

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

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Цифровая трансформация бизнеса

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Проект создания информационной системы для управления взаимодействием с клиентами»

Обучающийся

М.А. Шлегель

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. тех. наук, доцент, О. В. Аникина

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

Консультант

канд. фил. наук, доцент, М. В. Дайнеко

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

Тольятти 2025

Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа посвящена проекту создания информационной системы для управления взаимодействием с клиентами. Исследование затрагивает актуальную проблему автоматизации процессов обслуживания клиентов в компании ООО «Виват Интеллект».

Выпускная работа состоит из введения, 3 глав, 30 рисунков, 16 таблиц, заключения и списка из 35 источников, включая 5 иностранных.

Целью выпускной работы является разработка информационной системы для эффективной обработки клиентских заявок.

Объектом исследования являются процессы взаимодействия с клиентами в рассматриваемой компании.

Предметом исследования является автоматизация процессов управления взаимодействием с клиентами.

В первой главе выявлены слабые стороны в процессе регистрации и распределения заявок, а также предложено внедрение CRM-системы.

Во второй главе представлена архитектура системы, UML-диаграммы, проектирование базы данных и календарный план внедрения.

В третьей главе описан процесс реализации системы, включая функциональные модули, такие как авторизация пользователей, обработка заявок и формирование отчетности. Проведённый экономический анализ подтвердил снижение трудозатрат и высокую окупаемость проекта.

В заключении следует отметить, что разработанная информационная система продемонстрировала свою эффективность в улучшении процессов взаимодействия с клиентами. В целом, результаты исследования свидетельствуют о том, что система является масштабируемой и может быть адаптирована под нужды других компаний, что делает её перспективной для дальнейшего развития и внедрения.

Abstract

The present graduation work is devoted to the project of creating an information system for managing the customer interaction. The research touches upon the relevant issue of automating the customer service processes at OOO “Vivat Intellect” (LLC under the laws of the Russian Federation).

The present graduation work consists of an introduction, 3 chapters, 30 figures, 16 tables a conclusion, and a list of 35 references including 5 foreign sources.

The goal of the graduation work is to develop an information system for the efficient processing of the customer requisitions.

The object of the study is the process of the customer interaction at the company in question.

The subject of the research is the automation of the customer interaction management processes.

The first chapter identifies the weaknesses in requisition registration and distribution, and proposes the implementation of a CRM system.

The second chapter presents the system architecture, the UML diagrams, the database design, and the implementation timeline.

The third chapter describes the system implementation, including the functional modules such as user authorization, requisition processing, and accountability. The conducted economic analysis has confirmed the reduction of the labor costs and the high payback of the project.

In conclusion, it should be emphasized that the developed information system has demonstrated its effectiveness in improving the customer interaction processes. Overall, the results of the study suggest that the system is scalable and can be adapted to meet the needs of other companies, which makes it promising for further development and implementation.

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Анализ предприятия «Виват интеллект»	7
1.1 Характеристика объекта автоматизации.....	7
1.2 Анализ модели «как есть»	10
1.3 Построение модели «как должно быть».....	16
1.4 Сравнительный анализ существующих разработок для управление взаимодействием с клиентом.....	21
Глава 2 Проектирование информационной системы.....	24
2.1 Определение требований к системе.....	24
2.2 Моделирование архитектуры и процессов обработки заявок.....	25
2.3 Проектирование базы данных информационной системы.....	29
2.4 Этапы внедрения CRM-системы.....	35
Глава 3 Разработка информационной системы.....	39
3.1 Архитектурное проектирование и выбор инструментов для создания информационной системы.....	39
3.2 Реализация информационной системы управления заявками.....	41
3.3 Расчет экономической эффективности и срок окупаемости.....	49
Заключение	56
Список используемой литературы и используемых источников.....	58

Введение

Тема выпускной квалификационной работы «Проект создания информационной системы для управления взаимодействием с клиентами». В работе рассматривается проблема автоматизации взаимоотношений с клиентами в компании.

Актуальность работы. Работа с клиентами выстраивается в компании «Виват интеллект» внедрение информационной системы, которая позволит централизованно управлять клиентскими обращениями, является ключевым фактором повышения качества обслуживания и оптимизации работы ИТ-отдела.

Объект исследования является процесс взаимодействия с клиентами в компании ООО «Виват Интеллект».

Предмет исследования является автоматизация процессов управления взаимодействием с клиентами в рамках деятельности компании.

Целью работы является разработка информационной системы управления взаимодействием с клиентами, которая позволит автоматизировать процессы обработки обращений, повысить их прозрачность и улучшить контроль со стороны руководства.

Чтобы выполнить поставленную цель необходимо решить ряд задач:

- ~ провести анализ деятельности компании ООО «Виват Интеллект» и выявить особенности ее бизнес-процессов;
- ~ описать и проанализировать текущие процессы взаимодействия с клиентами в ИТ-отделе;
- ~ разработать архитектуру информационной системы для управления взаимодействием с клиентами;
- ~ спроектировать базу данных и пользовательский интерфейс системы;
- ~ реализовать прототип информационной системы на основе выбранных технологий;

~ оценить экономическую эффективность внедрения разработанной системы в ООО «Виват Интеллект».

Структурно работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка использованной литературы.

В первой главе проводится анализ деятельности ООО «Виват Интеллект» выявлены проблемы в регистрации, распределении заявок и хранении данных. Разработанная модель «ТО ВЕ» с CRM-системой обеспечивает автоматизацию, централизованное хранение данных и аналитические отчеты.

Во второй главе спроектирована информационная система управления взаимодействием с клиентами разработаны UML-диаграммы, база данных в MS SQL Server, составлен календарный график внедрения. Автоматизация улучшает обработку заявок и контроль их выполнения.

В третьей главе реализована информационная система управления обращениями на базе клиент-серверной архитектуры с использованием MS Visual Studio, C# и MS SQL Server. Описаны модули: авторизация, обработка обращений, отчетность. Экономический анализ показал снижение трудозатрат что подтверждает высокую экономическую эффективность.

Практическая ценность работы заключается в применении теоретических знаний для создания информационной системы, направленной на автоматизацию процессов взаимодействия с клиентами. Разработанная система позволяет централизованно обрабатывать обращения, повышать оперативность реагирования, улучшать контроль и качество обслуживания, а также снижать нагрузку на персонал.

Решение может быть адаптировано для различных компаний, где требуется оптимизация клиентского сервиса, автоматизация обработки заявок и формирование аналитической отчетности. Полученные результаты обладают высоким потенциалом практического применения в условиях цифровой трансформации бизнеса.

Глава 1 Анализ предприятия «Виват интеллект»

1.1 Характеристика объекта автоматизации

Основным направлением деятельности ООО «Виват Интеллект» является разработка компьютерного программного обеспечения (ОКВЭД 62.01). Компания специализируется на внедрении, настройка и сопровождение программных продуктов 1С, обеспечивая автоматизацию бизнес-процессов предприятий различных отраслей [1].

Ключевые направления деятельности предприятия охватывают следующие области:

- ~ предоставление консультационных услуг и выполнение работ в сфере компьютерных технологий, включая разработку программного обеспечения;
- ~ обработку данных, оказание услуг по размещению информации- предоставление услуг по размещению информации, а также сопутствующую деятельность, такую как хостинг и облачные сервисы;
- ~ создание, поддержание и использование баз данных и информационных ресурсов для оптимизации внутренних процессов;
- ~ консультирование по вопросам коммерческой деятельности, стратегического управления и повышения операционной эффективности;
- ~ деятельность в области технического регулирования, стандартизации, метрологии, аккредитации и каталогизации продукции, а также обеспечение соответствия нормативным требованиям и сертификация.

«Стратегическая задача, которую сформулировало для себя предприятие, заключается в создании и сопровождении систем, составляющих техническую инфраструктуру бизнеса корпоративных клиентов, путем разработки и внедрения индивидуальных решений, использующих

возможности современных информационных технологий и обеспечивающих безопасность успеха наших клиентов» [4].

При реализации данной стратегической задачи компания ориентируется на ключевые принципы:

- ~ персонализированный подход к каждому заказчику;
- ~ быстрота создания технических решений, максимально соответствующих потребностям клиента;
- ~ строгое соблюдение условий договорных обязательств;
- ~ Предоставление продукции и услуг установленным стандартам и нормативным документам;
- ~ высокий уровень профессионализма при выполнении проектов [10].

Возможности производственного предприятия и компетенция специалистов позволяют осуществлен полный цикл мероприятий по созданию объектов информатизации – от проектирования до ввода в эксплуатацию. Подход к вопросам безопасности и защиты информации, реализуемый специалистами предприятия, позволяет нашим клиентам быть уверенными в обеспечении необходимого уровня конфиденциальности [2].

Функционально-организационная структура компании рассмотрена на рисунке 1.

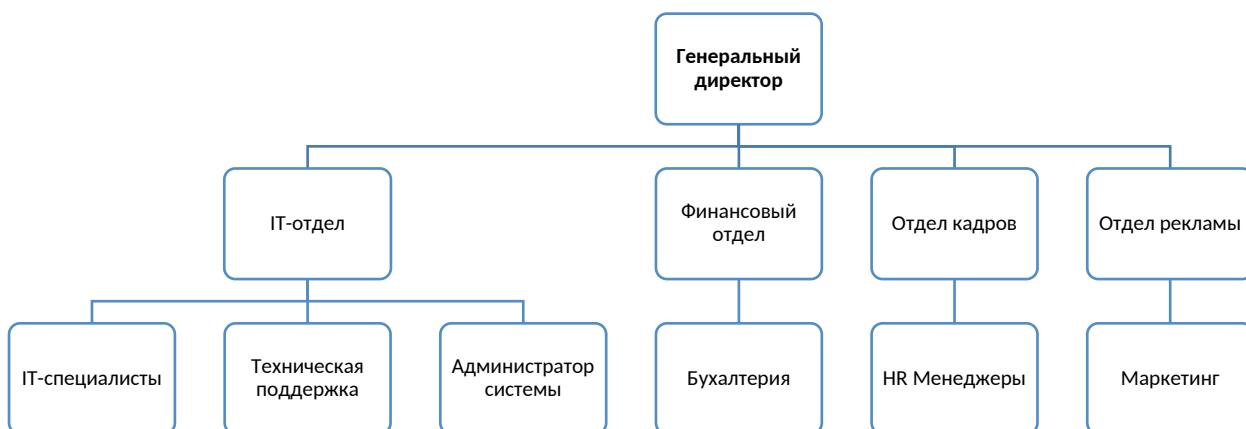


Рисунок 1 – Функционально-организационная структура компании
ООО «Виват Интеллект»

«Функциональная структура – это иерархически организованная система, способствующая результативному управлению и развитие различных направлений деятельности» [12]. Ниже представлено описание основных подразделений компании:

- ~ генеральный директор является высшим руководящим лицом компании. Он отвечает за общее управление, стратегическое планирование и принятие ключевых решений, которые влияют на развитие и успех компании;
- ~ IT-отдел занимается созданием и совершенствованием продуктов и услуг компании;
- ~ отдел рекламы отвечает за продвижение продуктов и услуг компании на рынке;
- ~ отдел кадров занимается управлением персоналом компании;
- ~ «финансовый отдел занимается всеми финансовыми вопросами компании, включая составление бюджета, учет, подготовку отчетности и планирование финансов;
- ~ системный администратор обеспечивает управление и бесперебойную работу IT-инфраструктуры организации;
- ~ IT-специалисты отвечают за поддержку и развитие технических ресурсов, разработку, внедрение и сопровождение программного обеспечения, а также устранение технических неполадок;
- ~ отдел рекламы проводит анализ рынка, изучает конкурентов и разрабатывает стратегии для привлечения новых клиентов;
- ~ HR-менеджеры занимаются управлением персоналом, включая поиск, подбор и обучение сотрудников» [3];
- ~ бухгалтерия ведет финансовый учет, готовит отчетность и следит за соблюдением требований налогового законодательства;
- ~ техническая поддержка помогает клиентам решать технические проблемы, связанные с продуктами и услугами компании. Они

обеспечивают оперативное решение вопросов и поддержание высокого уровня удовлетворенности клиентов [4].

Финансово-производственные показатели ООО «Виват Интеллект» представлены в таблице 1.

Таблица 1– Экономические характеристики компании

Тип услуги	Кол-во, шт.	Стоимость, тыс. р.	Объем работ, дней	Цена 1 часа работ, тыс. р.	Средний объем работ, час 1 сервиса	Ресурсы, чел. год.
Продажи	-	112	400	0,035	160	3,0
Поддержка	16	160	400	0,05	200	3,0
Услуги дополнительного характера	8	640	1600	0,05	1600	12,1
Итого	464	1136	3200	0,0473	2204	24,2

В таблице 1 представлены данные по основным видам услуг, их количеству, стоимости и затраченным ресурсам. Таблица позволяет определить структуру выручки компании и ее финансовую эффективность. Она также показывает, сколько дней и человеко-часов требуется для оказания различных услуг. Средняя стоимость одного часа работы позволяет оценить рентабельность оказываемых услуг. Данные таблицы помогают руководству компании принимать стратегические решения по развитию бизнеса [4].

Анализ деятельности компании, позволяет сделать следующий вывод, что его развитие с помощью автоматизации бизнес-процессов можно считать обоснованным [15].

1.2 Анализ модели «как есть»

«Концептуальное моделирование представляет собой ключевой метод описания смысловой структуры предметной области с использованием схем и терминов, не привязанных к конкретным технологиям реализации. Это

позволяет сделать модель интуитивно понятной для заказчика за счет ее визуальной наглядности» [12].

В начале была создана контекстная диаграмма бизнес-процесса управления взаимодействием с клиентами, которая наглядно отображает ключевые процессы, относящиеся к теме выпускной квалификационной работы «Разработка информационной системы для управления взаимодействием с клиентом». В рамках данной работы подробно рассмотрены процессы, которые необходимо автоматизировать для повышения эффективности обработки заявок клиентов, согласно методологии IDEF0. Такой подход помогает детально изучить структуру системы, определить проблемные зоны и заложить основу для дальнейшей оптимизации [18].

Функции сотрудника службы ИТ-поддержки представлены на схеме IDEF0 рисунок 2.

