

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 информационно-аналитической системы организации»

Обучающийся Д.О. Шилов \_\_\_\_\_  
(Инициалы Фамилия) (личная подпись)

Руководитель д.т.н., доцент, С.В. Мкртычев \_\_\_\_\_  
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант А.В. Егорова \_\_\_\_\_  
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

## Аннотация

Тема бакалаврской работы “Разработка информационно-аналитической системы организации”.

Объектом исследования бакалаврской работы является процесс сбора и анализа информации организацией.

Предметом исследования является информационно-аналитическая система для анализа данных.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка информационно-аналитической системы для обеспечения удобного и быстрого механизма для анализа данных, а также оптимизации процесса анализа данных.

Структура работы включает в себя введение, три главы, заключение, список литературы.

Первая глава посвящена анализу предметной области. Проводится характеристика деятельности организации, а также определяются задачи для разработки ИАС.

Во второй главе формулируются требования к разрабатываемой системе, определяется технология разработки, создаются логические модели и разрабатывается план работы информационно-аналитической системы.

В третьей главе описана архитектура системы, разработка алгоритма работы разработанной системы и проведение тестирования.

В заключении описаны результаты выполненной работы. Итогом ВКР является информационно-аналитическая система для организации, позволяющая ускорить и упростить анализ данных.

Бакалаврская работа состоит из 43 страниц текста, 17 рисунков, 2 таблиц и 21 источника.

## **Abstract**

The topic of the bachelor's thesis is “Development of an information and analytical system for an organization.”

The object of study of the bachelor's work is the process of collecting and analyzing information by the organization.

The subject of the study is an information and analytical system for data analysis.

The purpose of the final qualifying work is to develop an information and analytical system to provide a convenient and fast mechanism for data analysis, as well as optimization of the data analysis process.

The structure of the work includes an introduction, three chapters, a conclusion, and a list of references.

The first chapter is devoted to the analysis of the subject area. The organization's activities are characterized, and tasks for the development of IAS are identified.

In the second chapter, the requirements for the system being developed are formulated, the development technology is determined, logical models are created and a plan for the operation of the information and analytical system is developed.

The third chapter describes the system architecture, development of the operating algorithm of the developed system and testing.

In conclusion, the results of the work performed are described. The result of the WRC is an information and analytical system for the organization, which makes it possible to speed up and simplify data analysis.

The bachelor's thesis consists of 43 pages of text, 17 figures, 2 tables and 21 sources.

## Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Анализ предметной области, постановка задачи на разработку информационно-аналитической системы организации .....	7
1.1 Характеристика деятельности организации ООО «Квартплата 24» .	7
1.2 Характеристика информационно-аналитической системы .....	8
1.3 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ» и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» .....	10
1.4 Анализ программных аналогов .....	14
1.5 Постановка задачи на разработку .....	16
Глава 2 Проектирование информационно-аналитической системы.....	18
2.1 Формирование требований для разрабатываемой ИАС .....	18
2.2 Выбор технологий разработки ИАС .....	19
2.3 Разработка диаграммы состояний и диаграммы классов .....	22
Глава 3 Реализация информационно-аналитической системы и оценка эффективности проектных решений с тестированием.....	26
3.1 Подключение базы данных .....	26
3.2 Преобразование данных .....	29
3.3 Создание сценария для анализа.....	30
3.4 Тест-кейс и экономическая эффективность ИАС.....	36
Заключение .....	39
Список используемой литературы .....	41

## Введение

ООО «Квартплата 24» – это IT-компания, эффективно решающая задачи расчета и учета платы за жилищно-коммунальные услуги, приема и распределения платежей, востребования долгов в полном соответствии с законодательством для товариществ собственников жилья, управляющих и ресурсоснабжающих организаций, информационно-расчетных центров на всей территории РФ.

Объектом исследования является организации ООО «Квартплата 24».

Предметом исследования является информационно-аналитическая система организации ООО «Квартплата 24».

Цель выпускной квалификационной работы – разработка информационно-аналитической системы ООО «Квартплата 24».

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- произвести анализ предметной области и выполнить постановку задачи на разработку информационно-аналитической системы;
- разработать информационно-аналитическую систему для анализа данных;
- выполнить реализацию проектных решений и оценить их эффективность.

