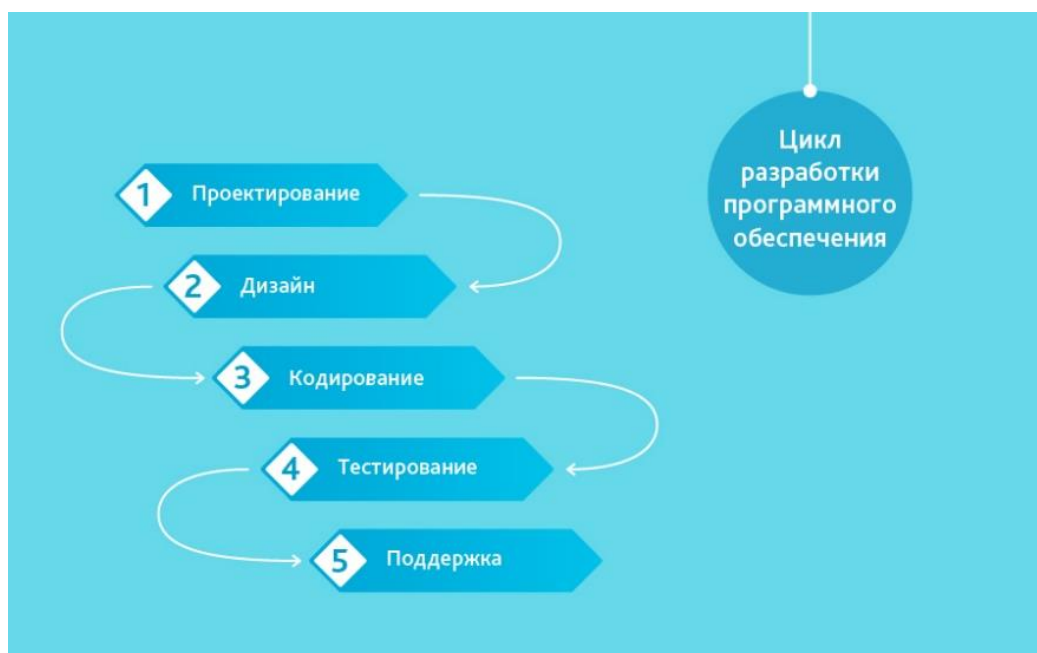


Рисунок 1.3 – Каскадная модель разработки ИС

## 2. V-образная модель.

Этот вид разработки информационных систем также является последовательным. Такая модель имеет широкое распространение в случае, когда имеется необходимость надежного и бесперебойного функционирования (рисунок 1.4).

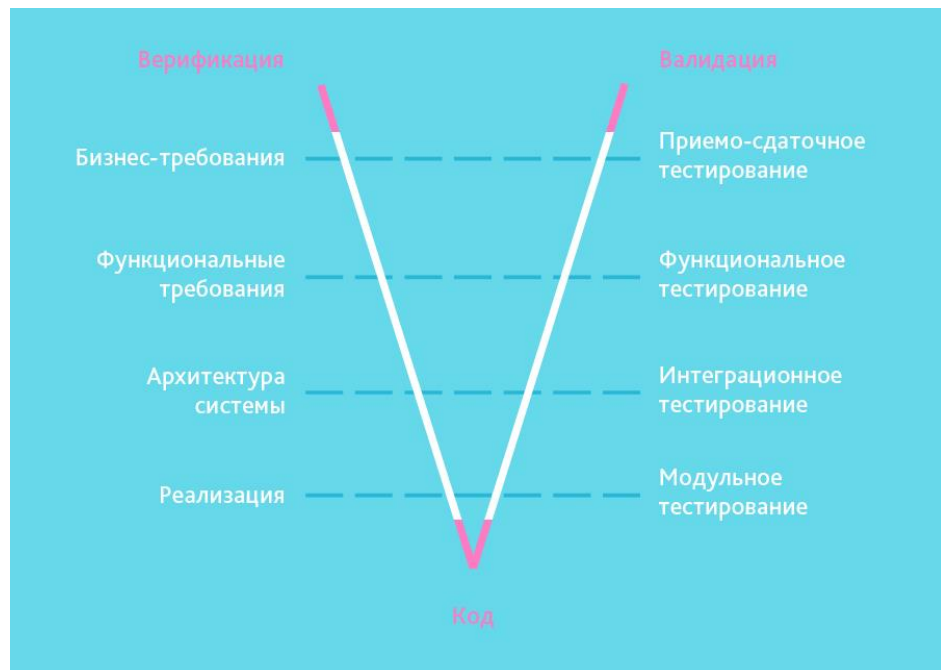


Рисунок 1.4 – V-образная модель

### 3. Инкрементная модель.

В основе этой модели заложен принцип, согласно которому комплекс требований к системе разбивается на отдельные сборки.

В случае применения таких моделей приходится прибегать к терминам, используемым для характеристики поэтапной сборки ПО.

Суть инкрементной модели состоит в том, что имеется некоторое число циклов разработки, которые представляют собой общий жизненный цикл «мульти-водопад».

В состав циклов входят более мелкие модули (рисунок 1.5).



Рисунок 1.5 – Инкрементная модель

4. RAD-Model (rapid application development model или быстрая разработка приложений).

RAD-модель является одной из разновидностей инкрементной модели (рисунок 1.6).

Для синтеза функций и компонентов в RAD-моделях применяются несколько команд с высокой квалификацией.

Работа этих команд проходит параллельно.



Рисунок 1.6 – RAD-модель

Для каждого жизненного цикла отводятся определенные промежутки времени.

Результатом работы команд является объединение составных частей в единый рабочий прототип.

#### 5. Agile Model (методика гибкой разработки).

Данный метод разработки подразумевает наличие возможности у заказчика проверки после завершения каждой итерации результатов работы с целью понимания степени удовлетворенности результатами работы.

Такая возможность является одним из главных достоинств подобного метода (рисунок 1.7).

Среди недостатков методика гибкой разработки следует особо отметить отсутствие четких формулировок, сложность оценки результатов, трудозатрат и стоимости мероприятий по разработке.

В общем виде, жизненный цикл информационных систем состоит из набора этапов, частных работ и операций, которые имеют определенную последовательность выполнения и взаимосвязи, регламентированные условиями технического задания начиная с разработки и заканчивая эксплуатацией ИС [3].

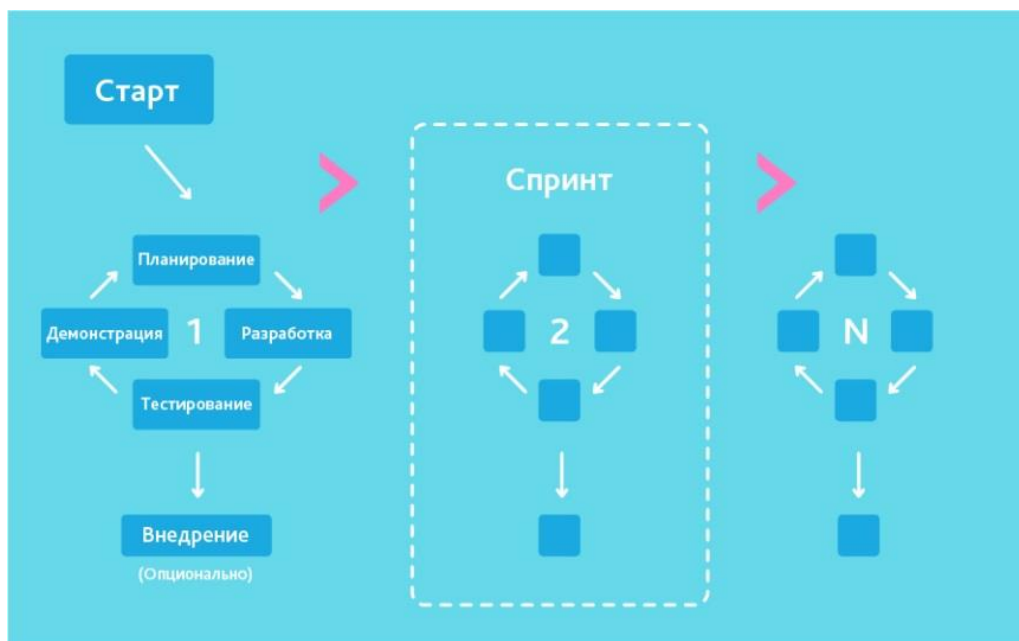


Рисунок 1.7 – Гибкая методология

Разработка и внедрение информационных систем включает в себя следующие стадии:

- формирование требований;
- разработка;
- стадия установки;
- стадия отладки автоматизации;
- стадия обучения сотрудников.

На этих стадиях решаются основные задачи внедрения ИС.

Комплексный этап жизненного цикла проекта автоматизации состоит из четырех процессов, изображенных на рисунке 1.8.

Процесс «Предпроектное обследование».

Основная цель, которую преследует процесс «предпроектное обследование» заключается в подробном анализе всего комплекса рабочих и бизнес-процессов, системы документооборота рассматриваемой компании, а также в определении необходимых условий внедрения системы.

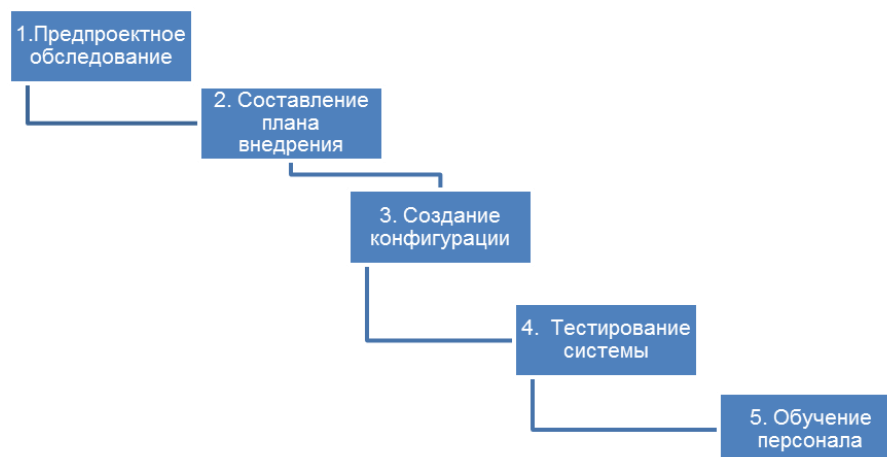


Рисунок 1.8 – Процессы комплексного этап внедрения

Процесс «Составление плана разработки».

Данный этап подразумевает формирование перечня необходимых мероприятий по разработке ИС.

Процесс «Создание конфигурации».

Для нормального функционирования ИС необходимо произвести корректировку типовой модели поведения ИС.

Этап по созданию конфигурации является наиболее трудоемким и затратным. У

спешностью его реализации определяется качество функционирования конечного программного продукта.

Процесс «Тестирование системы».

Существует три основных аспекта тестирования системы:

- процесс тестирования комплекса исходных данных;
- процесс логического тестирования;
- процесс концептуального тестирования прикладных систем.

Основной целью концептуального тестирования является анализ общей структуры системы.

Также данный этап подразумевает учет всего перечня аспектов задач, которые необходимо решить в процессе проектирования. Тестирование ИС на данном этапе осуществляется с привлечением конечных пользователей.

Процесс «Обучения персонала».

Качество проведения обучающих мероприятий во многом определяется квалификацией обучаемых пользователей ИС.

Международный стандарт ISO/IEC 12207 (ISO – International Organization of Standardization – Международная организация по стандартизации, IEC – International Electrotechnical Commission – Международная комиссия по электротехнике) подразумевает жесткую регламентацию жизненного цикла ПО. Согласно этому стандарту, происходит построение структуры жизненного цикла ИС, в состав которой входят процессы, действия и задачи.

В ходе разработки предполагается заранее четко определить требования и способы их реализации.

Поэтому предполагается использовать каскадную модель.

К преимуществам данной модели можно отнести простоту и эффективность организации.

### **1.3 Анализ инструментов разработки ИС**

Основной задачей в процессе планирования и организации мероприятий по синтезу ИС является выбор оптимального подхода к определению перечня основных средств разработки.

Для каждого конкретного случая перечень средств разработки ИС определяется:

- целями и задачами, которые стоят перед разрабатываемой информационной системой;
- особенностями и свойствами моделируемой предметной области;
- используемых при проектировании методов.

Довольно часто средства разработки ИС выбираются исходя из квалификации и опыта исполнителей.

Если разработчики не имеют опыта работы с теми или иными средствами разработки, то их применение становится нецелесообразным.



Также выбор тех или иных средств проектирования может зависеть от:

- степени уникальности либо универсальности разрабатываемой системы;
- степени итерационности процесса разработки;
- степени жесткости рамок проектирования или, наоборот, необходимости дробления проекта на несколько составных частей с необходимостью привлечения к работам по разработке некоторого количества групп исполнителей. В итоге все результаты разработок этих групп объединяются в единую информационную систему;
- степени разделения процессов проектирования, разработки, сопровождения, а также других этапов с целью разделения объема работ между исполнителями.

В настоящее время существует огромное количество разнообразных средств проектирования информационных систем. Выбор той или иной системы зависит от общего решения исполнителей работы, которое осуществляется по принципу наиболее оптимального варианта.

К основным средствам проектирования и создания информационных систем относятся следующие категории программных продуктов:

#### 1. CASE-системы (как независимые, так и интегрированные с СУБД).

Данная категория представлена большим количеством программных продуктов, которые обладают одним значительным преимуществом - они обладают возможностью комплексной разработки информационных систем без внесения изменений в технологическую среду.

Эта категория ПО является популярной из-за своей гибкости, однако такие программные продукты являются весьма сложными и требуют высококвалифицированных программистов.

#### 2. Отдельный комплекс средств проектирования базы данных, который основан на применении определенных методов и используемый совместно с комплексом средств создания приложений.

К данной категории относятся непосредственно средства проектирования баз данных, с помощью которых возможно реализовать те или иные методы и средства проектирования приложений.

К этому классу средств разработки относится SILVERRUN+JAM, BPwin/ERX+PowerBuilder и др.

В настоящее время наиболее распространенными в РФ являются следующие СП:

- Westmount I-CASE;
- Uniface;
- ORACLE;
- SILVERRUN+JAM;
- BPwin/ERX+PowerBuilder.

Таблица 1.1 – Характеристики средств разработки ИС

СП	West-mount I-CASE + Uniface	ORACLE	SILVER-RUN + JAM	BPwin/ERX + PowerBuilder
Поддержка полного жизненного цикла ИС	+	+	+	+
Обеспечение целостности проекта	+	+	-	-
Независимость от платформы	+(Informix, Sybase, Ingres и др., dbf-файлы)	-(целевая СУБД - только ORACLE)	+(ORACLE, Informix, Sybase, Ingres и др.)	+(ORACLE, Informix, Sybase, поддержка ODBC)
Одновременная групповая разработка БД и приложений	+	-	-	-

Проведя анализ и сравнение средств разработки информационных систем можно сделать вывод, что к наиболее развитым средствами разработки крупномасштабных ИС относятся комплекс Westmount I-CASE+Uniface. Использование данного ПО позволяет применять в этом же проекте

PowerBuilder, которые предназначены для проектирования относительно малых прикладных систем с применением среды MS Windows.

#### **1.4 Анализ существующих ИСУ**

На сегодняшний день рынок программного обеспечения представлен большим количеством программных продуктов, которые применяются для автоматизации управления.

Наиболее популярные системы: Docsvision, ТЕЗИС Haulmont, DIRECTUM, 1С: Предприятие, MS Dynamics AX, MS SharePoint.

Произведем краткий сравнительный анализ указанных информационных систем.

Сравнительный анализ систем управления приведен в таблице 1.2.

Платформа Docsvision представляет собой базис для электронного документооборота и формирования систем, предназначенных для управления документооборотом и бизнес-процессами.

В состав этой платформы входит набор основных технологий и базовых объектов [1]. ТЕЗИС Haulmont представляет собой современную систему электронного документооборота, которая ориентирована в основном для применения отечественными организациями. Основная задача системы состоит в автоматизации процесса управления бизнесом и документооборотом в условиях организаций, работающих в различных сферах деятельности [2]. Применение ECM системы DIRECTUM обеспечивает решение полного спектра бизнес-задач и автоматизацию сквозных бизнес-процессов в условиях больших предприятий, имеющих разветвленную структуру. Эта система решает задачи в соответствии с полным циклом как внутреннего, так и внешнего документооборота, при этом происходит привлечение всех сотрудников компании. Принятие каждого бизнес-решения подразумевает проведение бизнес-консалтинга и прогноза эффекта [3].

Таблица 1.2 – Характеристика рассмотренных систем управления

Параметр	Docsvision	ТЕЗИС Haulmont	DIRECTUM	1С: Предприятие	MS Dynamics AX	MS SharePoint
Сайт	<a href="https://docsvision.com/">https://docsvision.com/</a>	<a href="https://www.haulmont.ru/products/the-sis/">https://www.haulmont.ru/products/the-sis/</a>	<a href="https://www.directum.ru/system">https://www.directum.ru/system</a>	<a href="https://solutions.1c.ru/">https://solutions.1c.ru/</a>	<a href="https://products.office.com/">https://products.office.com/</a>	
Год выхода	2005	2008	2007	2008	2010	2009
ОС	-	Windows	-	Windows	Windows	-
Вид	CRM	Desktop	CRM	Desktop	Desktop	CRM
Структура хранения документов	+	+	+	+	+	+
Архивирование документов	-	-	+	+	-	-
Отправка документов по почте	-	+	+	+	-	-
Хранение документов любых форматов	+	+	+	+		+
Согласование документов исполнителями в едином рабочем пространстве	+	-	-	-	+	+
Техническая поддержка	+	+	+	+	+	+
Количество кликов мыши для доступа	5	8	7	6	9	7
Стоимость (10 одновременных подключений, 30 пользователей) Учтено: лицензия на ПО оборудование, системное ПО, лицензия на СУБД, цена сопровождения.	510 000 руб.	100 000 руб.	614 000 руб.	180 000 руб.	125 000 евро	650 000 руб.

Система DIRECTUM представляет собой ПО, имеющее многоуровневую архитектуру.

В состав ее основных функциональных элементов входят СУБД, хранилища файлов, клиентские приложения, набор интеграционных и сервисных компонентов.

«1С» – предназначается для комплексной автоматизации различных предприятий.

При создании программы «1С» специалисты проанализировали и учли современные управленческие методики, а также громадный опыт успешной автоматизации различных организаций, который накопила компания «1С» и её партнёрское сообщество [4].

Основная отличительная особенность Microsoft Dynamics AX состоит в возможности загрузки внешних файлов, которая может выполняться с помощью сканирования и хранения ссылок на скан-образы.

Другой способ загрузки подразумевает создание файла в соответствии с преднастроенным шаблоном, который имеет формат MS Word или MS Excel [5].

Электронный документооборот на платформе Microsoft SharePoint представляет собой тиражируемое решение, позволяющее в значительной степени сократить объемы бумажного документооборота, повысить степень его прозрачности и контроля, а также минимизировать риски потерь документов [6].

Стоит отметить, что многие предприятия для автоматизации своей деятельности рассматривают вариант индивидуального проектирования систем.

Бесспорным преимуществом индивидуальной системы, которая разработана с нуля, является крайне высокая гибкость в ее настройке и сопровождении.

Однако, данный метод является и наиболее дорогостоящим, вследствие чего, для большинства компаний оптимальным является вариант покупки готовой системы.

### **Выводы по первой главе**

Первая глава выпускной квалификационной работы посвящена анализу теоретико-методологических основ диссертационного исследования.

В первой главе исследованы особенности применения современных информационных систем управления, а также особенности структуры и функционирования современных информационных систем управления.