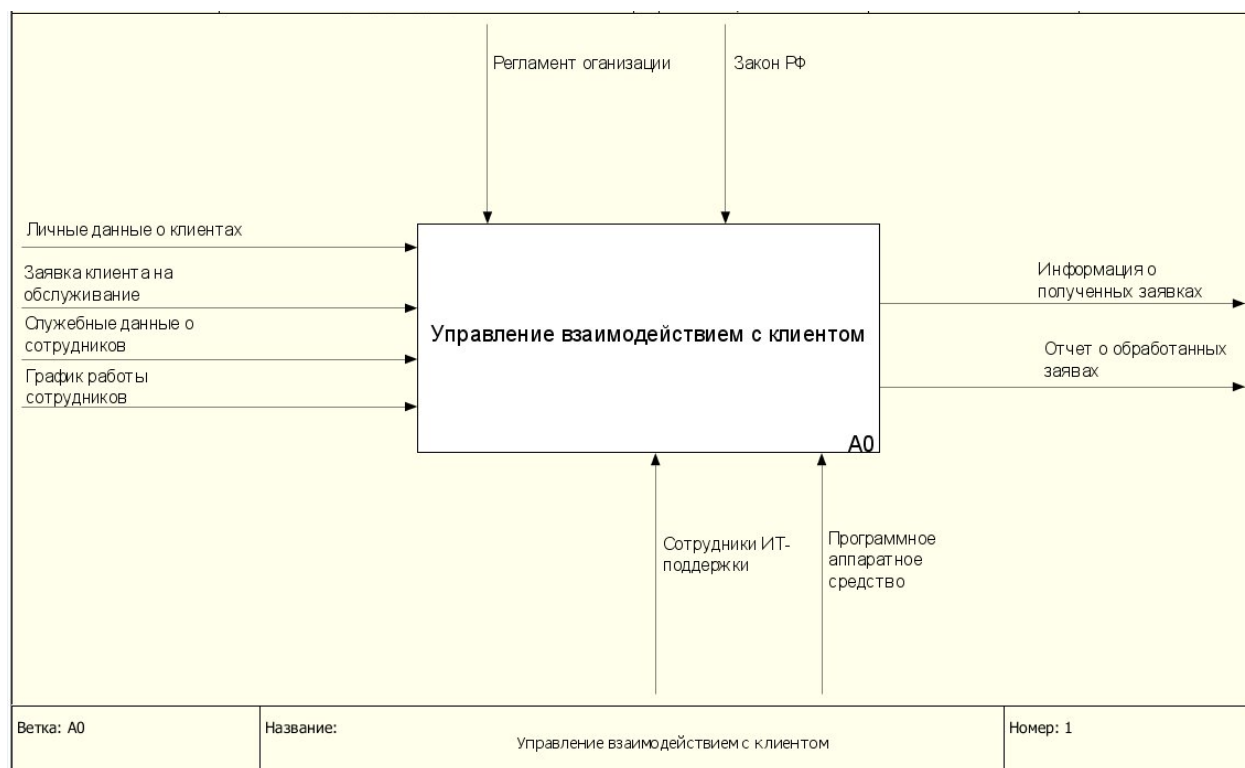


Рисунок 2 – Диаграмма IDEF0 «Управление взаимодействием с клиентом. AS-IS»

На первом уровне анализируется взаимодействие службы ИТ-поддержки

Рассмотрим основные компоненты бизнес-процесса управления взаимодействием с клиентом.

Входные потоки бизнес-процесса включают:

- ~ персональные данные клиентов (информация, такая как контактные данные и предпочтения);
- ~ запросы клиентов на обслуживание (обращения с просьбой или решением вопроса);
- ~ служебная информация о сотрудниках (данные, необходимые для организации работы персонала);
- ~ расписание сотрудников (график, используемый для координации взаимодействия).

Выходные потоки бизнес-процесса управления взаимодействием с клиентами состоят из:

- ~ сведений о принятых и обработанных заявках (информация о статусе и результатах обработки запросов);
- ~ отчет об обработанных заявках (документ, содержащий информацию о выполненных заявках, их статусе и результатах).

В своей работе служба ИТ-поддержки руководствуется следующими документами:

- ~ закон о работе с персональными данными (Федеральный закон № 152-ФЗ «О персональных данных»);
- ~ внутренние регламенты организации (локальные документы, определяющие порядок обработки заявок) [8].

Механизмами для бизнес-процесса управления взаимодействием с клиентом являются:

- ~ сотрудники ИТ-поддержки. Они вручную обрабатывают заявки;
- ~ программное аппаратное средство (Почта, Excel таблицы, телефон) [6].

Рассмотрим декомпозицию бизнес-процесса, представленную на рисунке 3.

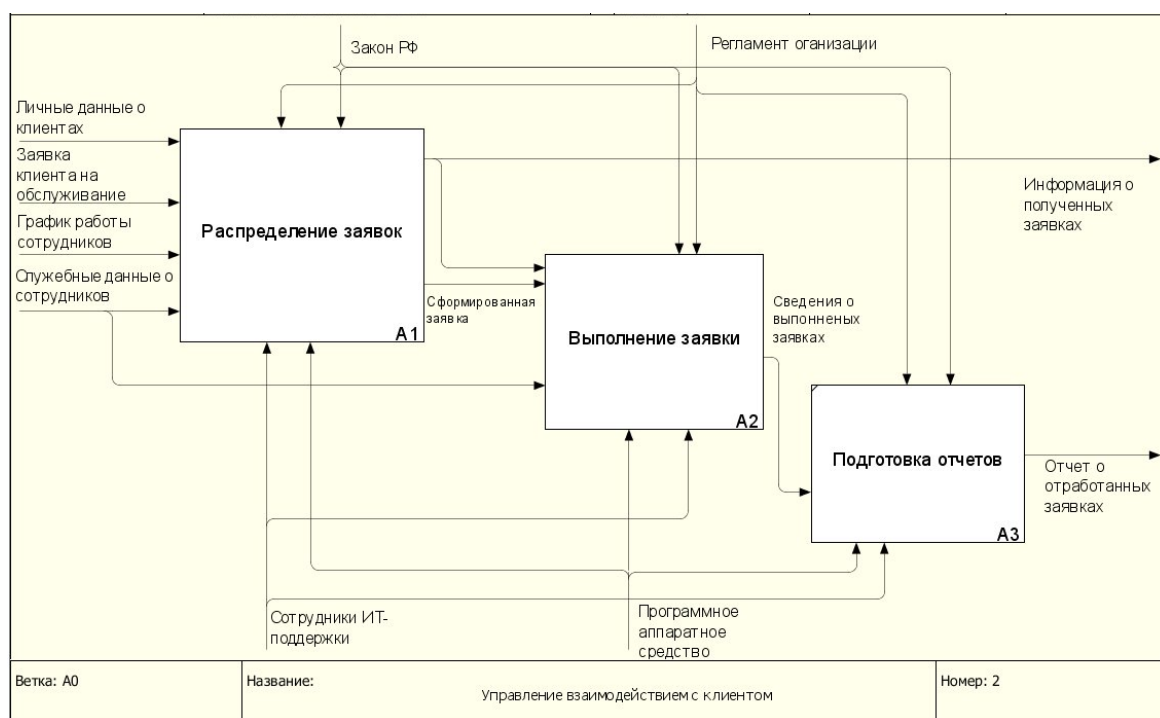


Рисунок 3 – Диаграмма «Декомпозиции процесса работы ИТ- поддержки клиентов. AS-IS»

Процесс управления взаимодействием с клиентом включает в себя следующие этапы:

- ~ распределение заявок (A1);
- ~ выполнение заявки (A2);
- ~ подготовка отчета (A3).

«Каждый из этих функциональных блоков может быть разбит на более детализированные задачи для углубленного анализа и оптимизации процесса» [12].

В ходе анализа большое внимание было уделено процессу распределения заявок (A1), поскольку именно на этом этапе происходит первичная обработка обращений клиентов, что напрямую влияет на скорость и качество их обслуживания. Данный процесс планируется автоматизировать

для ускорения обработки заявок и минимизации ошибок, связанных с ручным распределением. Для большей ясности выполним декомпозицию функционального блока «Распределение заявок», который изображен на рисунке 4.

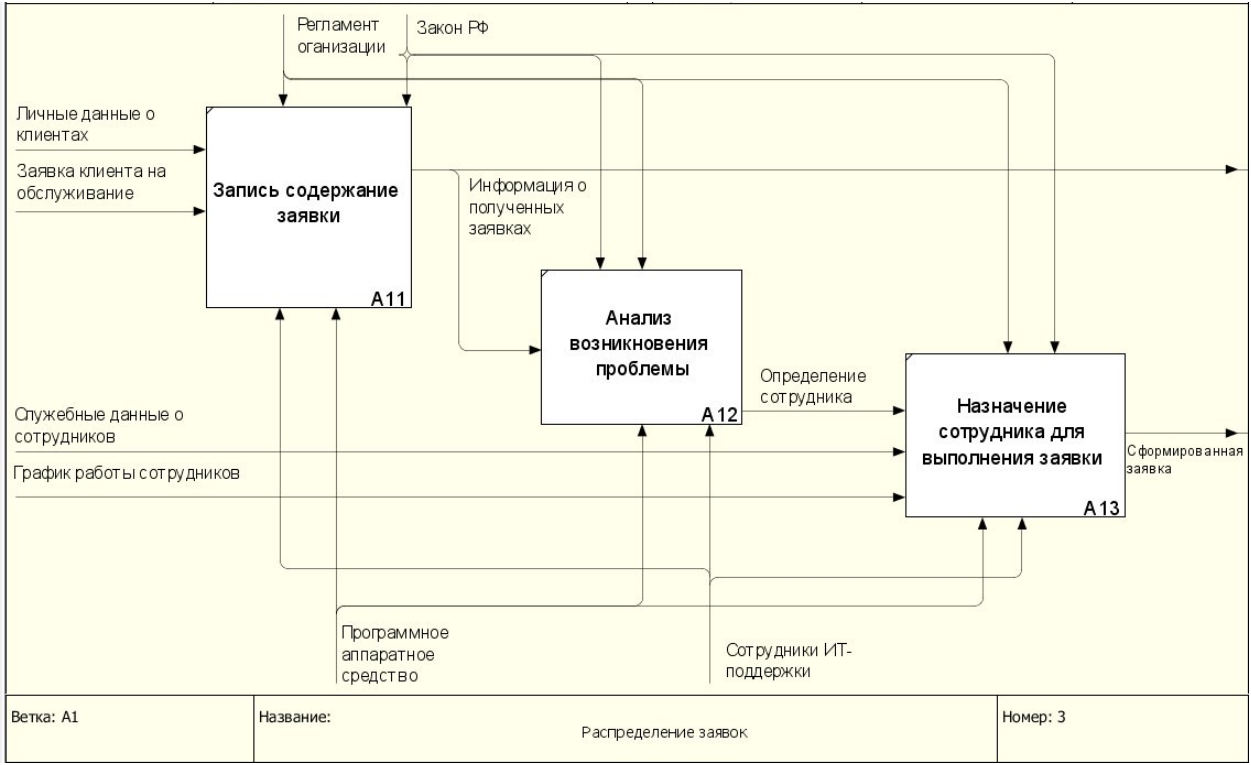


Рисунок 4 – Декомпозиция бизнес-процесса «Распределение заявок. AS-IS»

Декомпозиция процесса «Распределение заявок» показала, что он состоит из трех ключевых этапов: регистрация заявки, анализ проблемы и назначение исполнителя. Выявленные недостатки, такие как отсутствие автоматизации и контроля информирования клиентов, указывают на необходимость оптимизации процесса. Внедрение автоматизированной системы управления заявками позволит сократить время обработки, повысить точность распределения задач и улучшить качество обслуживания клиентов [33]. DFD диаграмма «AS-IS» представлена на рисунке 5.

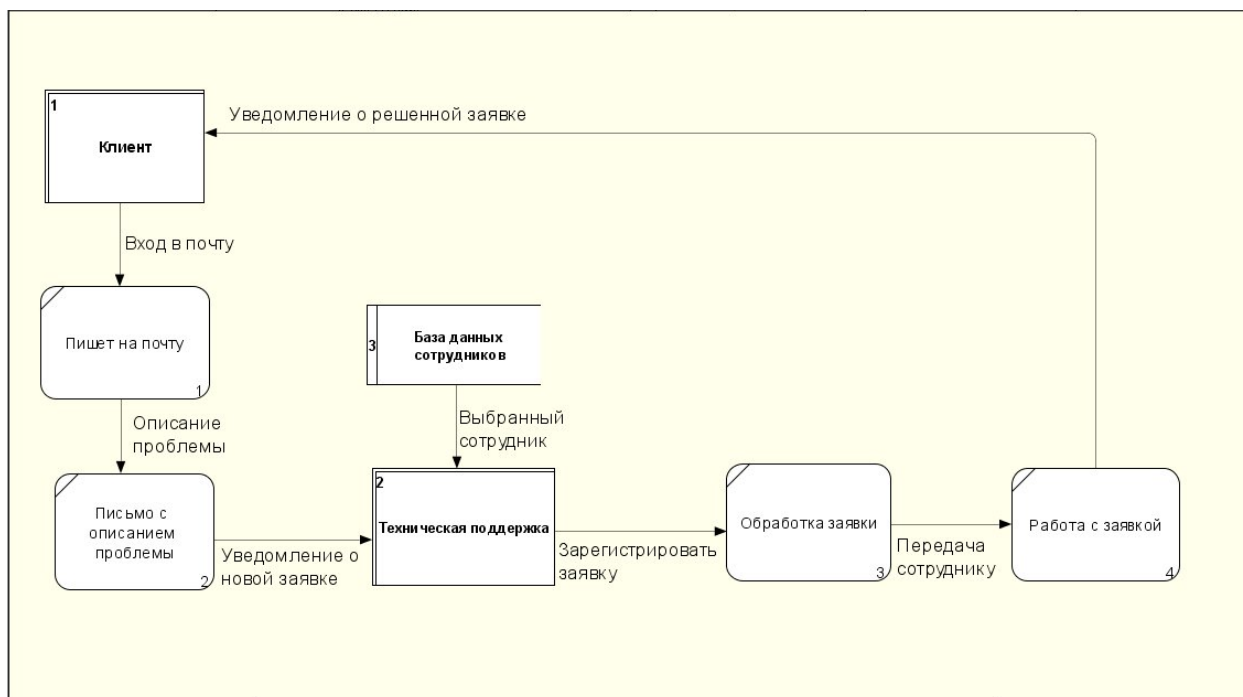


Рисунок 5 – Модель DFD-диаграмма бизнес-процесса управления взаимодействием с клиентом «AS-IS»

Анализ DFD-диаграммы, представленной на рисунке, показывает, что в процессе управления взаимодействием с клиентом осуществляется обработка и хранение данных о пользователях, заявках и их статусах. Система также сохраняет связанные файлы, включая полную информацию о заявках и список ответственных сотрудников, а статусы обращений обновляются по мере их выполнения [18].

В результате анализа моделей «как есть», выполненных в нотациях IDEF0 и DFD, были выявлены следующие проблемы:

- ~ «отсутствуют инструменты для автоматической регистрации клиентских заявок без участия сотрудников ИТ-поддержки, что приводит к повышенной нагрузке на персонал;
- ~ запросы клиентов о статусе заявок создают дополнительную нагрузку на сотрудников из-за отсутствия системы автоматических уведомлений;
- ~ данные хранятся в неструктурированном виде, что затрудняет их поиск и обработку, особенно при увеличении числа заявок;

- ~ отсутствует учет истории взаимодействия с клиентами, что делает невозможным анализ их удовлетворенности и оценку качества предоставляемых услуг;
- ~ отсутствуют механизмы автоматических оповещений о статусе заявок для клиентов и сотрудников, что повышает риск несвоевременной обработки заявок» [20].