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в разработке информационно-аналитической системы, которая позволит улучшить методы анализа данных.

Данная работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка используемой литературы.

Первая глава посвящена анализу предметной области. Проводится характеристика деятельности организации, а также определяются задачи для разработки ИАС.

Во второй главе формулируются требования к разрабатываемой системе, определяется технология разработки, создаются логические модели, которые показывают поведение системы и разрабатывается план работы информационно-аналитической системы.

В третьей главе описана архитектура системы, разработка алгоритма работы разработанной системы, процесс разработки и проведение тестирования.

В заключении описаны результаты выполненной работы. Итогом выпускной квалификационной работы является информационно-аналитическая система для организации, позволяющая ускорить и упростить анализ данных.

Бакалаврская работа состоит из 43 страниц текста, 17 рисунков, 2 таблиц и 21 источника.

# **Глава 1 Анализ предметной области, постановка задачи на разработку информационно-аналитической системы организации**

## **1.1 Характеристика деятельности организации ООО «Квартплата 24»**

ООО «Квартплата 24» — ИТ-компания, эффективно решающая задачи расчета и учета платы за жилищно-коммунальные услуги, приема и распределения платежей, востребования долгов в полном соответствии с законодательством для товариществ собственников жилья, управляющих и ресурсоснабжающих организаций, информационно-расчетных центров на всей территории РФ. Удобный пользовательский интерфейс: Платформа ООО «Квартплата 24» обеспечивает доступ к простому процессу оплаты коммунальных услуг с помощью хорошо проработанного приложения.

Круглосуточная поддержка клиентов: Сервис ООО «Квартплата 24» предоставляет круглосуточную поддержку клиентов по телефонным звонкам, чаты в приложении и электронные запросы. Команда поддержки помогает решать вопросы, связанные с платежами и обслуживанием счетов [9].

Расширенная сеть партнеров: ООО «Квартплата 24» сотрудничает с различными финансовыми учреждениями, интеграторами систем безопасности и поставщиками коммунальных услуг, чтобы обеспечить клиентам лучшие условия и сервис [7].

Экологические инициативы: Сервис активно внедряет экологические инициативы, направленные на уменьшение использования бумаги за счет электронных платежей и выписок, что способствует сохранению окружающей среды.

Защита данных и конфиденциальность: ООО «Квартплата 24» уделяет особое внимание защите данных клиентов. Все платежные транзакции и пользовательские данные защищены.

На рисунке 1 представлена организационная структура организации.



Рисунок 1 – Организационная структура ООО «Квартплата 24»

Организационная структура компании ООО «Квартплата 24» подразумевает, что директору подчиняются отделы. В свою очередь отделам подчиняются соответствующие сотрудники.

ООО «Квартплата 24» предоставляет сервисы по расчету и приему платежей ЖКУ. Для работы сервиса используются IT-решения, который позволяют оптимизировать процессы расчёта между поставщиками коммунальных услуг и их потребителями [2].

## 1.2 Характеристика информационно-аналитической системы

Информационно-аналитическая система (ИАС) — это программно-аппаратный комплекс, предназначенный для сбора, хранения, обработки, анализа и представления данных в визуальном формате, которые необходимы

для принятия управленческих решений. Такие системы используются в различных сферах, в данном случае, для анализа данных организации ООО «Квартплата 24».

Основные компоненты информационно-аналитической системы включают:

- интерфейсы ввода данных: Средства для ввода данных в систему, включая ручной ввод, автоматизированные системы сбора данных, импорт данных из внешних источников;
- инструменты анализа данных: Средства для обработки и анализа данных, включая статистические методы, машинное обучение, визуализацию данных и другие;
- интерфейсы вывода данных: Средства для представления результатов анализа пользователям, включая отчеты, графики и другие виды визуализации.

Общая сетевая модель ИАС представлена на рисунке 2.