Исследованы особенности структуры и функционирования современных информационных систем управления, а также анализ методов разработки ИС.

В первой главе произведено исследование современного рынка информационных систем управления и сравнительный анализ их функциональных возможностей.

По завершению работы над первой главой был собран и систематизирован большой объем теоретического и аналитического материала, который будет необходим в ходе дальнейшей работы.

## Глава 2. Алгоритм разработки информационной системы управления и исследование общей характеристики, информационного пространства и бизнес-процессов компании «МАТЕО»

### 2.1 Разработка алгоритма управления обработкой заявок

В ходе разработки информационной системы управления предполагается применить каскадную модель.

Данная модель подразумевает поэтапное выполнение проектирования, причем для перехода к последующему этапу обязательно необходимо завершить предыдущий.

Жизненный цикл протекает в соответствии с выбранной моделью.

В качестве стандарта разработки предполагается использовать ISO/TEC 12207, который регламентирует перечень основных стадий и этапов проектирования автоматизированных систем.

Итерационная модель жизненного цикла проекта приведена на рисунке 2.1.

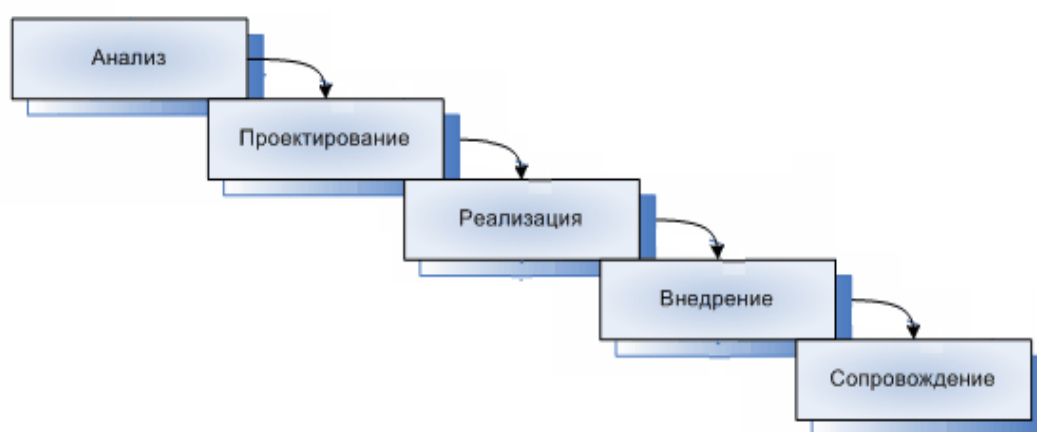


Рисунок 2.1 – Итерационная модель жизненного цикла проекта

Произведен анализ направлений автоматизации с помощью математического аппарата.

Рассмотрим исследуемые задачи в рамках массового обслуживания заявок.

Для того, чтобы построить математическую модель, вместе с параметрами системы необходимо осуществить ввод детерминированных параметров, к которым относятся величина периода моделирования, значение интервала времени получения прогнозных значений, число специалистов и их часовая ставка.

В ходе построения исследуемого процесса «Обработка заявок» выявлены следующие случайные показатели, влияющие на данный процесс:

- 1) СВ1 – время между обращениями клиентов;
- 2) СВ2 – длительность выявления требований заявки;
- 3) СВ3 – количество заявок;
- 4) СВ4 – длительность поиска информации по одной заявке;
- 5) СВ5 – длительности обработки одной заявки;
- 6) СВ6 – длительность формирования оплаты товаров по заявке;
- 7) СВ7 – количество обработанных заявок;
- 8) СВ8 – длительность формирования отчетной документации.

Процесс, который рассматривается в данной работе можно описать как многофазную систему массового обслуживания (СМО).

В качестве заявок на обслуживание рассматриваются обращения клиентов. Персонал является каналом обслуживания.

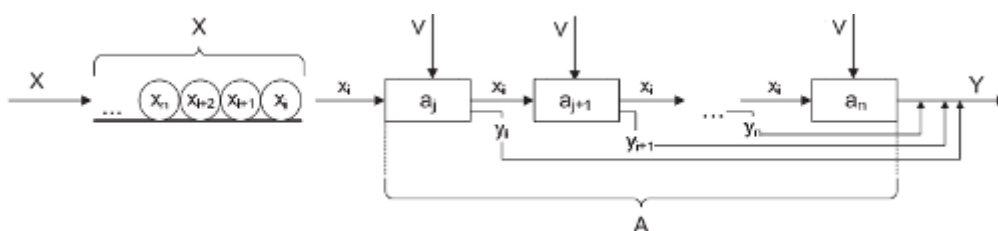


Рисунок 2.2 – Схема потока обработки заявок в системе



В случае изучаемого процесса входящий поток заявок имеет случайный характер и описывается с помощью определенного закона распределения. В нашем случае имеется самый простой поток событий однородного типа.

Анализируемая модель описывается с помощью следующих множеств:

- комплекс входных воздействий на процесс (параметр  $X$  на рисунке 2.2):

$$x_i \in X, i = \overline{1, n_X}, \quad (2.1)$$

В качестве входных воздействий анализируемого процесса выступают поступления заявок от клиентов (время поступления случайное).

- комплекс детерминированных внутренних параметров процесса (параметр  $V$  на рисунке 2.2):

$$v_l \in V, l = \overline{1, n_V}, \quad (2.2)$$

Можно привести такой параметр, как численность персонала, который привлекается для выполнения работ каждого этапа процесса, продолжительность выполнения работ, количество дней работы, размер часовой тарифной ставки, иные статьи расходов, которые требуются в процессе выполнения работ.

- комплекс внутренних случайных характеристик процесса

$$s_k \in S, k = \overline{1, n_S}, \quad (2.3)$$

В случае анализируемого процесса случайными факторами являются случайная продолжительность обработки заявок и т.д.;

- комплекс случайных воздействий внешней среды:

$$\varepsilon_m \in E, m = \overline{1, n_E}, \quad (2.4)$$

В качестве примера можно привести возможность остановки работ, случайные внешние факторы, которые оказывают влияние на продолжительность процесса и т.д.;

- комплекс выходных характеристик процесса:

$$y_p \in Y, p = \overline{1, n_Y}. \quad (2.5)$$

Таковыми характеристиками являются смоделированные величины СВ процессов, стоимость реализации этапов процесса, объем выполненной работы, время. Которое потребовалось на выполнение работ.

Процесс моделирования предусматривает рассмотрение в качестве независимых следующих параметров:

- входные воздействия;
- внутренние параметры процессов.

Независимые переменные, которые являются набором зависимых (эндогенных) переменных, имеют следующий вид:

$$\bar{y}(t) = (y_1(t), y_2(t) \dots y_{nY}(t)). \quad (2.6)$$

Оператор  $F_P$  используется для описания функционирования процесса во времени. Данный оператор необходим для реализации функции преобразования экзогенных переменных в эндогенные:

$$\bar{y}(t) = F_P(\bar{x}, \bar{v}, \bar{s}, \bar{\varepsilon}, t). \quad (2.7)$$

Одинаковые законы функционирования  $F_P$  могут быть реализованы при помощи разных алгоритмов функционирования:

$$a_j \in A, j = 1, n_A. \quad (2.8)$$

Вышеприведенное соотношение представляет собой математическое описание временного функционирования процесса  $t$ , другими словами показывает динамические свойства.

В момент времени  $t_0 < t \leq T$  состояния обслуживающей системы полностью описываются начальными условиями:

$$\bar{z}^0 = (z_1^0, z_2^0 \dots z_k^0), \quad (2.9)$$

где  $z_1^0 = z_1(t_0), z_2^0 = z_2(t_0) \dots z_k^0 = z_k(t_0)$ , входные воздействия  $x(t)$ , внутренние параметры  $\bar{v}(t)$  и  $\bar{s}(t)$  и воздействия внешней среды  $\bar{\varepsilon}(t)$ , которые имеют место за промежуток времени, с помощью двух уравнений:

$$\begin{aligned} z(t) &= \Phi(\bar{z}^0, \bar{x}, \bar{v}, \bar{s}, \bar{\varepsilon}, t); \\ \bar{y}(t) &= F(\bar{z}, t). \end{aligned} \quad (2.10)$$

Первое уравнение представляет собой характеристику начального состояния. С его помощью, а также с использованием экзогенных переменных определяется вектор-функция  $z(t)$ , которая представляет собой набор значений выходных эндогенных переменных системы  $y(t)$ . Таким образом, цепочка уравнений объекта «вход – состояния – выход» дает возможность определить все конечные характеристики процесса:

$$\bar{y}(t) = F[\Phi(\bar{z}^0, \bar{x}, \bar{v}, \bar{s}, \bar{\varepsilon}, t)], \quad (2.11)$$

где функция  $F$  задана с помощью множества алгоритмов выполнения работ  $A$ , речь о которых шла выше.

Цель имитационного моделирования состоит в расчете совокупного времени, которое необходимо для выполнения работ в процессе «Управление заявками клиентов».

Формула для определения общего времени выполнения работ:

$$T_{All} = \sum t_i, \quad (2.12)$$

где

- $T_{All}$  – общее время выполнения работ;
- $t_i$  – время выполнения одной операции.

Определение общего объема затрат для осуществления работ:

$$Z_{atr} = kw * \text{hourpay} * T_{all}, \quad (2.13)$$

где

- $Z_{atr}$  – величина общих затрат;
- $kw$  – число работников,
- $\text{hourpay}$  – значение часовой ставки специалистов.

Таким образом был получен обобщенная модель алгоритма выполнения процесса «Обработка заявок». Данный бизнес-процесс можно рассматривать в качестве СМО, то есть поступление заявок и выполнение работ. Под поступлением заявки в систему подразумевается посещение

клиента. Поток заявок характеризуется случайностью (СВ1). Клиенты, после обслуживания выходят из системы.

Алгоритм моделирования процесса управления обработкой заявок в компании представлен на рисунке 2.3.

Блок сравнения подключается на этапе, который следует за принятием заявки. В данном блоке осуществляются проверочные мероприятия и завершающие работы по моделированию.

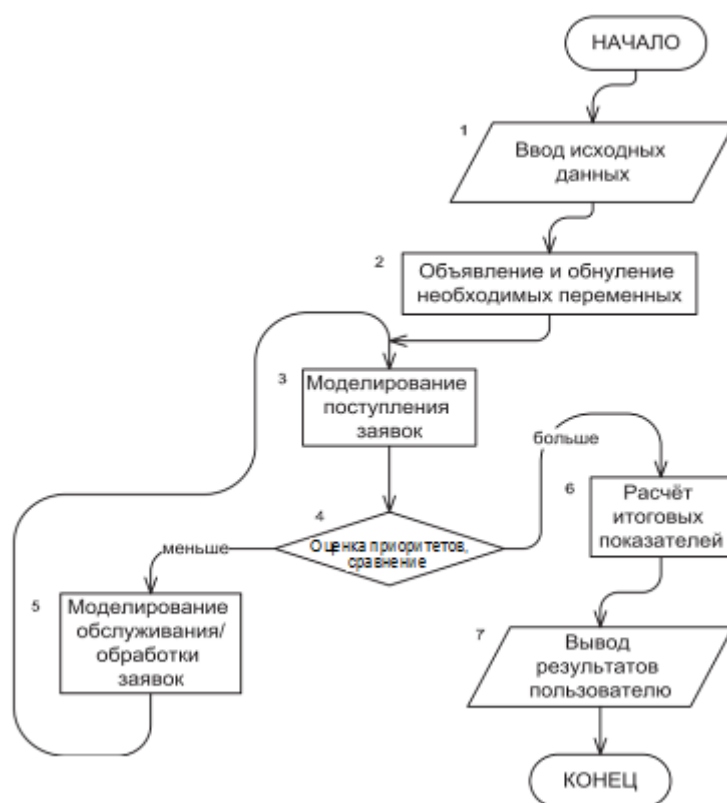


Рисунок 2.3 – Алгоритм обслуживания заявок

Одним из необходимых условий является обязательное наличие блоков:

- ввода набора исходных данных (описание входящих заявок);
- объявления и обнуления переменных;
- определения конечных параметров;
- вывода итоговых результатов оператору.

На начальном этапе выполнения алгоритма пользователю необходимо ввести исходные данные (блок №1 – описание входящих заявок).

Второй этап подразумевает объявление и обнуление переменных ( $X$  и  $V$ , которые несут информацию о входных воздействиях – входящих заявках и о внутренних параметрах системы – загруженности специалистов), которые применяются в модели переменных.

Третий этап подразумевает создание моделей по поступлению заявок согласно существующим законам вероятностного распределения (блок №3).

Четвертый этап подразумевает проведение сравнительного анализа времени поступления новых заявок во время моделирования (блок №4). Передача заявки в следующий блок осуществляется при условии, если время не превышает продолжительность моделирования. На пятом этапе осуществляется последующая обработка данных (блок №5). При превышении времени периода происходит переход на 6 уровень (блок №6).

На пятом этапе моделирования (блок №5) осуществляется обработка имеющихся заявок и их последующая передача в блок №3.

Шестой этап является завершающим (блок №6). В нем происходит определение конечных параметров, которые характеризуют работу процессов в течение заданного периода.

На седьмом этапе происходит вывод результатов оператору (блок №7).

Рассмотрим практический пример.

Для приема и обработки документов (заявок) в компании создана рабочая группа из пяти сотрудников. Прогнозируемое количество входящих документов – десять заявок в час. Расчетное среднее время обработки сотрудником одного входящего документа –  $T_{\text{обс}} = 10$  мин.

Первый освободившийся сотрудник принимает в работу последнее входящее обращение (заявку) клиента. Поступающие заявки должны обрабатываться с вероятностью не менее 90%. Определить, достаточно ли назначенной группы из пяти сотрудников для выполнения поставленной задачи.

Группа сотрудников работает как СМО с отказами, состоящая из пяти каналов. Поток документов с интенсивностью  $\lambda = 10 \frac{1}{\text{час}}$  можно считать простейшим, так как он является суммарным из всех организаций и подразделений. Интенсивность обслуживания  $\mu = \frac{1}{T_{\text{обс}}} = \frac{60}{10} = 5 \frac{1}{\text{час}}$ . Закон распределения неизвестен, но это непринципиально, т.к. показано, что для систем с отказами он может быть и произвольным.

Рассчитаем приведенную интенсивность потока документов (заявок) по формуле:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{10}{5} = 2. \quad (2.14)$$

В рассматриваемой СМО отказ наступит тогда, когда будут заняты все сотрудники, т.е. каналы  $P_{\text{отк}} = P_5$ . Тогда используем формулу:

$$P_0 = \left(1 + \frac{\rho}{1!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^{n+1}}{nn!} + \frac{\rho^{n+2}}{nn^2} + \dots + \frac{\rho^{n+m}}{n^m n!}\right)^{-1}$$

$$P_0 = \left(1 + \frac{5}{1} + \frac{5^2}{2!} + \frac{5^3}{3!} + \frac{5^4}{4!} + \frac{5^5}{5!}\right)^{-1} = 0,0109, P_5 = \frac{5^5}{5!} P_0 = 0,285;$$

$$P_5 = 1 - 0,285 = 0,715 \text{ (71,5\%)} \quad (2.15)$$

Можно сделать вывод, что группа из пяти сотрудников сможет обрабатывать поступающие документы с вероятностью 71,5%. Это значение не соответствует заданному в 90%.

## **2.2 Общая характеристика и организационная структура компании «МАТЕО»**

Исследуемая компания – «МАТЕО».

Данная компания до 2019 года носила название «Экспедитор Ко». В 2019 году произошло переименование компании в «МАТЕО».

Исследуемая логистическая компания была основана и зарегистрирована в Санкт-Петербурге в 2001 году. Деятельность компании – организация и сопровождение международных перевозок грузов.

С 2004 года компания является действующим членом АСМАП. Имея обширные международные связи и многолетний опыт, компания «МАТЕО» способна организовать перевозку любой сложности.

«МАТЕО» – логистическая компания, осуществляющая свою деятельность в течение 17 лет. За это время компания выросла из небольшой транспортно–экспедиторской фирмы, ориентированной на доставку грузов из Финляндии, в полноценного логистического игрока Северо-Запада России, в пул клиентов которого входит ряд транснациональных корпораций.

Базовая специализация компании «МАТЕО» – доставка и таможенное оформление сборных грузов из Европы, США и Азии.

Список услуг компании:

1. Перевозка сборных грузов.

Международная перевозка сборных грузов – приоритетное направление деятельности компании.

Компания предоставляет широкий спектр услуг: от перевозок сборных грузов до обеспечения их документального прохождения и оформления, сопровождение ВЭД, ведение переговоров с клиентами.

2. Аутсорсинг внешнеэкономической деятельности.

Внешнеэкономическая деятельность представляет собой процесс взаимодействия участников мирового рынка товаров, услуг, инвестиций.

Компания – участник ВЭД не всегда в силах самостоятельно обеспечить полноценное международное сотрудничество с Партнерами, включающее соблюдение норм по:

- валютному контролю;
- исполнению многочисленных таможенных правил;
- предоставлению дополнительной налоговой отчетности.

3. Международные автоперевозки.

Одно из базовых направлений деятельности компании «МАТЕО» – международные перевозки грузов автотранспортом с таможенным оформлением при внешнеторговом контракте Клиента. Автомобильная

доставка остается наиболее востребованным и удобным способом транспортировки грузов, благодаря мобильности, доступности и широкой разветвленности трасс (возможность осуществлять международные перевозки «от двери до двери»).

#### 4. Международные перевозки грузов морским транспортом.

Одним из приоритетных направлений деятельности компании являются международные морские перевозки генеральных и сборных грузов, а также их таможенное оформление.

Организация данных перевозок актуальна при необходимости доставить партии товаров из США, Канады, Китая, ряда стран Европы и других мореходных стран мира.

На территории этих стран расположено большое количество производственных мощностей.

#### 5. Международные мультимодальные перевозки.

Международные мультимодальные перевозки предполагают использование нескольких видов транспорта в различных сочетаниях для того, чтобы обеспечить заказчику наиболее выгодные тарифы на транспортировку грузов.

Компания «МАТЕО» предлагает своим клиентам мультимодальные перевозки на выгодных условиях.

#### 6. Таможенное оформление грузов.

Данная услуга является неотъемлемой составляющей в процессе пересечения товаров государственных границ Таможенного союза.

#### 7. Финансовые услуги.

Наряду с организацией доставки грузов по всему миру «МАТЕО» предлагает услуги, связанные с управлением финансовыми потоками.

Для своих клиентов компания оказывает следующие виды финансовых услуг:

- финансовые услуги;
- лизинг;



- факторинг;
- кредитование сделок.

#### 8. Международная перевозка генеральных грузов.

Международная перевозка генеральных грузов и их таможенное оформление – одно из ключевых направлений деятельности компании «МАТЕО».

Благодаря широкой сети контрагентов в странах-импортерах товаров, компания готова предложить своим Клиентам выгодные и прозрачные условия сотрудничества.

#### 9. Экспедирование грузов.

Экспедирование международных грузов включает в себя полный комплекс мероприятий по доставке товара заказчику:

- разработка вариантов маршрута;
- подбор транспортных средств;
- проверка комплектации груза;
- упаковка, погрузка товара в транспортное средство;
- страхование груза;
- сопровождение в процессе транспортировки;
- таможенное оформление и сертификация;
- контроль за осуществлением грузоперевозки на каждом этапе;
- оперативное реагирование на малейшие проблемы, возникающие в ходе доставки.

Компания нацелена на комплексное оказание услуги экспедирования, что подразумевает не только контроль перемещения товаров транспортом, но и качественную таможенную очистку.