1.3 Построение модели «как должно быть»

Для устранения выявленных ранее недостатков необходимо разработать CRM-систему, отвечающую ключевым требованиям, направленным на повышение эффективности процессов и обеспечение удобства её использования:

- ~ «доступ к данным должен быть ограничен в зависимости от ролей сотрудников ИТ-поддержки (например, операторы могут только регистрировать заявки, не имея доступа к полной базе);
- ~ система должна предоставлять централизованное хранилище информации о клиентах, заявках, их статусе и истории взаимодействия, что облегчит поиск данных и предотвратит их дублирование;
- ~ в системе должны быть внедрены функции автоматических уведомлений: для сотрудников ИТ-поддержки – о поступлении новых заявок, изменении статуса или необходимости выполнения задач, а для клиентов – о текущем состоянии их запросов;
- ~ в системе должны присутствовать гибкие инструменты формирования отчетности, позволяющие генерировать аналитические отчеты о количестве обработанных заявок, времени их выполнения и уровне удовлетворенности клиентов» [26].

Из определенных требований была разработана модель «как должно быть», которая отражает концептуальное видение будущей информационной системы для управления взаимодействием с клиентами. Эта модель, выполненная в нотации IDEF0, изображена на рисунке 6.

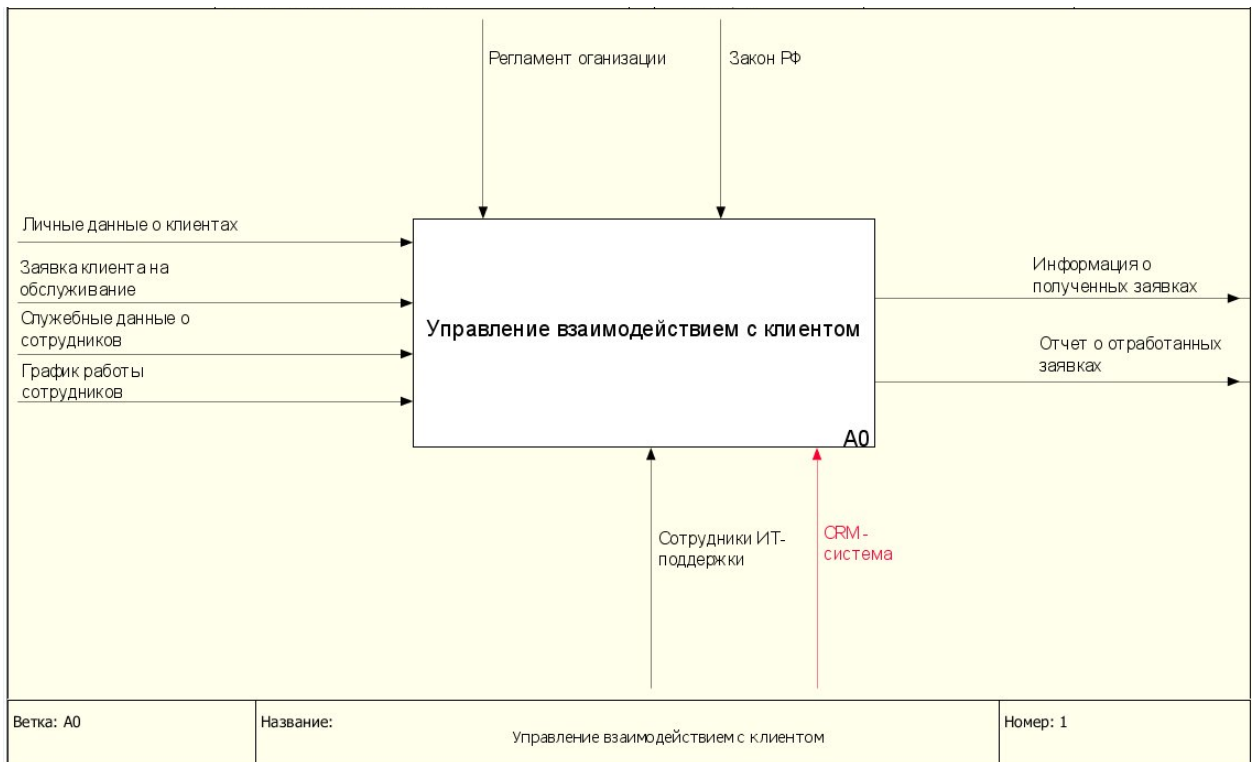


Рисунок 6 – Диаграмма IDEF0 «Управление взаимодействием с клиентом. TO-BE»

Как показано на рисунке 6, модель «как должно быть» вносит существенное изменение по сравнению с моделью «как есть». Основное новшество заключается в добавлении CRM-системы, которая становится ключевым элементом управления процессами [24]. В предыдущей модели для обработки заявок которая заменяет ранее использовавшееся «программное и аппаратное средство». Этот шаг направлен на значительное улучшение управления заявками. Если раньше данные могли обрабатываться вручную или с использованием отдельных программных решений, не связанных между собой, то CRM-система предлагает комплексный инструмент, объединяющий все этапы работы с заявками – от их регистрации до завершения. Она позволяет систематизировать информацию, автоматически отслеживать статусы, распределять задачи между сотрудниками и хранить историю взаимодействий в единой базе. Такой подход минимизирует вероятность

ошибок, сокращает время на поиск данных и устраняет необходимость в дополнительных средствах, которые ранее использовались для выполнения этих функций. Декомпозиция модели «как должно быть» бизнес-процесса управления взаимодействием с клиентом приведена на рисунке 7.

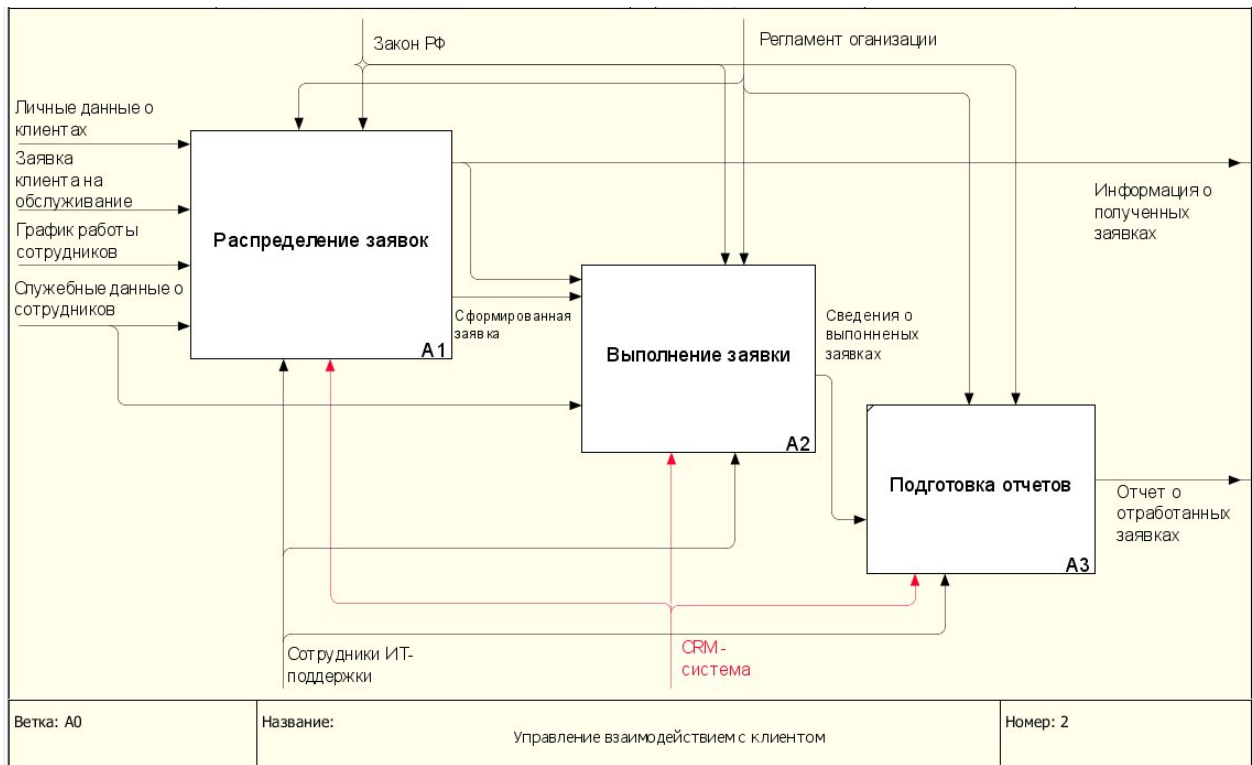


Рисунок 7 – Диаграмма «Декомпозиции процесса работы ИТ- поддержки клиентов. ТО-ВЕ»

В рисунке 7 в диаграмме «Декомпозиции процесса работы ИТ-поддержки клиентов. «Как должно быть» акцентируется внимание на улучшении взаимодействия с клиентами за счет внедрения уведомлений о статусе заявок, что отсутствовало в модели «как есть». Декомпозиция модели «как должно быть» бизнес-процесса приведена «Распределение заявок» на рисунке 8.

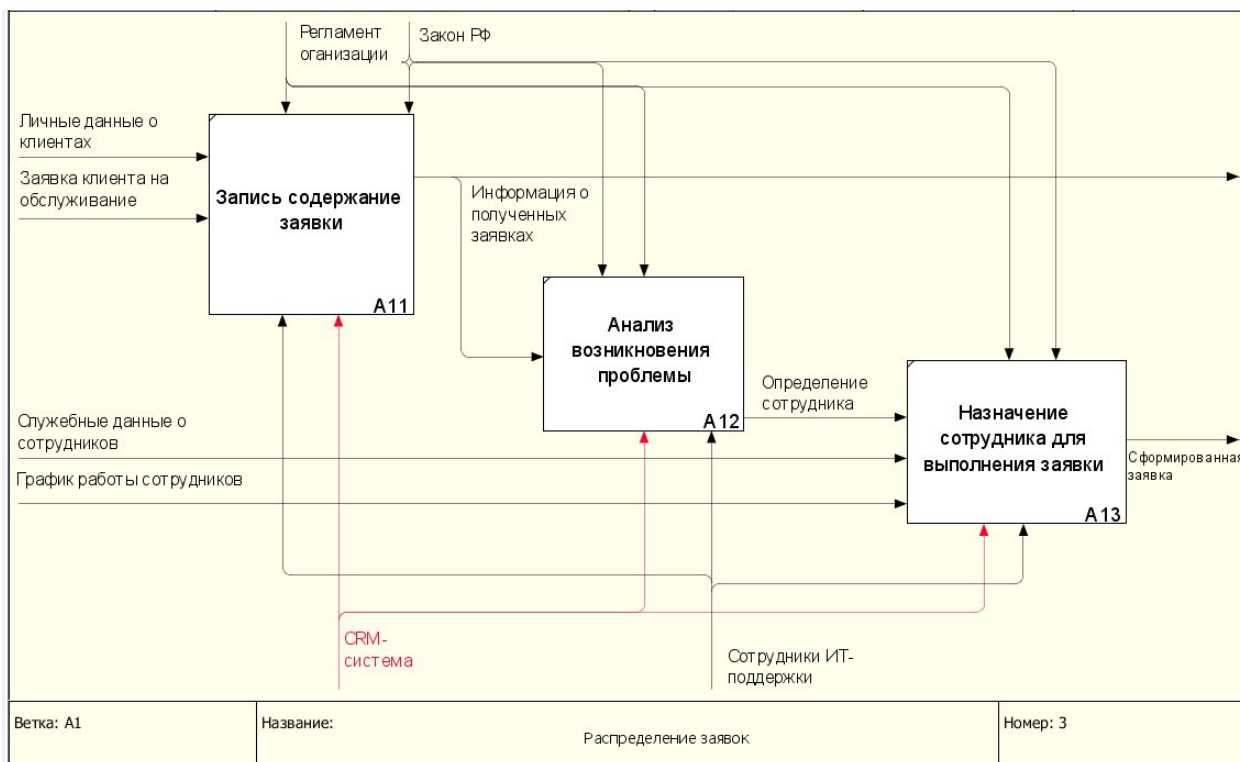


Рисунок 8 – Декомпозиция бизнес-процесса «Распределение заявок. ТО-ВЕ»

После реорганизации бизнес-процесса управления взаимодействием с клиентами, процесс «распределение заявок» будет значительно оптимизирован за счёт внедрения CRM-системы. Регистрация, анализ и распределение обращений будут выполняться с использованием автоматизированных инструментов, что позволит существенно повысить скорость обработки, минимизировать количество ошибок и обеспечить прозрачность выполнения операций на всех этапах [20].

Интеграция CRM-системы обеспечит централизованное хранение данных, контроль статусов обращений и возможность аналитической отчётности, что положительно скажется на качестве клиентского сервиса и эффективности работы ИТ-отдела.

Для более глубокого анализа целевого состояния бизнес-процесса «как должно быть» с точки зрения потоков данных была построена контекстная DFD-диаграмма на рисунке 9.

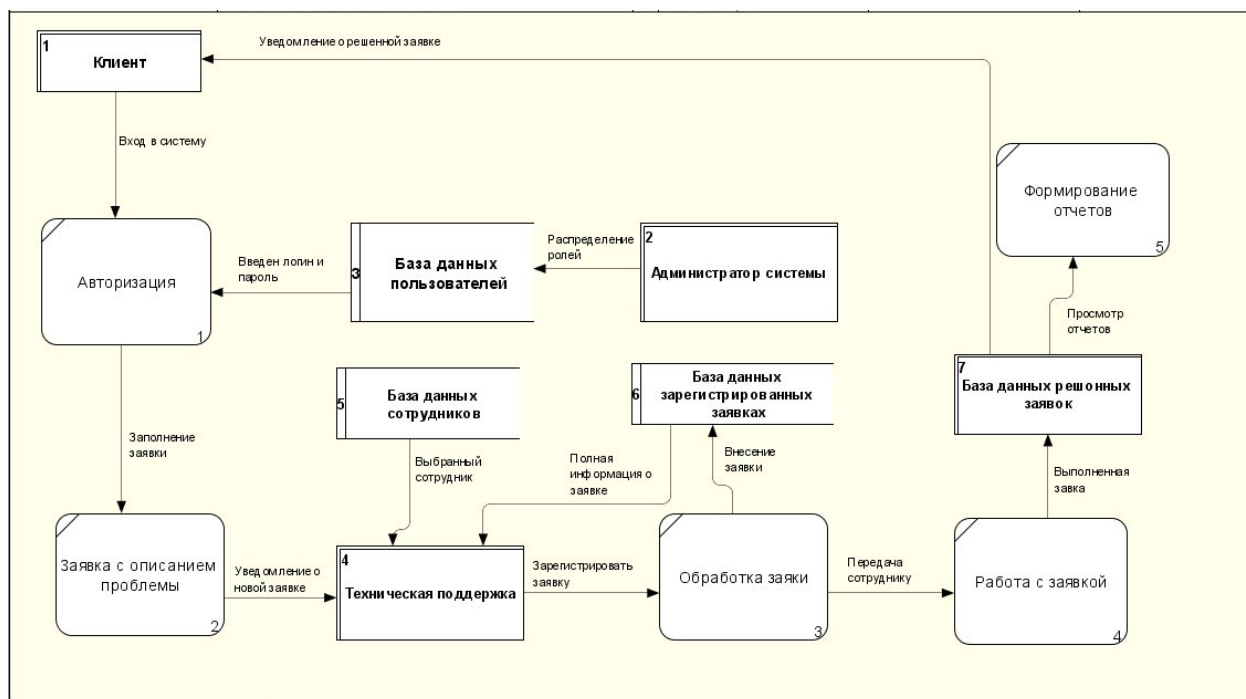


Рисунок 9 – Диаграмма потоков данных процесса управления взаимодействием с клиентом «ТО BE»

«DFD-диаграмма показывает, как данные о заявках проходят через систему: от подачи пользователем до выполнения сотрудником ИТ-поддержки и формирования отчетов. Внедрение централизованного хранения данных и автоматизированных процессов позволяет улучшить контроль и скорость обработки заявок» [18].