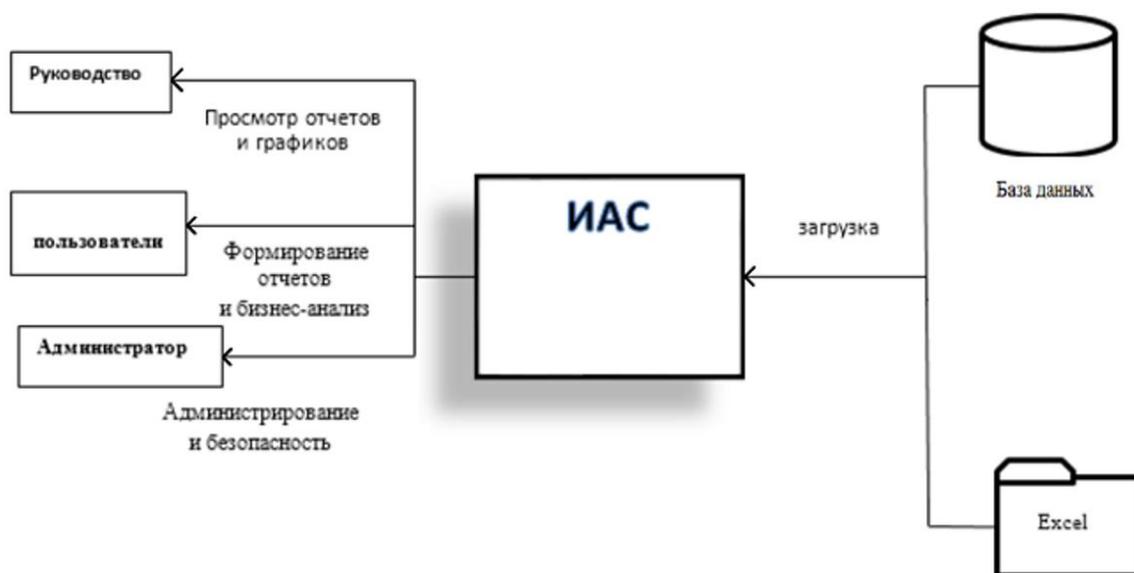


Рисунок 2 – Общая сетевая модель ИАС

Общая сетевая модель информационно-аналитической системы описывает структуру взаимодействия компонентов системы через сеть. Эта модель включает несколько ключевых компонентов, которые обеспечивают сбор, хранение, обработку, анализ и предоставление данных [5].

### **1.3 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ» и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»**

Модель «КАК ЕСТЬ» представляет собой состояние бизнес-процесса, не имеющего информационной системы для упрощения анализа данных об пользователях. Данные об показаниях счётчиков за коммунальные услуги, а так же личных данных пользователей. Для моделирования бизнес-процесса было принято решение использовать нотацию BPMN [6].

IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) - это стандарт для моделирования функций в рамках бизнес-процессов с использованием графических диаграмм. IDEF0 предоставляет унифицированный графический язык, который обеспечивает подробное описание функций и их взаимосвязей, обеспечивая легкость интерпретации и реализации. IDEF0 поддерживает создание функциональных диаграмм, в которых отображаются функции, их входы и выходы, а также потоки данных между ними. Это делает IDEF0 эффективным инструментом для документирования, анализа и оптимизации бизнес-процессов [1].

Преимущества использования IDEF0 включают стандартизацию представления функциональных аспектов системы, улучшение коммуникации между участниками проекта и повышение эффективности управления процессами. IDEF0 широко используется в области бизнес-анализа и управления проектами. Его главной целью является создание модели функций

таким образом, чтобы она была понятна и доступна для анализа и реализации различными участниками проекта [4].

Процесс анализа информации начинается со сбора сотрудником, обслуживающим базы данных, из разных собранных источников.

Далее аналитик компании вручную проверяет, производит анализ предоставленных данных, не имея возможности сравнивать данные в визуальном формате. Затем составляет и отправляет отчёт компании.

Заключением этих процессов является получение сотрудником компании отчета с проанализированными данными об оказанных услугах, и их стоимостью, либо отчета о затратах на поставленные услуги.

На рисунке 3 изображена диаграмма бизнес-процесса анализ данных.

