

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)

Разработка социальных и экономических информационных систем
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Разработка информационной системы управления службой
эксплуатации внутридомового газового хозяйства»

Обучающийся _____ А.А. Волошина _____
(Инициалы Фамилия) (личная подпись)

Руководитель _____ Н.Н. Казаченок _____
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант _____ к.п.н., доцент, А.В. Егорова _____
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Аннотация

Тема бакалаврской работ «Разработка информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства».

Ключевые слова: разработка информационных систем, информационная система управления, служба эксплуатации внутридомового газового хозяйства, аварийно-диспетчерская служба.

Объектом исследования бакалаврской работы является управление службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.

Предметом исследования является информационная система управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в разработке эффективной информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.

Первая глава посвящена анализу предметной области автоматизации,

Для повышения эффективности деятельности службы эксплуатации внутридомового газового хозяйства предложено разработать и внедрить информационную систему управления (ИСУ). Вторая глава посвящена проектированию ИСУ. В третьей главе описан процесс реализации ИСУ и произведена оценка ее эффективности.

В заключении описываются результаты выполнения выпускной квалификационной работы.

Бакалаврская работа состоит из 50 страниц текста, 25 рисунков, 3 таблиц и 24 источников.

Abstract

The title of the graduation work is Development of an information management system for the operation of an indoor gas facility.

The senior paper consists of an introduction, three parts, a conclusion, tables, list of references including foreign sources.

The key issue of the graduation project is the introduction of effective automation tools for the management of services for the operation of an indoor gas facility.

We touch upon the problem of absence or insufficiently effective control over safety in the use and maintenance of indoor and apartment gas equipment providing public services for gas supply.

The purpose of the work is to develop an information management system for the operation service for indoor gas facilities.

The graduation work may be divided into several logically connected parts which are: analysis of the automation subject area and setting the task for the development of an information management system for the operation of an indoor gas facility; development of an object model of configuration data and a logical model of an information management system for the operation of an indoor gas facility; description of the implementation and evaluation process of the effectiveness of proposed design solutions.

Finally, we present the work on the information management system for the operation of an indoor gas facility, which increases the efficiency of the emergency dispatch service, which will reduce costs and have a positive impact on the work of enterprises.

In conclusion we'd like to stress the information management system allows you to increase the efficiency and productivity of the organization by providing timely and accurate information for decision-making.

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Анализ предметной области автоматизации и постановка задачи на разработку информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства	7
1.1 Характеристика деятельности предприятия	7
1.2 Анализ бизнес-процесса управления заявками службы эксплуатации внутридомового газового хозяйства.....	9
1.3 Обзор и анализ аналогов информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.....	16
1.4 Разработка требований к информационной системе управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.....	20
Глава 2 Проектирование информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.....	23
2.1 Разработка логической модели информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.....	23
2.2 Разработка объектной модели данных конфигурации информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства	28
Глава 3 Реализация информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства и оценка эффективности проектных решений	30
3.1 Реализация информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.....	30
3.2 Оценка экономической эффективности информационной системы.....	42
Заключение	46
Список используемой литературы и используемых источников.....	48

Введение

Отсутствие или недостаточно эффективный контроль за обеспечением безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования при предоставлении коммунальной услуги по газоснабжению может привести к серьезным последствиям в том числе к разрушению дома и угрозе жизни, проживающих в нем людей [9].

Решение данной задачи является одним из ключевых социальных аспектов безопасности жизнедеятельности людей и обеспечивается за счет внедрения эффективных средств автоматизации управления службами эксплуатации внутридомового газового хозяйства.

В этой связи представляет научно-практический интерес разработка информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.

Объектом исследования бакалаврской работы является процесс управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.

Предметом исследования является автоматизация процесса управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- произвести анализ предметной области автоматизации и выполнить постановку задачи на разработку информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства;
- разработать информационную систему управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства;
- выполнить реализацию проектных решений и оценить их

эффективность [2].

Методы исследования – методы и технологии проектирования социальных и экономических информационных систем.

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в разработке информационной системы, обеспечивающей эффективное управление службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства [1].

Данная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка используемой литературы и источников.

Первая глава посвящена анализу предметной области автоматизации и постановке задачи на разработку информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.

Вторая глава посвящена разработке информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.

В третьей главе описан процесс реализации и оценки эффективности предлагаемых проектных решений.

В заключении описываются результаты выполнения выпускной квалификационной работы.

Бакалаврская работа состоит из 50 страниц текста, 24 рисунков, 3 таблиц и 24 источников.

Глава 1 Анализ предметной области автоматизации и постановка задачи на разработку информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства

1.1 Характеристика деятельности предприятия

Основным видом деятельности компания ОАО «Сызраньгаз» является распределение газообразного топлива по газораспределительным сетям.

Организационная структура ОАО «Сызраньгаз» представлена на рисунке 1.

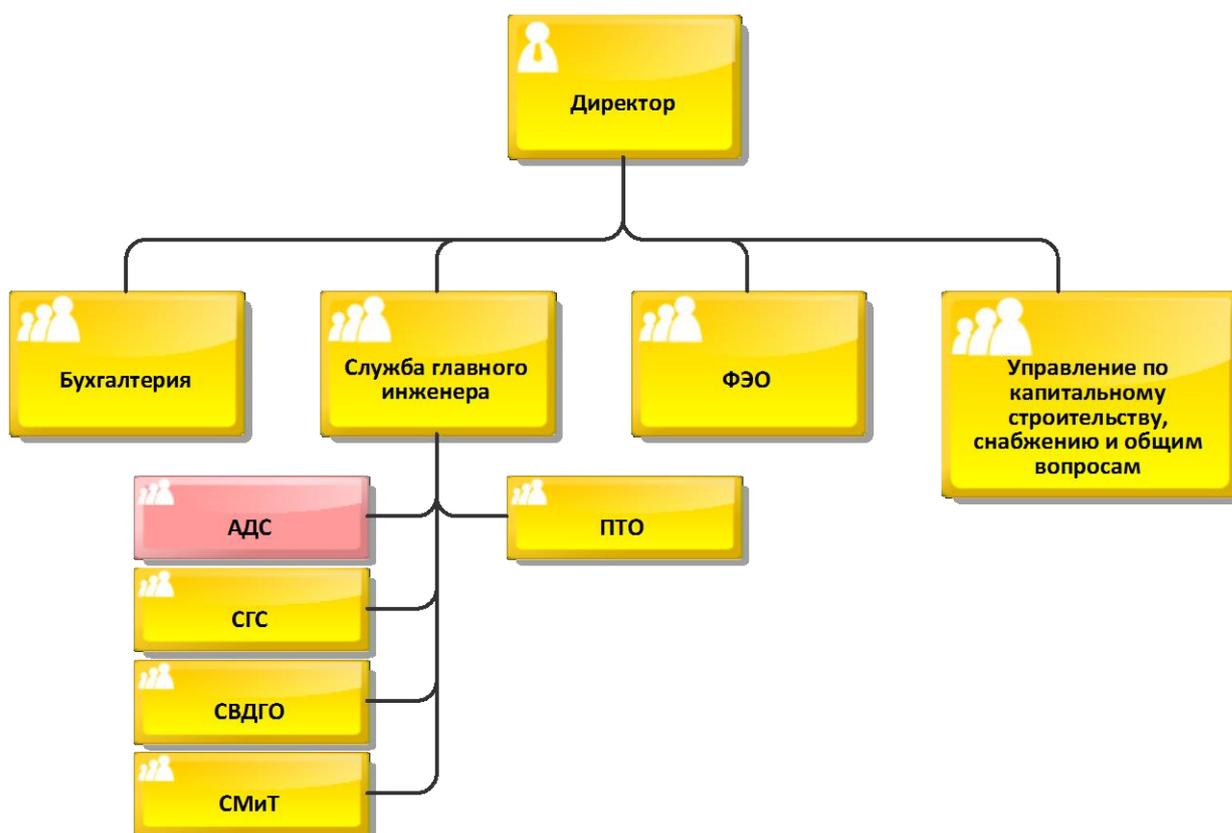


Рисунок 1 – Организационная структура ОАО «Сызраньгаз»

Организация насчитывает 6 филиалов. Имеет 4 лицензии.

«Основными видами деятельности Общества являются:

- обеспечение надежного, безаварийного и бесперебойного снабжения газом всех потребителей, входящих в зону обслуживания;
- обеспечение безопасной эксплуатации систем газового хозяйства Сызрани, Октябрьска, Шигонского и Сызранского районов;
- развитие систем газоснабжения и газификации жилого фонда Сызрани, Октябрьска, Шигонского и Сызранского районов» [10].

Компания ОАО «Сызраньгаз» принимала участие в 159 торгах из них выиграла 133. Основным заказчиком является Администрация Городского Округа Сызрань Самарской области.

Управление службами эксплуатации внутридомовых газовых хозяйств осуществляется центральной аварийно-диспетчерской службой (АДС), которая входит в состав службы главного инженера предприятия [17].

Объектом исследования бакалаврской работы является управление службой эксплуатации внутридомовых газовых хозяйств (СЭВГХ) в ОАО «Сызраньгаз».

Область деятельности СЭВГХ включает в себя [16]:

- техническое обслуживание внутридомового газоиспользующего оборудования частного сектора и многоквартирных домов;
- заявочный ремонт газового оборудования: газовых плит, проточных водонагревателей, газовых котлов;
- монтажные работы: монтаж плит, проточных водонагревателей, газовых котлов;
- пуско-наладочные работы: ввод в эксплуатацию, настройка, диагностика газового оборудования вновь газифицированных и действующих объектов.

В своей деятельности СЭВГХ опирается на следующие нормативные документы:

- «Постановление Правительства РФ №410 от 14 мая 2013 г. «О мерах по обеспечению безопасности при использовании и содержании

внутридомового и внутриквартирного газового оборудования»;

- Порядок содержания и ремонта внутридомового газового оборудования в РФ, утв. Приказом Минрегионразвития № 239 от 26.06.2009 г.» [11].

Автоматизация основных бизнес-процессов ОАО «Сызраньгаз» основана на применении отраслевых решений на платформе «1С: Предприятие 8» [3].

1.2 Анализ бизнес-процесса управления заявками службы эксплуатации внутридомового газового хозяйства

СЭВГХ принимает заявки на ремонт и обслуживание системы газоснабжения от жильцов дома. Ее специалисты обеспечивают распределение заявок и контроль за их выполнением.

Каждая заявка оформляется на одну из бригад ремонтников, которые несут ответственность за ее своевременное и качественное выполнение.

Контроль за оформлением и выполнением заявок ведет Диспетчер.

Объектом автоматизации является бизнес-процесс управления заявками по обслуживанию и ремонту газового оборудования СЭВГХ.

Основными исполнителями существующего бизнес-процесса управления заявками СЭВГХ являются Диспетчер и Бригада ремонтников.

Бизнес-процесс управления заявками СЭВГХ организован следующим образом:

- начало процесса: жилец дома (далее – клиент) по телефону обращается в СЭВГХ с просьбой оформить заявку на обслуживание или ремонт газового оборудования;
- диспетчер регистрирует заявку в журнале заявок, организованном в формате книги Microsoft Excel;
- диспетчер передает заявку бригаде ремонтников;
- бригада ремонтников выполняет работы по заявке;

- завершение процесса: результат выполнения заявки регистрируется диспетчером в журнале заявок.

Обслуживание клиентов регламентируется Должностной инструкцией диспетчера СЭВГХ.

«Для моделирования и анализа бизнес-процесса управлениями заявками СЭВГХ используем методологию структурного анализа и проектирования IDEF0» [1].

IDEF0 – это методология и нотация для функционального моделирования бизнес-процессов.

Она позволяет описывать логику и взаимосвязь различных действий в системе, используя блок-схемы с входами, выходами, управлением и механизмом.

Преимущества методологии IDEF0:

- обеспечивает строгое и точное описание функций системы и их взаимодействия, а также способствует единообразию использования и интерпретации;
- отделяет функцию от дизайна, позволяя использовать несколько альтернатив дизайна для одной функции и позволяя совершенствовать дизайн без изменения базовой функции;
- помогает выявить потребности, достичь консенсуса и улучшить видение системы среди заинтересованных сторон.