Таким образом, был выполнен анализ текущего бизнес-процесса управления взаимодействием с клиентами. «Используя методологии IDEF0 и DFD, была создана модель системы «как есть», в которой выявились такие проблемы, как отсутствие автоматизации, недостаточное информирование клиентов и отсутствие контроля качества обслуживания» [10]. На основе этих данных была разработана модель «как должно быть», представляющая собой концептуальную основу будущей информационной системы для управления клиентскими взаимодействиями.

1.4 Сравнительный анализ существующих разработок для управление взаимодействием с клиентом

Проблемы взаимодействия с клиентами решаются с помощью применения HelpDesk или ServisDesk. Программы дают возможность регистрировать запросы клиентов, мониторировать их и разрабатывать варианты решения [12].

Системы имеют ряд достоинств:

- ~ возможность централизованного управления заявками;
- ~ возможность интеграции с другими системами;
- ~ формирование отчетности с целью определения эффективности деятельности ИТ-поддержки;
- ~ доступность работы с системой;
- ~ доступность благодаря низкой цене;
- ~ легкость внедрения [26].

Для выбора подходящей системы рассмотрены ключевые критерии:

- ~ интеграция с e-mail и автоматический разбор сообщений;
- ~ управление заявками и задачами с поддержкой подзадач и тегов;
- ~ совместная работа над заявками;
- ~ личный кабинет с историей взаимодействий и документами;
- ~ простота освоения и отсутствие необходимости в обслуживании [20].

Обзор популярных систем:

Solvermate – объединяет поддержку пользователей, управление задачами, проектами и временем. Включает рабочий стол и настраиваемый личный кабинет.

IntraService – система Service Desk с интеграцией в Active Directory, 1С и корпоративные программы. Позволяет экспортировать заявки в Excel.

Zendesk – современная система тикетов с аналитикой и базой знаний.

Request Tracker (RT) – система учета запросов, помогающая эффективно управлять задачами.

Сравнение функционала представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ существующих систем

	SolverMate	Zendesk	RT	IntraService
Тип распространения	SaaS	SaaS	SaaS, Opensource, (GPL v2)	SaaS и коробка
Русский интерфейс	+	–	+	+
Интерфейс, особенности	RIA веб-интерфейс. Возможна одновременная работа со списками и документами. Возможны проблемы при работе в IE.	Легкий веб-интерфейс. Раздельная работа со списками и документами. Кастомизация интерфейса.	Веб-интерфейс. Раздельная работа со списками и документами.	Легкий веб-интерфейс. Раздельная работа со списками и документами.
Учет трудозатрат	+	Нужно использовать расширения	–	+
Совместная работа	+	+	+	Частично
Личный кабинет	+	+	+	+
Аналитические отчеты	+	+	–	Простые отчеты
Экспорт отчетов	+	Зависит от тарифа	–	+

Готовые программные решения имеют избыточные функции и сложность внедрения и администрирования.

Поэтому оптимальным вариантом будет выбор самостоятельной разработки из-за требований кастомизации под исследуемую организацию с учетом функций, требующих автоматизации [27].

Выводы по первой главе

В первой главе проанализирован деятельность ООО «Виват Интеллект» показал экономическую эффективность и обоснованность автоматизации бизнес-процессов. Анализ модели «как есть» с использованием методологий IDEF0 и DFD выявил основные недостатки существующего бизнес-процесса управления взаимодействием с клиентом. К ним относятся отсутствие

автоматизации регистрации и распределения заявок, недостаточная информированность клиентов о статусе заявок, ненормализованное хранение данных, отсутствие учета истории взаимодействия с клиентами и механизмов автоматических оповещений. Эти проблемы увеличивают нагрузку на сотрудников службы ИТ-поддержки, снижают скорость обработки заявок и негативно сказываются на качестве обслуживания.

На основе выявленных недостатков была разработана модель «как должно быть», включающая внедрение CRM-системы для автоматизации процессов управления заявками. Модель «ТО ВЕ» предусматривает централизованное хранение данных, разграничение доступа по ролям сотрудников, автоматические уведомления о статусе заявок для клиентов и сотрудников, а также инструменты для формирования аналитических отчетов. Декомпозиция процесса «Распределение заявок» показала, что автоматизация этапов регистрации, анализа и распределения заявок позволит значительно повысить скорость и точность обработки, минимизировать ошибки и улучшить качество взаимодействия с клиентами.

Сравнение готовых решений подтвердило необходимость разработки собственной системы, адаптированной под нужды компании, для повышения эффективности работы ИТ-поддержки и качества обслуживания клиентов.

Глава 2 Проектирование информационной системы

2.1 Определение требований к системе

Для разработки информационной системы управления клиентскими взаимодействиями в ООО «Виват Интеллект» применена модель FURPS. Эта методика, изначально предложенная компанией Hewlett-Packard и позже расширенная до формата FURPS+, позволяет чётко структурировать требования к программному обеспечению, разделяя их на функциональные и нефункциональные категории [5].

Дополнительный компонент «+» охватывает аспекты интерфейсного дизайна, эксплуатационные, правовые и другие специфические требования.

Функциональные требования – разработка системы ориентирована на автоматизацию обработки клиентских обращений. Исходя из анализа внутренних бизнес-процессов и изучения аналогичных решений, сформулирован следующий набор ключевых функций:

- ~ регистрация и авторизация пользователей различных ролей;
- ~ возможность выхода из учётной записи;
- ~ создание, редактирование и обработка заявок;
- ~ просмотр текущего статуса заявок и истории их выполнения;
- ~ формирование аналитических отчётов по заявкам.

Удобство использования – особое внимание в проектировании интерфейса уделяется его интуитивности, простоте навигации и доступности всех основных функций. Интерфейс адаптирован под разные категории пользователей, что обеспечивает эффективное взаимодействие с системой без необходимости длительного обучения.

Надёжность – система должна обеспечивать стабильную и бесперебойную работу, позволяя пользователям взаимодействовать с ней без сбоев. Это критически важно для оперативного и непрерывного обслуживания заявок.

Производительность – операции в системе должны выполняться быстро и без задержек. Оптимизация запросов и эффективное распределение ресурсов серверной инфраструктуры позволяют достичь высокой скорости обработки данных и низкой нагрузки на оборудование.

«Поддерживаемость – решение должно быть легко масштабируемым и адаптируемым к будущим изменениям. Важно предусмотреть возможности для регулярных обновлений, а также для быстрого устранения ошибок и внедрения новых функций без прерывания работы системы.

Нефункциональные требования – дополнительно определены следующие свойства и ограничения, не относящиеся напрямую к пользовательским функциям, но существенно влияющие на качество системы:

- ~ стабильность работы с минимизацией ошибок и сбоев;
- ~ гибкая архитектура, поддерживающая расширение и интеграцию с внешними сервисами;
- ~ использование клиент-серверной модели с централизованным хранением данных на базе MS SQL Server» [29].

Таким образом, представленная система проектируется с учётом полного спектра требований, способных обеспечить её функциональность, надёжность, удобство в эксплуатации и долгосрочную актуальность.

2.2 Моделирование архитектуры и процессов обработки заявок

В процессе проектирования и описания моделирования предметной области, связанной с управлением взаимодействием с клиентами в ООО «Виват Интеллект», была разработана диаграмма вариантов использования.

Диаграммы вариантов использования позволяют четко и наглядно показать ожидаемое поведение системы в различных сценариях.

Пользователями системы будут все сотрудники компании, поэтому каждому из них необходимо предоставить соответствующие права доступа к разрабатываемой системе управления клиентскими взаимодействиями.

Для обозначения участников системы, а также для описания ее функциональных возможностей используется диаграмма вариантов использования. Эта диаграмма помогает выделить основные сценарии взаимодействия пользователей с системой. Соответствующая UML-диаграмма представлена на рисунке 10.

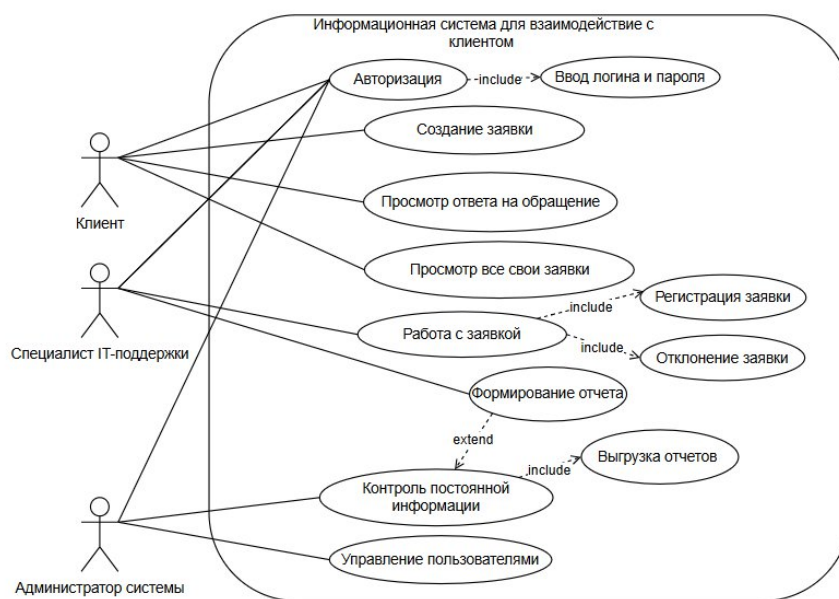


Рисунок 10 – UML-диаграмма вариантов использования

Основные функции системы:

- ~ управление пользователями, данная функция подразумевает выполнение следующих действий, таких как авторизация пользователей с применением современных методов аутентификации. Управление учетными записями пользователей, включая их создание, редактирование и удаление. Разграничение прав доступа, позволяющее наделять пользователей различными уровнями полномочий в зависимости от их роли в системе;
- ~ работа с данными и справочниками, данная функция подразумевает выполнение следующих действий, таких как ввод и редактирование данных, необходимых для корректного функционирования системы. Управление справочниками, содержащими сведения о категориях

заявок, типах неисправностей, технических ресурсах и контактных данных сотрудников;

~ обработка заявок на техническую поддержку , данная функция подразумевает выполнение следующих действий, таких как создание новых заявок сотрудниками организации при возникновении технических проблем. Просмотр текущего статуса заявок и истории их обработки. Редактирование заявок с учетом изменений или уточнения информации;

~ формирование отчетности , данная функция подразумевает выполнение следующих действий, таких как генерация отчетов о количестве и статусе заявок, времени их обработки. Анализ статистических данных для оптимизации работы отдела [13].

Актеры в системе:

~ пользователь, данные актеры наделены правами, которые позволяют получить доступ к системе для подачи заявок, имеют возможность просмотра статуса своих заявок;

~ специалист ИТ-поддержки данные актеры наделены правами, которые позволяют вести прием и обработка заявок, проводить редактирование информации о заявках, заниматься формированием отчетности;

~ администратор системы, актеры с правами, которые позволяют вести контроль и редактировать заявки, проводить генерация отчетов для анализа работы службы поддержки, а также настраивать систему и вводить информацию [11].

Для разрабатываемой системы управления взаимодействием с клиентом критически важно обеспечить обработку всех входящих заявок и их регистрацию в базе данных. Система должна выполнять проверку данных на корректность, и в случае обнаружения ошибок выдавать уведомление о некорректном вводе или отклонять заявку с соответствующим сообщением.

На рисунке 11 представлена диаграмма деятельности, описывающая процесс обработки заявки.

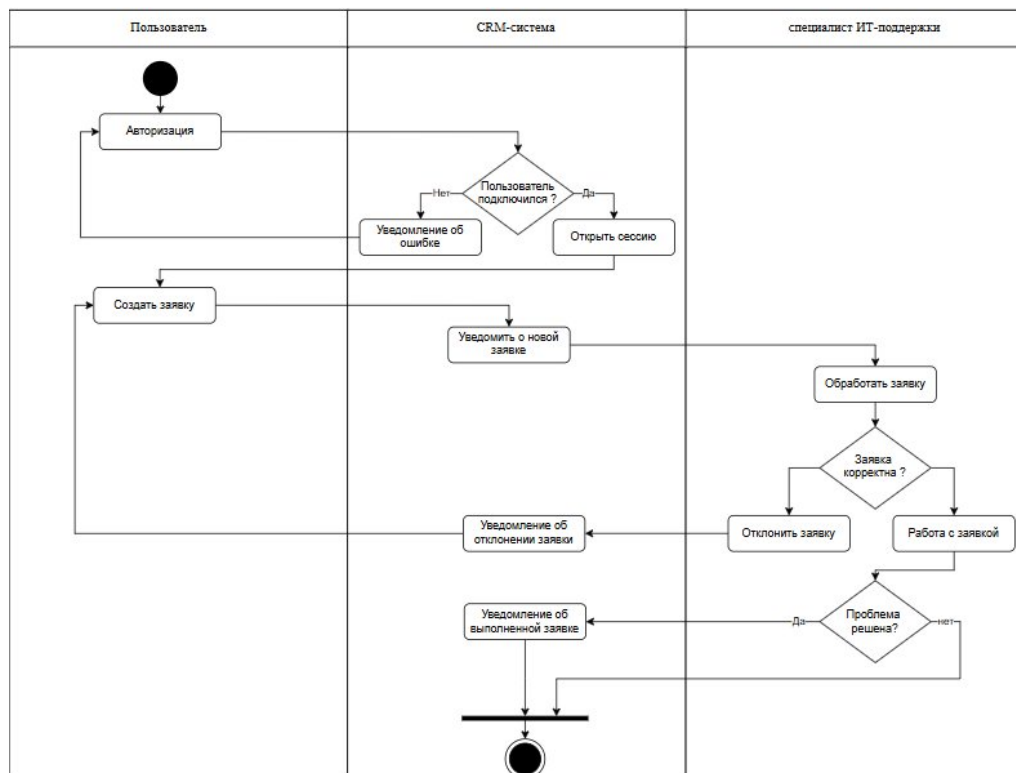


Рисунок 11 – Диаграмма деятельности процесса обработки заявки клиента

Диаграмма начинается с действий пользователя, который проходит авторизацию в системе. Система проверяет введенные данные и принимает решение: либо пропустить пользователя дальше, либо выдать уведомление об ошибке авторизации.