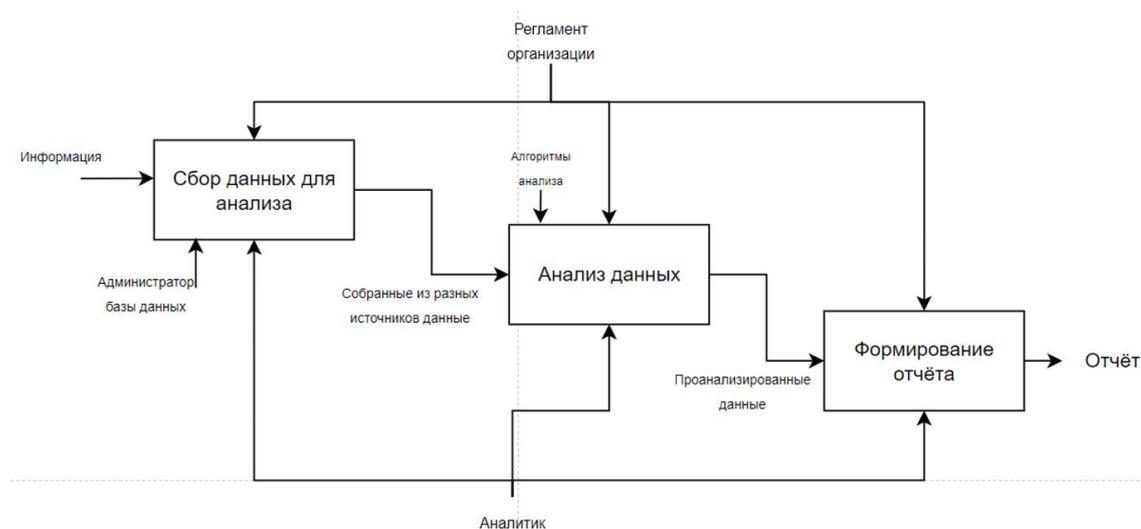


Рисунок 3 – Диаграмма бизнес-процесса анализа данных «КАК ЕСТЬ»

Из диаграммы видно, что сотруднику приходится вручную проводить анализ данных, составлять отчет, что на дистанции сильно замедляет процесс обработки заявок.

В данной модели процесс сбора и передачи данных выполняется вручную или с применением устаревших методов и инструментов. Отсутствие оптимизации влечет за собой ряд проблем и ограничений:

Возникают ошибки в данных из-за ручного ввода информации, подверженного человеческим ошибкам, и невозможности быстрой проверки. Это может привести к неточным данным и недостоверным отчетам о потреблении ресурсов

Процесс замедлен из-за ручного сбора, передачи и изменения данных, требующего дополнительного времени и усилий для обработки информации. Это приводит к задержкам в обработке данных и снижению эффективности работы.

Аналитика также ограничена отсутствием централизованной системы сбора и анализа данных, что затрудняет анализ потребления ресурсов и выявление тенденций. Отсутствие системы анализа выбранных данных и обработки информации от пользователей, замедляет процесс обработки информации и уменьшает точность аналитики.

Таким образом, данная модель бизнес-процесса несовершенна из-за отсутствия централизованного сбора информации и процессов её анализа, что приводит к замедлению и неточности обработки данных. Этот недостаток мы решаем с помощью внедрения новой информационно-аналитической системы, которая позволит систематизировать и ускорить процессы сбора, анализа и обработки данных, повысив точность и эффективность работы.

Модель бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» создается на основе модели «КАК ЕСТЬ» с устранением недостатков и совершенствованием организации бизнес-процесса. На основе данной модели производится интеграция информационно-аналитической системы в бизнес-процесс [8].

В данной модели процесс передачи показаний так же начинается со сбора данных для анализа, но уже с помощью ИАС, а не вручную. Теперь вся

работа, в которой сотрудник компании мог допустить ошибки в расчётах, передана на обработку интегрируемому сервису. Информационно-аналитическая система сама анализирует предоставляемые данные, стоимость оказываемых услуг, данные о клиентах компании, об их потреблении и затраченных средствах. а затем выводит их ответственному сотруднику в виде визуализаторов, на основе которых делается отчёт. В случае добавления новых данных, сотруднику необходимо будет внести данные для этого объекта в сценарий, и затем они добавятся в общий анализ.

Сотруднику компании в данном случае нужно загрузить данные в ИАС, выбрать нужные параметры для анализа и на основе полученных данных сформировать отчёт. Отправить отчёт для компании, на основе данных, которые ему предоставит информационно-аналитическая система.

На рисунке 4 изображена диаграмма бизнес-процесса анализа данных.