«В качестве средства моделирования используем бесплатно распространяемую программу Ramus» [12].

На рисунке 2 представлена контекстная диаграмма бизнес-процесса управлениями заявками СЭВГХ «Как есть».

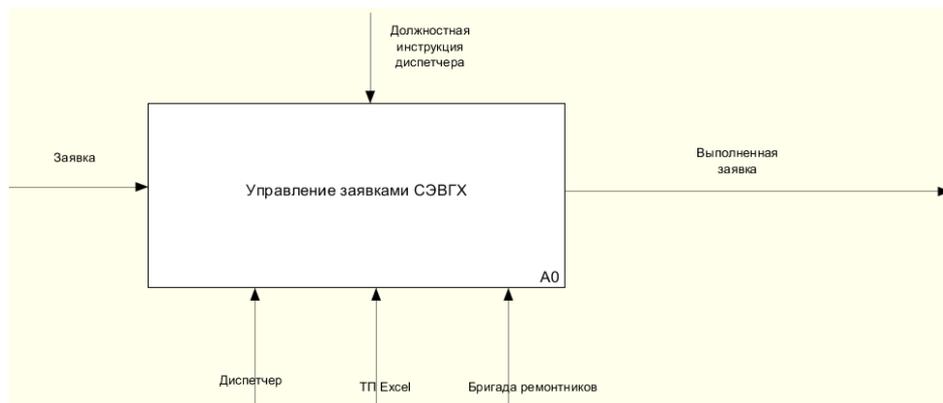


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма бизнес-процесса управлениями заявками СЭВГХ «Как есть»

На диаграмме:

- входные данные: заявка клиента у на обслуживание или ремонт газового оборудования;
- выходные данные: выполненная заявка;
- управление – должностная инструкцией диспетчера СЭВГХ.
- механизмы исполнения: Диспетчер, Табличный процессор (ТП) MS Excel, Бригада ремонтников.

На рисунке 3 представлена декомпозиция бизнес-процесса управлениями заявками СЭВГХ «Как есть».

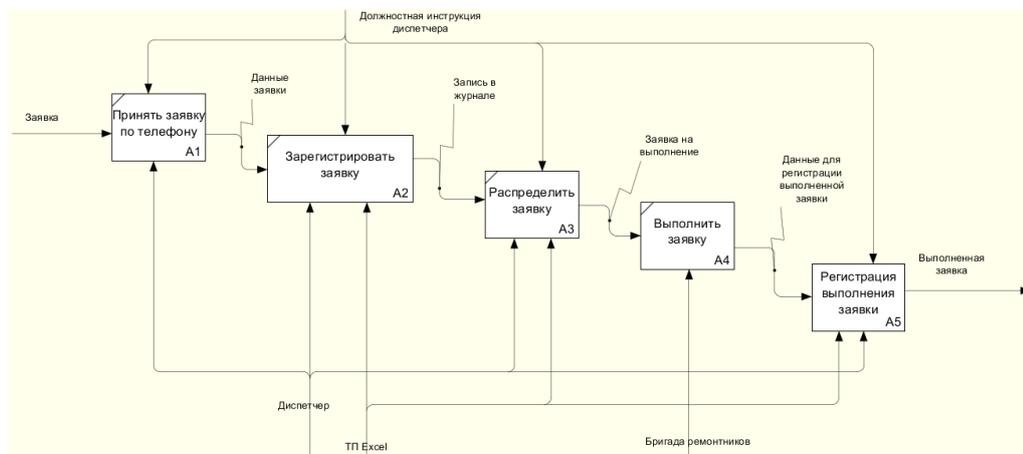


Рисунок 3 – Декомпозиция бизнес-процесса управлениями заявками СЭВГХ «Как есть»

Представленная модель отражает точку зрения Диспетчера.

Далее в соответствии с методологией реинжиниринга произведем анализ существующего бизнес-процесса управления заявками СЭВГХ (Как есть) [8].

Как показал анализ, основные недостатки существующего бизнес-процесса обусловлены применением в качестве средства автоматизации ТП Excel:

- сложность автоматизации процессов в сетевом режиме;
- низкая надежность или подверженность ошибкам, если файлы повреждены, формулы неправильно введены или данные не проверены;
- низкая безопасность и уязвимость для взлома;
- низкая эффективность и большие затраты, если требуется большой объем памяти, времени или покупка лицензий;
- отсутствие автоматизированных средств для формирования управленческих отчетов.

Выявленные недостатки подтвердили низкую эффективность существующего бизнес-процесса и, как следствие, снижение эффективности управленческих решений, принятых руководством предприятия.

Целью реинжиниринга является повышение эффективности бизнес-процесса управления заявками СЭВГХ.

Для достижения поставленной цели предложено разработать и внедрить информационную систему управления (ИСУ) СЭВГХ [8].

ИСУ – это совокупность систем, оборудования, процедур и людей, которые работают вместе для обработки, хранения и производства информации, полезной для организации.

Это важная система для каждой организации, которая должна обеспечивать сохранение конкурентоспособности на рынке.

ИСУ – это программное решение, используемое на производстве для мониторинга и контроля производственных процессов в цехах.

Рассмотрим ключевые аспекты ИСУ.

Назначение и функциональность:

- ИСУ служит мостом между системами более высокого уровня (такими как планирование ресурсов предприятия (ERP)) и реальными производственными операциями;
- основная цель ИСУ – отслеживать и документировать производство продукции или услуги в режиме реального времени;
- ИСУ собирают данные из различных источников, включая машины, датчики и операторов, предоставляя точную и актуальную информацию о производственной деятельности.

Видимость и контроль производственных процессов в режиме реального времени позволяют заинтересованным сторонам контролировать операции, выявлять узкие места, минимизировать время простоев и оперативно принимать обоснованные решения.

Преимущества ИСУ:

- «оптимизированные операции: ИСУ централизует процессы, сокращая избыточность и повышая эффективность;
- принятие решений на основе данных: доступ к данным в реальном времени дает возможность сделать осознанный выбор;
- улучшение сотрудничества: интеграция способствует сотрудничеству между отделами» [8];
- эффективность цепочки поставок: ИСУ улучшает управление цепочкой поставок;
- обеспечение качества и соответствие требованиям: MES обеспечивает соблюдение процедур контроля качества и собирает данные в режиме реального времени;
- оптимизированное управление запасами: ИСУ управляет уровнем запасов и минимизирует задержки производства;
- постоянное совершенствование: полные и точные производственные

данные позволяют оптимизировать бизнес-процесс.

На рисунке 4 показана контекстная диаграмма бизнес-процесса управления заявками СЭВГХ «Как должно быть».

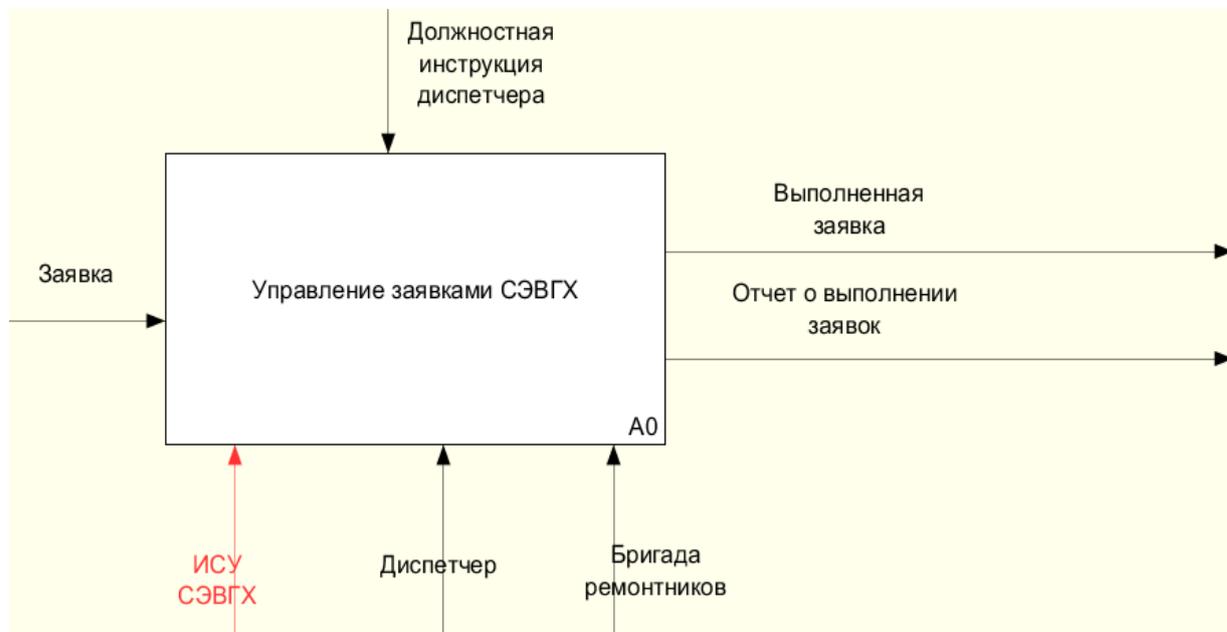


Рисунок 4 – Контекстная диаграмма бизнес-процесса управления заявками СЭВГХ «Как должно быть»

На диаграмме:

- входные данные: заявка клиента у на обслуживание или ремонт газового оборудования;
- выходные данные: выполненная заявка;
- управление – должностная инструкция диспетчера СЭВГХ;
- механизмы исполнения: Диспетчер, Бригада ремонтников и ИСУ СЭВГХ.

На рисунке 5 представлена декомпозиция бизнес-процесса управления заявками СЭВГХ «Как должно быть».

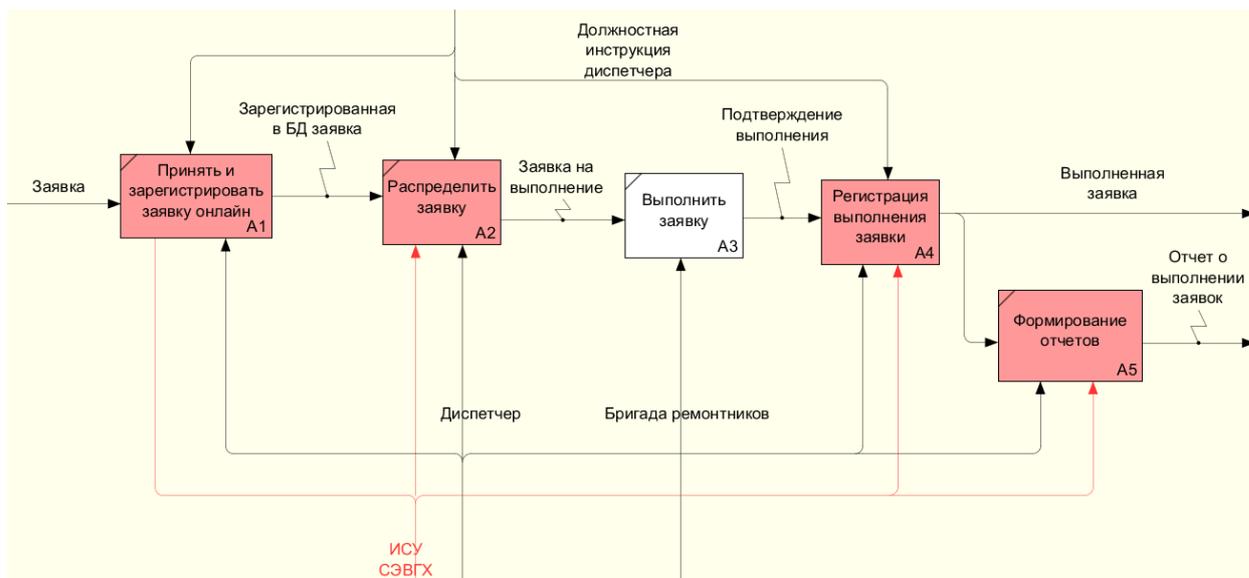


Рисунок 5 – Декомпозиция бизнес-процесса управлениями заявками СЭВГХ «Как должно быть»

Новые элементы выделены красным цветом.