Пользователь создает заявку, которая автоматически направляется специалисту ИТ-поддержки в виде уведомления от CRM-системы. Специалист обрабатывает заявку, проверяет ее на корректность, и, если заявка корректна, отправляет ответ пользователю, инициируя диалог. Все сообщения, которыми обмениваются пользователь и специалист, фиксируются в системе. Результатом взаимодействия становится либо успешное выполнение заявки с предоставлением решения, либо отклонение заявки с указанием причины [3].

2.3 Проектирование базы данных информационной системы

База данных является ядром информационной системы для управления взаимодействием с клиентами. Начинаем процесс с проектирования база данных диаграммы компонентов (рисунок 12), демонстрирующая компоненты информационной системы и взаимосвязи между ними.

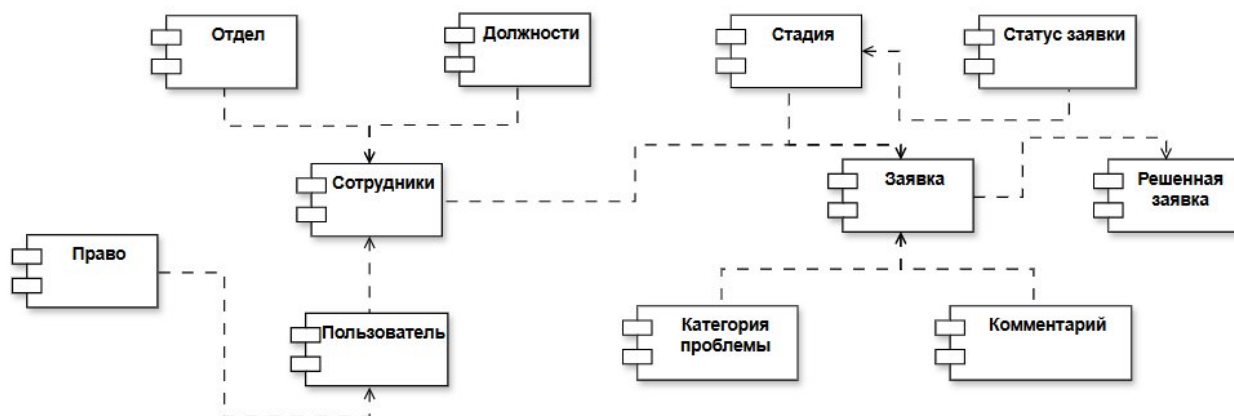


Рисунок 12 – Диаграмма компонентов

На диаграмме компонентов выделены следующие компоненты:

- ~ заявка, которая содержит вид проблемы и решение проблемы. Также у заявки есть статус, который может иметь различные статусы от взята в работу до решение найдено, и заявка закрыта;
- ~ сотрудники, могут быть пользователями, которые решают проблемы, а могут быть которые в системе создают заявки, данный статус определяется правами. Все сотрудники связаны с отделами, в которых работают и на определенных должностях [5].

Далее разработаем логическую схему базу данных, которая показана на рисунке 13.

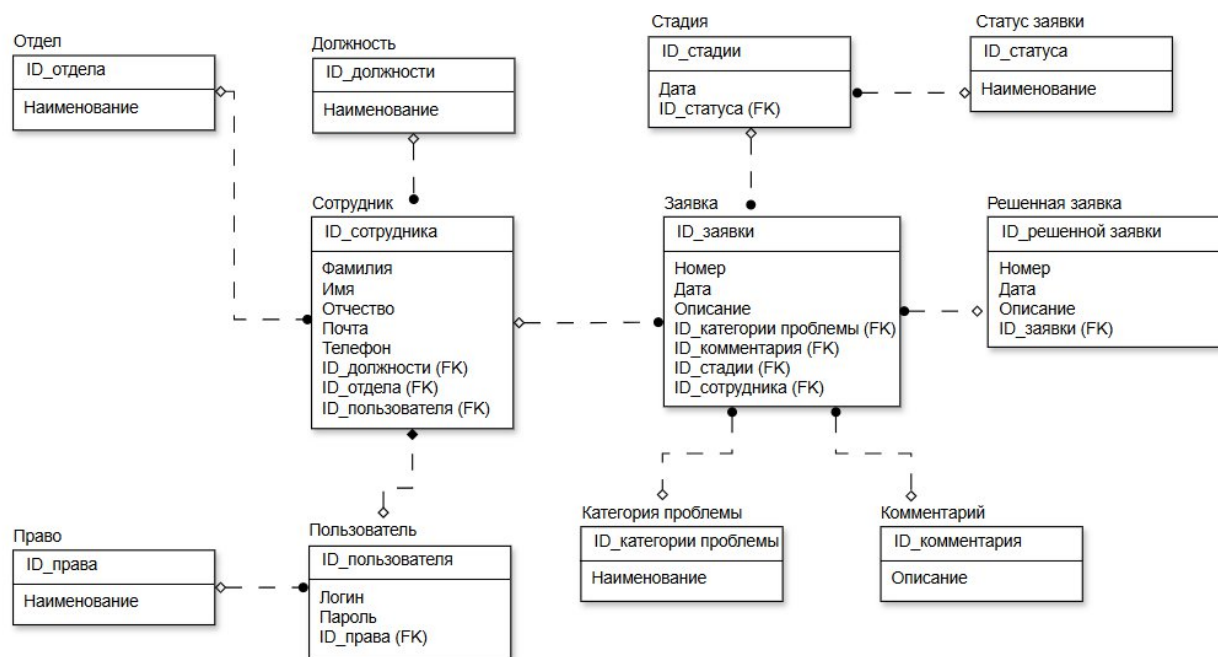


Рисунок 13 – Логическая схема базы данных

На рисунке 13 представлена логическая схема базы данных, описывающая структуру данных информационной системы управления взаимодействием с клиентом.

Основные классы и их связи:

- ~ пользователь: представляет пользователя, который подает заявку. Связан с классом «заявка» (пользователь подает заявку) и классом «право» (определяет права доступа пользователя);
- ~ сотрудники: специалисты ИТ-поддержки, которые обрабатывают заявки. связан с классами «заявка» (сотрудник выполняет заявку), «отдел» (сотрудник принадлежит отделу), «должность» (сотрудник занимает должность) и «право» (определяет права доступа сотрудника);
- ~ заявка: центральный класс, содержащий информацию о заявке клиента. Имеет связи с классами «пользователь» (кто подал заявку), «сотрудники» (кто выполняет), «категория проблемы» (тип проблемы), «статус заявки» (текущий статус), «решенная заявка» (итог обработки) и «комментарий» (дополнительные заметки);

- ~ категория проблемы: справочник, содержащий категории заявок;
- ~ решенная заявка: хранит информацию о решении, предложенном для заявки. связан с классом «заявка» (решение относится к конкретной заявке);
- ~ отдел: представляет структурное подразделение системы. Связан с классом «сотрудники»;
- ~ право: определяет права доступа пользователей и сотрудников в системе. Связан с классами «пользователь» и «сотрудники»;
- ~ должность: справочник должностей сотрудников. Связан с классом «сотрудники» (сотрудник занимает определенную должность);
- ~ стадии: справочник статусов заявки. Связан с классом «статус заявки»;
- ~ статус заявки: хранит историю изменения статусов заявки. Связан с классами «заявка» (каждая заявка имеет историю статусов) и «стадии» (статус ссылается на стадию);
- ~ комментарий: хранит дополнительные заметки к заявкам. Связан с классом «заявка» (комментарий относится к конкретной заявке) [5].

В таблицах ниже приведем структуру каждой таблицы, описав каждое поле.

Таблица 3 – «Стадия»

Наименование поля	Идентификатор поля	Тип поля	Длина поля	Прочее
ID стадии	ID stage	Счетчик	5	Ключевое поле
Дата	DateStage	Дата	8	-

Таблица 4 – «Категория проблемы»

Наименование поля	Идентификатор поля	Тип поля	Длина поля	Прочее
ID проблемы	ID category	Счетчик	5	Ключевое поле
Наименование	NameCategory	Текст	100	-

Таблица 5 – «Сотрудник»

Наименование поля	Идентификатор поля	Тип поля	Длина поля	Прочее
ID сотрудника	ID_employee	Счетчик	5	Ключевое поле
Фамилия	LastName	Текст	100	-
Имя	FirstName	Текст	100	-
Отчество	MiddleName	Текст	100	-
Телефон	Phone	Число	10	-
Почта	Email	Текст	100	-

Таблица 6 – «Должность»

Наименование поля	Идентификатор поля	Тип поля	Длина поля	Прочее
ID должности	ID_position	Счетчик	5	Ключевое поле
Наименование	NamePosition	Текст	100	-

Таблица 7 – «Отдел»

Наименование поля	Идентификатор поля	Тип поля	Длина поля	Прочее
ID отдела	ID_department	Счетчик	5	Ключевое поле
Наименование	NameDepartment	Текст	100	-

Таблица 8 – «Заявка»

Наименование поля	Идентификатор поля	Тип поля	Длина поля	Прочее
ID заявки	ID_request	Счетчик	5	Ключевое поле
Дата	DateRequest	Дата	8	-
Номер	NumberRequest	Число	10	-
Описание	DescriptionRequest	Мемо	MAX	-

Таблица 9 – «Статус заявки»

Наименование поля	Идентификатор поля	Тип поля	Длина поля	Прочее
ID стадии	ID_status	Счетчик	5	Ключевое поле
Дата	Date_st	Дата	8	-

Таблица 10 – «Комментарий»

Наименование поля	Идентификатор поля	Тип поля	Длина поля	Прочее
ID решения	ID_comment	Счетчик	5	Ключевое поле
Описание	Description	Мемо	MAX	-

Таблица 11 – «Пользователь»

Наименование поля	Идентификатор поля	Тип поля	Длина поля	Прочее
ID права	ID_user	Счетчик	5	Ключевое поле
Логин	Login	Текст	100	-
Пароль	Password	Текст	100	-

Таблица 12 – «Решенная заявка»

Наименование поля	Идентификатор поля	Тип поля	Длина поля	Прочее
ID решенной заявки	ID_resolved_request	Счетчик	5	Ключевое поле
Дата	DateResolved	Дата	8	-
Номер	NumberResolved	Число	10	-
Описание	DescriptionResolved	Мемо	MAX	-

В таблицах 3-12 представлены основные сущности, включённые в состав базы данных информационной системы управления взаимодействием с клиентами. «Все таблицы логически взаимосвязаны с помощью ключевых полей, что обеспечивает целостность данных и способствует эффективному взаимодействию между компонентами системы. Ниже приведён анализ корректности установленных связей между таблицами:

~ связь между сущностями «пользователь» и «заявка» реализуется по принципу «один-ко-многим». Она является обязательной, поскольку каждая заявка создаётся конкретным пользователем. Один пользователь

- может сформировать неограниченное количество заявок, но каждая отдельная заявка относится только к одному пользователю;
- ~ отношение между «заявкой» и «сотрудником» также представляет собой связь «один-ко-многим», что предполагает обязательное закрепление каждой заявки за конкретным специалистом. Один сотрудник может одновременно обрабатывать множество заявок, однако каждая заявка в системе назначается только одному исполнителю;
- ~ сущности «заявка» и «категория проблемы» находятся в отношении «многие-к-одному», поскольку каждая заявка должна быть отнесена к определённой категории. Один и тот же тип проблемы может быть присвоен множеству различных заявок, обеспечивая удобную классификацию и фильтрацию обращений;
- ~ связь между «заявкой» и «решённой заявкой» организована по схеме «один-к-одному». Это значит, что для каждой обработанной заявки в базе должен существовать соответствующий результат решения. Каждое решение связано исключительно с одной конкретной заявкой, что позволяет точно отслеживать ход её выполнения;
- ~ отношение между сущностями «заявка» и «стадия заявки» реализовано по принципу «один-ко-многим». Каждая заявка проходит через несколько этапов обработки, и на каждом из них фиксируется её статус. Это позволяет вести хронологию выполнения заявки и анализировать этапы обработки;
- ~ «сущности «сотрудник» и «отдел» связаны по схеме «многие-к-одному». Каждый сотрудник должен быть прикреплен к конкретному подразделению, в то время как один отдел может включать в себя несколько специалистов;
- ~ отношение между сущностями «сотрудник» и «должность» также реализуется как «многие-к-одному». Каждому сотруднику присваивается определённая должность в организации. При этом одна

и та же должность может быть занята несколькими сотрудниками одновременно» [13].

После описания связей между таблицами можно приступить к физическому проектированию базы данных представлено на рисунке 14.

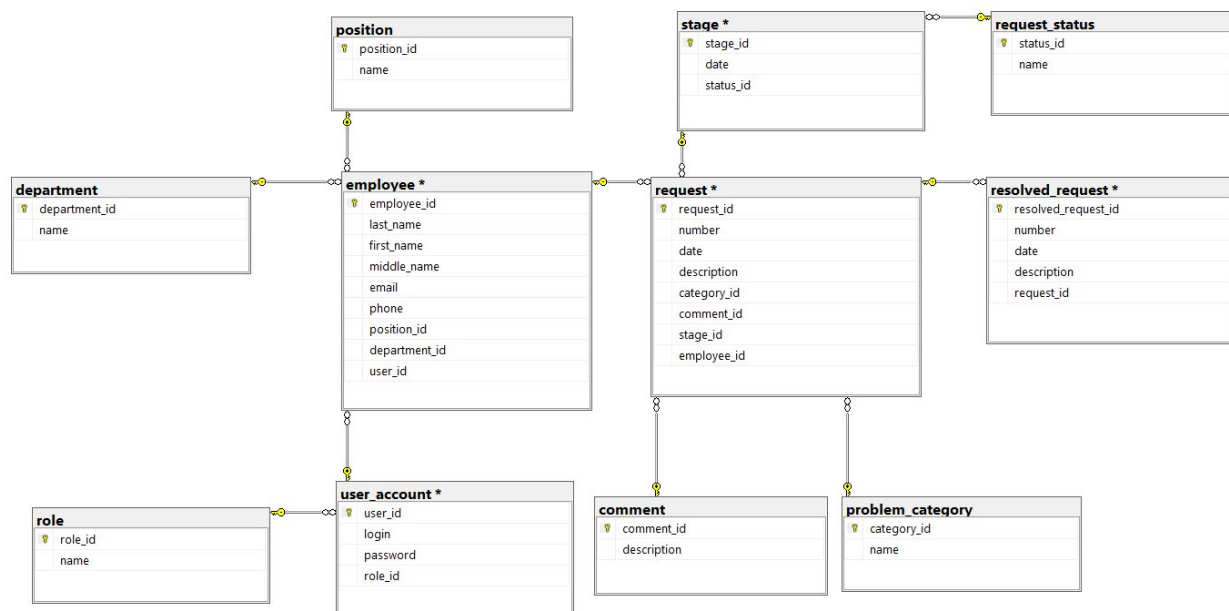


Рисунок 14 – Физическое проектирование SQL Server

В рамках данного исследования в качестве системы управления базами данных (СУБД) была выбрана Microsoft SQL Server, поскольку она обеспечивает высокий уровень производительности, надёжности и безопасности. Данная платформа широко используется в корпоративной среде благодаря поддержке транзакций, масштабируемости, гибкому механизму управления правами доступа и мощному инструментарию для работы с большими объёмами данных [4], [34].