Исследуем организационно-функциональную структуру управления компанией.

Организационно-функциональная структура компании имеет достаточно сложный характер. Компания включает центральный филиал в г. Санкт-Петербург, филиал в г. Москва, а также представительства в регионах.

Данный аспект накладывает определенные сложности на организацию структуры компании.

Транспортное отделение выполняет функции реализации основного вида деятельности компании – организации перевозок грузов клиентов компании.

Ремонтное отделение выполняет следующие функции:

- техническое обслуживание и ремонт подвижного состава;
- технический контроль транспортных средств;
- чистка и уборка транспортных средств.

Отделение складского учета выполняет задачи организации доставки и хранения грузов клиентов перед отправкой в рейс, а также выдачу продукции перед транспортированием.

Основной задачей диспетчерских отделений транспортных компаний является обеспечение высокого уровня качества организации работ по транспортировке грузов, а также обеспечение соблюдения маршрутной системы.

Организационная структура группы компаний приведена ниже, на рисунке 2.4.

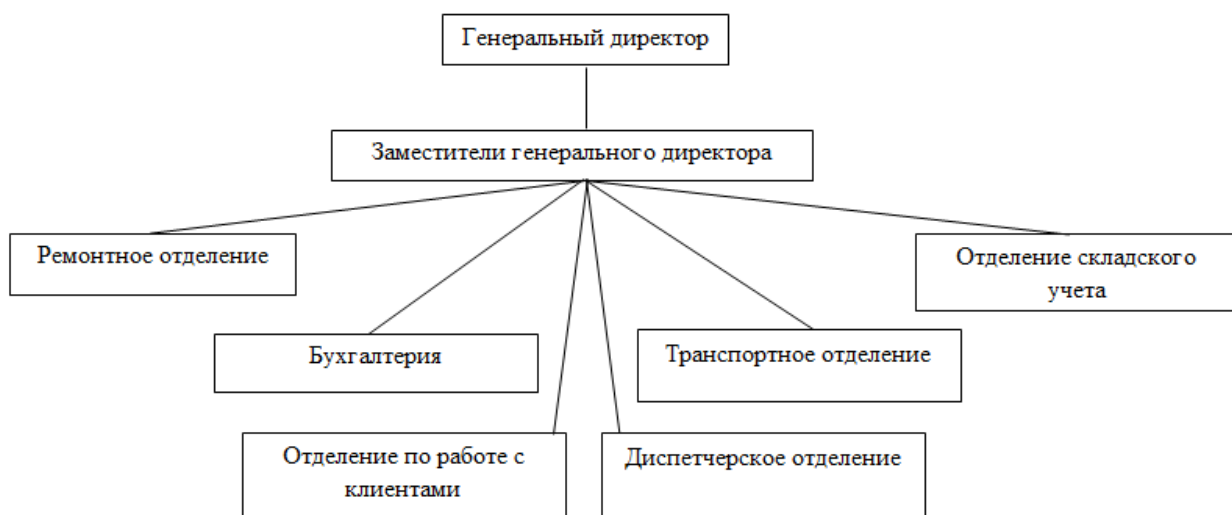


Рисунок 2.4 – Организационная структура группы компаний

## 2.3 Исследование информационной архитектуры компании «МАТЕО»

Офис компании оборудован ЛВС. Платформой для построения маршрутизаторов является система SuperMicro SYS-5016I-MR. Схема ЛВС изображена на рисунке 2.5. Используемая операционная система – Windows 7. Состав аппаратных средств офиса компании «МАТЕО» представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.1 - Состав аппаратных средств офиса компании «МАТЕО»

Наименование оборудования	Описание оборудования	Количество
Сервер	DEPO Storm 2250N5	1
АРМ	Intel ® Core ™ I7-3770 3.9 GHz, JPE 8 Gb, HDD 1 Tb	28
Принтер	Canon Laser Shot LBP-1120	6
Плоттер	HP Designjet 130	1
Коммутатор	D-Link DES-1016D	1
Маршрутизатор	SuperMicro SYS-5016I-MR	1

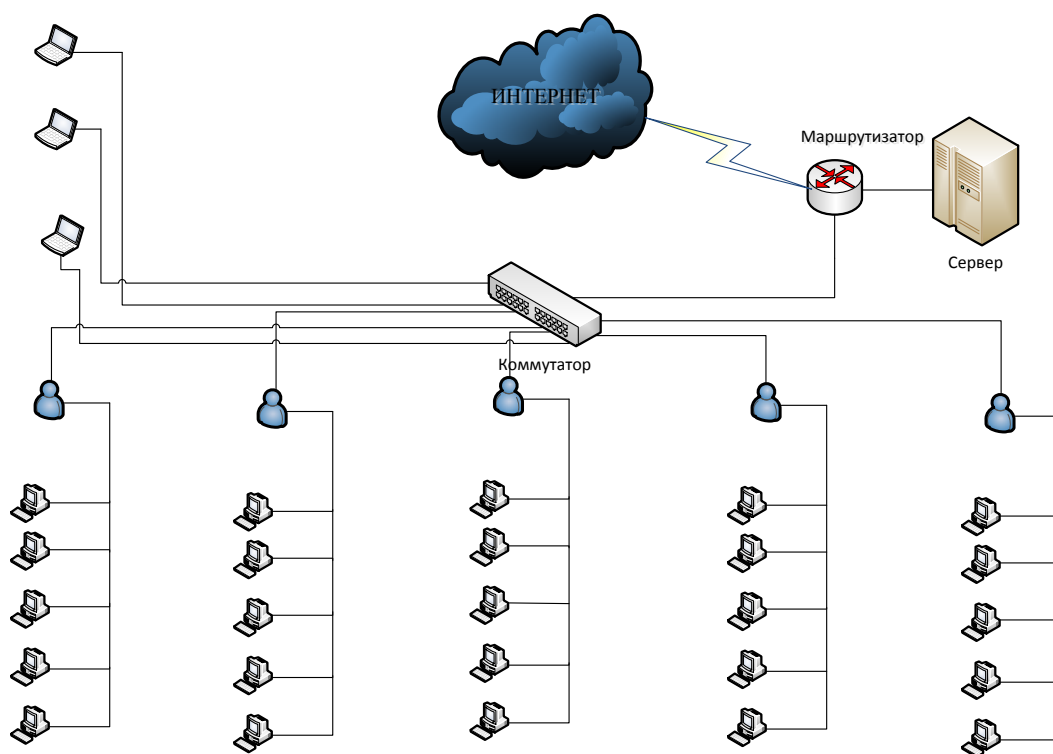


Рисунок 2.5 - Схема организации локальной сети компании

Проанализируем информационные ресурсы компании «МАТЕО». Они приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Информационные ресурсы компании «МАТЕО»

№ п/п	Наименование подразделения	Обрабатываемая информация	Место обработки/хранения обрабатываемой информации
1	Транспортное отделение	Рабочая транспортная документация	Бумажная и электронная документация транспортного отделения
2	Отделение по работе с клиентами	Данные о покупателях продукции завода	Юридическая и финансовая информация о сделках с клиентами
3	Ремонтное отделение	Рабочая ремонтная документация	Бумажная и электронная документация
4	Диспетчерское отделение	Информация о движении грузов	Бумажная и электронная документация
5	Бухгалтерия	ФИО, паспортные данные, дата рождения, сведения о работе (должность, место работы) сотрудников, сведения о доходах сотрудников	1С: Бухгалтерия
6	Отделение складского учета	Данные о находящейся на складе продукции	1С: Склад, файловые ресурсы

Обработка информационных активов происходит в основном, в неавтоматизированном режиме. Специальные средства автоматизации в компании отсутствуют.

Программная архитектура предприятия включает:

1. ПО "1С Предприятие 8".
2. Набор стандартных программ Microsoft Office.
3. ПО Microsoft ISA Server 2006 Standard Edition.
4. ПО MS RDP Client.
5. ПО MS Exchange 2007.
6. В качестве сетевого ПО применяется сетевая операционная система Microsoft Windows 7.

Схема программных ресурсов приведена на рисунке 2.6.

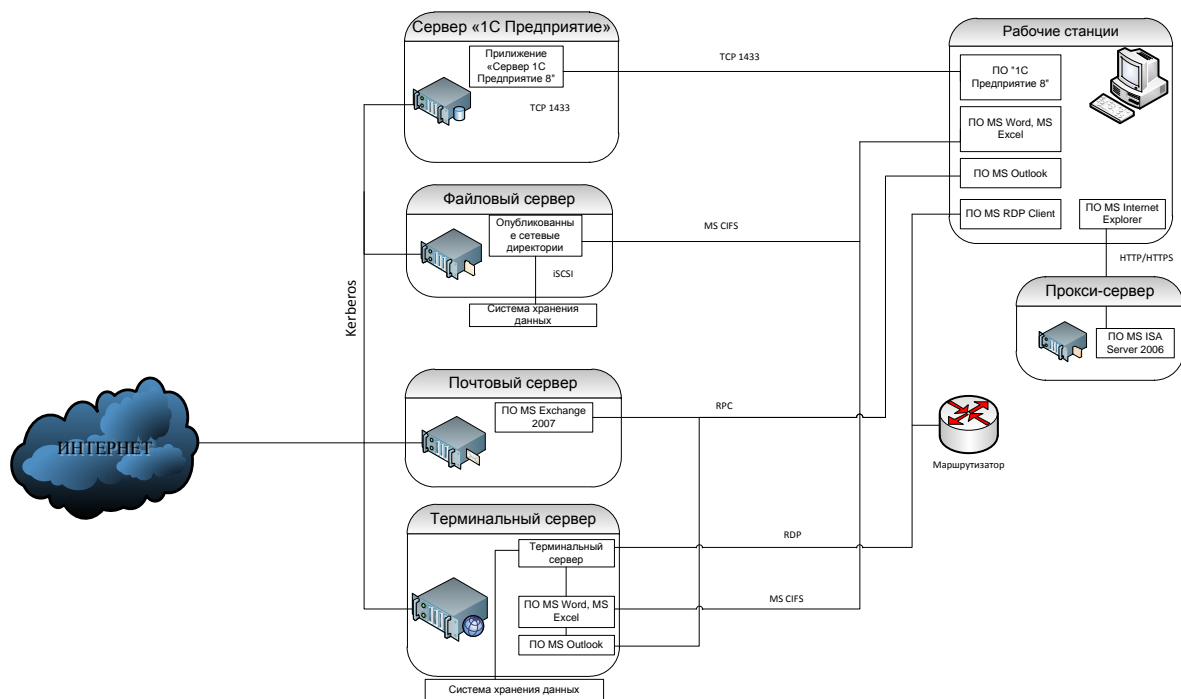


Рисунок 2.6 - Программная архитектура компании «МАТЕО»

Рассмотрим систему организации мер обеспечения информационной безопасности компании. Правовое обеспечение системы защиты конфиденциальной информации включает:

- коллективный договор;
- трудовые договоры с сотрудниками;
- функциональные обязанности руководителей подразделений и специалистов компании.
- инструкции пользователей локальной компьютерной сети компании;
- договорные обязательства.

В момент сбора информации сотрудники уведомляют пользователя, при каких обстоятельствах персональные данные могут быть сохранены нами до момента их удаления из баз данных. Согласие пользователя на получение рассылок является добровольным. Пользователь в любое время может изменить свой выбор или отказаться от дальнейшего получения рассылок, а также потребовать изменить или удалить его персональные данные из списков рассылок, без объяснения причин. При возникновении затруднений или вопросов касательно обработки, изменения, удаления персональных

данных пользователь может обратиться в службу поддержки клиентов по телефону или письменно [6]. Программные средства защиты информации:

1. Программное обеспечение «eToken Network Logon».
2. Система антивирусной защиты «Symantec Endpoint Protection Client».
3. Система управления съемными носителями «Symantec Endpoint Protection Client».
4. ПМЭ «Symantec Endpoint Protection Client».
5. Средство обнаружения вторжений «IBM Proventia Prevention Appliance».

## 2.4 Исследуемый бизнес-процесс компании «МАТЕО»

Один из основных бизнес-процессов компании «МАТЕО» – организация приема заявки клиента компании на оказание транспортных услуг. Контекстная диаграмма процесса обработки заявок представлена на рисунке 2.7.

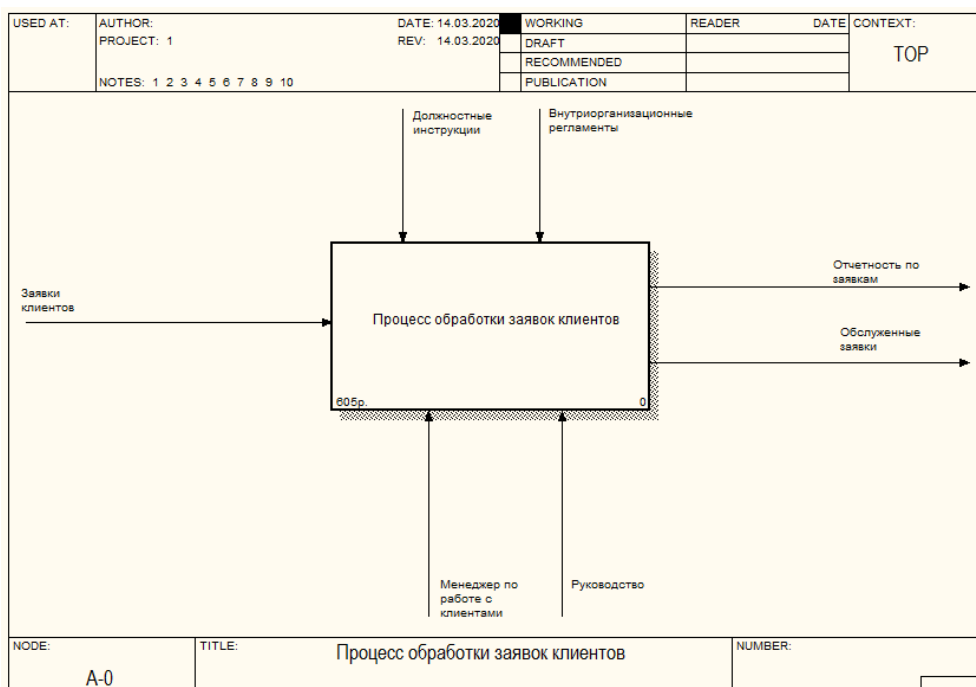


Рисунок 2.7 - Контекстная диаграмма процесса обработки заявок в компании «МАТЕО»

Декомпозиция IDEF0 модели процесса обработки заявок представлена на рисунке 2.8.

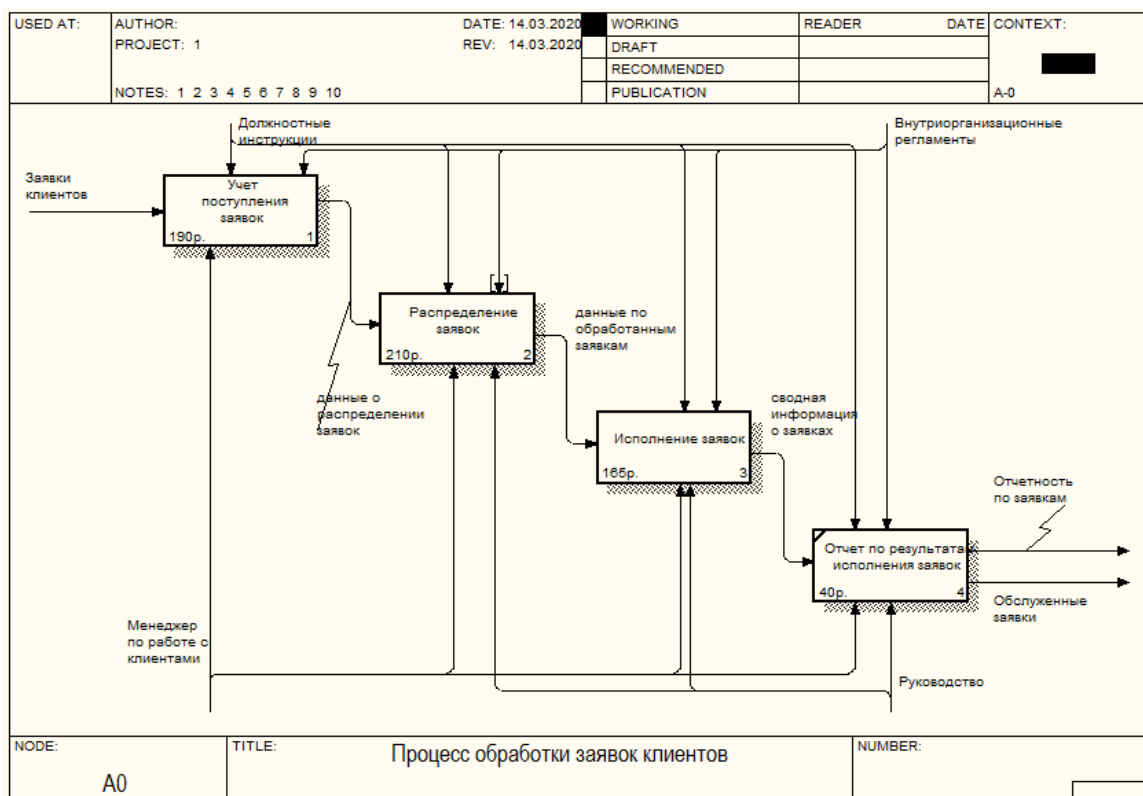


Рисунок 2.8 - Декомпозиция IDEF0 модели процесса обработки заявок

Работа с заявкой клиента ведется менеджером по работе с клиентами.

На начальных этапах ведется мониторинг поступления заявок клиентов менеджером.

Декомпозиция процесса «Учет входящих заявок» в блоке А1 представлена на рисунке 2.9.

Декомпозиция процесса «Распределение заявок», блок А2, приведена на рисунке 2.10.

Заявки клиентов поступают в компанию по электронной почте, с сайта компании и при посещении клиентами офиса компании.

Декомпозиция процесса «Выполнение заявок» в А3 приведена на рисунке 2.11.