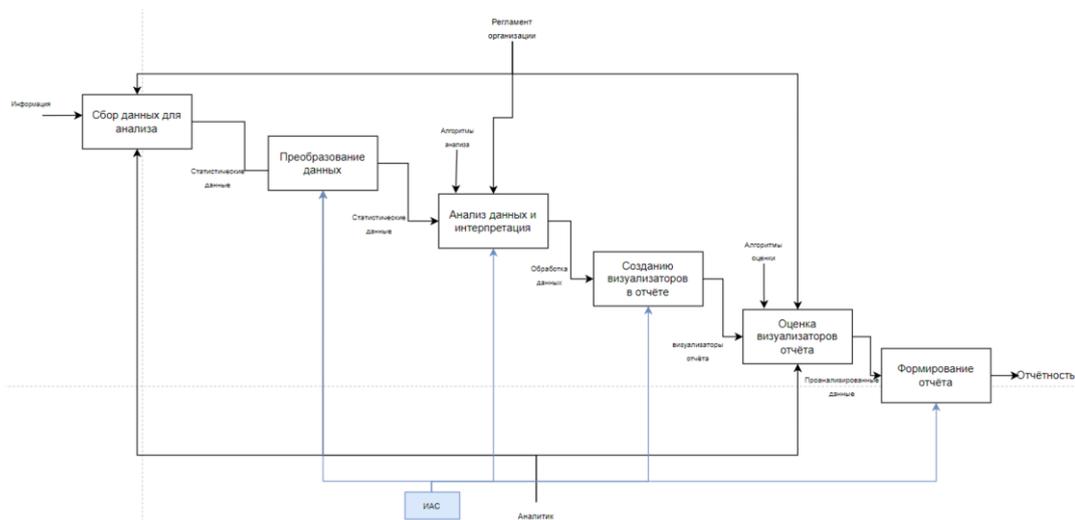


Рисунок 4 – Диаграмма бизнес-процесса анализа данных «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

В усовершенствованной модели, сотрудник компании инициирует заявку на получение информации из баз данных от администратора базы данных, но все аналитические расчёты теперь выполняет интегрированная

система. Внедряемая технология позволяет быстрее обрабатывать данные, рассчитывать все необходимые и выбранные данные и предоставляет итоги сотруднику в виде визуализаторов, на основе которых составляется отчёт. При добавлении новых данных сотрудник вносит в ИАС данные, которые необходимо изменить в сценарии анализа. Упрощается задача аналитика данных в компании, для составления отчёта и обработки информации.

#### 1.4 Анализ программных аналогов

Для лучшего понимания ситуации в сфере информационно-аналитического анализа необходимо провести сравнение нескольких существующих аналоговых программ. Они представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение программных аналогов

Название программы	Достоинства	Недостатки
Tableau	Простота использования Возможность создания визуализаторов	Высокая стоимость лицензии Ограниченные возможности для анализа Недоступно в РФ
Power BI	Автоматизация процессов и создание дашбордов Тесная интеграция с другими продуктами Microsoft Широкие возможности интеграции данных	Сложность настройки функций Ограниченный функционал анализа
Buidium	Позволяет вести учёт данных для компании Позволяет автоматизировать процессы сбора информации	Высокая стоимость Не подходит для задач ИАС Недоступно в РФ

Продолжение таблицы 1

Название программы	Достоинства	Недостатки
Intrum CRM	Позволяет автоматизировать процессы, связанные с управлением клиентами Имеет возможность создания отчетов и визуализаторов	Сервис является слишком обширным для использования в создаваемой ИАС
Loginom	Простота использования Возможность создания сценариев для любых анализов Формирование отчетов и визуализаторов Автоматизация анализа	Сложность настраивания сценариев для сложного анализа

В результате анализа аналоговых программ, стало ясно, что большинство самых популярных информационно-аналитических сервисов. Сейчас их невозможно, либо же очень сложно использовать на территории Российской Федерации. Так же, большинство таких сервисов и приложений являются обширными, и мощными инструментами для решения множества задач, в том случае, если нам необходимо лишь учитывать показатели анализа данных, такие приложения будут слишком большими и не эффективными, с точки зрения выполняемой ими работы и финансовых затрат на них. Кроме того, обширный функционал таких приложений, может усложнить их интеграцию в другие системы.