Представленная модель отражает точку зрения Диспетчера.

Усовершенствованный бизнес-процесс управлениями заявками СЭВГХ состоит из следующих операций:

- начало процесса: клиент в режиме онлайн представляет заявку в СЭВГХ;
- диспетчер регистрирует заявку в базе данных (БД) ИСУ СЭВГХ;
- диспетчер передает заявку бригаде ремонтников;
- бригада ремонтников выполняет работы по заявке;
- результат выполнения заявки регистрируется диспетчером БД ИСУ СЭВГХ;
- завершение процесса: диспетчер формирует отчет для принятия управленческих решений.

Предлагаемое решение позволит повысить эффективность бизнес-процесса управлениями заявками СЭВГХ.

1.3 Обзор и анализ аналогов информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства

1.3.1 Программный продукт «1С: Управление предприятием ЖКХ»

«Программный продукт 1С: Управление предприятием ЖКХ - совместное комплексное отраслевое решение фирмы «1С» и Группы Компаний «1С:ВДГБ», созданное на базе типового решения 1С:Управление производственным предприятием.

При разработке специализированной отраслевой функциональности решения был обобщен опыт создания и успешной эксплуатации автоматизированных систем на предприятиях ЖКХ, осуществляющих профессиональное управление жилыми многоквартирными домами и прилегающей территорией» [15].

Функции подсистемы «Аварийно-диспетчерская служба»:

- создание заявок на выполнение работ на основании обращений;
- «передача заявок ответственному инженеру для уточнения у заявителя задачи, составления перечня работ и списка требуемых материалов, а также согласования времени выполнения работ;
- составление для техников / рабочих бригад графиков рабочего времени, с учетом рабочего времени и отпусков;
- передача заявок исполнителям - техникам /рабочим бригадам - согласно графикам занятости ресурсов;
- формирование наряд-заказов;
- контроль заявок (рисунок 6);
- формирование отчетов» [15].

Заявка на выполнение работ: Выполнение работ по лицевому счету. Проведен

Операция Действия Цены и валюта... Перейти ?

Номер: 000000001 от: 01.04.2010 12:00:00 Приоритет: Средний

Организация: УК «Престиж» Категория работ: Аварийный ремонт

Лицевой счет: л/с № 2010001001 Долг = 7 252,92

Основные сведения Наряд заказа Выполнение Примечания к л/с

Работы

Заполнить факт по плану

N	Вид работ	Норма труда (чел/час)	Объем (план)	Объем (факт)	Время (план) (чел/час)	Время (факт) (чел/час)
1	Установка водомерных приборов учета	2,500	1,000	1,000	2,500	2,500

Наряд-заказ

Заполнить Отбор по виду работ

N	Номенклатура	Ед.и...	Количество (план)	Количество (факт)	Цена	Ставка НДС	Сумма НДС	Сумма (план)	Сумма (факт)
1	Счетчик	Шт	1,000	1,000	900,00	Без НДС		900,00	900,00
2	Резиновая прокладка	Шт	2,000	2,000	10,00	Без НДС		20,00	20,00
			3,000	3,000				920,00	920,00

Реализация: Ввести реализацию товаров и услуг Тип цен: Не заполнено!

Списание: Требование-накладная УК000000001 от 02.04.2010 0:00:00 Всего (руб.): 920,00

Диспетчер: Администратор НДС (в т. ч.):

Комментарий:

Наряд-заказ Печать OK Записать Закрыть

Рисунок 6 – Экран ввода заявки

Решение предназначено для автоматизации управления и учета на предприятиях сферы ЖКХ.

1.3.2 Программный продукт «Диспетчерская ЖКХ»

«ПП разработан для автоматизации работы аварийно-диспетчерской службы в управляющих, ресурсоснабжающих организациях, ТСЖ, ТСН, ЖСК и прочих организациях – от приема звонка и коммуникации до организации и контроля за выполнением работ.

Решение разработано на платформе «1С: Предприятие 8» на основе программного продукта «1С: Управление нашей фирмой» с сохранением основного функционала основных возможностей и механизмов этого типового решения» [14].

На рисунке 7 показана архитектура ИТ-решения на основе ПП.

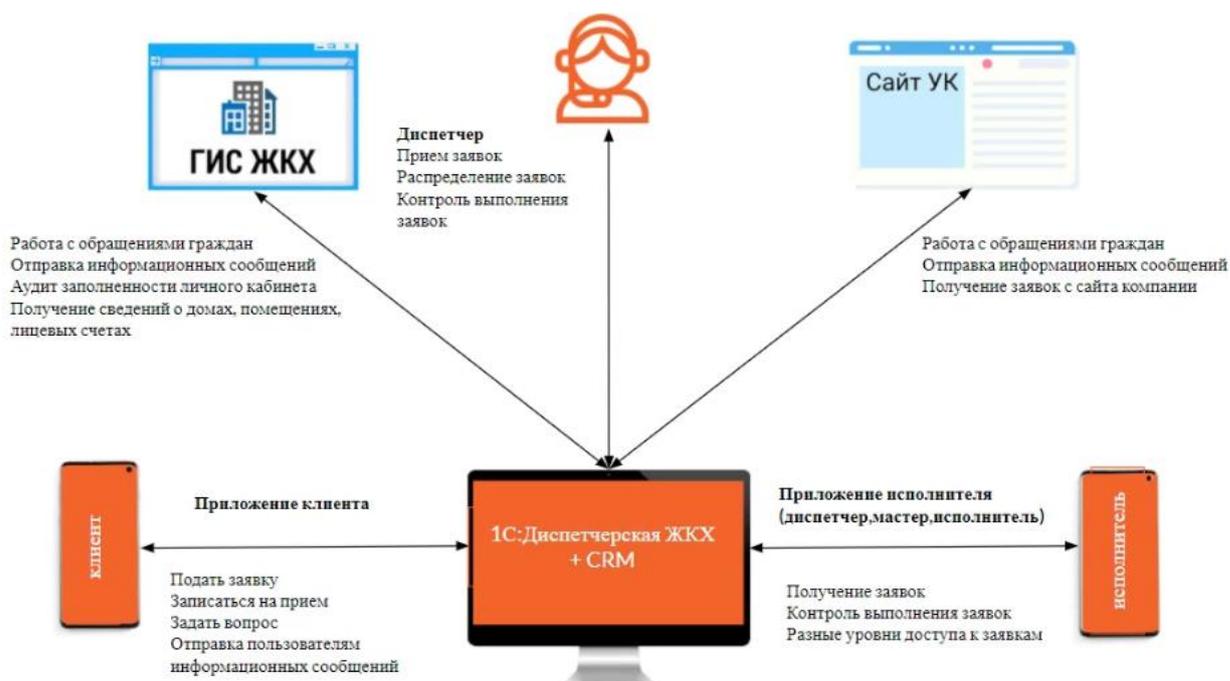


Рисунок 7 – Архитектура ИТ-решения на основе ПП «1С: Диспетчерская ЖКХ»

Основной функционал ПП:

- подать заявку на выполнение работ;
- обслуживание оборудования;
- интеграция с сайтом ЖКХ;
- контроль сроков выполнения;
- автоматическая рассылка отчетов на электронную почту и др.

Опция «Журнал заявок диспетчерской службы» содержит в себе 3 отчета для управления операционной деятельностью АДС ЖКХ.

1.3.3 Программный продукт «1С: Учет в управляющих компаниях ЖКХ, ТСЖ и ЖСК»

«В ПП 1С: Учет в управляющих компаниях ЖКХ, ТСЖ и ЖСК есть специальный раздел для работы аварийно-диспетчерской службы и учета заявок на выполнение работ» [13].

На рисунке 8 показан экран модуля управления заявками АДС.

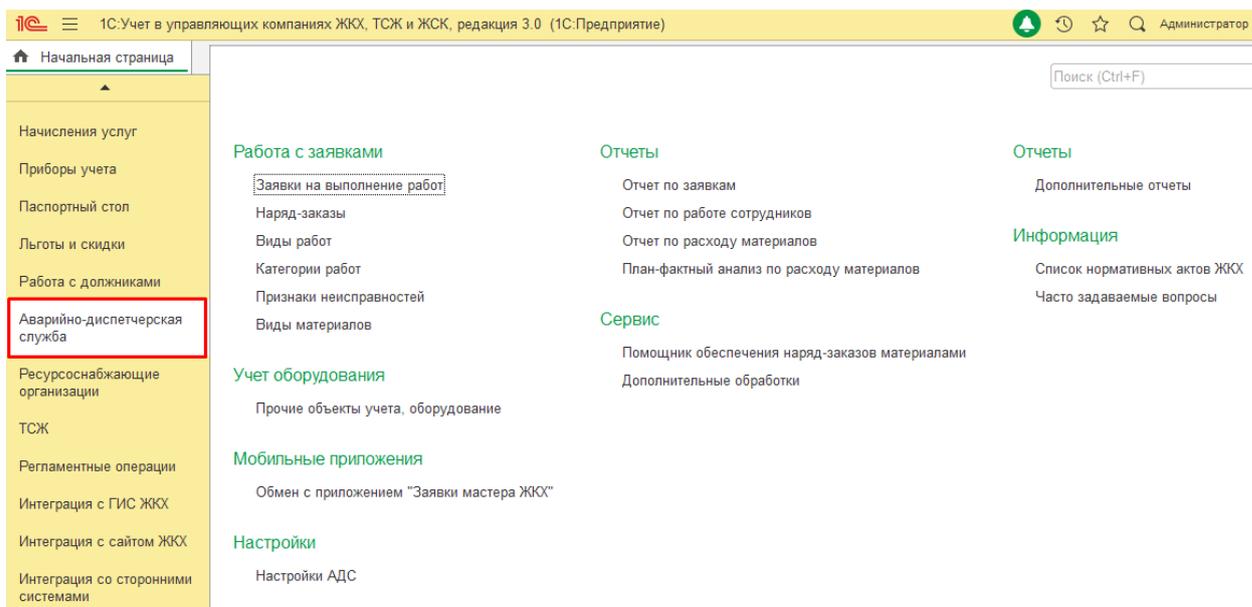


Рисунок 8 – Экран модуля управления заявками АДС ПП «1С: Учет в управляющих компаниях ЖКХ, ТСЖ и ЖСК»

«В качестве исполнителя Диспетчер может назначить себя (например, когда обращение не требует выполнения каких-либо ремонтных работ). В этом случае на этапе передачи заявки в работу удобно установить флаг «Принята в работу», статус заявки сменится автоматически» [13].

Для сравнения характеристик рассмотренных аналогов разработана таблица 1.

Таблица 1 – Сравнение характеристик ИСУ СЭВГХ

Характеристика/балл (0-3)	1С: Управление предприятием ЖКХ	Диспетчерская ЖКХ	1С: Учет в управляющих компаниях ЖКХ, ТСЖ и ЖСК
Разработка на платформе 1С: Предприятие 8	3	3	3
Автоматизация бизнес-процесса управлениями заявками СЭВГХ	3	3	3

Продолжение таблицы 1

Характеристика/балл (0-3)	1С: Управление предприятием ЖКХ	Диспетчерская ЖКХ	1С: Учет в управляющих компаниях ЖКХ, ТСЖ и ЖСК
Формирование управленческих отчетов	1	1	1
Отсутствие избыточного функционала	1	3	1
Низкая совокупная стоимость владения	1	3	1
Итого	9	13	9

Таким образом, наиболее полно предъявляемым требованиям соответствует ПП «Диспетчерская ЖКХ».

Среди преимуществ решения можно также отметить успешное ее внедрение на предприятиях сферы ЖКХ соседней Оренбургской области.

Выбираем данный ПП в качестве основы для построения ИСУ СЭВГХ для поддержки операционной деятельности АДС ЖКХ.

Вместе с тем, в решении формируется операционная отчетность, которая не обеспечивает поддержку принятия решений на тактическом и стратегическом уровнях. Для решения данной задачи необходимо использовать аналитические отчеты, при формировании которых используются методы интеллектуального анализа данных.