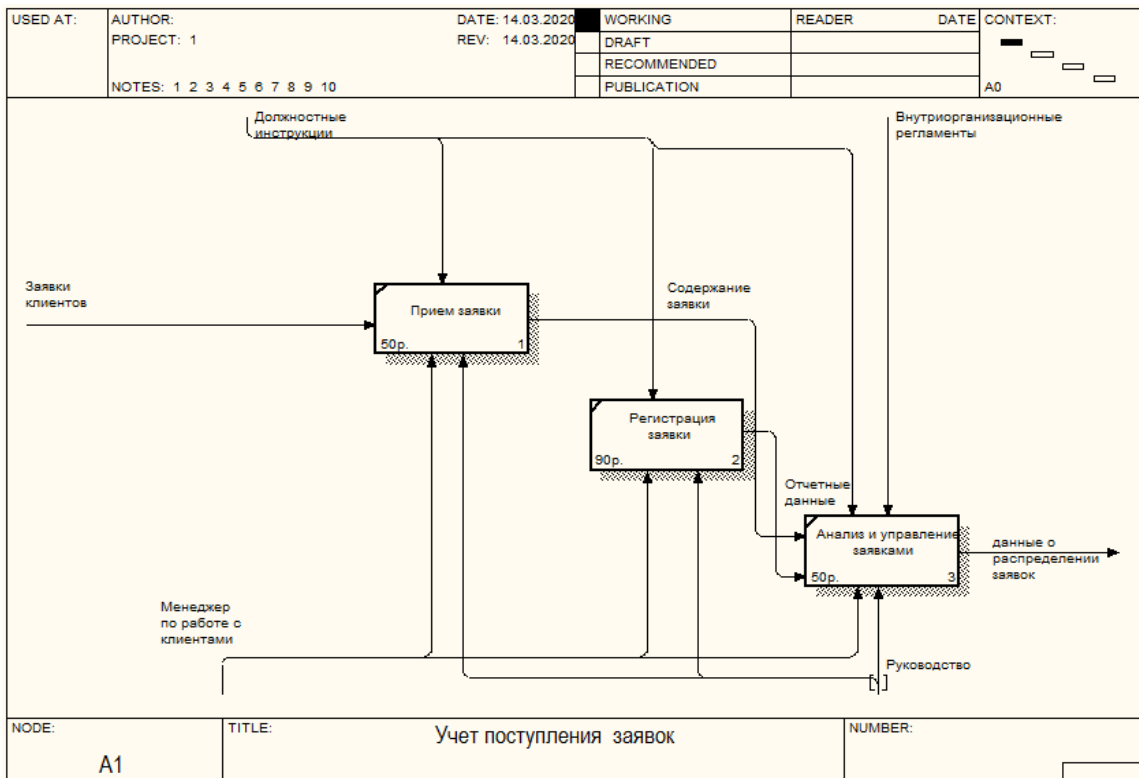


Рисунок 2.9 Декомпозиция процесса «Учет входящих заявок», блок А1

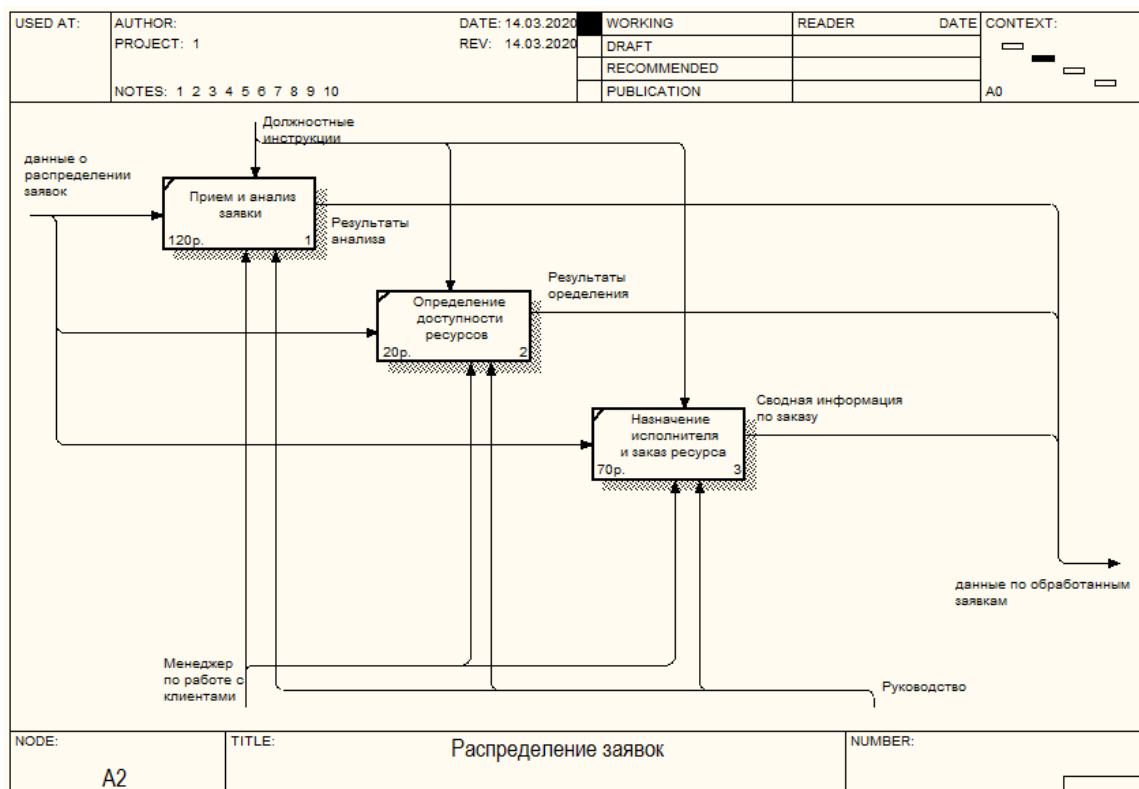


Рисунок 2.10 Декомпозиция процесса «Распределение заявок», блок А2



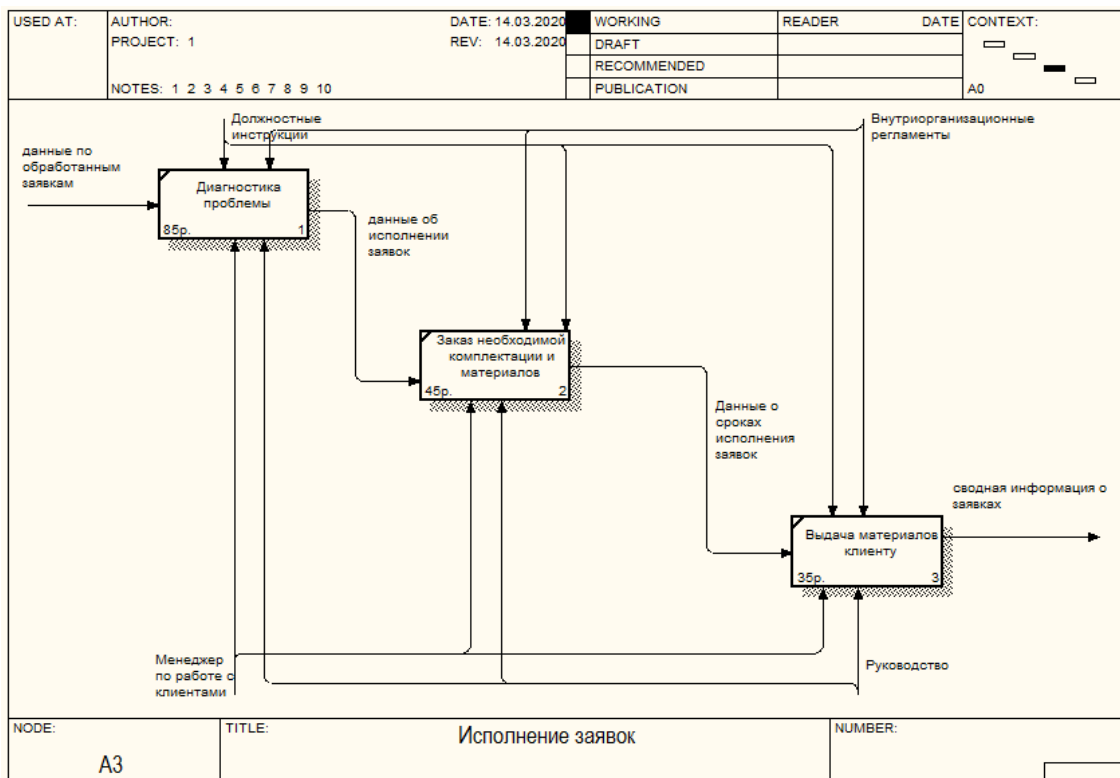


Рисунок 2.11 - Декомпозиция процесса «Исполнение заявок», блок А3

После сбора данных по заявкам клиентов, менеджер обрабатывает каждую из заявок и формирует отчетность со сводной информацией по обработанным заявкам.

## 2.5 Обоснование необходимости автоматизации деятельности исследуемого бизнес-процесса

Произведем анализ недостатков и узких мест существующей организации бизнес и информационных процессов. Внедрение в эксплуатацию автоматизированной системы обработки заявок повлечет за собой качественные изменения в работе данной подсистемы. Значительно упростится механизм оформления документов, отчетов при осуществлении повседневной деятельности. В результате реализации процесса автоматизации прогнозируется получение следующих результатов:

- уменьшение времени, которое необходимо для формирования заявок;

- автоматизация контроля расчетов;
- обеспечение возможности хранения данных, которые связаны с проведением расчетов и большими сроками давности, в течении длительного времени. Это дает возможность проведение анализа степени эффективности работы предприятия;
- постоянное наличие актуальной информации о сроках оплаты за оказанные предприятием услуги;
- обеспечение возможности предварительной калькуляции заявок.

В результате внедрения системы не затрагивается алгоритм функционирования службы расчетов, которые связаны со сборами, обработками и передачей данных. Проблемной областью работы системы оформления заявок на исследуемом предприятии является непосредственно формирование заявки и сопутствующей документации.

### **Выводы по второй главе**

В ходе выполнения второй главы выпускной квалификационной работы определен алгоритм разработки ИСУ. В ходе разработки информационной системы управления предполагается применить каскадную модель. Данная модель подразумевает поэтапную разработку, в которой каждый последующий шаг выполняется после завершения предыдущего. Далее произведено исследование общей характеристики и организационной структуры компании «МАТЕО», а также ее информационной архитектуры. Исследованы бизнес-процессы компании «МАТЕО», а также произведено обоснование необходимости автоматизации деятельности исследуемого бизнес-процесса. Выявленные проблемы обосновывают решение о разработке и внедрении системы управления, которое решает эти проблемы. Целью создания и внедрения системы автоматизации обработки заявок является повышение эффективности производственной деятельности за счёт использования имеющихся ресурсов.

## **Глава 3 Разработка информационной системы управления на базе группы компаний «МАТЕО»**

### **3.1 Разработка предложения по автоматизации бизнес-процессов**

Один из основных бизнес-процессов исследуемой компании – организация приема заявки клиента компании на оказание транспортных услуг. При анализе данного бизнес-процесса были выявлены следующие проблемы:

- отсутствует документирование выполненных заявок;
- невозможность определить загрузку работников технической поддержки;
- отсутствует определенный срок реакции на заявку.

Решением проблемы является разработка системы учета и обработки заявок. В результате внедрения такой системы у сотрудников компании появится возможность сокращения продолжительности выполнения заявок до 60%. Появится функция оповещения клиентов об обработке их заявки. По мере накопления базы данных, у пользователей появится возможность ее использования с целью решения проблем. Такая возможность обеспечит более комфортные условия работы сотрудников технической поддержки.

Необходимость разработки и внедрения системы управления объясняется выявленными проблемами.

Целью создания и внедрения системы автоматизации обработки заявок является повышение эффективности производственной деятельности за счёт использования имеющихся ресурсов.

В процессе заполнения экранных форм применяются данные, которые являются справочными и постоянными, а также условно-постоянными.

Для всех систем предприятия сервер выступает единственным центром компетенции о доступных операциях [9].

При получении запроса сервер проверяет, выполняемую операцию. В случае если операция не нарушает установленные правила работы, сервер авторизует ее, отправляя внешней системе разрешение на ее совершение.

Результатами авторизации операции являются следующие объекты:

– статус авторизации операции - возможные значения «Авторизована», «Не Авторизована»;

– причина получения статуса авторизации операции - предоставляется информация о причинах получения статуса авторизации.

Логика авторизации зависит от типа проверки операции: симуляция, заявка или реальная операция. Симуляция - фиктивная операция, цель заведения которой в системе - получение информации о возможных нарушениях в случае заключения аналогичной реальной операции. Симуляция не оказывает влияния на систему после ее завершения - изменения лимитов лишь моделируются, и результаты моделирования отправляются туда, откуда была осуществлена симуляция. Заявка – это операция, цель заведения которой в системе - резервирование части свободного остатка для заключения в будущем аналогичной реальной операции. Если заявка получила авторизацию, то заключенная на ее основе реальная сделка не будет проходить повторный контроль.

Для заявки и реальной операции предусматривается два режима авторизации: запретительный контроль и информативный контроль:

– в режиме запретительного контроля по умолчанию учитываются только операции со статусом «Авторизована»;

– в режиме информативного контроля все операции учитываются независимо от статуса авторизации – после проверки операции обновляются для всех операций (авторизованных и неавторизованных).

Для логики авторизации в системе предусмотрены широкие возможности для настройки: задание режима контроля авторизации и правила обработки, указание множества безрисковых и автоматически блокируемых операций и т.д.

## 3.2 Постановка задачи автоматизации бизнес-процессов

Комплексной целью данной работы является автоматизация работы сотрудников в подсистеме оформления и обработки заявок клиентов для исследуемого предприятия.

Основной задачей разработки системы автоматизации является снижение трудовых и стоимостных затрат на выполнение сотрудниками своих функциональных обязанностей, повышение точности расчетов, хранение информации в одном хранилище.

На рисунке 3.1 изображена модель потоков данных «ТО-ВЕ».

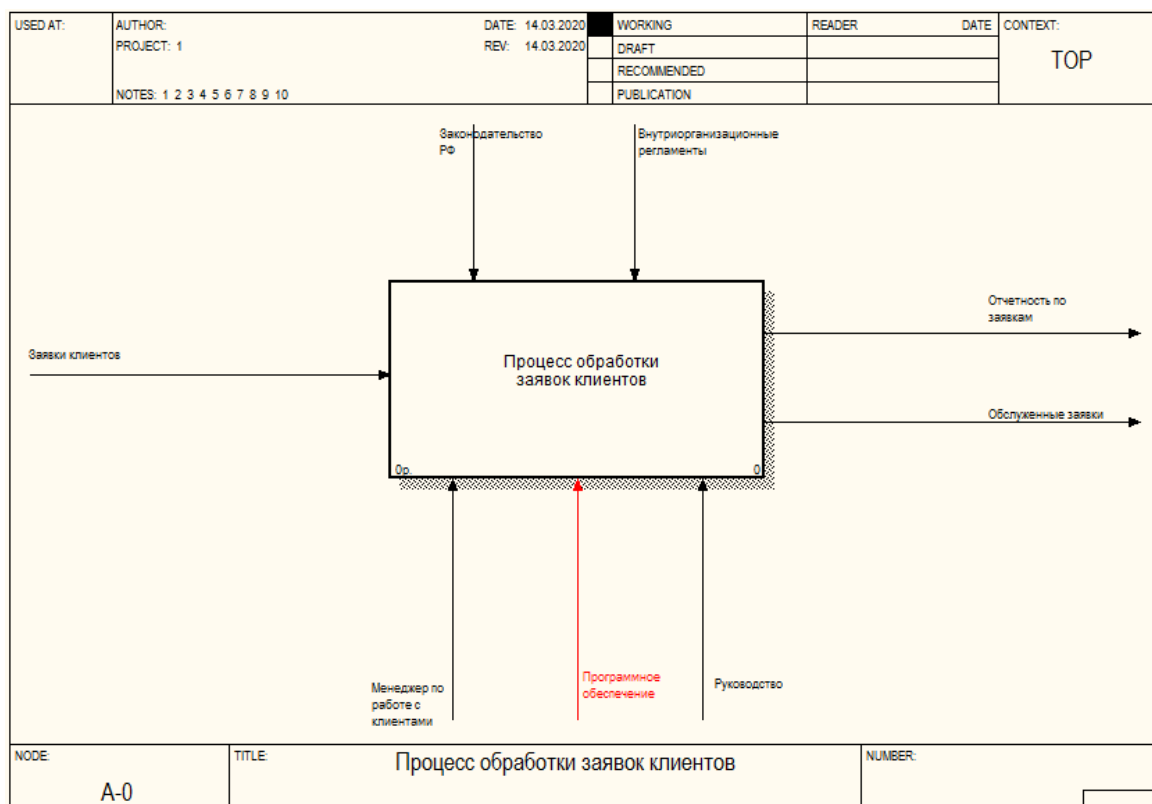


Рисунок 3.1 - Модель потоков данных «ТО-ВЕ»

Пользователи системы будут вносить в базу данных исходные документы.

После этого они будут преобразовываться в требуемый формат с последующей обработкой.

Система предусматривает исключение ошибочного ввода данных за счет внедрения специального формата данных.

Для хранения информации предусмотрена отдельная база данных.

Выходными документами являются экранные формы, сводный отчет и ведомость заселения в печатном и электронном виде.

Выходные документы используются для передачи данных на вышестоящий уровень.

Все запросы (пользовательские и внутрисистемные), связанные с рабочими процессами, генерируются в системе.

Декомпозиция IDEF0 модели процесса обработки заявок «ТО-ВЕ» представлена на рисунке 3.2.

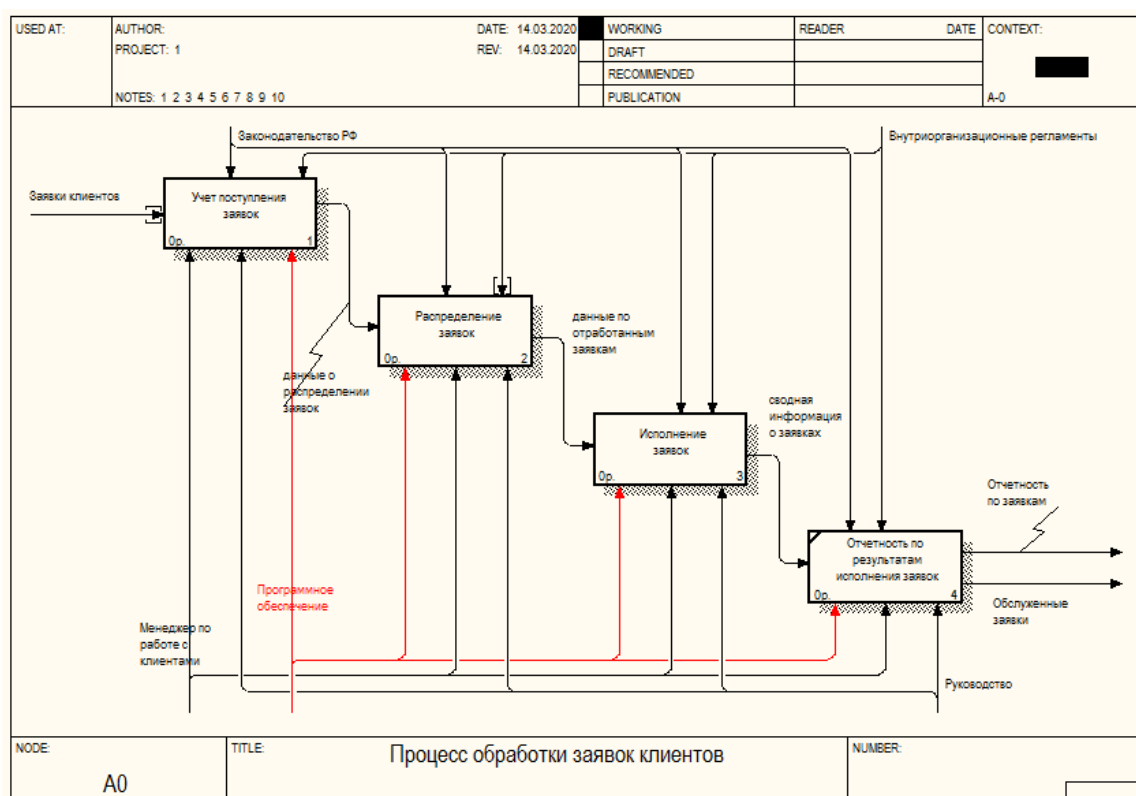


Рисунок 3.2 - Декомпозиция IDEF0 модели процесса обработки заявок

Декомпозиция блока A1 «Учет поступления заявок» «ТО-ВЕ» приведена на рисунке 3.3.