Для выполнения поставленной задачи будет использоваться Loginom, он специализируется на аналитике данных и предоставляет инструменты для сбора, обработки, анализа и визуализации данных из различных источников. Это может включать в себя данные из 1С Предприятия, но также из других источников, таких как файлы Excel, API и т. д. Loginom обеспечивает более гибкие возможности для аналитики, так как позволяет работать с данными из

разных источников, комбинировать их и строить сложные отчеты и аналитические модели.

### **1.5 Постановка задачи на разработку**

Развитие технологий в области сбора и анализа данных позволяет оптимизировать работу с данными, быстрее проводить анализ и повысить эффективность работы. Для разработки информационно-аналитической системы необходимо выделить главные задачи и требования для разработки ИАС.

Задачи:

- реализовать подключение к базе данных, для получения информации;
- реализовать возможность загрузки и скачивания проанализированных данных;
- реализовать сценарий на платформе Logiном для анализа данных;
- реализовать возможность добавления новых данных для последующего анализа;
- реализовать преобразование данных для анализа.

Требования:

- режим функционирования должен быть круглосуточным;
- предоставлять возможность расширения системы;
- информационно-аналитической система должна быть понятной и удобной для использования;
- обеспечение точности при анализе данных;
- показания должны учитывать всевозможные параметры данных;
- по каждому анализу необходимо выводить информацию об отчёте.

Выполнение этих задач и требований позволит создать систему, которая будет обеспечивать быстрый и точный анализ данных, а также предоставлять необходимую информацию для принятия обоснованных решений.

#### Выводы по главе 1

Анализ предметной области показал, что в данный момент существует необходимость разработки информационно-аналитической системы для анализа данных, которые получает организация ООО «Квартплата 24». Данная организация сталкивается с большими объемами данных, которые требуют тщательного анализа для принятия обоснованных управленческих решений и оптимизации бизнес-процессов.

Информационно-аналитическая система предоставляет организации ООО «Квартплата 24» инструменты для оптимизации своих процессов анализа данных. Это позволит ускорить работу и процесс анализа данных.

Были разработаны бизнес-модели “Как есть” и “Как должно быть”, которые наглядно показывают, как информационно-аналитическая система используется сотрудниками и оптимизирует процесс анализа данных. Бизнес-модель “Как есть” описывает текущие процессы в организации, подчеркивая существующие проблемы и недостатки, такие как высокая трудоемкость, длительное время обработки данных и возможные ошибки, связанные с ручным вводом и обработкой информации.

В бизнес-модели “Как должно быть” демонстрируется оптимизированный процесс, в котором информационно-аналитическая система играет ключевую роль. В этой модели все этапы сбора, обработки и анализа данных оптимизированы. Сотрудники организации используют систему для быстрой и точной обработки данных, получения аналитических отчетов и визуализаций, что значительно ускоряет процесс принятия решений.

## Глава 2 Проектирование информационно-аналитической системы

### 2.1 Формирование требований для разрабатываемой ИАС

Основываясь на результатах первой главы, появилась необходимость в создании информационно-аналитической системы. Требования к системе формируются исходя из результатов первой главы. Требования к разрабатываемой информационно-аналитической системе можно разделить на две категории – функциональные и нефункциональные.

Функциональные требования – это требования к тому, как должна функционировать система, они определяют функционал разрабатываемой информационно-аналитической системы, т.е. описывают возможности, которые предоставляет система [21].

Функциональные требования:

- создаваемая ИАС должна иметь возможность сохранять проведённые анализы;
- создаваемая ИАС должна взаимодействовать с данными, которые предоставляет администратор баз данных ООО «Квартплата 24»;
- сценарии анализа в ИАС должны иметь редактируемый вид анализа для каждого элемента данных.

Так же, помимо функциональных требований, должны быть поставлены нефункциональные требования. Нефункциональные требования – это показывают характер поведения системы, они описывают, как должна работать система, её свойства и ограничения [13].

Функциональные требования:

- создаваемая ИАС должна иметь возможность сохранять проведённые анализы;
- разрабатываемая система должна функционировать круглосуточно;

- в случае необходимости расширения системы, она должна позволять это;
- не должно возникать проблем с использованием ИАС

Данные функциональные и нефункциональные требования показывают и определяют характер и поведение системы.