1.4 Разработка требований к информационной системе управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства

Как показал анализ, не все ИСУ соответствуют требованиям заинтересованных сторон. Некоторым это не удалось сделать из-за нескольких факторов, таких как плохая разработка требований или неправильное обучение пользователей.

Таким образом, необходимо определить ключевые критерия, которые способствуют эффективности разработки ИСУ.

Для разработки требований к ИСУ СЭВГХ используем методологию FURPS+.

«Преимущества использования FURPS+ заключаются в следующем:

- способствует более полному и точному определению требований к системе, а также их приоритизации, согласованию и верификации» [21];
- облегчает коммуникацию и сотрудничество между заинтересованными сторонами, такими как заказчики, разработчики, тестировщики, пользователи и др.;
- поддерживает использование различных методологий и инструментов для управления требованиями.
- автоматизация бизнес-процесса управления заявками СЭВГХ;
- формирование управленческой отчетности;
- работа в сетевом режиме;
- низкая совокупная стоимость владения.

«Так как на предприятии имеется лицензия на технологическую платформу «1С: Предприятие 8», рекомендовано разработать новую ИСУ СЭВГХ на этой платформе.

Требования к ИСУ СЭВГХ согласованы с главным инженером предприятия» [4].

На основании проведенного анализа выработаны требования к новой ИСУ СЭВГХ по методологии FURPS+, представленные ниже.

«Functionality (функциональные требования):

- автоматизация бизнес-процесса управления заявками СЭВГХ;
- формирование управленческих отчетов;

Usability (требования к удобству использования):

- дружественный интуитивный интерфейс;

- современный дизайн.

Reliability (требования к надежности):

- допустимая частота/периодичность сбоев: 1 раз в 300 часов;
- среднее время сбоев: 1 раб. день;
- возможность восстановления системы после сбоев: 1 раб. день.

Performance (требования к производительности):

- допустимое количество одновременно работающих пользователей: 10;
- время реакции на возникновение аварийной ситуации: 10 с.

Supportability (требования к поддержке):

- время устранения критических проблем: в течение рабочего дня.

Проектные ограничения:

- разработка на платформе «1С: Предприятие 8»;
- отсутствие избыточного функционала;
- низкая совокупная стоимость владения» [4].

Разработанный перечень требований является основой для разработки ИСУ СЭВГХ.

Выводы к главе 1

Результаты проделанной работы позволили сделать следующие ниже выводы.

Для повышения эффективности бизнес-процесса управления заявками АДС необходимо разработать ИСУ СЭВГХ.

Наиболее полно предъявляемым требованиям соответствует ПП «Диспетчерская ЖКХ». Вместе с тем, в решении формируется операционная отчетность, которая не обеспечивает поддержку принятия решений на тактическом и стратегическом уровнях. Для решения данной задачи необходимо использовать аналитические отчеты, созданные с помощью методов интеллектуального анализа данных.

Глава 2 Проектирование информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства

2.1 Разработка логической модели информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства

Логическое моделирование – это важнейший процесс, который может принести пользу, как бизнесу, так и заинтересованным сторонам в сфере ИТ.

Логические модели обеспечивают общий язык для этих двух групп для эффективного общения, гарантируя, что все участники проекта понимают цели и требования. Такое общее понимание помогает устранить недоразумения и гарантирует, что все стороны работают над достижением одних и тех же целей.

Одним из основных преимуществ логического моделирования является обеспечение общего языка между бизнесом и заинтересованными сторонами в сфере ИТ. Это позволяет им делиться своими знаниями, идеями и опытом без путаницы и недопонимания. Логические модели помогают гарантировать, что каждая заинтересованная сторона имеет точное представление о функциональности системы, которое они могут использовать для принятия обоснованных решений о проектировании, внедрении, тестировании, развертывании и обслуживании. Еще одним важным преимуществом логического моделирования является его полезность при сборе требований, поскольку оно дает обзор того, что необходимо построить, прежде чем углубляться в конкретные детали. Логические модели позволяют заинтересованным сторонам наглядно представить, как различные компоненты сочетаются друг с другом в системе.

Таким образом, у них есть вся необходимая информация, необходимая при разработке программных систем или приложений.

Логические модели способствуют эффективной реализации, позволяя разработчикам детализировать сложные проекты на более мелкие части в соответствии со спецификациями, что упрощает работу команд, работающих на разных уровнях, поскольку им не нужны обширные технические знания благодаря предоставленным четким описаниям в логических схемах.

Кроме того, после реализации логическое моделирование дает преимущества, выходящие за рамки задач разработки; предприятия могут непрерывно отслеживать работу процессов на основе логической схемы, созданной ранее на этапах планирования, что позволяет своевременно выявлять ошибки/ошибки до увеличения затрат, связанных с исправлением после поставки.

Логическая модель ИСУ позволяет быстро принимать решения при возникновении изменений, поскольку показывает, где какие-либо конкретные изменения могут повлиять на другие компоненты, что сводит к минимуму негативные последствия, такие как простои или потеря данных, в целом повышая общую эффективность во всех областях деятельности подразделений. Это в значительной степени связано со структурированием рабочих процессов вокруг хорошо организованных объектов, представленных графически посредством визуального представления, обеспечиваемого диаграммами UML. Логическое моделирование может оказать существенное влияние на бюджет и сроки проекта. Предоставляя четкое понимание того, что необходимо сделать, это помогает исключить ненужную работу или действия, которые могут привести к дополнительным затратам.

Логическая модель отличается от концептуальной модели, которая отображает предметную область в форме взаимосвязанных объектов без указаний способов их физического хранения, и от физической модели, которая является материальным воплощением логической модели в виде программного обеспечения, баз данных, устройств и т.п.

Для разработки логической модели используем CASE-средство Visual

Paradigm [23].

Для отражения функционального аспекта ИСУ СЭВГХ необходимо разработать ее диаграмму вариантов использования.

Диаграмма вариантов использования - это диаграмма, которая показывает, какие функции системы доступны для разных групп пользователей и как они взаимодействуют с этими функциями. Диаграмма вариантов использования состоит из следующих элементов:

- акторы: это люди или подсистемы, которые используют систему или влияют на нее. Они обозначаются фигурками человека с именами;
- варианты использования: это цели или задачи, которые пользователи хотят достичь с помощью системы. Они обозначаются овалами с названиями;
- связи: ассоциация, включение, расширение, обобщение.

Диаграмма вариантов использования помогает анализировать требования к системе, определять ее границы и основные функции, а также общаться с заинтересованными сторонами.

В процессе разработки диаграммы вариантов использования были выделены следующие акторы: Диспетчер, Бригада ремонтников, Подсистема формирования управленческой отчетности (ПФУО) [22].

Спецификация элементов диаграммы вариантов использования ИСУ СЭВГХ представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Описание прецедента: Ввод заявки

Элементы диаграммы	Описание
Акторы	Диспетчер, Бригада ремонтников, Подсистема формирования управленческой отчетности
Варианты использования	Ввод заявки, Регистрация заявки, Распределение заявок, Выполнение заявки, Регистрация выполненной заявки, Формирование управленческого отчета

Диаграмма вариантов использования ИСУ СЭВГХ показана на рисунке

9.

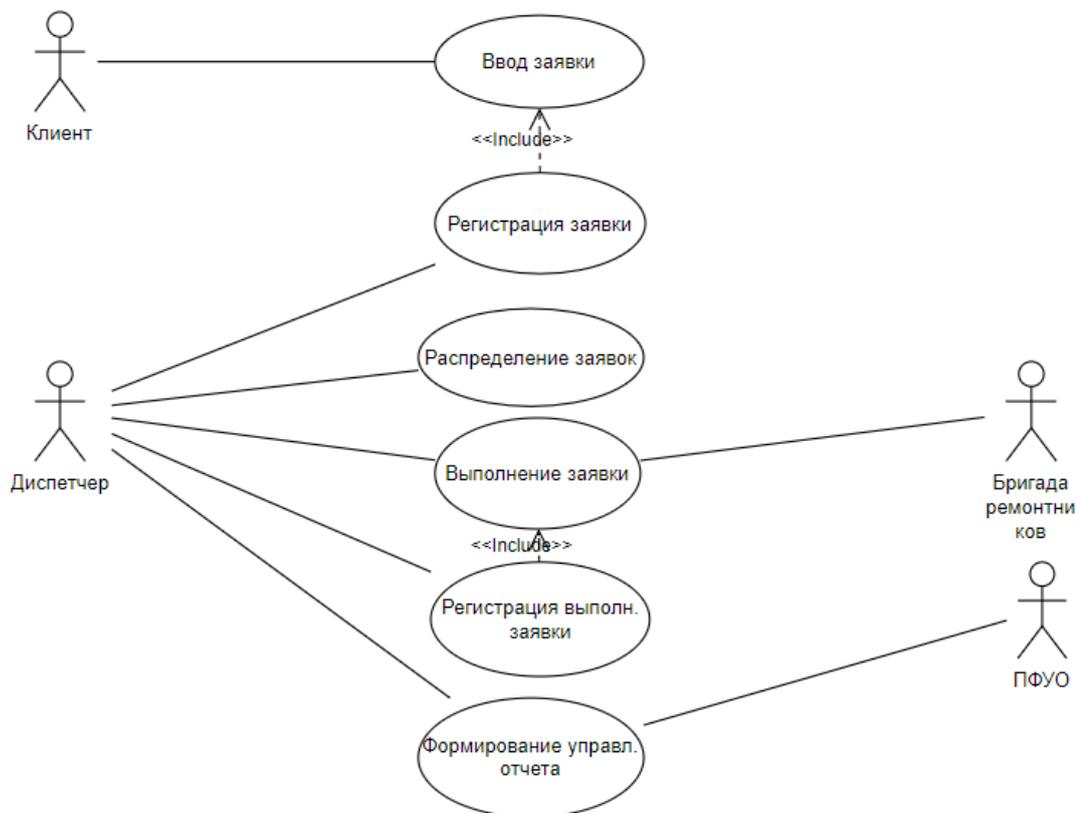


Рисунок 9 – Диаграмма вариантов использования ИСУ СЭВГХ

Для отражения структурного аспекта ИСУ необходимо разработать ее диаграмму классов.

Диаграмма классов относится к статическому виду диаграмм UML, который описывает структуру системы, а не ее поведение. Диаграмма классов помогает анализировать, проектировать и документировать программные системы. На диаграмме классов классы представляются в виде прямоугольников, разделенных на три части: имя класса, атрибуты и операции. Отношения между классами показываются с помощью линий, которые могут иметь разные символы на концах, обозначающие тип и кратность отношения. Например, ассоциация, агрегация, композиция, наследование, реализация и т.д. [5].

Диаграмма классов ИСУ СЭВГХ представлена на рисунке 10.

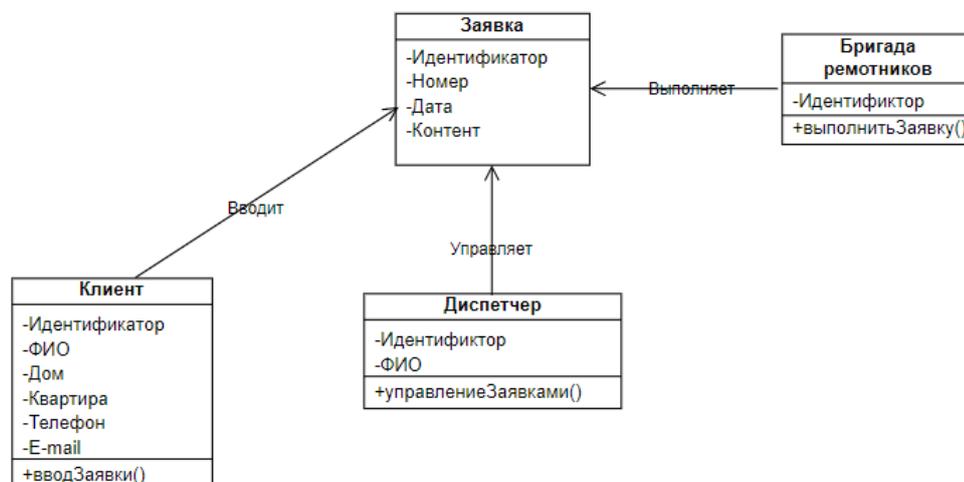


Рисунок 10 – Диаграмма классов ИСУ СЭВГХ

Диаграмма последовательности - это диаграмма, которая показывает порядок и взаимодействие объектов в системе.