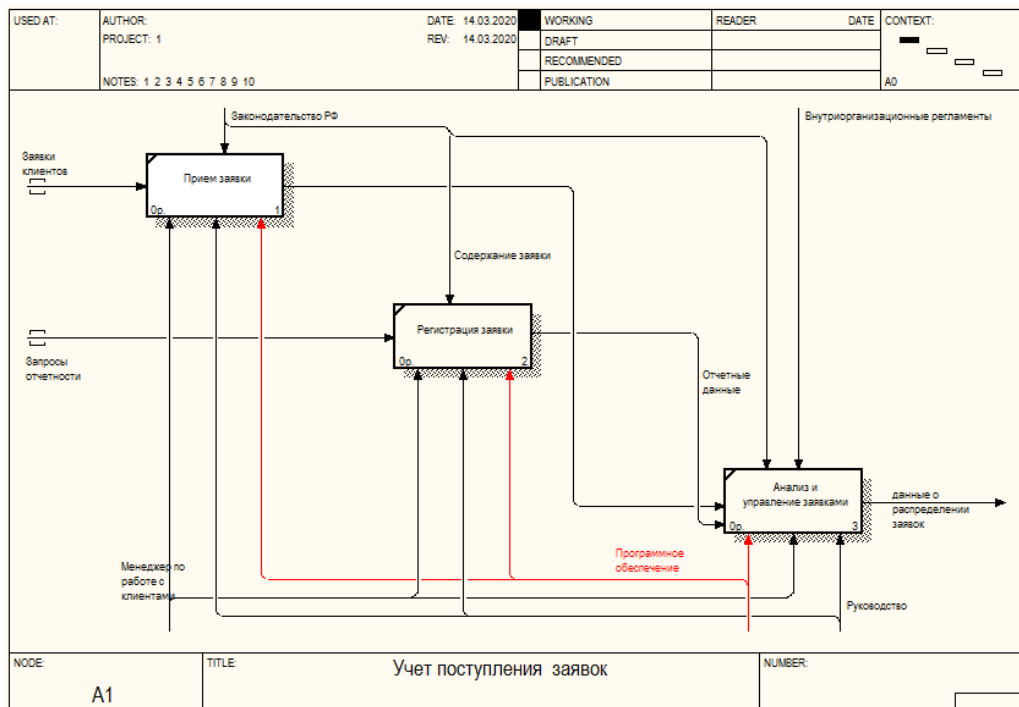


Рисунок 3.3 - Декомпозиция блока A1 «Учет поступления заявок»

Декомпозиция блока A2 «Распределение заявок» приведена на рисунке 3.4.

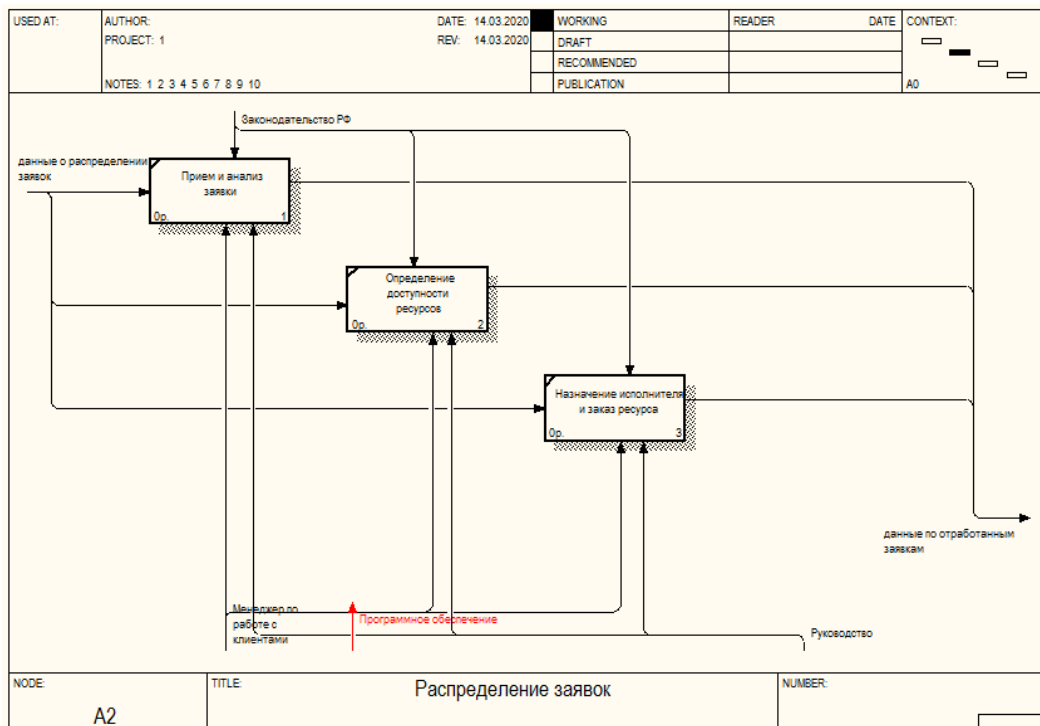


Рисунок 3.4 - Декомпозиция блока A2 «Распределение заявок»

Сотрудники компании принимают заявки клиентов в офисе, по электронной почте, с сайта компании и посредством различных мессенджеров.

Декомпозиция блока А3 «Исполнение заявок» приведена на рисунке 3.5.

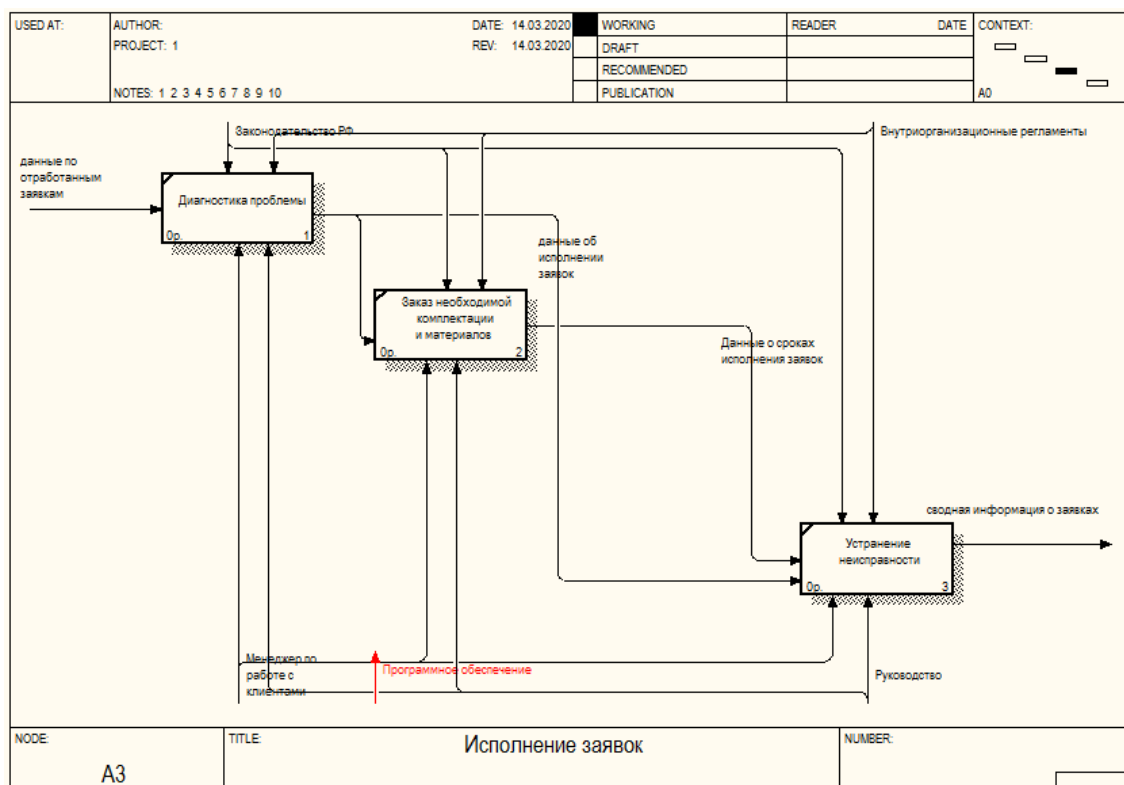


Рисунок 3.5 - Декомпозиция блока А3 «Исполнение заявок»

По результатам выполнения работы предполагается решить следующие задачи для исследуемой компании:

- сокращение продолжительности оформления заявок;
- автоматизация контроля приема заявок;
- обеспечение возможности хранения данных в течение продолжительного времени;
- обеспечение доступа к информации о сроках оплаты услуг компании;
- возможность выполнения предкалькуляции заявок.



### **3.3 Разработка спецификации требований к проектируемой информационной системе управления**

Автоматизированная система должна выполнять следующие функции:

- ввод данных в таблицы БД;
- редактирование записей в таблицах БД;
- возможность поиска в БД необходимых сведений;
- реализация просмотра необходимой информации через форму БД;
- возможность формирования протоколов с дальнейшим выводом на печать или экран монитора;
- обеспечение быстродействия обработки информации и выполнения запросов;
- возможность дальнейшей модернизации системы.

В данном проекте будут использоваться локальные классификаторы, так как они используются в пределах отдельных предприятий [10].

Система должна выгружать данные в офисные приложения.

Полный перечень требований к системе и ее описание приведено в приложении 1.

### **3.4 Разработка информационного обеспечения информационной системе управления бизнес-процессов**

Все запросы (пользовательские и внутрисистемные), связанные с обработкой заявок генерируются ИС «Автоматизация обработки заявок».

К выходным документам относятся экранные формы, печатные и электронные аналитические отчеты. В состав форм аналитических отчетов входят:

- документы по отработанным заявкам;
- общие отчетные документы за необходимый период времени;

- данные по стоимости предоставленных по заявкам услуг.

Выходные документы предназначены к использованию сотрудниками для принятия организационных и оперативных решений по входящим заявкам клиентов. В информационной системе эти данные используются для поддержки всех процессов оперативного управления на этапах расчета планируемого бюджета заявки.

ER-модель разрабатываемой программы приведена на рисунке 3.6.

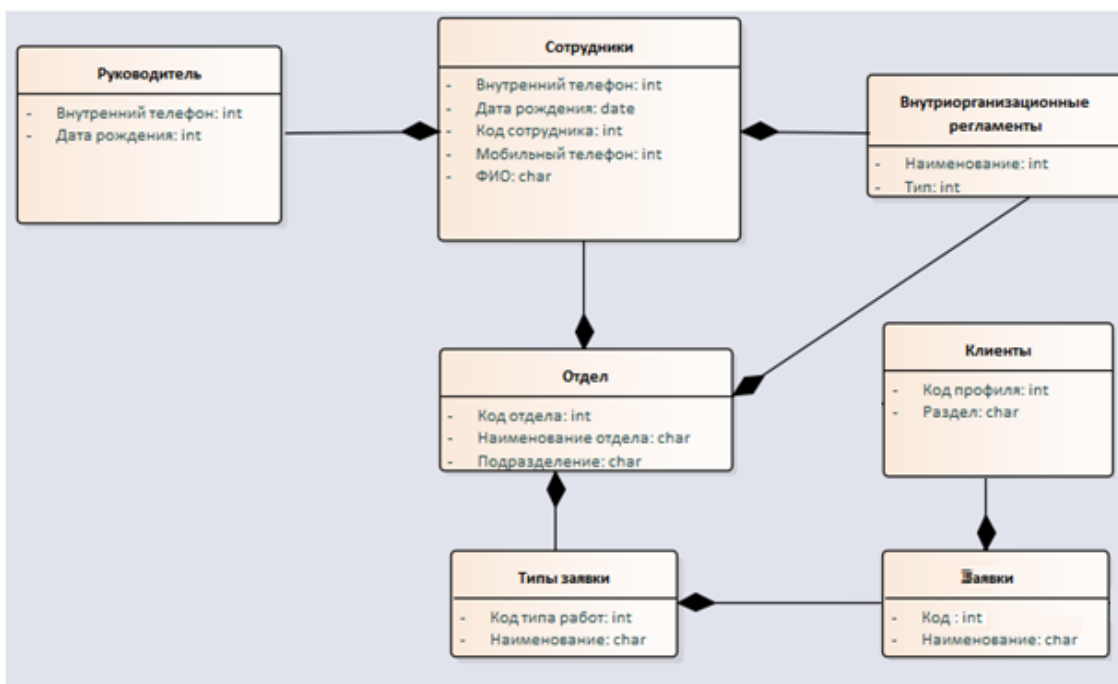


Рисунок 3.6 – ER-модель разрабатываемого программного обеспечения

Входной информацией для проектируемой системы учета и обработки заявок являются заявки покупателей, сведения о покупателях, содержащиеся в формируемой заявке на услугу.

Заказ на оказание услуг является основным документом, который вносится в систему.

Этот документ должен содержать набор следующей информации:

- данные о наименовании заявки;
- краткая характеристика заявки;

- категория заявки;
- степень приоритета заявки;
- примечания и комментарии к заявке.

Основное окно программы будет содержать следующие первичные документы и справочники:

- «Контрагенты»;
- «Сотрудники компании»;
- «Заявки клиентов».

Далее необходимо рассмотреть иерархию набора функций по управлению и обработке информации, с помощью которых реализована автоматизация программных средств.

Пользователи системы будут вносить в базу данных исходные документы. После этого они будут преобразовываться в требуемый формат с последующей обработкой. Система предусматривает исключение ошибочного ввода данных за счет внедрения специального формата данных. Для хранения информации предусмотрена отдельная база данных.

Выходные документы после внесения в информационную систему станут доступны для остальных пользователей, имеющих права доступа к этим данным, а также будут минимизированы риски, связанные с потерями информации [7].

Выходными документами являются экранные формы, сводный отчет и ведомость заселения в печатном и электронном виде. Выходные документы используются для передачи данных на вышестоящий уровень.

Для решения задач, возложенных на менеджера предприятия и формирования заявок, используются входные данные:

- информация по заявкам клиентов;
- информация по проведенным платежам.

Дерево функций ИС по обработке заявок представлено на рисунке 3.7.

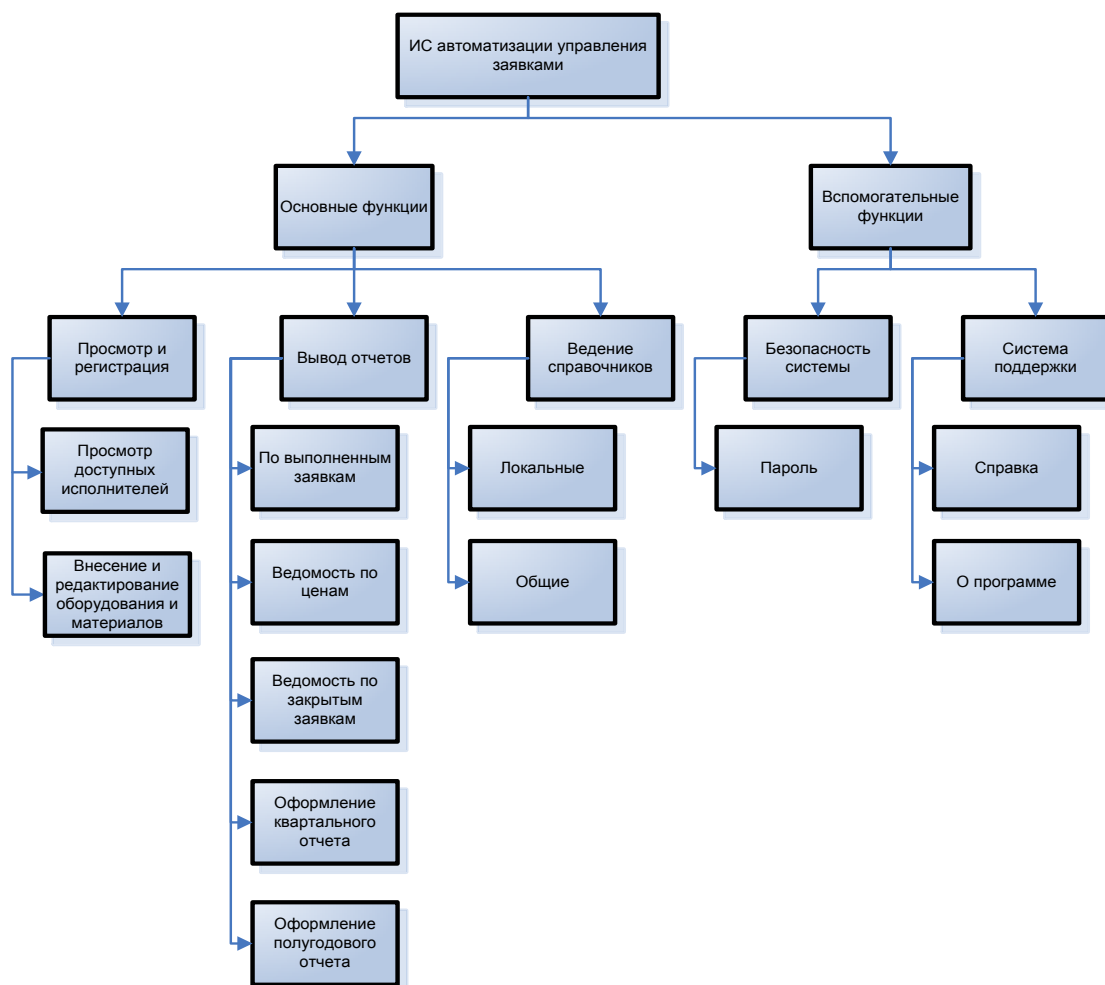


Рисунок 3.7 – Дерево функций ИС управления заявками

Для разработки программы будет использоваться среда Delphi 10, так как исследуемой компанией была закуплена ранее коробочная лицензионная программа Delphi Professional.

В состав первичных документов для решения задачи автоматизации расчетов входят запрос на проверку правильности расчета, запрос на проведение расчета.

Входная информация для формирования расчета по запросу к системе содержит в себе данные, которые касаются основных параметров проведения расчета, а именно:

- оценка стоимости операции;
- формирование документа отчета;
- ввод и корректировка значения операции;

- контроль исполнения операции.

На основе полученной информации в результате данного процесса составляется документ «Документ расчета».

Основным результатным документом для разработанной системы учета и обработки заявок является список заявок клиентов.

Основными реквизитами этого документа являются:

- порядковый номер заявки;
- номер регистрации заявки;
- степень приоритета заявки;
- прикрепленные к заявке файлы;
- данные о времени последних изменений статусов заявки;
- тип заявки;
- комментарии к заявке.

Схема взаимосвязи модулей и информационных файлов БД приведена на рисунке 3.8.



Рисунок 3.8 - Схема взаимосвязи модулей и информационных файлов БД

Рассмотрим основные программные функции предлагаемой системы.

Среди реализуемых служебных функций выделяются функция ведения заявок клиентов.

Периодическая смена паролей доступа требуется с целью контроля доступа к данным со стороны посторонних лиц.

Это является важной задачей в процессе работы с конфиденциальной информацией.

Наибольший интерес представляют основные функции.

К ним относятся [6]:

- сбор необходимой информации о заказе клиента;
- формирование заявки;
- предоставление дополнительных услуг (ремонт и обслуживание оптической техники);
- расчёт и оформление заказа, а также ведение справочников клиентов.

Каждый этап предусматривает возможность ввода исходных данных, их корректировку, вывод на печать и выдачу в канал связи.

Также предусмотрена возможность загрузки, актуализации и печати справочников.

Имеется возможность внесения данных о клиенте, выбранных условиях проживания и дополнительных услугах.

Необходимость отчетов обусловлена необходимостью более комплексного анализа текущего положения дел.

Дерево вызова разрабатываемых модулей внедряемой информационной системы представлено на рисунке 3.9.

Процесс ввода данных значительно облегчается за счет использования данных справочников и классификаторов.

За счет этого происходит повышение скорости работы.