2.4 Этапы внедрения CRM-системы

Для осуществления проекта по внедрению CRM-системы, предназначенной для управления взаимодействием с клиентами, был

разработан календарный план работ, представленный в таблице 13. Этот план охватывает ключевые стадии внедрения, участников проекта и временные рамки для каждого этапа, что способствует систематическому выполнению задач и соблюдению установленных сроков [12].

Таблица 13 – Календарный график работ по внедрению CRM-системы для управления взаимодействием с клиентом

Этапы	Длительность, дней	Срок (с - по)
Этап 1. Анализ требований и проектирование системы	10	01.04.2025 - 10.04.2025
Этап 2. Разработка CRM-системы	20	11.04.2025 - 30.04.2025
Этап 3. Формирование документации и регламентов работы с системой	10	01.05.2025 - 10.05.2025
Этап 4. Установка и настройка CRM-системы	5	11.05.2025 - 15.05.2025
Этап 5. Настройка прав доступа и ролей пользователей	3	16.05.2025 - 18.05.2025
Этап 6. Обучение пользователей	4	19.05.2025 - 22.05.2025
Этап 7. Тестирование системы	6	23.05.2025 - 28.05.2025
Этап 8. Опытная эксплуатация	13	29.05.2025 - 10.06.2025

Для первого этапа необходимо подготовить техническое задание, согласовать его с заказчиком и зарезервировать помещение для обсуждений. На втором этапе ИТ-специалистам потребуется доступ к серверам и программным инструментам для разработки. «Для третьего этапа необходимо согласовать формат документации с функциональными специалистами. На четвертом этапе нужно подготовить серверное оборудование и инфраструктуру для установки CRM-системы. Для пятого этапа потребуется

определить роли и права доступа в соответствии с функциональными обязанностями сотрудников. На шестом этапе необходимо подготовить помещение и проектор для проведения обучения пользователей. Для седьмого этапа нужно разработать тестовые сценарии для проверки функциональности системы. На восьмом этапе потребуется организовать обратную связь от пользователей для устранения возможных ошибок» [14].

Данный календарный план работ по внедрению CRM-системы графически представлен диаграммой Ганта на рисунке 15.

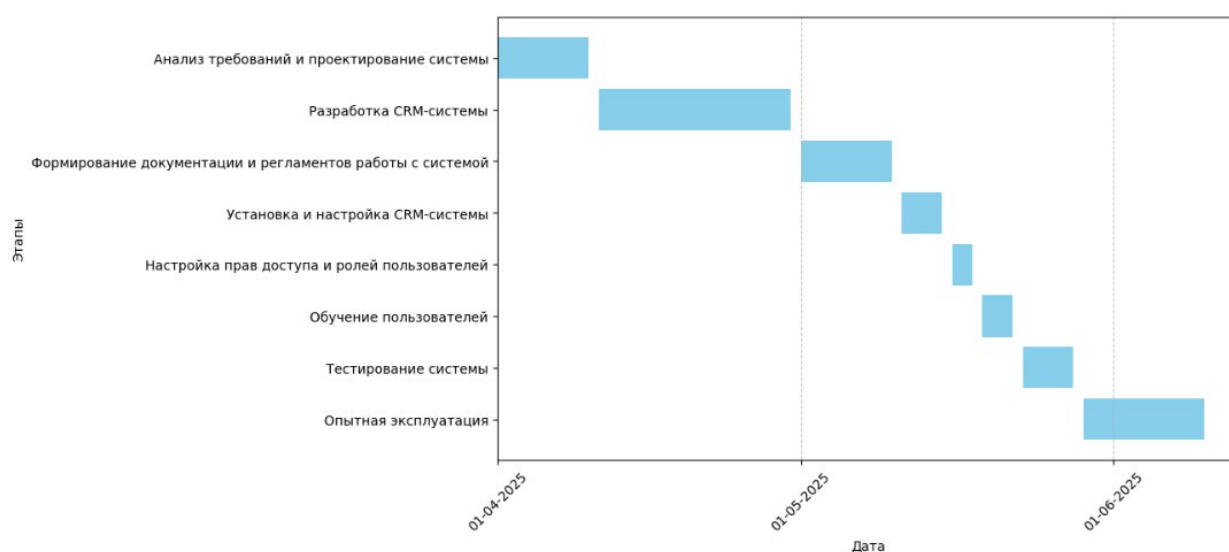


Рисунок 15 – Диаграмма Ганта

На рисунке 15 представлена диаграмма Ганта, отражающая календарный план работ по внедрению CRM-системы для управления взаимодействием с клиентом. Диаграмма охватывает период с 01.04.2025 по 10.06.2025 и включает 8 этапов проекта. Каждый этап представлен в виде горизонтальной полосы, длина которой соответствует длительности этапа, а положение – датам начала и окончания [11].

Выводы по второй главе

Во второй главе проведено проектирование информационной системы для управления взаимодействием с клиентом. На этапе определения

требований к системе применена модель FURPS, которая позволила структурировать требования, выделив функциональные и нефункциональные аспекты. Также были учтены удобство использования, надежность, производительность и поддерживаемость системы, что обеспечивает ее соответствие ожиданиям пользователей.

Разработана UML-диаграмма вариантов использования. Диаграмма деятельности описала процесс обработки заявки, включая авторизацию, проверку данных, взаимодействие между пользователем и специалистом, а также фиксацию результатов.

На этапе проектирования базы данных создана диаграмма компонентов и логическая схема, отражающие структуру данных и связи между сущностями. Таблицы 3-12 детализировали структуру данных, а анализ связей подтвердил их корректность и целостность, что позволяет эффективно хранить и обрабатывать информацию, а также была построена физическое проектирование SQL Server.

Для внедрения CRM-системы составлен календарный график работ, включающий 8 этапов, что отражено в диаграмме Ганта. Этапы охватывают анализ требований, разработку, настройку, обучение пользователей, тестирование и опытную эксплуатацию, с учетом необходимых ресурсов и сроков.

Глава 3 Разработка информационной системы

3.1 Архитектурное проектирование и выбор инструментов для создания информационной системы

Для доступа к данным выбрана трёхуровневая клиент-серверная архитектура, включающая клиент, сервер приложений и сервер баз данных. Такой подход обеспечивает масштабируемость, позволяет гибко настраивать систему и повышает её безопасность за счёт централизованной обработки запросов. На рисунке 16 представлена структурная схема взаимодействия компонентов информационной системы для управления обращениями пользователей.

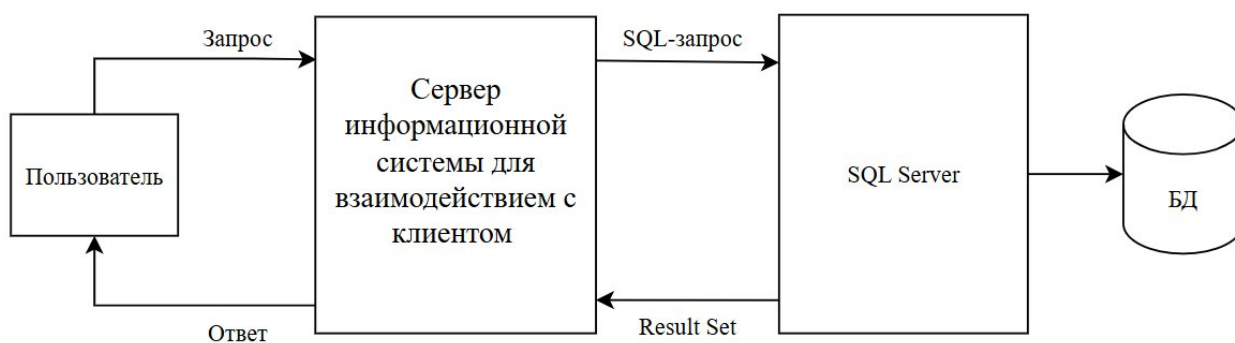


Рисунок 16 – Схема архитектуры информационной системы

В разработанной информационной системе осуществляется через графический интерфейс пользователя. Введённые данные проходят первичную программную обработку на сервере приложения, после чего формируются в виде SQL-запросов и отправляются на SQL Server. Полученные из базы данных результаты возвращаются на сервер, где подготавливаются к отображению и передаются пользователю в удобной форме.

Таким образом, было описано технологическое обеспечение задачи, включающее процессы ввода, передачи, обработки и выдачи информации с применением трёхзвенной архитектуры.

Для построения автоматизированной информационной системы выбрана клиент-серверная архитектура, обеспечивающая безопасное и эффективное использование приложения, а также рациональное распределение вычислительных мощностей. «Такая архитектура позволяет централизованно хранить данные, управлять доступом и обеспечивать высокую производительность» [6].

Критерии выбора среды разработки инструмента учитывались следующие параметры:

- ~ соответствие задачам автоматизации – возможность реализации всех необходимых функций системы;
- ~ наличие визуальных компонентов – инструменты для создания удобного интерфейса;
- ~ открытость исходного кода – программное обеспечение распространяется с доступом к его исходному коду, что позволяет пользователям изучать, изменять и распространять его;
- ~ актуальность версии – регулярные обновления и поддержка разработчика;
- ~ кроссплатформенность – возможность работы на различных операционных системах;
- ~ быстрая разработка – наличие инструментов для ускоренного создания приложений [29].

При выборе среды разработки была отдана предпочтение инструменту, который соответствует указанным критериям и позволяет эффективно реализовать автоматизированную информационную систему.

Таблица – 14 критерии программного обеспечения

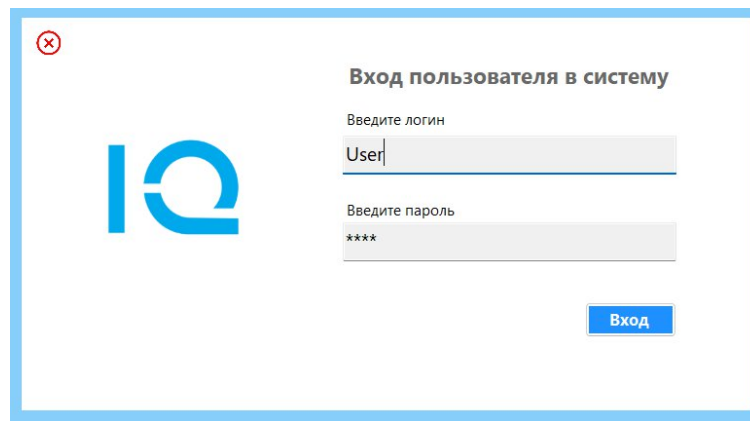
Критерий	Java NetBeans	MS Visual Studio	Python
Реализация задач автоматизации	-	+	+
Наличие визуальных компонентов	+	+	-
Открытость исходного кода	+	+	-
Поддержка актуальной версии	+	+	+
Быстрая разработка	-	+	+

На основе анализа критериев выбора среды разработки из таблицы 14 для построения автоматизированной информационной системы с клиент-серверной архитектурой выбрана MS Visual Studio. Она обеспечивает реализацию задач автоматизации, наличие визуальных компонентов для удобного интерфейса, поддержку актуальной версии и быструю разработку. Несмотря на ограниченную открытость исходного кода, MS Visual Studio лучше соответствует требованиям проекта, обеспечивая высокую производительность и централизованное управление данными [28].

3.2 Реализация информационной системы управления заявками

На основе разработанных моделей была реализована информационная система управления взаимодействием с клиентом. Вход в систему возможен только авторизованным пользователям, поэтому при запуске системы открывается окно авторизации.

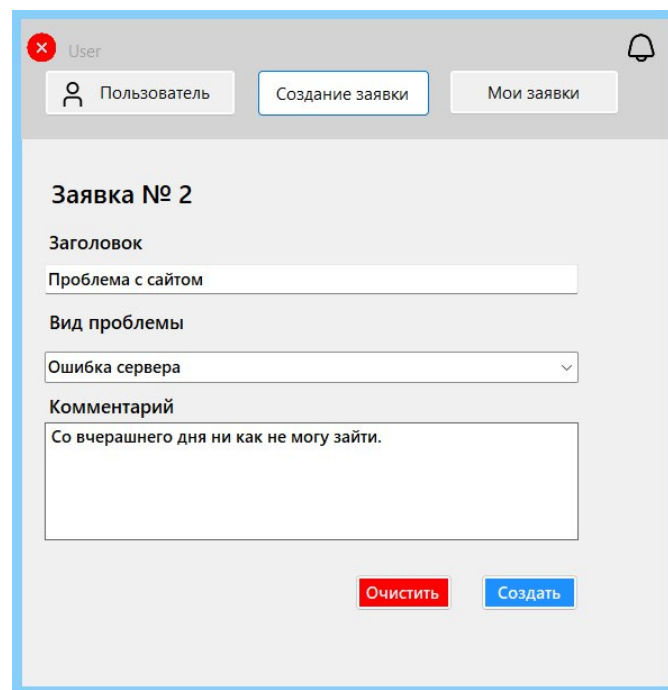
На рисунке 17 представлено окно авторизации пользователя в разрабатываемой системе управления взаимодействием с клиентом. Окно содержит поля для ввода логина и пароля, а также кнопки «Вход» для подтверждения входа [19].



The screenshot shows a login window titled "Вход пользователя в систему". On the left is a blue logo consisting of the letters "IO". On the right, there are two input fields: "Введите логин" (Login) with the text "User" and "Введите пароль" (Password) with four asterisks "****". A blue button labeled "Вход" (Login) is positioned below the password field. A red close button is in the top-left corner.

Рисунок 17 – Авторизация клиента

После успешной авторизации в системе пользователь получает доступ к ее функционалу в соответствии с назначенными ему правами. Одной из важных возможностей является создание заявки на поддержку, что позволяет оперативно сообщать о возникающих проблемах и получать помощь на рисунке 18 [6].



The screenshot shows a support request form titled "Заявка № 2". At the top, there is a header bar with a user profile icon and the name "User", a bell icon, and three buttons: "Пользователь", "Создание заявки", and "Мои заявки". The form contains three main sections: "Заголовок" (Title) with the text "Проблема с сайтом", "Вид проблемы" (Problem type) with a dropdown menu showing "Ошибка сервера", and "Комментарий" (Comment) with the text "Со вчерашнего дня ни как не могу зайти.". At the bottom, there are two buttons: "Очистить" (Clear) and "Создать" (Create).

Рисунок 18 – Заполнение заявки

На рисунке 18 представлена форма создания заявки. Пользователь оформляет запрос, указывая заголовок проблемы, выбирая ее тип из предложенного списка и оставляя комментарий с дополнительными деталями. На рисунке 19 представлено все заявки пользователя.