На рисунке 11 показана диаграмма последовательности управления заявками СЭВГХ.

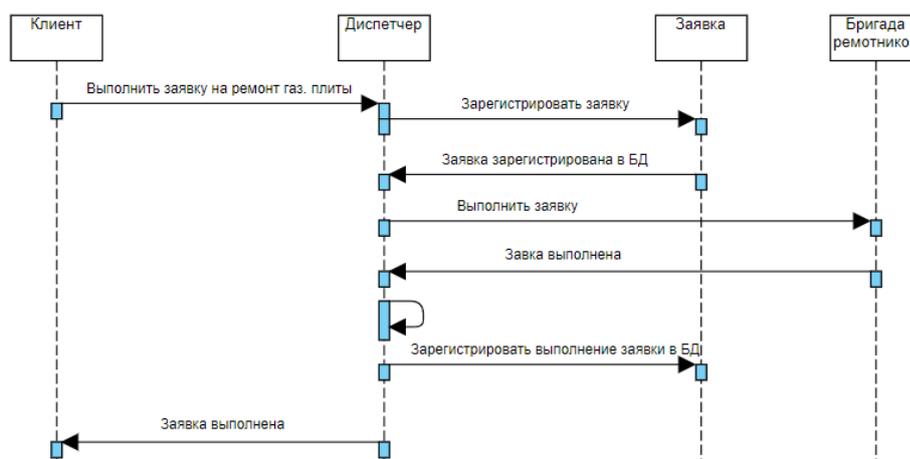


Рисунок 11 – Диаграмма последовательности сценария управления заявками СЭВГХ

Диаграмма последовательности относится к динамическому виду диаграмм UML, который описывает поведение ИСУ СЭВГХ.

2.2 Разработка объектной модели данных конфигурации информационной системы управления службой эксплуатации внутрисемейного газового хозяйства

Для описания конфигурации ИСУ СЭВГХ в концепции «1С: Предприятие 8» используем объектную модель данных [18].

В объектной модели данные представлены в виде объектов, которые имеют свои свойства (атрибуты) и методы (операции) [6].

Объекты могут быть организованы в типы и классы, которые поддерживают наследование и полиморфизм.

Объектная модель данных позволяет работать с данными более абстрактно и эффективно, чем традиционные модели, такие как реляционная или иерархическая.

Использование объектной модели данных обусловлено отсутствием возможности прямого обращения к БД системы у разработчика 1С [7].

«Для разработки объектной модели данных ИСУ СЭВГХ используем Visual Paradigm.

При разработке объектной модели данных ИСУ СЭВГХ использованы объекты конфигурации ПП «Диспетчер ЖКХ» [14].

Объектная модель данных конфигурации ИСУ СЭВГХ представлена на рисунке 12.

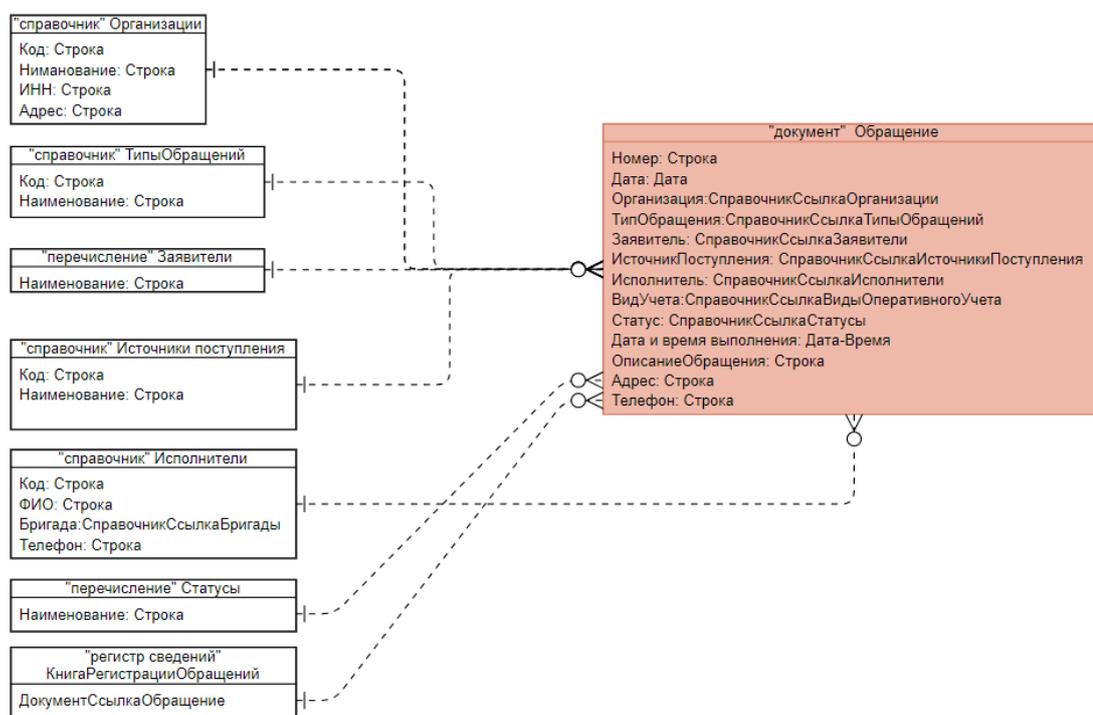


Рисунок 12 – Объектная модель данных конфигурации ИСУ СЭВГХ

Как следует из рисунка, основным документом управления заявками СЭВГХ является документ «Обращение».

Выводы по главе 2

Результаты проделанной работы позволили сделать следующие выводы:

- логические модели способствуют эффективной реализации, позволяя разработчикам детализировать сложные проекты на более мелкие части в соответствии со спецификациями, что упрощает работу команд, работающих на разных уровнях;
- объектная модель данных позволяет работать с данными более абстрактно и эффективно, чем традиционные модели.

При разработке объектной модели данных ИСУ СЭВГХ использованы объекты конфигурации ПП «Диспетчер ЖКХ».

Глава 3 Реализация информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства и оценка эффективности проектных решений

3.1 Реализация информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства

Архитектура программного обеспечения относится к набору структур, необходимых для построения программной системы. Оно включает в себя дисциплину создания этих структур и систем. Каждая структура включает элементы программного обеспечения, их отношения и свойства, связанные как с элементами, так и с отношениями. Архитектура программного обеспечения служит основой для всего проекта разработки, позволяя руководству проекта экстраполировать необходимые задачи для участвующих команд.

Ключевые аспекты:

- проектирование инфраструктуры. В то время как проектирование приложений фокусируется на процессах и данных, поддерживающих требуемую функциональность, проектирование архитектуры программного обеспечения фокусируется на создании инфраструктуры, в рамках которой могут быть реализованы функциональные возможности приложения;
- нефункциональные требования. Архитектура программного обеспечения гарантирует, что система отвечает нефункциональным требованиям, таким как производительность, надежность, масштабируемость и безопасность;
- дорогостоящий выбор. Архитектурные решения являются фундаментальными, и их изменение после реализации часто обходится дорого.
- документация. Документирование архитектуры программного

обеспечения облегчает общение, фиксирует ранние проектные решения и позволяет повторно использовать компоненты в разных проектах.

Техническая архитектура ИТ-решения относится к дизайну, структуре и технологическим элементам, необходимым для бизнеса или информационной системы. Она служит планом, подробно описывающим текущие аппаратные, программные и сетевые возможности компьютеризированной системы.

Компоненты информационных систем:

- аппаратные ресурсы. К ним относятся все физические устройства, участвующие в обработке информации (компьютеры, периферийные устройства и носители данных);
- человеческие ресурсы: люди играют решающую роль в эффективной работе информационных систем. Их опыт обеспечивает бесперебойное функционирование и использование системных ресурсов;
- база данных и устройства хранения данных: централизованное хранение данных необходимо для эффективного управления информацией. Базы данных хранят структурированные данные, а устройства хранения обрабатывают файлы и документы.
- сети и коммуникационные компоненты: сетевая инфраструктура соединяет различные компоненты системы. Устройства связи (маршрутизаторы, коммутаторы) облегчают обмен данными.

Таким образом, техническая архитектура дает комплексное представление о том, как системы обработки данных, телекоммуникационные сети и данные интегрируются в организации. Это основа, обеспечивающая эффективный поток информации и эффективное принятие решений.

«Программная и техническая архитектура ИСУ отображаются с помощью диаграммы компонентов и развертывания системы,

соответственно» [1].

Диаграмма компонентов – это вид диаграммы UML, которая компоненты системы и их взаимодействие. В ИСУ компонентами системы являются подсистемы, из которых она состоит.

На диаграмме компонентов используются разные элементы, такие как прямоугольники, окружности, полукруги и порты, чтобы показать компоненты, интерфейсы и связи между ними.

Диаграмма компонентов ИСУ СЭВГХ показана на рисунке 13.

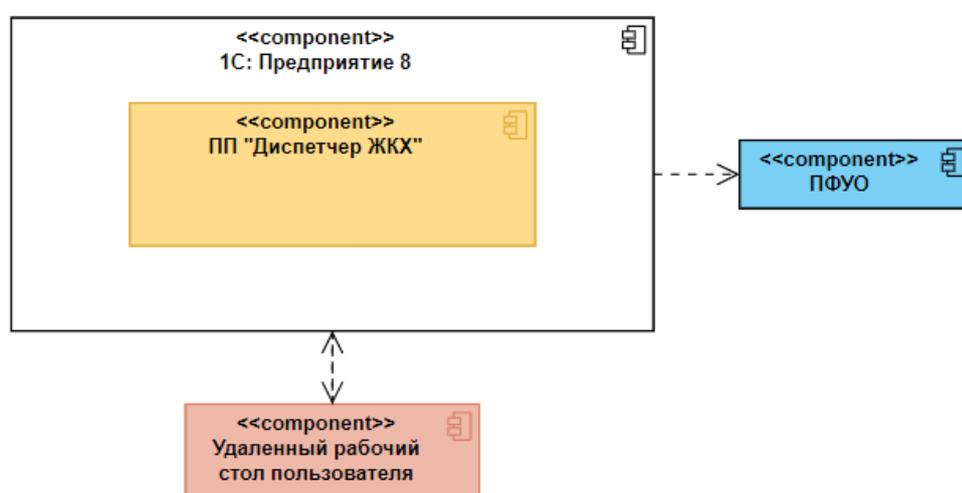


Рисунок 13 – Диаграмма компонентов ИСУ СЭВГХ

Диаграмма развертывания показывает статическое представление архитектуры развертывания и связана с диаграммой компонентов таким образом, что узлы обычно содержат один или несколько компонентов, и показывает конфигурацию узлов обработки во время выполнения и артефакты, которые находятся на них [5].

На диаграмме развертывания используются разные элементы, такие как прямоугольные параллелепипеды, прямоугольники, линии и стрелки, чтобы показать узлы, артефакты и связи между ними.

Диаграмма развертывания ИСУ СЭВГХ показана на рисунке 14.