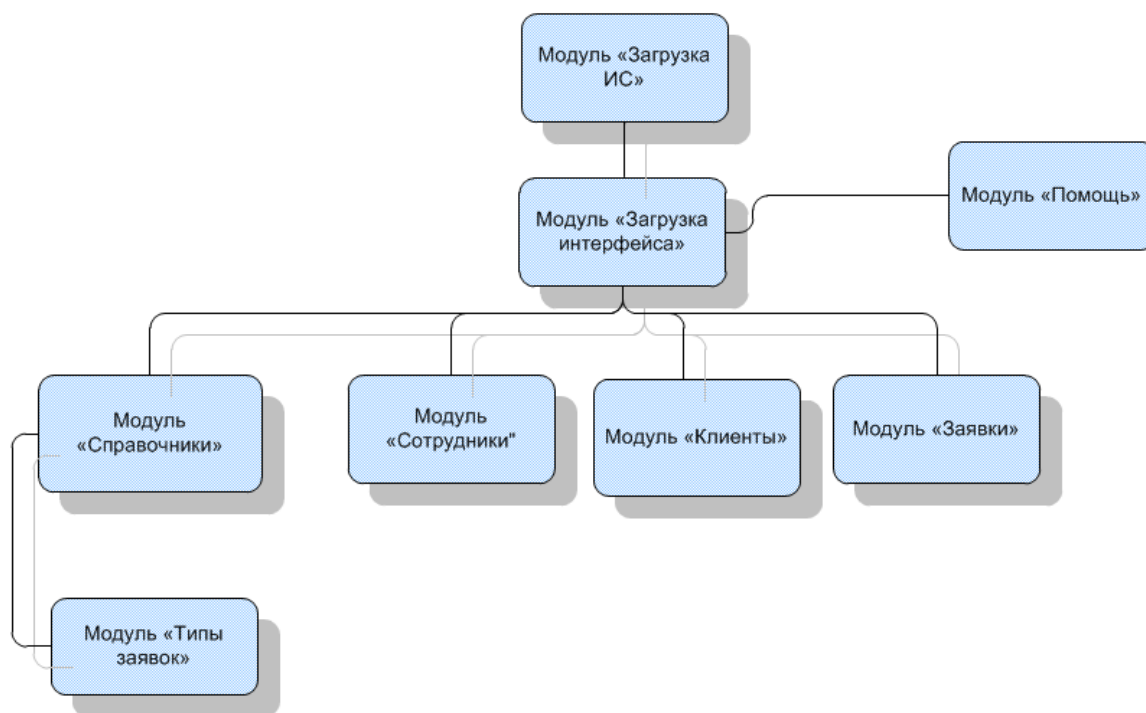


Рисунок 3.9 - Дерево вызова программных модулей

После начальной загрузки информационной системы управление передается одному из следующих модулей:

- Модуль «Сотрудники»
- Модуль «Клиенты»;
- Модуль «Заявки».

Техническая архитектура представляет собой сочетание схем организации, предметизации, навигации, реализованных в информационной системе.

На уровне «клиент-сервер» технологическая архитектура внедряемой информационной системы характеризуется, как двухуровневая, ее модель отражена на рисунке 3.10.

Первый уровень - компьютеры с прикладными программами, с помощью которых менеджеры обращаются через сервер к базе данных.

Второй уровень - сервер с размещенной на нем базой данных.



Рисунок 3.10 - Двухуровневая архитектура разрабатываемого проекта

Для решения задачи по автоматизации процесса формирования заявок будут использоваться все вышеназванные методы.

Работа разрабатываемой ИС будет осуществляться совместно с базой данных.

В качестве СУБД (система управления базами данных) для разрабатываемой информационной системы был выбран продукт MS Access.

Далее представлена структура таблиц разрабатываемой системы.

1. Таблица «client\_id».

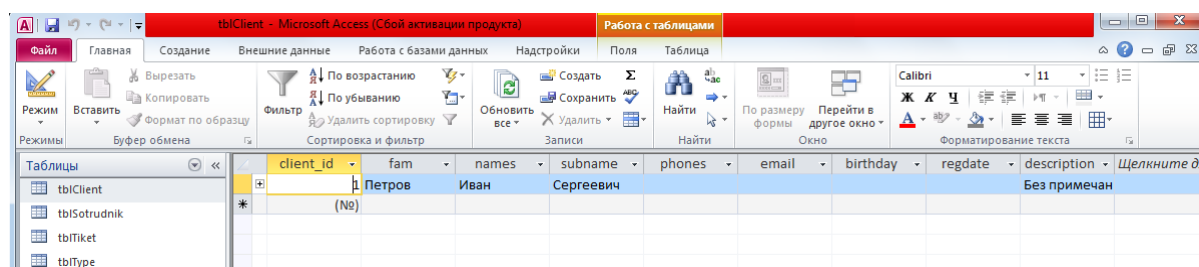
Структура таблицы приведена ниже, на рисунке 3.1.

Таблица 3.1 - Структура таблицы «client\_id»

Поле	Тип данных	Размер	Ограничения
client_id	Int		PK
DIRECT_INFO	Varchar	255	Not null

Пример заполнения таблицы показан на рисунке 3.11.





Рисунке 3.11 - Пример заполнения таблицы «client\_id»

## 2. Таблица «sotrudnik\_id».

Структура таблицы приведена ниже.

Таблица 3.2 - Структура таблицы «sotrudnik\_id»

Поле	Тип данных	Размер	Ограничения
sotrudnik_id	Int		PK
DIRECT_INFO	Varchar	255	Not null

Пример заполнения таблицы показан на рисунке 3.12.

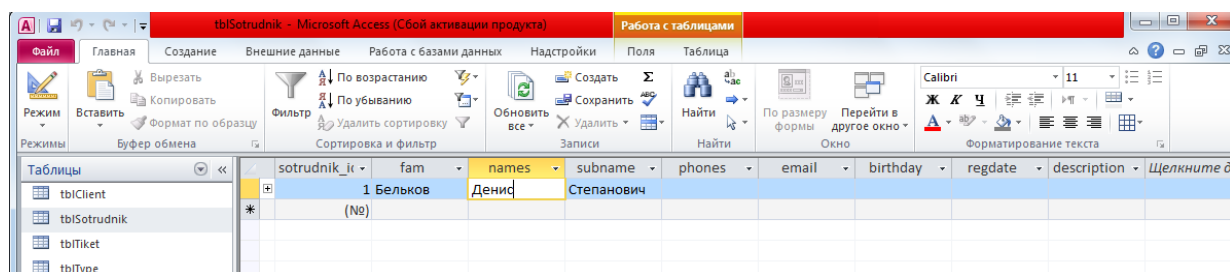


Рисунок 3.12 - Пример заполнения таблицы «sotrudnik\_id»

## 3. Таблица «tblTiket».

Структура таблицы приведена ниже.

Таблица 3.3 - Структура таблицы «tblTiket»

Поле	Тип данных	Размер	Ограничения
tblTiket	Int		PK
DIRECT_INFO	Varchar	255	Not null

Пример заполнения таблицы показан на рисунке 3.13.

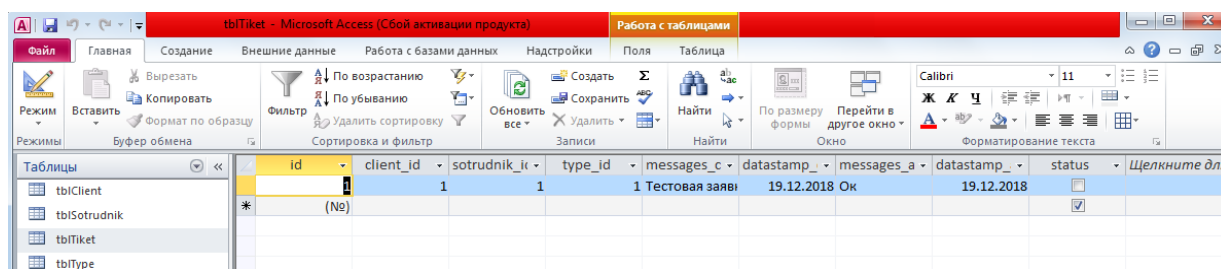


Рисунок 3.13 - Пример заполнения таблицы «tblTiket»

4. Таблица «tblType».

Структура таблицы приведена ниже.

Таблица 3.4 - Структура таблицы «tblType»

Поле	Тип данных	Размер	Ограничения
tblType	Int		PK
DIRECT_INFO	Varchar	255	Not null

Пример заполнения таблицы показан на рисунке 3.14.

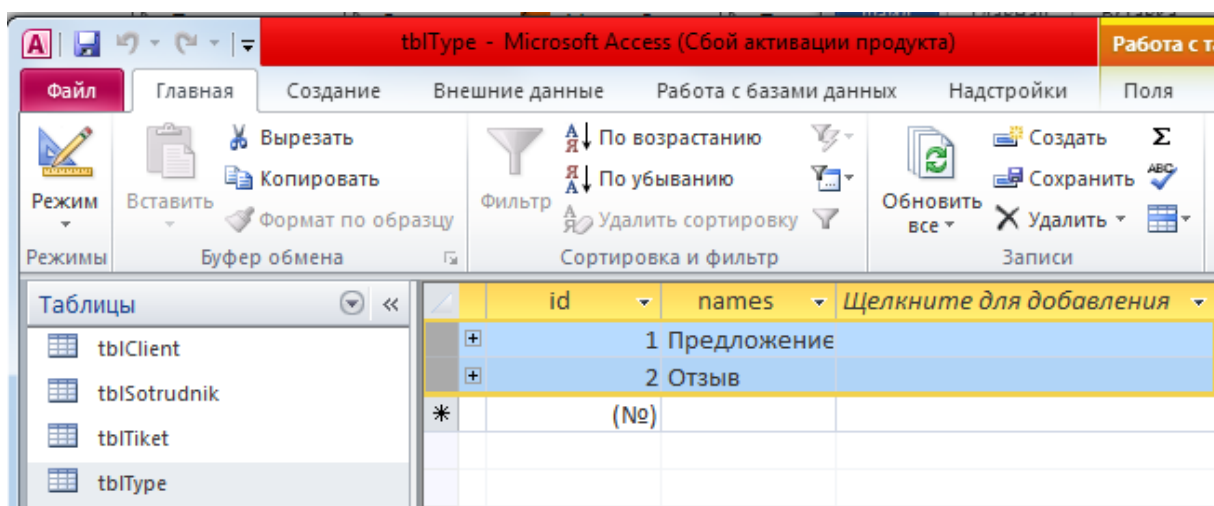


Рисунок 3.14 - Пример заполнения таблицы «tblType»

В соответствии механизмами, представленными ранее, необходимо будет разработать пользовательский интерфейс проектируемой информационной системы.

ER-модель разрабатываемой базы данных приведена на рисунке 3.15.

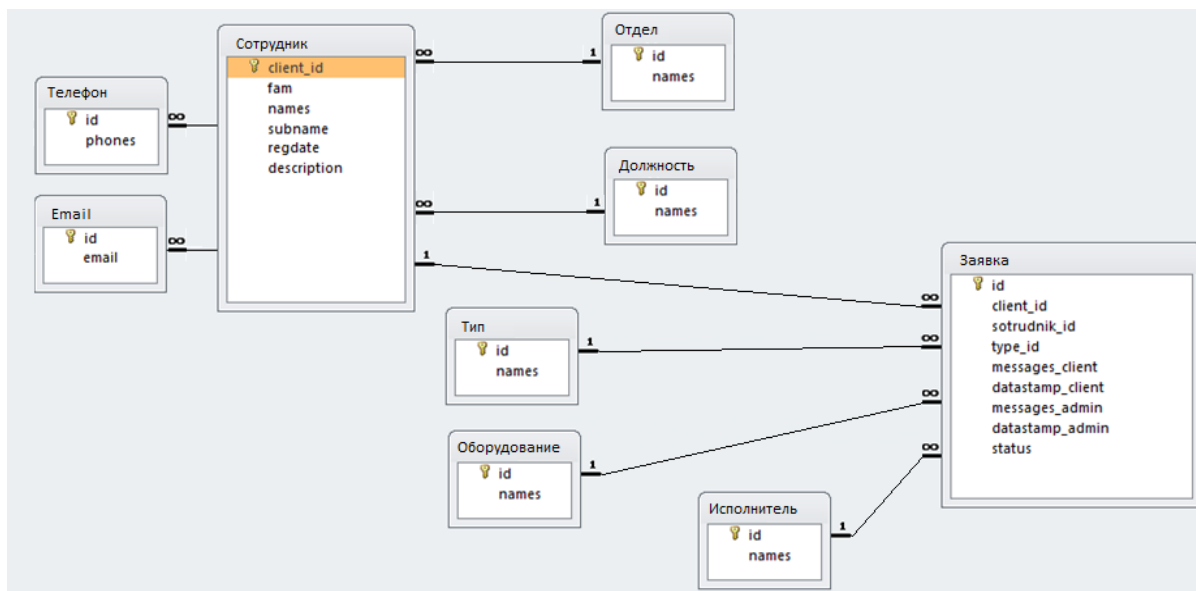


Рисунок 3.15 – ER-модель разрабатываемой базы данных

С точки зрения технологического обеспечения, разрабатываемая ИС использует ряд механизмов:

1. Механизм запросов, который предназначен для выборки информации из базы данных.

2. Система компоновки данных, которая необходима для генерации отчетных документов и вывода данных.

Пользовательский интерфейс проектируемой информационной системы будет разрабатываться на основании ранее описанных механизмов.

Язык программирования Delphi применится как среда программной разработки.

В приложении Б представлен программный код.

## **Выводы по третьей главе**

Третья глава выпускной квалификационной работы посвящена формированию требуемого состояния автоматизируемого процесса и разработке направлений автоматизации.

В данной главе приведено обоснование требований к новой организации исследуемого процесса.

Предполагается внедрить механизмы автоматизированной работы с заявками клиентов компании, так как данный процесс является основным для компании.

Выявлены альтернативные варианты развития организации процесса.

Рассмотрены различные варианты разработки и приобретения информационной системы управления заявками.

Исследование доступных современных способов по приобретению информационных систем показало, что самым экономически целесообразным вариантом будет вариант самостоятельной разработки с использованием внутренних ресурсов компании.

## Глава 4. Практическая апробация разработанной информационной системы управления

Рассмотрим функционирование разработанной системы.

Внешний вид основного окна программы автоматизации приведён на рисунке 4.1.

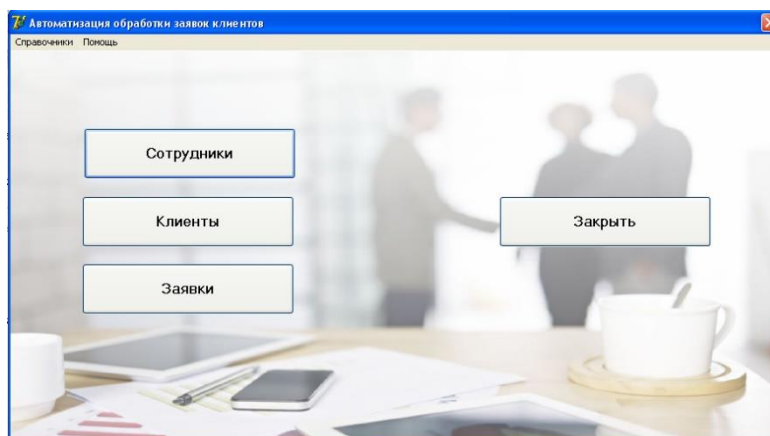


Рисунок 4.1 – Внешний вид основного окна программы автоматизации

Функциональное окно программы, осуществляющее функцию учета поступления заявки, приведено на рисунке 4.2.

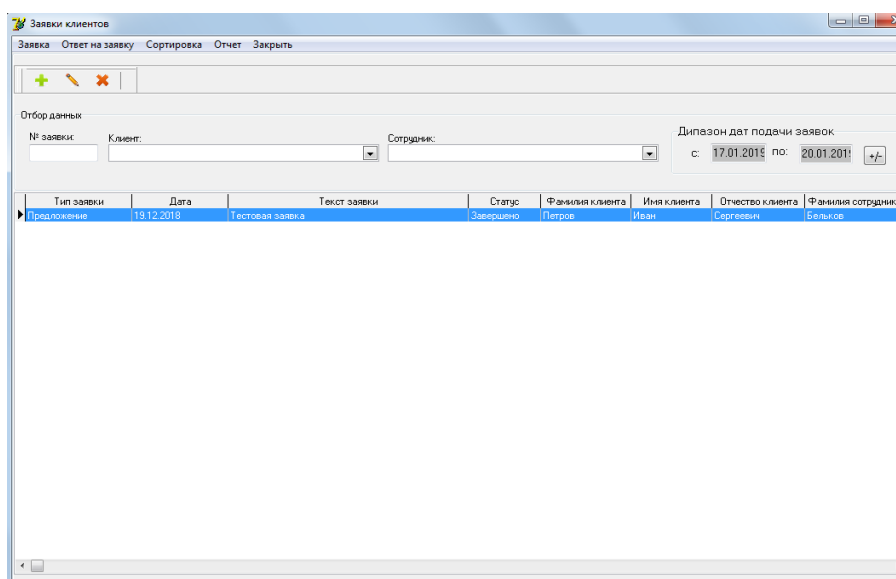


Рисунок 4.2 – Функциональное окно программы, осуществляющее функцию учета поступления заявки

Функциональное окно программы, осуществляющее функцию редактирования и управления заявкой, приведено на рисунке 4.3.

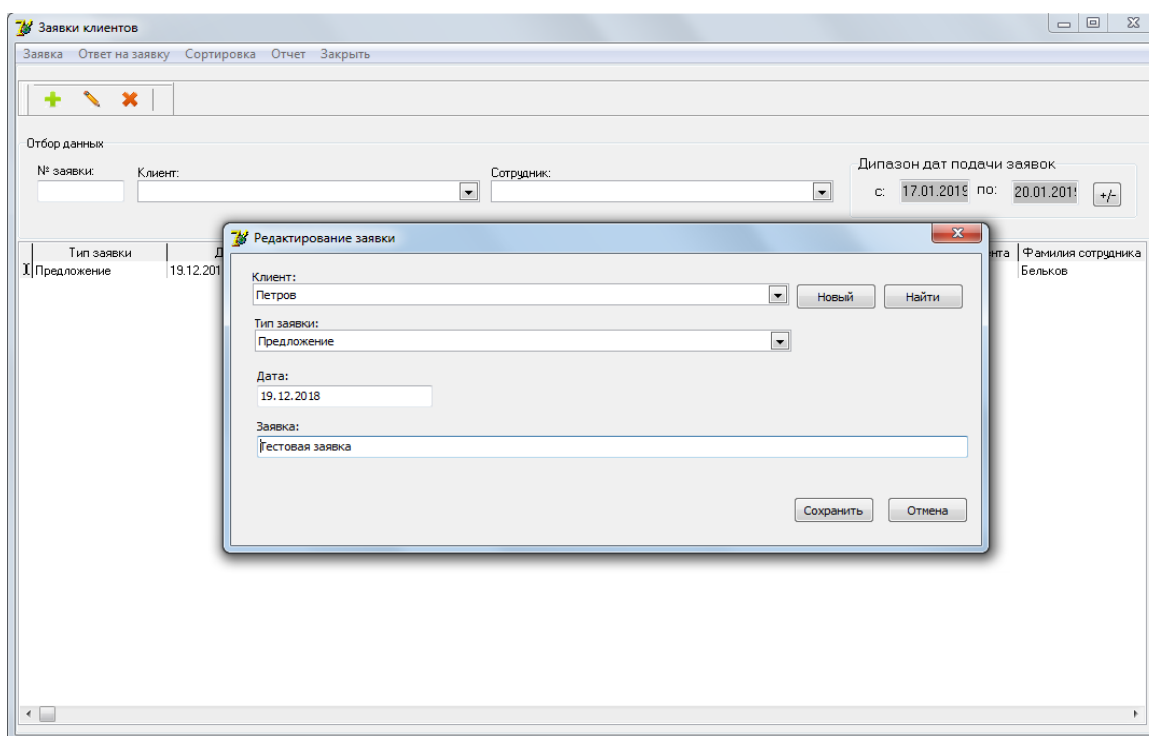


Рисунок 4.4 – Функциональное окно программы, осуществляющее функцию редактирования и управления заявкой

Функциональное окно программы, осуществляющее функцию редактирования типа заявки, приведено на рисунке 4.5.