## **2.2 Выбор технологий разработки ИАС**

Для проведения анализа данных будет использоваться платформа Loginom. Это аналитическая платформа, разработанная для решения задач по анализу данных, автоматизации бизнес-процессов и построению моделей машинного обучения. Платформа предоставляет средства для интеграции данных из различных источников, их предобработки, анализа и визуализации. Одной из ключевых особенностей Loginom является возможность автоматизации сложных процессов обработки данных с помощью графического интерфейса, где пользователи могут создавать алгоритмы, соединяя блоки операций в виде блок-схем.

Loginom применяется в различных отраслях для решения задач, связанных с аналитикой данных и бизнес-интеллектом. Это может быть построение прогнозных моделей в финансовом секторе, анализ клиентской базы в маркетинге, оптимизация производственных процессов в промышленности или мониторинг и контроль систем в IT. Платформа также поддерживает методы машинного обучения, что позволяет пользователям создавать и внедрять интеллектуальные системы для анализа больших объемов данных и принятия обоснованных решений. В целом, Loginom служит инструментом для повышения эффективности и точности бизнес-операций за счет глубокой аналитики и автоматизации процессов.

Сейчас Python широко используется во всех информационных сферах. Простота в изучении и использовании, разнообразие библиотек и фреймворков, делают его популярным выбором для решения задач в самых различных областях, в том числе и в области жилищно-коммунальных услуг. Python может работать с другими языками программирования, что значительно упрощает интеграцию приложения в любую информационную систему. Он может работать с такими популярными инструментами и языками, как: C++, Java, MATLAB и другими. Это позволяет решать самые разнообразные задачи [16].

Для реализации преобразования данных для информационно-аналитической системы используется язык программирования Python.

Python — это высокоуровневый язык программирования, который используется для разработки различных приложений. Он обладает простым и понятным синтаксисом, что делает его доступным для изучения даже начинающим разработчикам. Python также известен своей универсальностью и может при создании веб-приложений, анализа данных, машинного обучения и других задач [10].

Научные вычисления: Python имеет множество библиотек для научных вычислений, таких как NumPy, SciPy и Matplotlib. Эти библиотеки позволяют проводить сложные расчёты и визуализировать результаты [20].

Анализ данных: Python также широко используется в анализе данных благодаря наличию библиотек, таких как Pandas и Scikit-learn. Django может быть использован для создания бэкенда для приложения, которое обрабатывает данные и предоставляет результаты пользователю [14].

Машинное обучение: Python является популярным языком для машинного обучения благодаря наличию мощных библиотек, таких как TensorFlow и PyTorch. Django можно использовать для создания API, через которое пользователи могут взаимодействовать с моделью машинного

обучения. В зависимости от конкретных требований проекта, эти инструменты могут быть адаптированы для решения более специализированных задач [17].

В создаваемой системе необходимо четко определить границы доступа для различных пользователей. Было решено выделить двух основных пользователей – Администратор и Аналитик. У каждого из них присутствуют совпадения в действиях при использовании информационно-аналитической системы [3].

На рисунке 5 изображена диаграмма вариантов использования ИАС.



Рисунок 5 – Диаграмма вариантов использования ИАС

На представленной диаграмме вариантов использования описываются процессы, в которых два актёра — "Администратор базы данных" и "Аналитик" — взаимодействуют с информационно-аналитической системой. Администратор обладает полномочиями для подготовки данных и выгрузки новых проанализированных данных. Аналитик напрямую занимается управлением информационно-аналитической системы, выполняя заданные сценарии для анализа данных, удаление услуг и объектов. Основные операции для администратора БД это подготовка базы данных для её анализа. Для аналитика к ключевым задачам относятся формирование отчёта об проанализированных данных. Эта диаграмма иллюстрирует функции, выполняемые каждым из актёров в процессе анализа данных в информационно-аналитической, что помогает понять, какие задачи являются частью их обязанностей.

### **2.3 Разработка диаграммы состояний и диаграммы классов**

Диаграмма состояний в UML — это один из типов поведенческих диаграмм, используемый для представления жизненного цикла объекта или системы через серию состояний и переходов между ними. Эта диаграмма иллюстрирует, как объекты в системе реагируют на различные последовательности событий, показывая изменения во внутреннем состоянии объекта в ответ на события [15].

Диаграмма состояний представлена на рисунке 6.