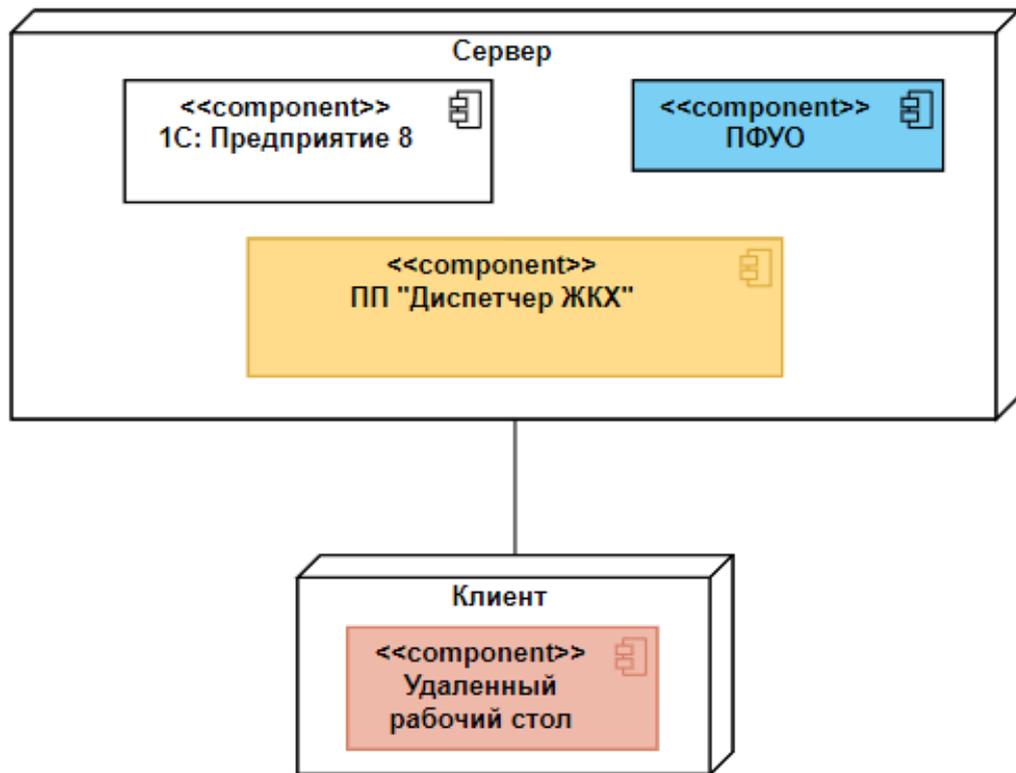


Рисунок 14 – Диаграмма развертывания ИСУ СЭВГХ

Рассмотрим функционал ИСУ СЭВГХ.

Для поддержки операционной деятельности АДС ЖКХ используется готовое решение «Диспетчер ЖКХ».

Документом для управления заявками является «Обращение».

Заявку житель (клиент) может подать заявление по телефону или через мобильное приложение. Во втором случае заявление автоматически попадает в список обращений. Клиент может создавать новые заявки, следить за статусом их выполнения и давать оценку качества предоставленной услуги режиме онлайн.

В ИСУ СЭВГХ предусмотрено несколько режимов управления заявками. В списке обращений можно увидеть их статус и этап выполнения, как показано на рисунке 15.

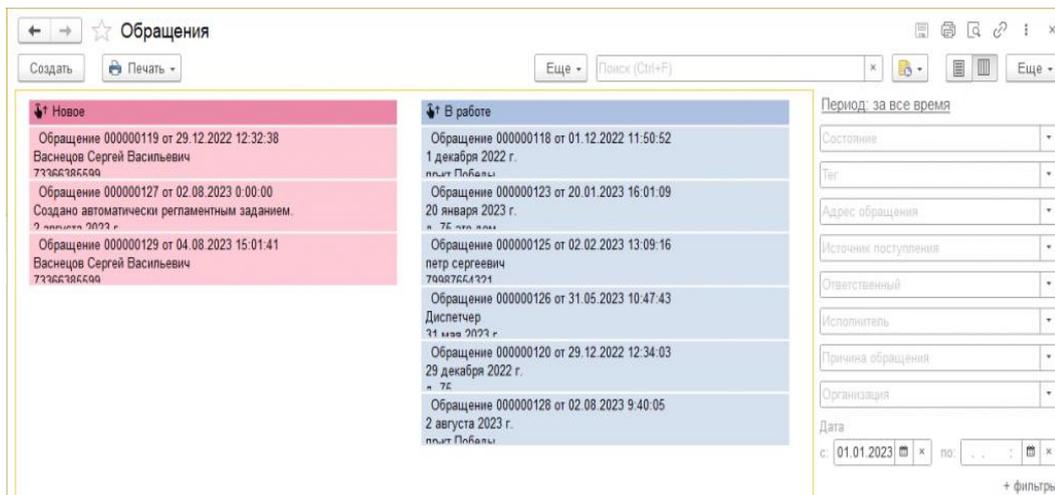


Рисунок 15 – Список обращений

Окно документа «Обращение» представлено на рисунке 16.

Рисунок 16 – Окно обращения

При закреплении новой заявки за исполнителем, возможна отправка сообщения ему и мастеру участка, а также в общую группу исполнителей.

Шаблон сообщения можно настроить через интерфейс «Настройки параметров учета», показанный на рисунке 17 [14].

Рисунок 17 – Окно настроек параметров учета

Отчет «Журнал заявок диспетчерской службы», показанный на рисунке 18, по электронной почте может отправляться руководителю для принятия управленческих решений ежедневно, еженедельно и ежемесячно.

Тип обращения	Номер	Дата	Заявитель	Адрес обращения	Причина обращения
Наша фирма					
Заявка на выполнение работ	00000118	01.12.2022 11:50:52	Житель	пр-кт Победы, д. 75 это дом	кран заменить
	00000120	29.12.2022 12:34:03	Житель	пр-кт Победы, д. 75, кв. 13	кран заменить
	00000121	29.12.2022 12:34:57	Житель	пр-кт Победы, д. 75, кв. 28	кран заменить
	00000124	01.02.2023 11:17:01	Житель	пр-кт Победы, д. 75, кв. 75	Неисправности автоматов защиты стенок
	00000125	02.02.2023 13:09:16	Житель	пр-кт Победы, д. 75, кв. 10	кран заменить
	00000126	31.05.2023 10:07:43	Житель	пр-кт Победы, д. 75, кв. 100	Повреждение системы
	00000128	02.08.2023 9:40:06	Житель	пр-кт Победы, д. 75, к. А, кв. 1	Повреждение системы
Обслуживание прибора учета					
Итого					
Исполнитель					
Тип обращения					Количество обращений
Васильченко Т.В.					3
Заявка на выполнение работ					3
Исполнитель					3
Заявка на выполнение работ					2
Обслуживание прибора учета					1
Раевская О.В.					1
Итого					10

Рисунок 18 – Отчет «Журнал заявок диспетчерской службы»

В системе имеется опция отправки по электронной почте руководителю следующих отчетов:

- «общий список заявок,
- список заявок с нарушенными сроками исполнения
- отчет по приборам учета» [14].

Окно «Регламентные задания» показано на рисунке 19.

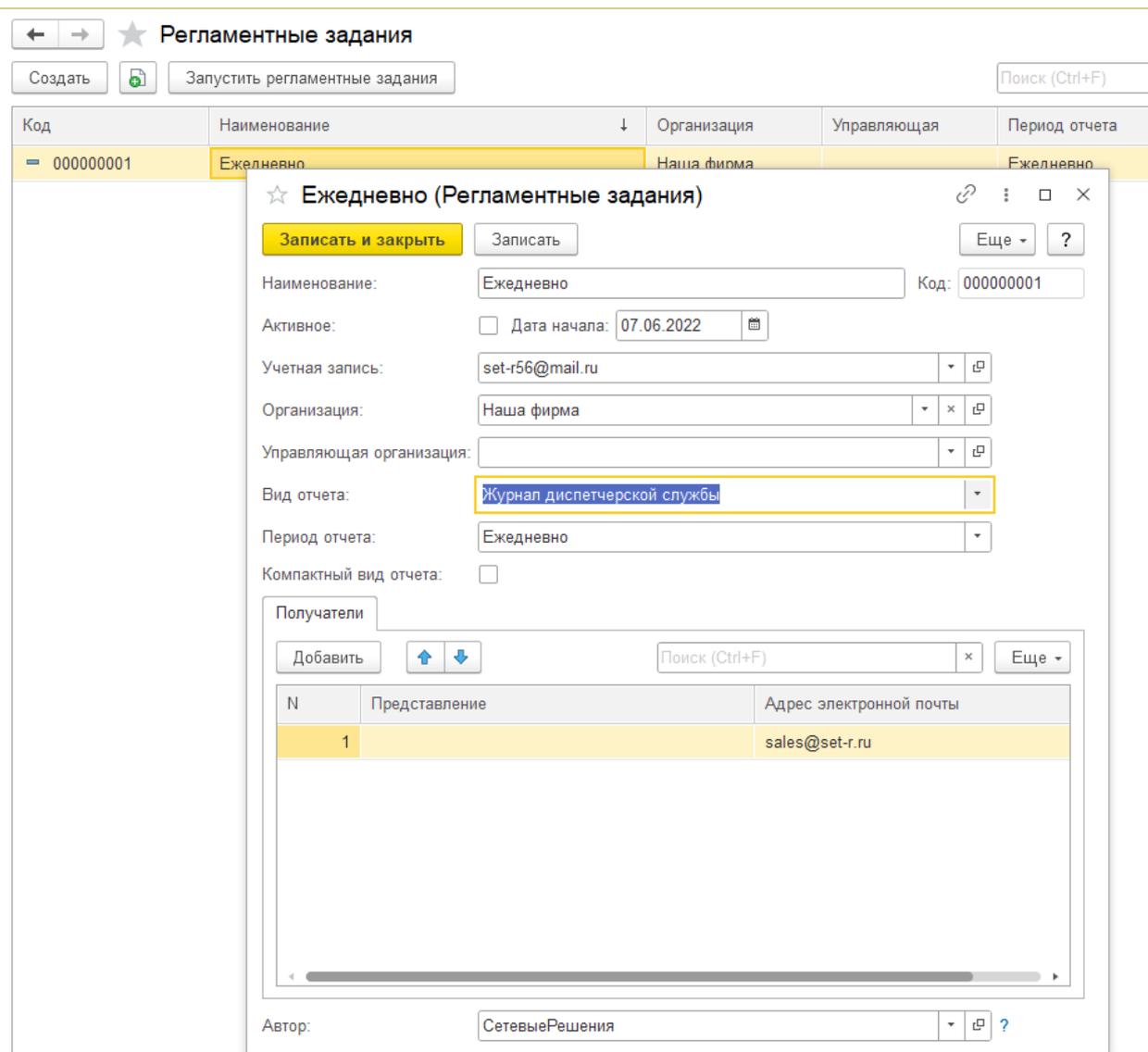


Рисунок 19– Окно «Регламентные задания»

Для повышения эффективности принятия управленческих решений в ИСУ СЭВГХ используется ПФУО, разработанная на языке Python в среде Jupyter Notebook на основе алгоритмов машинного обучения библиотеки Scikit-learn [19], [20].

Благодаря новым передовым методам и возможностям машинное обучение дополняет и совершенствует процесс анализа данных.

Посредством исследования данных, визуализации данных и интеллектуального анализа данных аналитики данных могут выявлять закономерности и генерировать гипотезы. Машинное обучение помогает аналитикам данных работать с все более большими и сложными наборами данных. Благодаря применению алгоритмов машинного обучения аналитики данных обеспечивают более полное понимание основных закономерностей и тенденций в своих данных.

Машинное обучение можно обучить более точным прогнозам на основе исторических данных. Благодаря созданным моделям анализ данных может предложить более точный анализ того, что нас ждет в будущем, помогая предприятиям лучше снижать риски, прогнозировать тенденции и результаты и принимать более активные

Алгоритмы машинного обучения помогают автоматизировать наиболее повторяющиеся задачи анализа данных, такие как очистка данных, предварительная обработка данных и ручное манипулирование данными. Машинное обучение делает процесс анализа данных более эффективным по времени и, таким образом, дает техническим специалистам больше времени для интерпретации и улучшения понимания данных [24].

Машинное обучение часто используется для сегментации данных на определенные группы на основе выявленных сходств и закономерностей. Из этих сегментов, будь то сегменты клиентов, сегменты рынка или другие категории, компании могут предлагать более персонализированный опыт и оптимизировать все: от маркетинговых кампаний до дизайна продуктов.

С помощью ПФУО можно получить сложные аналитические отчеты.

На рисунке 20 показана тепловая карта признаков набора данных.

Тепловая карта (Heat Map) – это графическое представление данных, в котором значения в точках набора данных представлены цветами.

Это помогает визуально выделить области с высокой или низкой концентрацией, что делает их анализ более интуитивным и понятным для принятия управленческих решений.