Функциональное окно программы, позволяющее осуществлять выбор сотрудника, оформляющего заявку, приведено на рисунке 4.7.

Функциональное окно программы, осуществляющее функцию редактирования информации о сотруднике для исполнения заявки, приведено на рисунке 4.8.

Функциональное окно программы, позволяющее осуществлять мониторинг списка клиентов по активным заявкам, приведено на рисунке 4.9.

Функциональное окно программы, осуществляющее функцию редактирования информации о клиентах, приведено на рисунке 4.10.

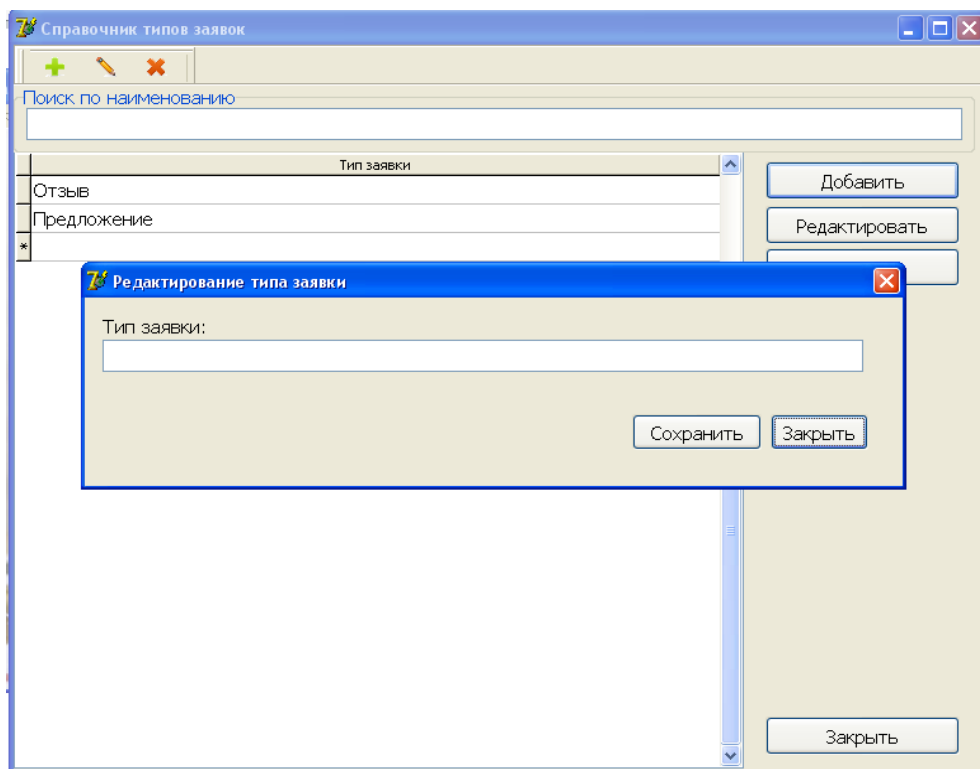


Рисунок 4.6 – Функциональное окно программы, осуществляющее функцию редактирования типа заявки

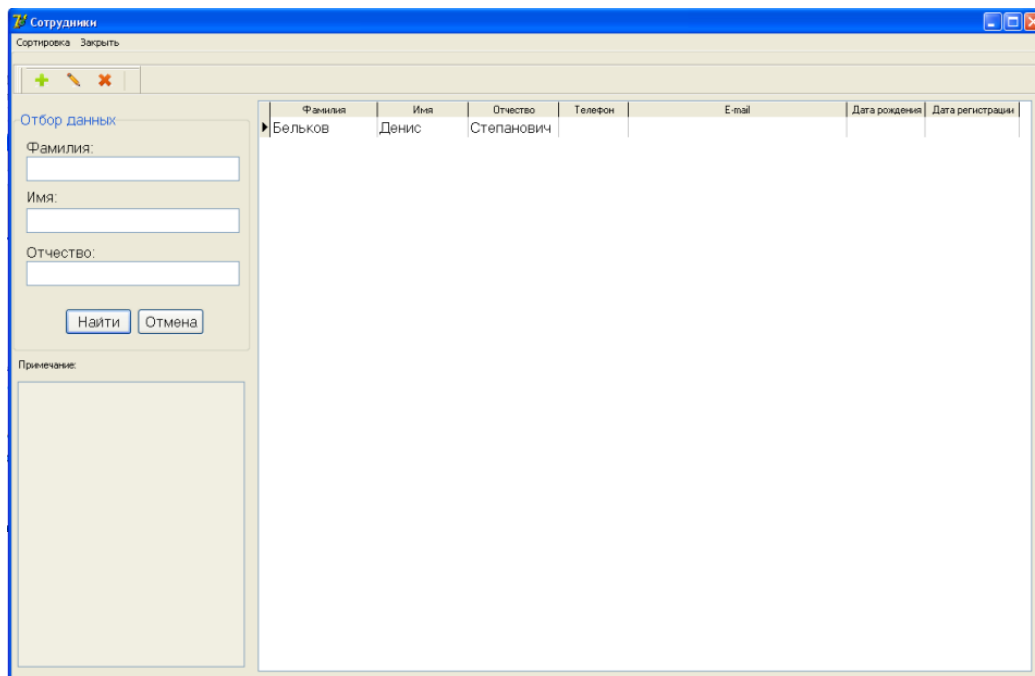


Рисунок 4.7 – Функциональное окно программы, позволяющее осуществлять выбор сотрудника

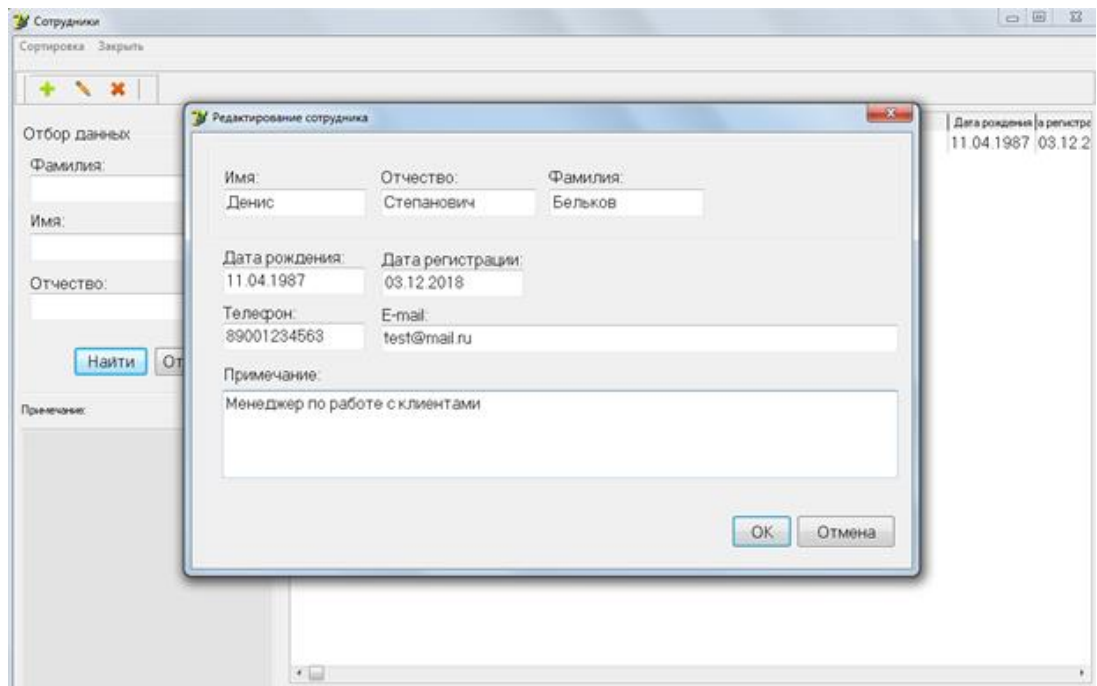


Рисунок 4.8 – Функциональное окно программы, осуществляющее функцию редактирования информации о сотруднике для исполнения заявки

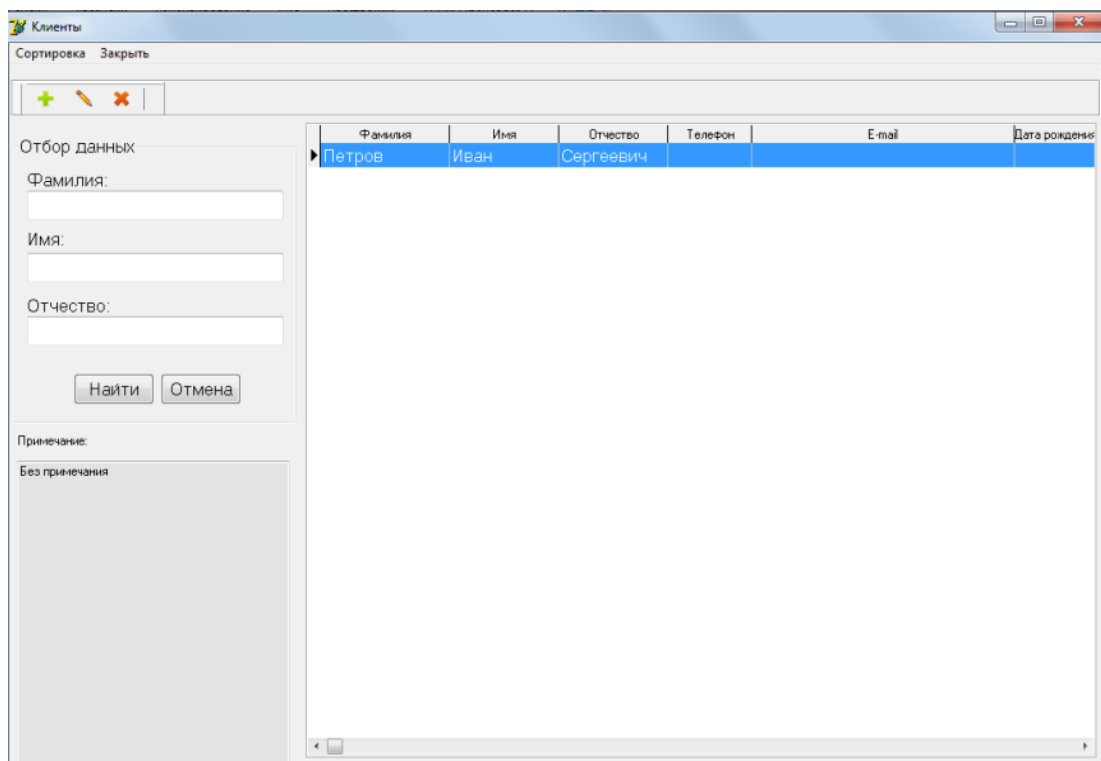


Рисунок 4.9 – Функциональное окно программы, позволяющее осуществлять мониторинг списка клиентов по активным заявкам



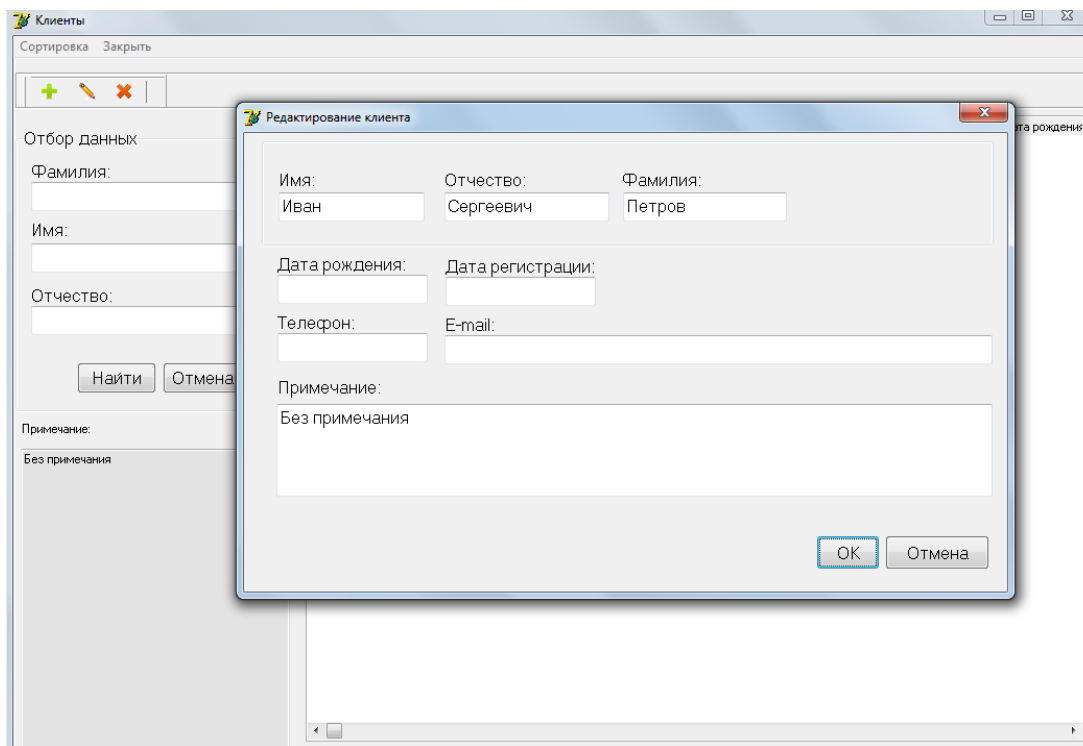


Рисунок 4.10 – Функциональное окно программы, осуществляющее функцию редактирования информации о клиентах

Функциональное окно программы, осуществляющее функцию формирования сводной информации по заявке, приведено на рисунке 4.11.

Разработанное программное обеспечение позволяет формировать итоговый счет по каждой заявке клиента в формате файла MS Excel.

Внешний вид счет заявке приведен на рисунке 4.12.

В процессе проведения работ был проведен комплексный опрос персонала компании, который осуществляет обработку заявок.

Таким образом был сформирован банк данных, который затем был проанализирован.

В результате обработки полученных данных получены следующие результаты.

С целью проведения работ по приему и обработке поступающих от клиентов заявок была сформирована группа, в состав которой входят пять сотрудников.

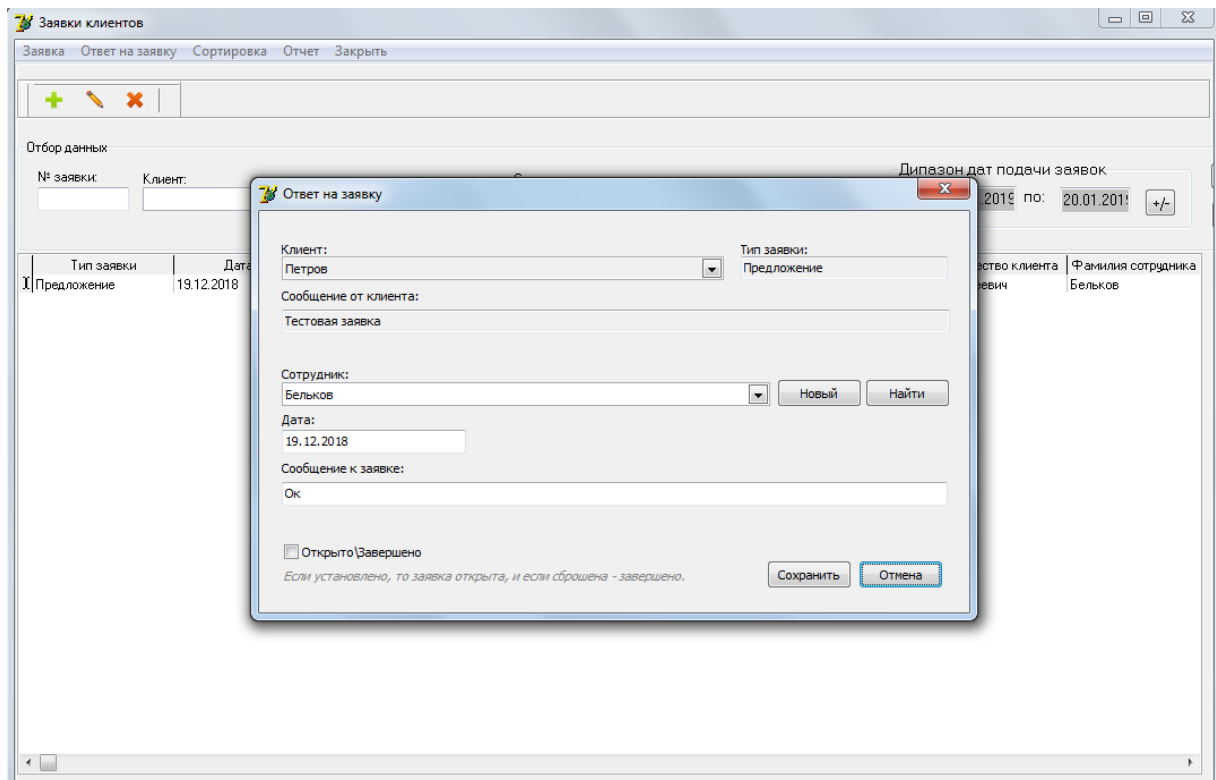


Рисунок 4.11 – Функциональное окно программы, осуществляющее функцию формирования сводной информации по заявке

№ п/п	№ заявки	Тип заявки	Дата	Текст заявки	Статус	Фамилия клиент	Имя клиента	Отчество клиент	Фамилия сотруд	Имя сотрудника	Отчество сотруд	Ответ на заявку	Дата
1	1	Предложение	19.12.2018	Тестовая заявка	Завершено	Петров	Иван	Сергеевич	Бельков	Денис	Степанович	Положительный	19.12.2018

Рисунок 4.12 Внешний вид счета заявке

В среднем ожидается поступление порядка 20 заявок в течении рабочего дня.

Продолжительность обработки одной заявки составляет примерно 2,5 часа.

После того, как сотрудник закончил обработку заявки, он переходит к следующей.

Таким образом, одним сотрудником компании в течение дня обрабатывается 3 заявки.

Число сотрудников, занимающихся обработкой заявок – пять.

Следовательно, за один рабочий день обрабатывается 15 заявок.

В случае поступления в течение часа 20 заявок, персонал компании не в состоянии их обработать.

На рисунке 4.13 изображена диаграмма ориентировочного снижения стоимостных затрат после внедрения системы.

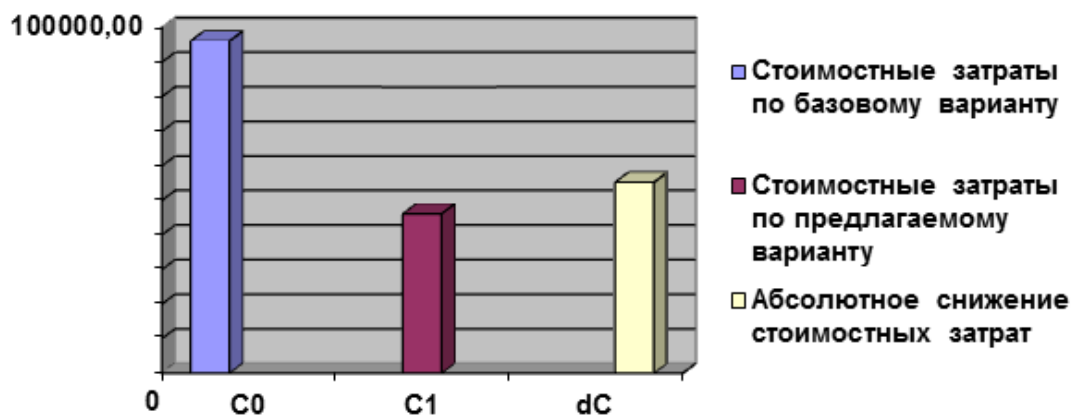


Рисунок 4.13 – Диаграмма ориентировочного снижения стоимостных затрат после внедрения системы

Диаграмма ориентировочного снижения трудовых затрат приведена на рисунке 4.14.