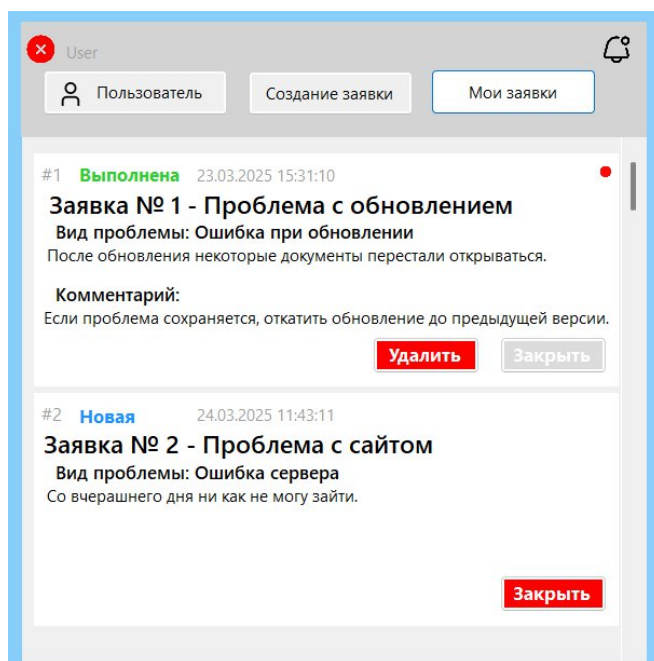


Рисунок 19 – Просмотр заполненных заявок

На рисунке 19 показан раздел «Мои заявки», где отображаются все поданные запросы пользователя. Каждая заявка содержит ее номер, статус, дату и время создания, описание проблемы и комментарии.

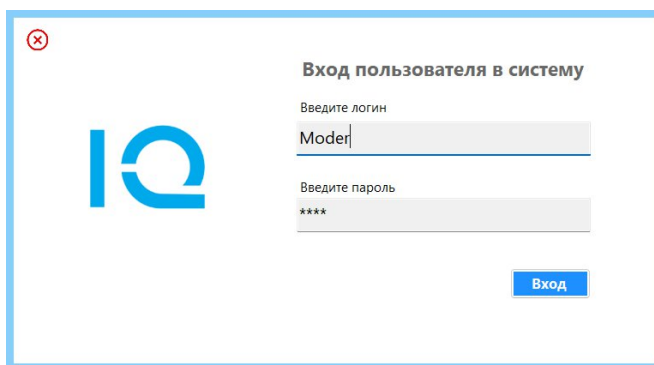


Рисунок 20 – Авторизация технической поддержки

На рисунке 20 представлена форма авторизации пользователя в системе. Данный вход выполняется сотрудником поддержки, имеющим расширенные права для работы с заявками и решения технических проблем на рисунке 21 представлены личные данные пользователя.

The screenshot shows a web application window titled 'Moder'. At the top, there are three tabs: 'Пользователь' (User), 'Обработка заявок' (Request Processing), and 'Отчет заявок' (Request Report). The 'Пользователь' tab is active. Below the tabs, the section 'Личные данные' (Personal Data) is displayed. It contains several input fields: 'ФИО:' (Full Name) with the value 'Иванов А.О.', 'Тел.:' (Phone) with the value '+7(996) 755-33-34', 'Почта:' (Email) with the value 'Ivan.1@mail.ru', 'Отдел:' (Department) with a dropdown menu showing 'IT-отдел', and 'Должность:' (Position) with a dropdown menu showing 'Специалист'.

Рисунок 21 – Личные данные пользователя

На рисунке 21 представлена персональная информация о сотруднике, которая используется системой для идентификации и предоставления доступа.

The screenshot shows the 'Заявка клиента' (Client Request) form in the 'Moder' system. The 'Пользователь' tab is active. On the left, there is a 'Список:' (List) with a scrollable list of request IDs: ID:2, ID:3, ID:4, ID:5, ID:6, ID:7, ID:8, ID:9, ID:10, ID:11, and ID:12. ID:2 is selected. The main area displays the details for 'Заявка № 2 - Проблема с сайтом' (Request #2 - Problem with the site). The details include: 'Клиент: Петров И.А.' (Client: Petrov I.A.), 'Тел.: +7(996)833-45-30' (Phone: +7(996)833-45-30), 'Вид проблемы: Ошибка сервера' (Problem type: Server error), and 'Комментарий: Со вчерашнего дня ни как не могу зайти.' (Comment: I can't log in since yesterday). Below this, there are two dropdown menus: 'Выбор сотрудника:' (Select employee) with 'Иванов А.О.' selected, and 'Изменить статус:' (Change status) with 'Выполнен' (Completed) selected. At the bottom, there is a text area for 'Оставить комментарий:' (Leave comment) with the text 'Проблема решена. Перезапустите сайт.' (Problem solved. Restart the site). At the bottom right, there are two buttons: 'Отклонить' (Reject) in red and 'Создать' (Create) in blue.

Рисунок 22 – Обработка заявки

Сформированная заявка отображается в списке заявок, расположенном в левой части окна пользователя. Здесь пользователь может выбрать любую заявку из списка для просмотра подробной информации. Рассмотрим заявку, созданную ранее, с номером ID-2 на рисунке 22. Также в форме предусмотрено поле выбор сотрудника, где сотрудник может выбрать сотрудника для выполнения работы над заявкой. После обработки заявки сотрудник обновляет её статус, выбирая соответствующий вариант из выпадающего списка, например, «Выполнена» или «В обработке», в зависимости от текущего этапа. Все изменения статуса фиксируются в системе, что позволяет отслеживать историю обработки заявки [6], [13].

После того как заявка пройдет обработку всеми участниками процесса, её статус изменится на «Завершена». После этого заявка будет автоматически удалена из списка заявок в системе. И переходит в отчет заявок представлено на рисунке 23.

Рисунок 23 – Отчет заявок

На рисунке представлено окно отчета заявок в системе, отображающее список обработанных заявок. В таблице указаны следующие данные: идентификатор заявки (ID), клиент, дата и время регистрации заявки. Для каждой заявки предусмотрена кнопка «Просмотр», позволяющая открыть подробную информацию о заявке представлено на рисунке 24.

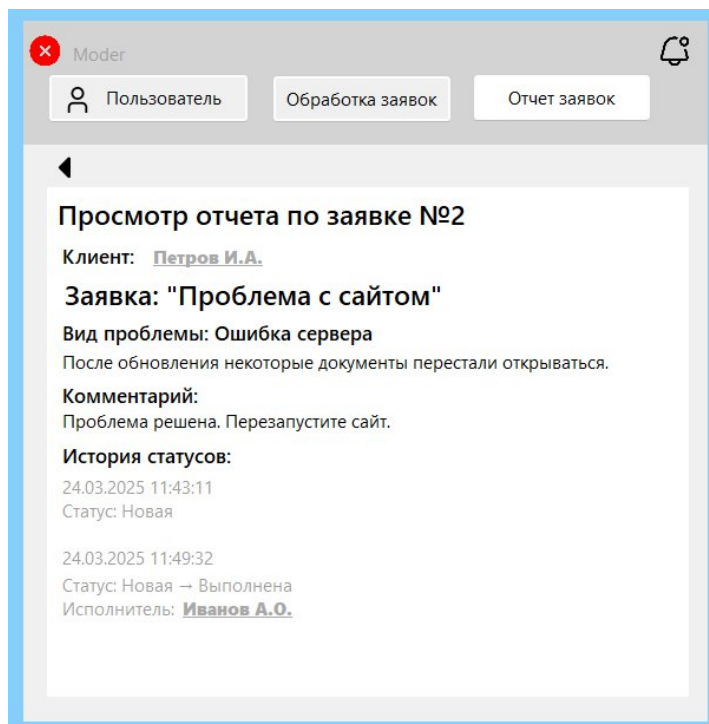


Рисунок 24 – Форма управления пользователями

Отчет оформлен в структурированном виде, указан клиент, вид проблемы, комментарий и последовательная история статусов что позволяет легко отследить ход выполнения заявки.

Далее приведена работа системы под пользователем «Администратор» на рисунке 25.

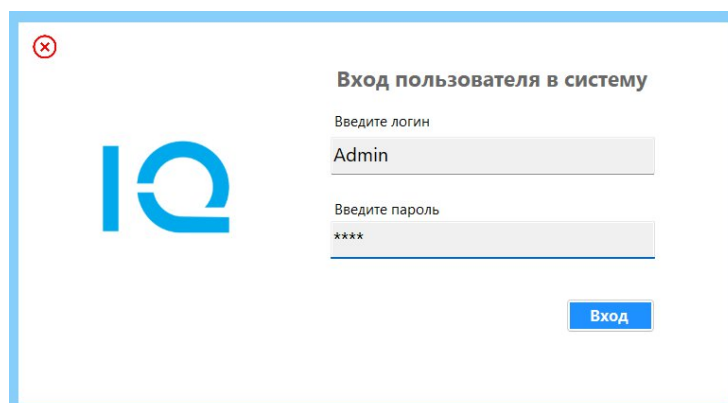


Рисунок 25 – Авторизация системного администратора

Системный администратор может работать с пользовательскими учетными записями, выполняя полный спектр административных функций представлено на рисунке 26.

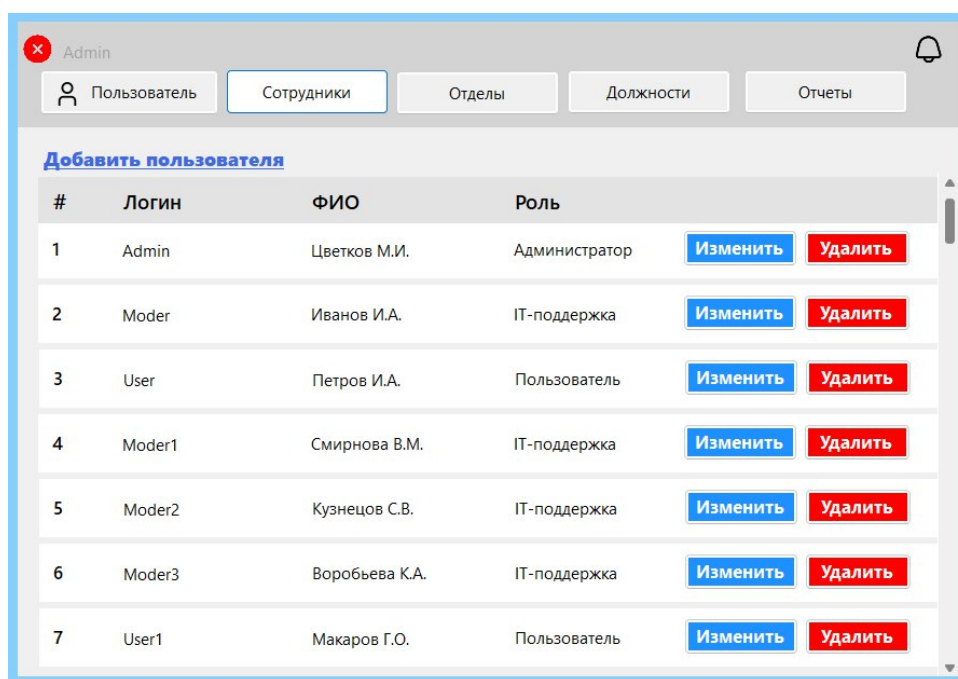


Рисунок 26 – Форма управления пользователями

На рисунке 26 представлен интерфейс управления пользователями в системе, доступный администратору.

Этот функциональный блок позволяет осуществлять полный цикл работы с учетными записями, включая их создание, редактирование, удаление, блокировку и восстановление.

Администратор может назначать и изменять роли пользователей, устанавливать права доступа к различным модулям системы, сбрасывать или изменять пароли, а также отслеживать активность учетных записей [19].

Далее представлен отчет о работе исполнителей на рисунке 27.

Исполнитель	Кол-во Выпленных	Кол-во Отклоненных	Всего	Среднее время обработки заявок
Иванов И.А.	2	0	2	00:21:30
Смирнова В.М.	5	1	6	00:26:10
Кузнецов С.В.	6	4	10	00:11:24
Воробьева К.А.	11	0	11	00:22:15
Фролов П.Д.	13	1	14	00:15:43
Киселев Д.С.	2	1	3	00:29:21
Тарасов М.Г.	8	0	8	00:10:12

Рисунок 27 – Отчетная форма

Для администратора представлено окно с отчетом о работе исполнителей за указанный период времени. Отчет позволяет руководителю анализировать производительность сотрудников, выявлять проблемы в обработке заявок и принимать управленческие решения на основе объективных данных. Интерфейс предоставляет наглядное сравнение показателей разных исполнителей за выбранный временной отрезок [25].

Для экспорта отчетов в формате Microsoft Word в системе была интегрирована библиотека Microsoft.Office.Interop.Word, что позволяет автоматизировать процесс создания документов [11]. Данная библиотека обеспечивает взаимодействие с приложением Word, предоставляя возможность программно формировать структурированные отчеты на основе данных из системы, включая таблицы, текст и форматирование.

Результат экспорта отчета представлен на рисунке 28. На данном рисунке показан пример готового документа, содержащего таблицу с данными о заявках. Экспортированный отчет соответствует заданному шаблону, что обеспечивает единообразие оформления и упрощает дальнейшую работу с документами.

+ Отчет по исполнителям				
Исполнитель (ФИО сотрудника)	Кол-во Выполненных заявок	Кол-во Отклоненных заявок	Всего обработанных заявок	Среднее время обработки (ЧЧ:ММ:СС)
Фролов П.Д.	13	1	14	00:15:30
Иванов И.А.	2	0	2	00:22:10
Киселев Д.С.	2	1	3	00:29:21
Кузнецов С.В.	5	4	9	00:20:10
Воробьева К.А.	7	0	7	00:17:50
Тарасов М.Г.	10	0	10	00:10:12

Статистика по исполнителям:

Наибольшее количество выполненных заявок: Фролов П.Д. (13)

Наименьшее количество выполненных: Иванов И.А. и Киселев Д.С. (по 2)

Лучшее качество работы (0 отклонений): Иванов И.А., Воробьева К.А., Тарасов М.Г.

Наибольшее количество отклонений: Кузнецов С.В. (4)

Показатели времени обработки:

Самый быстрый исполнитель: Тарасов М.Г. (001012 = 10 минут 12 секунд)

Самый медленный: Киселев Д.С. (002921 = 29 минут 21 секунда)

Среднее время варьируется от 10 до 29 минут на заявку

Рисунок 28 – Результат экспорта отчета

Разработанная информационная система управления взаимодействием с клиентом обеспечивает удобный процесс обработки заявок, распределения задач и мониторинга их выполнения. Система включает механизмы авторизации, управления пользователями, обработки заявок и формирования отчетности. Реализована возможность администрирования учетных записей и анализа эффективности работы сотрудников. Также можно экспортировать отчеты, что упрощает документооборот и анализ данных [35].

3.3 Расчет экономической эффективности и срок окупаемости

«Осуществим расчет показателей экономической эффективности проекта. Для этого необходимо дать характеристику затратам на обработку

информации по базовому и проектному плану. По базовому плану клиенты передавали обращения пользователей в ИТ-отдел по телефону.