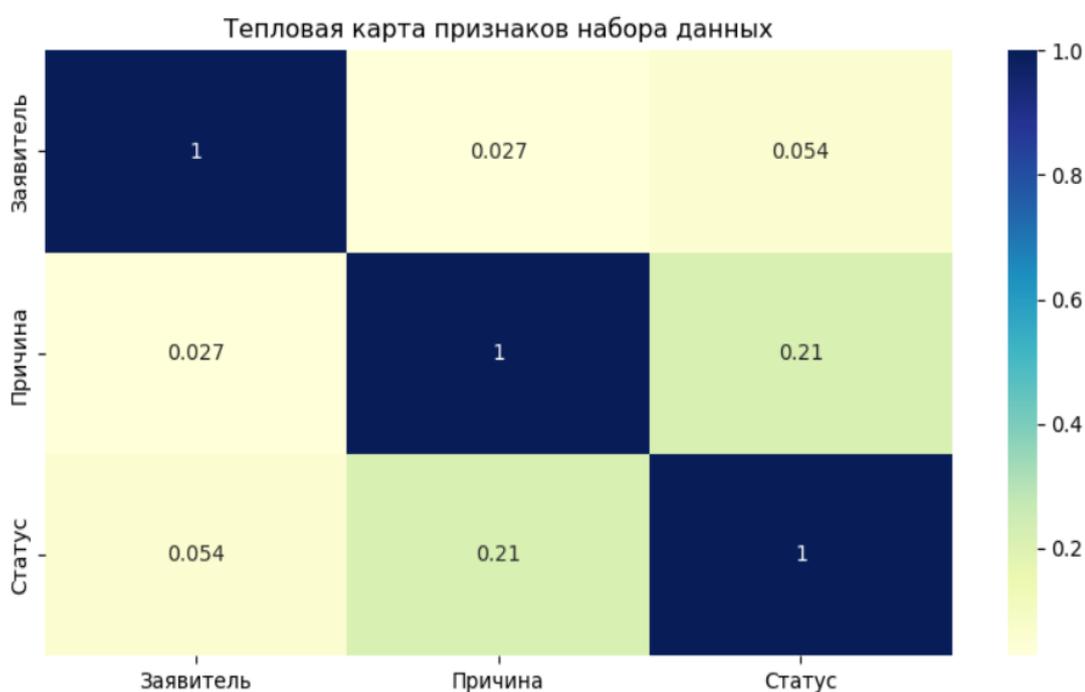


Рисунок 20 – Тепловая карта признаков набора данных

Представляя данные визуально, тепловые карты помогают менеджерам более эффективно анализировать сложную информацию. Визуальный характер тепловых карт позволяет быстро понять закономерности, тенденции и корреляции, которые в противном случае было бы сложно понять только на основе необработанных данных. Благодаря возможности визуально видеть данные менеджеры ЖКХ могут быстро определять области, требующие улучшения, и принимать обоснованные решения для улучшения деятельности АДС.

Для анализа эффективности выполнения заявок АДС разработана гистограмма, показанная на рисунке 21.



Рисунок 21 – Гистограмма распределения заявок по статусу

На рисунке 22 представлена гистограмма распределения заявок АДС по причинам обращения.

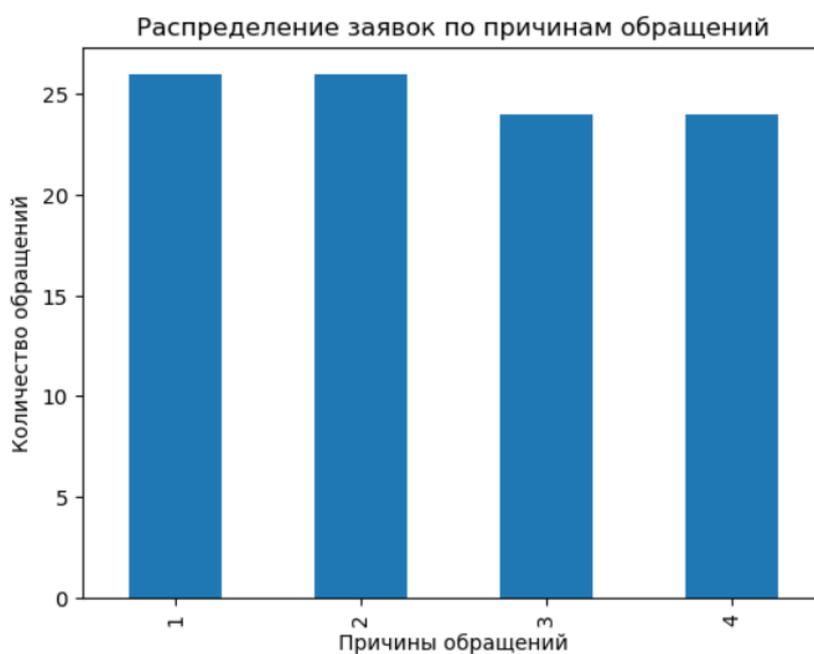


Рисунок 22 – Гистограмма распределения заявок по причинам обращения

Данная диаграмма позволяет определить наиболее проблемные зоны эксплуатации внутридомового газового хозяйства и предпринять необходимые меры для их своевременного устранения.

С помощью классификатора DecisionTreeClassifier из библиотеки Scikit-learn построено дерево решений, показанное на рисунке 23.

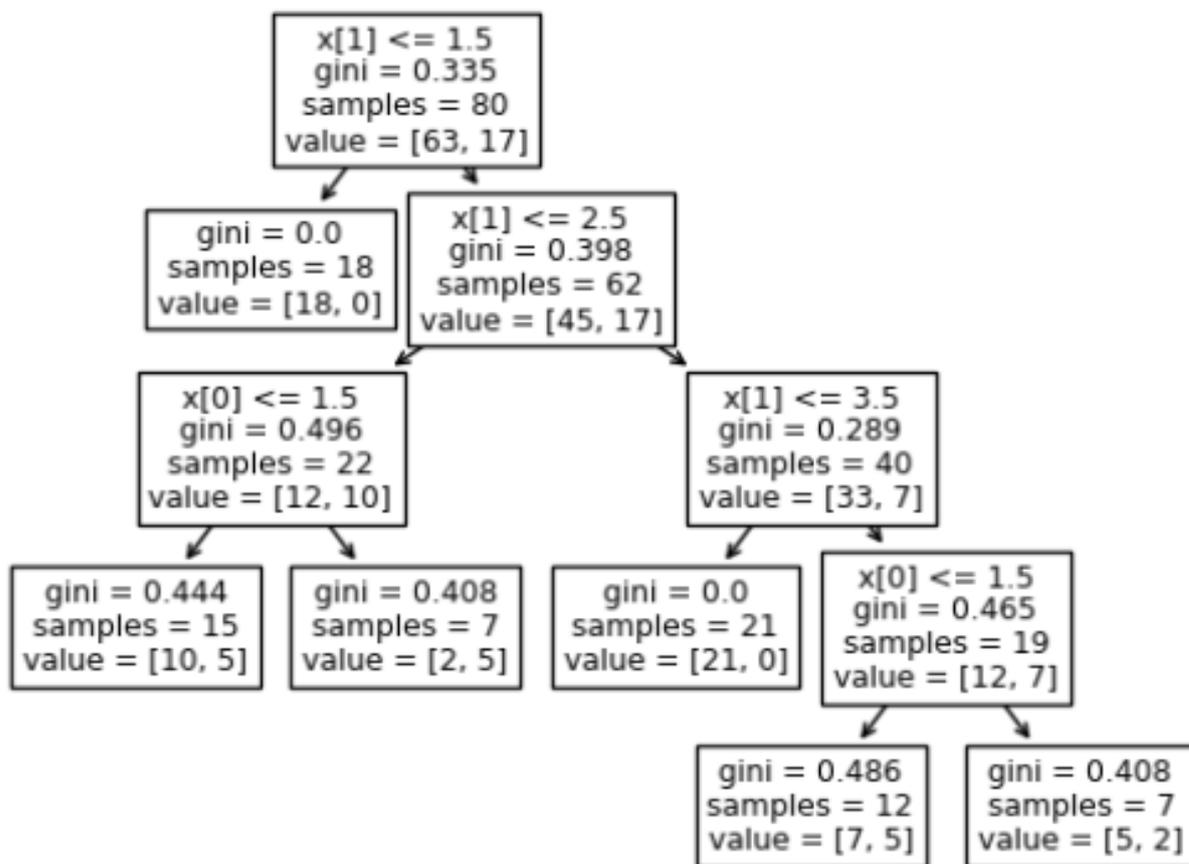


Рисунок 23 – Дерево решений

Представленное дерево решений предназначено для поддержки принятия управленческих решений по результатам анализа данных входного датасета.

На рисунке 24 представлен фрагмент программного кода ПФУО.

```

Очистка. Трансформация. Предподготовка

Ввод [ ]: 1 #Переименование столбцов
          2 ds = ds.rename(columns={"ЗАЯ": "Заявитель", "ПРИС": "Причина", "СТАТУС": "Статус"})
          3 ds.head(5)
          4 #замена значений None на значение 1
          5 ds = ds.fillna(1)
          6 #убрать дубликаты
          7 #ds.drop_duplicates()
          8 ds

Ввод [ ]: 1 ds.head(5)

Анализ (Волошина А.А.)

Ввод [ ]: 1 #Ящички с усами
          2 import seaborn as sns
          3 sns.boxplot(x=ds['Заявитель'], color=".8")

Ввод [ ]: 1 sns.boxplot(x=ds['Причина'], color=".8")

Ввод [ ]: 1 sns.boxplot(x=ds['Статус'])

Ввод [ ]: 1 #Тепловая карта
          2 plt.figure(figsize=(10,5))
          3 c = ds.corr()
          4 sns.heatmap(c, cmap="YlGnBu", annot=True)
          5 plt.title('Тепловая карта признаков набора данных')
          6 c

Ввод [ ]: 1 #Гистограммы распределения признаков
          2 ds.Статус.value_counts().nlargest(100).plot(kind='bar', figsize=(10,5), color='red') #GH
          3 plt.title("Распределение по статусу")
          4 plt.ylabel('Количество обращений', color='blue')
          5 plt.xlabel('Выполнение заявок (1-выполнена, 2 -не выполнена)', color='green');

```

Рисунок 24 – Фрагмент программного кода ПФУО

Входной датасет для анализа формируется из файла Excel, импортируемого из ПП «Диспетчерская ЖКХ» и преобразованного в формат CSV.

Таким образом, разработанная ИСУ обеспечивает эффективное управление заявками СЭВГХ и формирование аналитической отчетности для поддержки принятия управленческих решений.

3.2 Оценка экономической эффективности информационной системы

ИСУ может повысить эффективность и производительность организации, предоставляя своевременную и точную информацию для принятия решений. ИСУ объединяет операции обработки данных и другие процедуры, позволяя эффективно управлять информацией.

Информационные технологии играют решающую роль в организации данных и манипулировании ими для повышения эффективности принятия решений на всех уровнях управления. Кроме того, ИСУ помогает контролировать и управлять информацией, обеспечивая ее точность и своевременность. Она поддерживает и контролирует деятельность предприятий, что приводит к повышению производительности и прибыльности. Внедрение эффективных ИСУ может привести к получению экономических преимуществ перед конкурентами.

Уменьшая объем информации, необходимой для управления, и улучшая обмен информацией, ИСУ повышает эффективность информации. В целом,

Таким образом, ИСУ позволяет организациям принимать обоснованные решения, повышать производительность труда и достигать большей организационной эффективности.

«Для оценки экономической эффективности ИСУ СЭВГХ выбрана методика сравнения затрат на разработку системы внешним программистом (базовый вариант) и ее самостоятельную разработку программистом предприятия (проектный вариант).

В калькуляцию себестоимости базового варианта проекта разработки ИСУ СЭВГХ включаются следующие статьи затрат» [2]:

- «зарплата исполнителя по трудовому договору (ЗБ₁);
- социальные страховые взносы (ЗБ₂);
- прочие прямые расходы (ЗБ₃);

– накладные расходы (ЗБ₄)» [2].