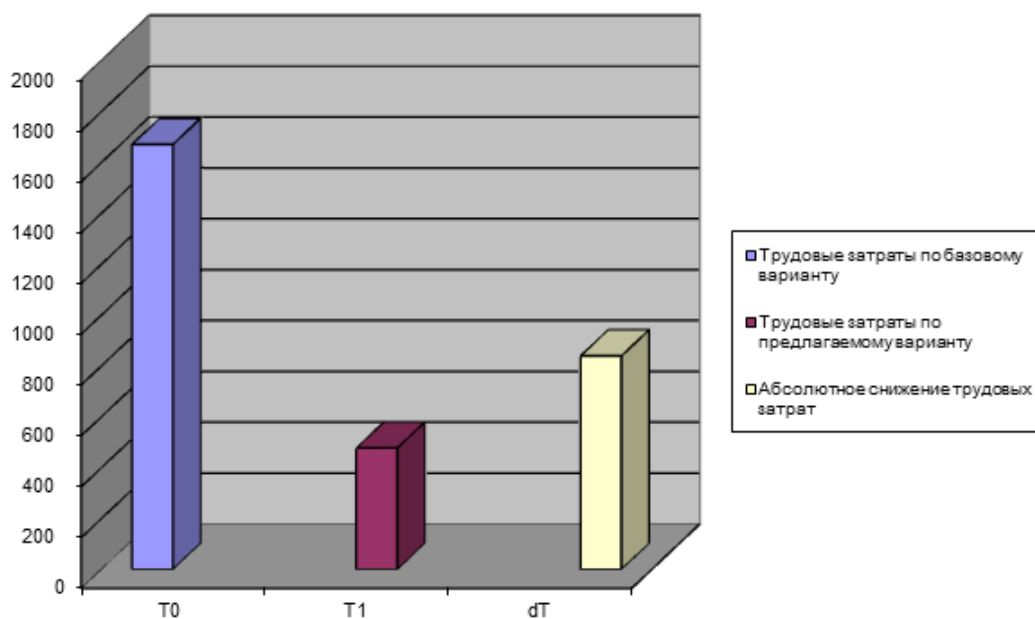


Рисунок 4.14 – Диаграмма ориентировочного снижения трудовых затрат

После применения процедуры автоматизации на основе практической апробации информационной системы скорость обработки документов возросла на 60%.

### **Выводы по четвертой главе**

Четвертая глава выпускной квалификационной работы посвящена оценке эффективности автоматизации исследуемого процесса обработки заявок клиентов компании.

В данной главе произведена оценка разработанных решений. Была проведена оценка ориентировочного снижения стоимостных затрат обработки заявок после внедрения информационной системы.

Также произведена оценка ориентировочного снижения трудовых затрат.

После применения процедуры автоматизации на основе практической апробации информационной системы скорость обработки документов возросла на 60%.

## Заключение

Основанием для создания и внедрения автоматизированных систем управления является постоянная необходимость повышения производительности и эффективности труда работников. На сегодняшний день большое количество вопросов возникает к методическому обеспечению оценки эффективности управления каким-либо объектом. Применяемые сегодня методики не имеют конкретики и являются общими. Исходя из этого возникает потребность в определении комплекса критериев для осуществления оценки степени эффективности систем управления. Именно этому и была посвящена данная работа. Оценка эффективности системы управления базируется на оценке соответствия фактических значений критериев нормативным. В процессе написания дипломного проекта для решения поставленных задач применялись методики: моделирования процессов с применением IDEF0; моделирование рабочих процессов с применением процедурного подхода; на основе комплекса показателей эффективности разработки методов оценки качества управления.

В результате исследования была получена модель исследуемого процесса, отвечающая требованиям, предъявляемым к системе автоматизации управления в компании, с учетом специфики деятельности. По завершению выполнения выпускной аттестационной работы получены следующие результаты: произведен анализ процесса обработки заявок клиентов компании «МАТЕО»; разработаны и реализованы проектные решения по автоматизации процесса обработки заявок; произведена оценка эффективности мероприятий по автоматизации процесса обработки заявок клиентов компании «МАТЕО».

В процессе написания дипломной работы были решены все стоящие задачи. Таким образом была достигнута главная цель работы и произведено проектирование ИС.



## Список используемой литературы и используемых источников

1. Астелс, Дэвид; Миллер Гранвилл; Новак, Мирослав, Практическое руководство по экстремальному программированию, Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2014. - 320 с.
2. Баженова И. Ю., Проектирование приложений баз данных, Издательство: Бинوم. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий, 2016 г., 328 с.
3. Вендров А.М., CASE-технологии. Современные подходы к проектированию информационных систем - М.: Финансы и статистика, 2014 г, 456 с.
4. Вигерс Карл, Основные требования к программному обеспечению, Пер, с англ. - М.:Издательско-торговый дом "Русская Редакция", 2014. -576 с.
5. Гашков С. Б., Э. А. Применко, М. А. Черепнев Основы криптографической защиты информации, М, Издательство: Академия, 2015 г., 304 с.
6. Гвоздева Т. В., Баллод Б.А., Основы проектирования информационных систем, М, Издательство: Феникс, 2014 г., 512 с.
7. Гвоздева, В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 544 с.
8. Голицына О. Л., И. И. Попов, Н. В. Максимов, Т. Л. Партыка, Современные информационные технологии, М, Издательство Инфра-М, 2016 г., 608 стр.
9. Дейв Крейн, Эрик Паскарелло, Даррен Джеймс. AJAX в действии: Учебник – М.: Вильямс, 2015. 450 – 490 с.
10. Дэвид Флэнаган. JavaScript. Подробное руководство: Учебник – М.: Символ Плюс, 2014. 243 – 249 с.

11. Емельянова Н. З., Партыка Т. Л., И. И. Попов, Теория и практика проектирования информационных систем, М, Издательство: Форум, 2015 г., 432 с.
12. Емельянова Н. З., Т. Л. Партыка, И. И. Попов, М, Издательство Форум, 2016 г., 416 с.
13. Илюшечкин В. М., Базы данных. Основы использования и проектирования. М, Издательство Юрайт, 2014 г., 224 с.
14. Информационные автоматизированные системы, базы и банки данных. Вводный курс: Учебное пособие, М.: Гелиос АРВ, 2015. - 368 с.
15. Информационные системы и технологии: Научное издание / Под ред. Ю.Ф. Тельнова. - М.: Юнити, 2016. - 303 с.
16. Информационные технологии и вычислительные системы / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Ленанд, 2014. - 104 с.
17. Котляров В. П., Т. В. Коликова, Тестирование программных продуктов, Издательства: Интернет-университет информационных технологий, Бином. Лаборатория знаний, 2017 г., 288 с.
18. Кристиан Дари, Богдан Бринзаре, Филип Черchez-Тоза, Михай Бусика. AJAX и PHP. Разработка динамических веб-приложений: Учебник – М.: Символ Плюс, 2015, 289 с.
19. Кузин А. В., С. В. Левонисова, Базы данных, М, Издательство: Академия, 2017 г., 320 с.
20. Кузнецов С. Д., Основы баз данных, М, Издательства: Бином. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий, 2015 г., 488 с.
21. Молчанов А. Ю., Системное программное обеспечение, Издательство: Питер, 2014 г., 400 с.
22. Незнанов А. А., Программирование и алгоритмизация, Издательство: Академия, 2016 г., 304 с.
23. Пирогов В. Ю., Информационные системы и базы данных, Организация и проектирование, Издательство: БХВ-Петербург, 2009 г. 528 с.



24. Предметно-ориентированные экономические информационные системы, Издательство: Финансы и статистика, 2017 г., 224 с.
25. Реляционные базы данных: практические приемы оптимальных решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015 – 400 с.
26. Симионов Ю.Ф., Боромотов В.В. Информационный менеджмент. — Ростов н.Д: Феникс, 2018, 250с., ил.;
27. Чипига А. Ф., Информационная безопасность автоматизированных систем, Издательство: Гелиос АРВ, 2017 г., 336 с.
28. Using the Business Process Model and Notation for Modeling Enterprise Integration Patterns, 2014 г., Daniel Ritter, URL: <https://www.researchgate.net/publication/260873267>.
29. Enhancing effectiveness of e-learning framework using UML modeling and Self Regulation: A Case Study, 2017 г., Natarajan Vivekananthamoorthy, URL: <http://www.researchgate.net/publication/234114853>.
30. Modeling Web-based Educational Systems: Process Design Teaching Model, 2014 г., Franca Pantano Rokou, URL: [http://www.ifets.info/journals/7\\_1/6.pdf](http://www.ifets.info/journals/7_1/6.pdf).
31. Principles of Good BPM, 2014 г., Jan vom Brocke, Theresa Schmiedel, Jan Recker, Peter Trkman, Willem Mertens, Stijn Viaene, URL: <http://www.researchgate.net/publication/266534269>.
32. Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area // European Association for Quality Assurance in Higher Education. Helsinki, Finland, 2005, 41 p.

## Приложение А

### Программа автоматизации приема и обработки заявок клиентов

#### ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### АННОТАЦИЯ

В данном программном документе приведено описание программы «ClientRequest.exe», предназначенной для автоматизации процессов приема и обработки заявок клиентов в компании ООО «Сети и системы». Исходным языком программы «ClientRequest.exe» является Delphi10.


Основной целью разработки программы «ClientRequest.exe» является организация приема и обработки заявок клиентов на поставку необходимого технического оборудования. Разработанное программное обеспечение выполняет следующие функции:

1. Указание личной информации о контрагенте – функция, которая необходима для проверки наличия данных карточки контрагента в системе.
2. Оформление карточки контрагента – функция, позволяющая оформить карточку нового контрагента компании. В ней фиксируется необходимая информация о контрагенте.
3. Оформление заявки клиента – данная функция отвечает за создание заявки на оказание услуг клиенту. Оформляется на основе карточки клиента.
4. Отправление заявки клиента на выполнение в соответствующее подразделение компании.

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

### **1.1. Обозначение и наименование программы**

Программа автоматизации приема и обработки заявок «ClientRequest» имеет следующие атрибуты:

- Наименование исполняемого файла – ClientRequest.exe
- Размер исполняемого файла – 1,08 Мбайт
- «Иконка» исполняемого файла – 
- Внутреннее имя – ClientRequest
- Исходное имя файла – ClientRequest.exe
- Название продукта – ClientRequest.exe
- Описание версии файла – 1.03.0004

### **1.2. Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы**

Системные программные средства, используемые программой ClientRequest.exe, должны быть представлены локализованной версией операционной системы Windows 7.

### **1.3. Языки программирования, на которых написана программа**

Исходным языком программирования для «ClientRequest.exe» является Delphi 7. Пакет Delphi 7 полностью поддерживает новейшие и уже существующие Web-сервисы. Программа Delphi 7 позволяет создавать самые различные программы: от простейших однооконных приложений до программ управления распределенными базами. В состав пакета включены разнообразные утилиты, обеспечивающие работу с базами данных, XML-документами, создание справочной системы, решение других задач. Отличительной особенностью седьмой версии является поддержка технологии .NET.

## **2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ**

### **2.1. Классы решаемых задач**

1. Ввод минимально достаточной информации о контрагенте. Это, в первую очередь, требуется для идентификации клиента в системе.

2. Оформление новой карточки контрагента. Эта функция предназначена для формирования карточки нового контрагента компании. Здесь фиксируется, в т.ч., вся дополнительная информация по контрагенту, помогающая повысить уровень внешних коммуникаций.

3. Оформление заявки клиента – данная функция отвечает за создание заявки на оказание услуг клиенту. Оформляется на основе карточки клиента.

4. Отправление заявки клиента на выполнение в соответствующее подразделение компании.

### **2.2. Назначение программы**

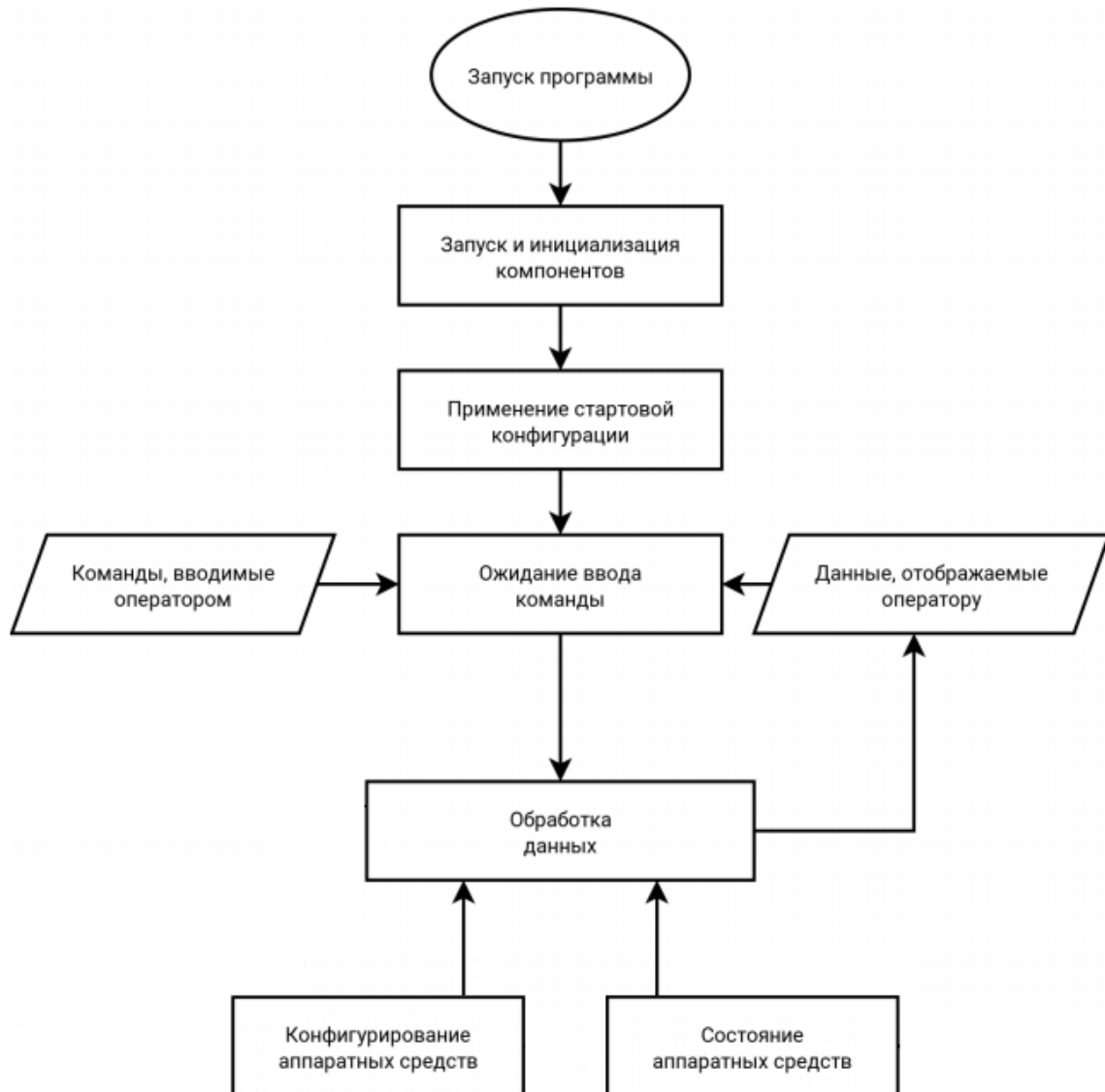
Назначение разработки программы «ClientRequest.exe» – организация приема и обработки заявок клиентов на поставку необходимого технического оборудования.

### **2.3. Сведения о функциональных ограничениях на применение**

Программа «ClientRequest.exe» предназначена для работы под управлением ОС семейства Windows.

### 3. ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

#### 3.1. Алгоритм программы



### **3.2. Используемые методы**

Для подключения базы данных к Delphi используются технология ADOConnection.

ADO – ActiveXDataObjects. Технология MicrosoftActive X DataObjects обеспечивает универсальный доступ к источникам данных, из приложений БД. Такую возможность предоставляют функции набора интерфейсов, созданные на основе общей модели объектов COM (Component Object Model) и описанные в спецификации OLE DB. Провайдеры ADO обеспечивают соединение приложения, использующего данные через ADO, с источником данных (сервером SQL, локальной СУБД, файловой системой и т. д.). Для каждого типа хранилища данных должен существовать провайдер ADO. Microsoft Jet OLE DB Provider обеспечивает соединение с данными СУБД Access. Использование ADO позволяет отказаться от установки BDE и поставки дополнительных библиотек на ПК конечного пользователя разрабатываемого приложения БД.

### **3.3. Структура программы с описанием функций составных частей и связи между ними**

При разработке и сохранения проекта в среде программирования Delphi файлы проекта, формы и другие файлы сохраняются в общей папке:

- \*.ddp – файл для разработки Delphi;
- \*.dfm– файл с описанием строения формы;
- \*.pas – исходный код модуля;
- \*.dcu – скомпилированный модуль Delphi;
- \*.dof – текущие параметры проекта;
- \*.cfg – файлы конфигурации проекта
- \*.dpr – файл проекта;
- \*.exe – исполняемый файл;
- \*.res – результирующий файл, файл ресурсов;
- \*.gui – файл данных;
- \*.chm – файл для справки;
- \*.mdb – файл базы данных Access.

Структура программных модулей

Unit – имя модуля (файла).

Interface – используется для внешних определений модуля.

Uses- подключение стандартных библиотек и модулей.

{Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs}

Type – описание класса TForm с его полями и методами.

private – описание данных (полей) и подпрограмм (методы) класса, которые являются частными (внутренними) для этого класса.

{Privatedeclarations}

Public - переменные, открытые для всех модулей.

{Publicdeclarations}

Var – описание глобальных переменных.

#### Продолжение Приложения А

Implementation – начинает раздел исполняемого кода в модуле.

Function – пользовательские функции.

{SR \*.DFM} – подключение файла формы.

procedure<имя> (Sender: TObject);

Var – описание локальных переменных.

Begin

...

End;

End.

} Блок активированных процедур

### 3.4. Связи программы с другими программами

Программа «ClientRequest.exe» в ходе своей работы использует базу данных, разработанную в среде MS Access. Имя файла базы данных – «db.mdb».



#### **4. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА**

К необходимым техническим средствам относится персональный компьютер. Характеристики необходимого технического средства:

- процессор: Intel Core i54460, частота процессора 3.2 ГГц, количество ядер процессора – 4, чипсет материнской платы - Intel H81;
- оперативная память: DIMM, DDR34096 Мб 1600 МГц, максимальный объем оперативной памяти - 16 Гб;
- жесткий диск: 500 Гб, 7200 об/мин, SATA III;
- манипулятор мышь, монитор, клавиатура.

#### **5. ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА**

Загрузка программы осуществляется путём следования  
H:\Информационная система\ ClientRequest.exe.

#### **6. ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

Входными данными для разработанного программного обеспечения являются:

- информация по заявкам;
- тип заказа;
- тип заявки.