Сотрудники ИТ-отдела принимали их по телефону, мессенджеру или электронной почте и передавали руководителю отдела с помощью мессенджера.

Руководитель ИТ-отдела самостоятельно осуществлял распределение обращений по сотрудникам отдела в зависимости от их квалификации.

В связи с этим в отделе не осуществляли учет обращений. Не велся учет закрытия обращений, поэтому специалист мог забыть выполнить какую-либо из них и клиенту приходилось звонить повторно» [13].

Такой процесс имел несколько серьезных недостатков:

- ~ отсутствие системы учета обращений затрудняло контроль над их выполнением;
- ~ не велся учет закрытия заявок, что приводило к возможным потерям информации и необходимости повторных звонков клиентов;
- ~ время обработки обращений увеличивалось за счет ручного распределения задач между специалистами;
- ~ отсутствие отчетности затрудняло анализ производительности сотрудников и выявление проблемных зон в работе техподдержки.

Описание затрат по затратам на обработку обращений до внедрения информационной системы представлена в таблице 15.

Общая сумма затрат на обработку информации составили 49525 рублей [15].

Описание по затратам на обработку обращений после внедрения информационной системы представлена в таблице 16.

Общая сумма затраты на учет приема и анализа обращений техподдержки составили 37000 рублей.

Таблица 15 – Затраты на обработку обращений до внедрения информационной системы

Наименование процесса	Ед. Изм.	Годовой объем работ	Производительность (операций/час)	Трудоемкость	Ставка специалиста (руб./час)	Накладные расходы (руб./час)	Итоговые затраты (руб.)
Прием обращения пользователей от сотрудника	час	2100	600	3,5	350	2500	9975
Распределение обращений от сотрудников	час	3200	600	5,3	350	2500	15925
Работа над заявками	час	5000	600	8,3	350	2500	23625
ИТОГО		10300	-	17,1	-	-	49525

Основной вклад в эти затраты вносят высокая трудоемкость ручных операций и значительные накладные расходы, связанные с использованием рабочего времени сотрудников.

Таблица 16 – Затраты на обработку обращений после внедрения информационной системы

Наименование процесса	Ед. Изм.	Годовой объем работ	Производительность (операций/час)	Трудоемкость	Ставка специалиста (руб./час)	Накладные расходы (руб./час)	Итоговые затраты (руб.)
Прием обращения пользователей от сотрудника	час	1200	600	2	350	3000	5700
Распределение обращений от сотрудников	час	2600	600	4,3	350	3000	12275
Работа над заявками	час	4000	600	6,7	350	3000	19025
ИТОГО		7800		13			37000

Снижение затрат достигается за счет автоматизации процессов регистрации и распределения, что сокращает трудоемкость и уменьшает количество ошибок, связанных с ручной обработкой [15], [32].

Для оценки экономической эффективности внедрения системы были определены показатели трудозатрат и стоимости.

Абсолютное уменьшение трудоемкости:

$$\Delta T = 10300 - 7800 = 2500 \text{ часов}$$

Коэффициент относительного сокращения трудозатрат:

$$K_T = (2500 / 10300) * 100\% = 24,3\%$$

Индекс роста производительности труда:

$$Y_T = 10300 / 7800 = 1,32 \text{ (производительность выросла в 1.32 раза)}$$

Абсолютное снижение финансовых затрат:

$$\Delta C = 49525 - 37000 = 12525 \text{ рублей}$$

Коэффициент относительного уменьшения затрат:

$$K_C = (12525 / 49525) * 100\% = 25,3\%$$

Индекс сокращения затрат:

$$Y_C = 49525 / 37000 = 1,34 \text{ (затраты снизились в 1.34 раза)}$$

Динамика изменения трудовых затрат отображена на рисунке 29. График иллюстрирует снижение трудоемкости с 10300 часов до внедрения информационной системы до 7800 часов после реализации проекта, что демонстрирует годовую экономию в 2500 часов.

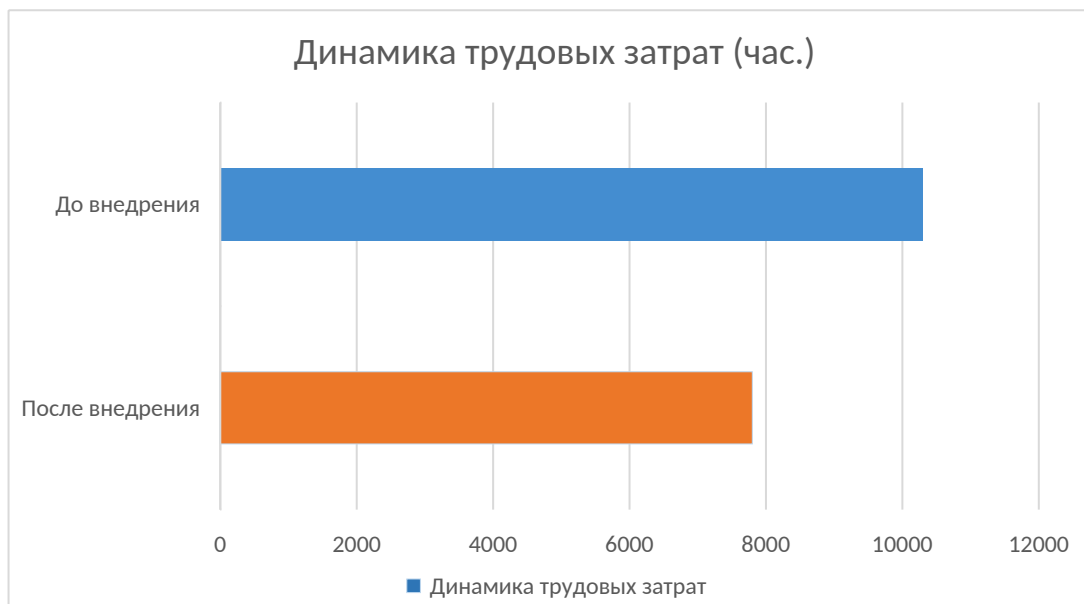


Рисунок 29 – График снижения трудовых затрат

Изменение стоимостных затрат отражено на рисунке 30. График демонстрирует уменьшение расходов с 49525 рублей до 37000 рублей, что обеспечивает годовую экономию в размере 12525 рублей.



Рисунок 30 – График снижения стоимостных затрат

Для оценки экономической целесообразности проекта были рассчитаны срок окупаемости и коэффициент экономической эффективности внедрения системы.

Расчет срок окупаемости проекта (PP) определяется по формуле 1:

$$PP = I / CF, \quad (1)$$

где:

I – первоначальные вложенные инвестиции в проект (руб.);

CF – результат реализации проекта (ежегодные средние поступления, руб./год).

$$PP = 37000 / 49525 = 0,7 \text{ года}$$

Преобразуем в месяцы:

$$0,7 * 12 \approx 8 \text{ месяцев}$$

Срок окупаемости составляет 8 месяцев, что является отличным показателем для проекта автоматизации. Это означает, что система окупит все затраты на разработку и внедрение уже через полгода после начала эксплуатации [30], [31].

Фактический коэффициент экономической эффективности (E_{ϕ}) внедрения системы определяется по формуле 2:

$$E_{\phi} = 1 / PP, \quad (2)$$

где (PP) – срок окупаемости в годах.

Подставим значение в формулу:

$$E_{\phi} = 1 / 0,7 = 1,4$$

Коэффициент экономической эффективности составляет 1,4. Поскольку $E_{\phi} > 1$, внедрение системы является экономически эффективным. Это означает, что эффект от использования системы значительно превышает затраты на ее проектирование, разработку и эксплуатацию. Система не только окупает вложенные средства, но и приносит дополнительную выгоду за счет повышения производительности отдела техподдержки, сокращения ошибок и улучшения качества обслуживания клиентов [32].

Выводы по третьей главе

В третьей главе выпускной работы была реализована информационная система управления обращениями клиентов на базе клиент-серверной архитектуры с использованием MS Visual Studio, C# и MS SQL Server. Описаны ключевые модули системы, включая авторизацию, обработку обращений и отчетность, а также их функциональные возможности.

Тестирование системы на контрольном примере продемонстрировало ее надежность, удобство и способность сокращать время обработки обращений.

Экономический анализ продемонстрировал значительные преимущества внедрения системы. Трудоемкость уменьшилась на 2500 часов в год, что эквивалентно сокращению на 24,3%, при этом производительность труда выросла в 1,32 раза. Финансовые затраты снизились на 12525 рублей (25,3%), а общие расходы в проектом варианте стали ниже базовых в 1,34 раза. Дополнительно система предотвращает убытки, связанные с повторными обращениями, что увеличивает общую годовую экономию до 49525 рублей. Срок окупаемости составил 8 месяцев, а коэффициент экономической эффективности равен 1,4, что превышает пороговое значение 1, подтверждая значительную экономическую эффективность проекта и его потенциал для покрытия затрат на разработку и использование.

Заключение

По итогам выполнения выпускной квалификационной работы на тему «Разработка информационной системы для управления взаимодействием с клиентами» были сформулированы следующие выводы.

В первой главе был осуществлен детальный анализ деятельности ООО «Виват Интеллект», который не только подтвердил целесообразность автоматизации бизнес-процессов, но и выявил ключевые области, требующие оптимизации для повышения эффективности работы компании.

Модель «AS IS» (IDEF0, DFD) выявила недостатки: отсутствие автоматизации регистрации и распределения заявок, недостаточная информированность клиентов, ненормализованное хранение данных и отсутствие учета истории взаимодействия.

Разработанная модель «TO BE» с внедрением CRM-системы предусматривает централизованное хранение данных, разграничение доступа, автоматические уведомления и аналитические отчеты. Декомпозиция процесса распределения заявок показала, что автоматизация повысит скорость и точность обработки, минимизирует ошибки и улучшит качество обслуживания. Сравнение готовых решений подтвердило необходимость разработки собственной системы.

Во второй главе спроектирована информационная система управления взаимодействием с клиентами.

Разработаны UML-диаграммы вариантов использования и деятельности, описывающие процесс обработки заявок. Спроектирована база данных: созданы диаграмма компонентов, логическая схема и физическая модель в SQL Server, таблицы 3-12 подтвердили корректность структуры данных. Составлен календарный график внедрения CRM-системы (диаграмма Ганта), включающий 8 этапов: анализ, разработка, настройка, обучение, тестирование и эксплуатация.

В третьей главе реализована информационная система управления обращениями на базе клиент-серверной архитектуры с использованием MS Visual Studio, C# и MS SQL Server. Описаны модули: авторизация, обработка обращений, отчетность.

Тестирование подтвердило надежность и удобство системы, сокращение времени обработки заявок. Экономический анализ показал снижение трудозатрат на 2,500 часов (24.3%), рост производительности в 1.32 раза, экономию 12,525 рублей (25.3%), общая экономия с учетом предотвращения убытков – 49,525 рублей. Срок окупаемости – 8 месяцев, коэффициент эффективности – $1.4 > 1$, что подтверждает высокую экономическую эффективность. Таким образом, все поставленные задачи решены, цель выпускной квалификационной работы достигнута.

В ходе работы проведен анализ текущих бизнес-процессов, выявлены их недостатки и предложены пути их устранения путем внедрения информационной системы.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Абросимова М.А. Информационные технологии: Учебное пособие. – М.: КноРус, 2020. – 372 с.
2. Андрианов В.В. Информационные системы в управлении бизнесом. – М.: Альпина Паблишер, 2021. – 410 с.
3. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. – М.: Бином, 2020. – 560 с.
4. Васильков А.В. Автоматизация бизнес-процессов: Информационные системы. – М.: Форум, 2020. – 560 с.
5. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения информационных систем: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2021. – 352 с.
6. Гаврилов М.В. Информатика и информационные технологии: Учебник. – М.: Юрайт, 2022. – 390 с.
7. Гвоздева В.А. Автоматизированные информационные системы: Учебное пособие. – М.: Форум, 2020. – 530 с.
8. ГОСТ Р 54869-2011. Управление проектами в области информационных технологий.
9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.
10. Гришин В.Н. Информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебник. – М.: Форум, 2021. – 420 с.
11. Емельянова Н.З., Партыка Т.Л. Информационные системы: Устройство и функционирование. – М.: Форум, 2023. – 460 с.
12. Иванов Д.Ю. Моделирование бизнес-процессов с использованием IDEF0 и DFD: Практическое руководство. – М.: Форум, 2020. – 240 с.
13. Исаев Г.Н. Информационные системы в экономике и управлении: Учебник. – М.: Омега-Л, 2020. – 470 с.

14. Калянов Г.Н. Моделирование бизнес-процессов: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2020. – 280 с.
15. Коберн А. Современные методы описания функциональных требований к системам. – М.: Лори, 2021. – 380 с.
16. Концептуальное логическое и физическое моделирование данных. [Электронный ресурс]. – URL: <https://frameworx.ru/SID/datamodelling.html> (дата обращения: 01.04.2025).
17. Ларионов А.В. Автоматизация управления клиентами: CRM-системы. – М.: Инфра-М, 2022. – 400 с.
18. Максимов Н.В. Современные информационные технологии: Учебное пособие. – М.: Форум, 2021. – 500 с.
19. Мельников В.П. Информационные технологии: Учебник. – М.: Академия, 2021. – 440 с.
20. Одинцов Б.Е. Информационные системы управления бизнес-процессами: Учебник. – М.: Юрайт, 2020. – 210 с.
21. Олейник П.П. Корпоративные информационные системы: Учебник. – СПб: Питер, 2021. – 180 с.
22. Петров В.Н. Информационные технологии в управлении бизнесом: Учебное пособие. – М.: КноРус, 2020. – 310 с.
23. Румянцев М.И. Разработка программного обеспечения: Жизненный цикл и методологии. – М.: Юрайт, 2022. – 420 с.
24. Смирнова Е.В. Проектирование информационных систем: Практическое руководство. – СПб: Питер, 2020. – 320 с.
25. Сысоев А.В. Экономическая эффективность информационных систем: Методы оценки. – М.: Инфра-М, 2021. – 260 с.
26. Трофимов В.В. Информационные системы и технологии в управлении: Учебник. – М.: Юрайт, 2021. – 350 с.
27. Уткин В.Б. Информационные системы в экономике: Учебник. – М.: Академия, 2022. – 300 с.
28. Шмелев А.А. CRM-системы: Теория и практика внедрения. – М.:

Дашков и К, 2022. – 290 с.

29. Fowler M. Patterns of Enterprise Application Architecture. – Addison-Wesley, 2002. – 560 p.

30. Hammer M., Champy J. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. – Harper Business, 2003. – 272 p.

31. Kotler P., Keller K.L. Marketing Management. 15th Edition. – Pearson, 2016. – 832 p.

32. Laudon K.C., Laudon J.P. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. 16th Edition. – Pearson, 2020. – 656 p.

33. Sommerville I. Software Engineering. 10th Edition. – Pearson, 2016. – 816 p.

34. SQL Server: программное обеспечение. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-downloads> (дата обращения: 01.04.2025).

35. Visual Studio 2022: программное обеспечение. [Электронный ресурс]. – URL: <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/> (дата обращения: 01.04.2024).