«В базовом варианте проекта разработки ИСУ СЭВГХ задействован внешний программист 1С.

Средняя стоимость часа работы программиста 1С по договору составляет 1500 руб.

Ориентировочное время разработки составляет 60 час.

Итого затраты базового варианта $C_{\text{баз}}$ составят (1):

$$C_{\text{баз}} = ЗБ_1 + ЗБ_2 + ЗБ_3 + ЗБ_4 \quad (1)$$

$$C_{\text{баз}} = 1500*60 + 0,271*1500*60+0+0 = 114390 \text{ руб.}$$

В проектном варианте разработки ИСУ СЭВГХ задействованы программист и системный администратор предприятия.

В калькуляцию себестоимости проектного варианта разработки ИСУ СЭВГХ включаются следующие статьи затрат:

- зарплата исполнителей проекта с учетом затраченного времени 100 час (ЗП₁);
- социальные страховые взносы (ЗП₂);
- прочие прямые расходы (ЗП₃);
- накладные расходы (ЗП₄).

Итого затраты проектного варианта разработки ИСУ СЭВГХ $C_{\text{пр}}$ составят (2):

$$C_{\text{пр}} = ЗП_1 + ЗП_2 + ЗП_3 + ЗП_4 \quad (2)$$

$$C_{\text{пр}} = (35000+20000) \text{ руб} + 0,3*(35000+20000)+0+0 = 66500 \text{ руб}$$

Сформируем таблицу и диаграмму показателей экономической

эффективности (таблица 3, рисунок 25)» [2].

Таблица 3 – Показатели эффективности проекта разработки ИСУ СЭВГХ

Затраты		Абсолютное изменение затрат	Коэффициент относительного снижения затрат	Индекс снижения затрат
Базовый вариант	Проектный вариант			
$C_{\text{баз}}$ (руб.)	$C_{\text{пр}}$ (руб.)	$\Delta C = C_{\text{баз}} - C_{\text{пр}}$ (руб.)	$K_C = \Delta C / C_{\text{баз}} \times 100\%$	$Y_C = C_{\text{баз}} / C_{\text{пр}}$
114390	66500	47890	42	1,7

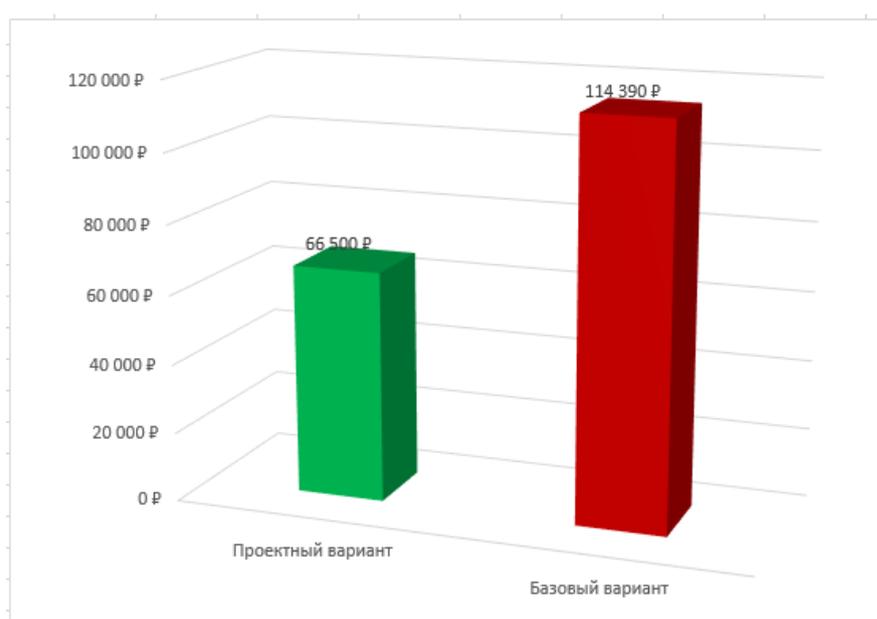


Рисунок 25 – Гистограмма сравнения затрат на разработку ИСУ СЭВГХ

«Таким образом, затраты при проектном варианте разработки ИСУ СЭВГХ сократились в 1,7 раза.

Срок окупаемости затрат на проектный вариант разработки ИСУ СЭВГХ ($T_{\text{ок}}$) определяется по формуле (3):

$$T_{\text{ок}} = K_{\text{п}} / \Delta C \text{ (мес.)}, \quad (3)$$

где $K_{\Pi} = C_{\text{пр}}$ – затраты на реализацию проектных решений (разработку ИСУ СЭВГХ).

Следовательно, срок окупаемости проекта разработки ИСУ СЭВГХ равен:

$$T_{\text{ок}} = 66500/47890 \approx 1,5 \text{ мес.}$$

Представленные расчеты подтвердили существенное снижение затрат на разработку ИСУ СЭВГХ, и, следовательно, эффективность проектного решения» [2].

На основании представленных расчетов можно сделать вывод об эффективности проекта разработки ИСУ СЭВГХ.

Выводы по главе 3

Результаты проделанной работы позволили сделать следующие выводы:

- для повышения эффективности принятия управленческих решений в ИСУ СЭВГХ используется ПФУО, разработанная на основе алгоритмов машинного обучения;
- ИСУ СЭВГХ позволит повысить эффективность и производительность организации, предоставляя своевременную и точную информацию для принятия решений. ИСУ СЭВГХ объединяет операции обработки данных и другие процедуры, позволяя эффективно управлять информацией.

Представленные расчеты позволяют сделать вывод об экономической эффективности проектного варианта разработки ИСУ СЭВГХ.

Заключение

Бакалаврская работа посвящена актуальной проблеме разработки информационной системы управления службой эксплуатации внутридомового газового хозяйства.

Актуальность выпускной квалификационной работы заключается в том, что повышение эффективности работы аварийно-диспетчерской службы приведет к снижению издержек и скажется положительно на работе ОАО «Сызраньгаз».

Наиболее полно предъявляемым требованиям соответствует ПП «Диспетчерская ЖКХ». Вместе с тем, в решении формируется операционная отчетность, которая не обеспечивает поддержку принятия решений на тактическом и стратегическом уровнях.

Выполнено проектирование ИСУ СЭВГХ. Одним из основных преимуществ логического моделирования является обеспечение общего языка между бизнесом и заинтересованными сторонами в сфере ИТ. Это позволяет им делиться своими знаниями, идеями и опытом без путаницы и недопонимания. Логические модели помогают гарантировать, что каждая заинтересованная сторона имеет точное представление о функциональности системы, которое они могут использовать для принятия обоснованных решений о проектировании, внедрении, тестировании, развертывании и обслуживании. Логическое моделирование в значительной степени связано со структурированием рабочих процессов вокруг хорошо организованных объектов, представленных графически посредством визуального представления, обеспечиваемого диаграммами UML. Использование объектной модели данных для описания конфигурации ИСУ СЭВГХ обусловлено отсутствием возможности прямого обращения к БД системы у разработчика 1С. При разработке объектной модели данных ИСУ СЭВГХ использованы объекты конфигурации ПП «Диспетчер ЖКХ».

Выполнена реализация проектных решений и произведена оценка их

эффективности. В ИСУ СЭВГХ добавлена ПФУО, позволяющая создавать качественную аналитическую отчетность на основе машинного обучения для поддержки принятия управленческих решений. Алгоритмы машинного обучения помогают автоматизировать наиболее повторяющиеся задачи анализа данных, такие как очистка данных, предварительная обработка данных и ручное манипулирование данными. Машинное обучение делает процесс анализа данных более эффективным по времени и, таким образом, дает техническим специалистам больше времени для интерпретации и улучшения понимания данных. ИСУ СЭВГХ позволит повысить эффективность и производительность организации, предоставляя своевременную и точную информацию для принятия решений. ИСУ СЭВГХ объединяет операции обработки данных и другие процедуры, позволяя эффективно управлять информацией.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Грекул В. И., Денищенко Г. Н., Коровкина Н.Л. Проектирование информационных систем : учебное пособие. М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/97577.html> (дата обращения: 10.02.2024).

2. Гущина О.М., Очеповский А.В., Рогова Н.Н. Прикладная информатика. Бизнес-информатика. Выполнение бакалаврской работы: электронное учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск.

3. Исакова А. И. Предметно-ориентированные экономические информационные системы : учебное пособие. Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. 238 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/72164.html> (дата обращения: 11.02.2024).

4. Коцюба И.Ю., Чунаев А.В., Шиков А.Н. Методы оценки и измерения характеристик информационных систем. Учебное пособие. СПб: Университет ИТМО, 2015. 264 с.

5. Леоненков А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose : учебное пособие. М. : ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. 317 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/97554.html> (дата обращения: 10.02.2024).

6. Моделирование информационного обеспечения [Электронный ресурс]. URL: <https://intuit.ru/studies/courses/2195/55/lecture/1636?page=3> (дата обращения: 10.02.2024).

7. Модель базы данных «1С:Предприятия 8» [Электронный ресурс]. URL: <https://v8.1c.ru/platforma/rabota-s-bazoy-dannykh/> 3 (дата обращения: 10.02.2024).

8. Молоткова Н. В., Хазанова Д.Л. Реинжиниринг бизнес-процессов: учебное пособие. Тамбов : ТГТУ. 81 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/99785.html> (дата обращения: 10.02.2024).

9. Новопашина Н. А., Едуков В.А., Едуков Д.А. Эксплуатация и реконструкция систем газоснабжения. Ч.1. Аварийно-диспетчерская служба : учебное пособие. Самара : Самарский государственный технический университет [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/111737.html> (дата обращения: 11.02.2024).

10. ОАО «Сызраньгаз» [Электронный ресурс]. URL: <http://syzrangas.ru> (дата обращения 10.02.2024).

11. Об эксплуатации газового оборудования в многоквартирных и жилых домах [Электронный ресурс]. URL: <http://gkh24.ru/actuals/view/121> (дата обращения: 10.02.2024).

12. Программа Ramus [Электронный ресурс]. URL: <https://softrare.space/ru/windows/ramus/> (дата обращения: 10.02.2024).

13. Программный продукт «1С: Учет в управляющих компаниях ЖКХ, ТСЖ и ЖСК» [Электронный ресурс]. URL: https://vgkh.ru/faq-1s-zhkh/avariyno_dispatcherskaya_sluzhba_3_0/uchet-zayavok-v-ads/ (дата обращения: 10.02.2024).

14. Программный продукт «Диспетчерская ЖКХ» [Электронный ресурс]. URL: <https://infostart.ru/soft1c/1617244/> (дата обращения: 10.02.2024).

15. Программный продукт 1С: Управление предприятием ЖКХ [Электронный ресурс]. URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/jkh> (дата обращения: 10.02.2024).

16. Служба внутридомового газового оборудования [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kotlasgaz.ru> (дата обращения: 10.02.2024).

17. Структура и управление газовым хозяйством [Электронный ресурс]. URL: <http://stroy-spravka.ru/article/struktura-i-upravlenie-gazovym-khozyaistvom> (дата обращения: 10.02.2024).

18. Широбокова С.Н. Практическое применение конфигураций на платформе «1С: Предприятие» в автодорожной отрасли: методические указания к выполнению курсовой работы. Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2018. 32 с.

19. Project Jupyter: Jupyter Notebook [Электронный ресурс]. URL: <https://jupyter.org/> (дата обращения: 10.02.2024).

20. Scikit-learn: Machine Learning in Python [Электронный ресурс]. URL: <https://scikit-learn.org/stable/> (дата обращения: 15.02.2024).

21. Software Requirements [Электронный ресурс]. URL: <http://beervolume.com/oop/2020/software-requirements/> (дата обращения: 10.02.2024).

22. Unified Modeling Language (UML) Diagrams [Электронный ресурс]. <https://www.geeksforgeeks.org/unified-modeling-language-uml-introduction/> (дата обращения: 10.02.2024).

23. Visual Paradigm: Online Productivity Suite [Электронный ресурс]. URL: <https://online.visual-paradigm.com/> (дата обращения: 10.02.2024).

24. What is machine learning (ML)? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibm.com/topics/machine-learning> (дата обращения: 10.02.2024).