Диаграмма состояний ИАС



Рисунок 6 – Диаграмма состояний процесса жизненного цикла ИАС

Эта диаграмма описывает основные этапы работы информационно-аналитической системы от момента ее запуска до завершения работы и синхронизации данных с сервером. Такой подход помогает систематизировать процесс управления данными и обеспечивает надёжное сохранение изменений.

Диаграмма классов — это инструмент моделирования, используемый в объектно-ориентированном анализе и проектировании (ООАП), который позволяет визуализировать структуру системы и взаимодействие между её классами.

Диаграмма классов помогает разработчикам понять, какие классы существуют в системе, как они связаны друг с другом, какие атрибуты и методы имеют, а также какие отношения между ними существуют. Диаграмму

классов используют для моделирования структуры системы. Они позволяют наглядно представить, из каких классов состоит система, и как эти классы взаимодействуют друг с другом. Это помогает разработчикам лучше понять систему и её архитектуру.

Так же для определения отношений между классами. Диаграммы классов позволяют определить различные типы отношений между классами, такие как наследование, агрегация, композиция и т. д.

Это важно для понимания того, как классы связаны друг с другом и как они могут быть использованы в системе.

Диаграммы классов являются универсальным языком общения между разработчиками. Они помогают им понимать друг друга и совместно работать над проектом.

Диаграммы классов помогают обеспечить согласованность проекта на всех этапах разработки. Они служат основой для разработки кода и тестирования системы.

Диаграммы классов упрощают процесс проектирования системы, позволяя разработчикам быстро создавать и изменять структуру системы, не тратя время на написание большого количества кода.

В целом, диаграммы классов являются важным инструментом для разработчиков, позволяющим им лучше понимать систему, эффективно взаимодействовать друг с другом и обеспечивать согласованность и качество проекта.

Диаграмма классов представлена на рисунке 7.

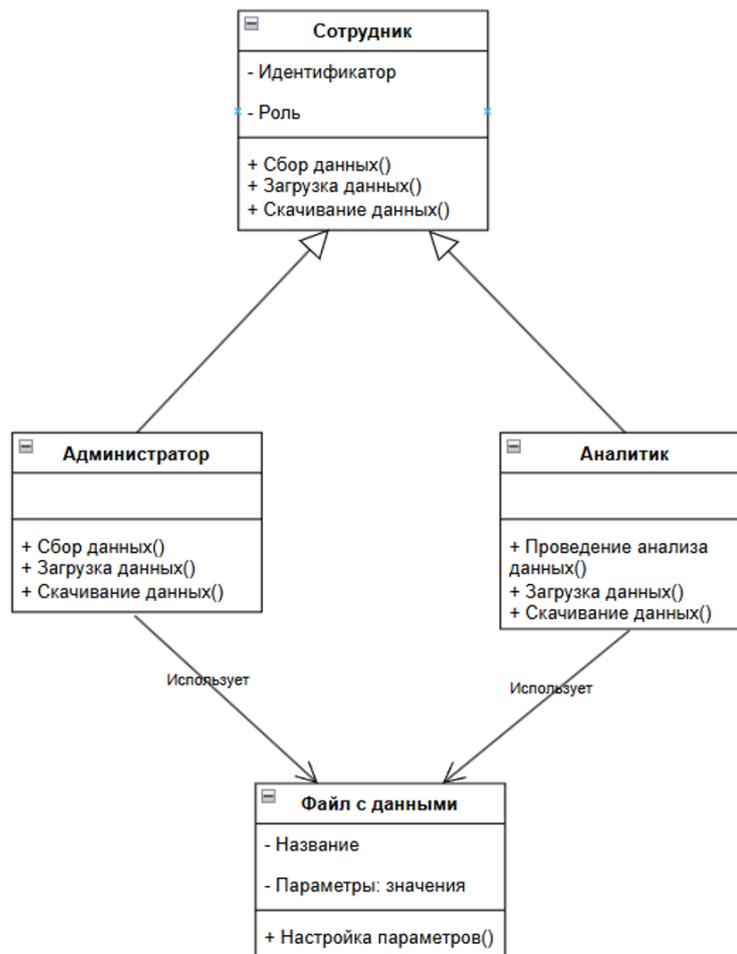


Рисунок 7 – Диаграмма классов

### Выводы по главе 2

В данной главе были рассмотрены функциональные и нефункциональные требования к разрабатываемой информационно-аналитической системе. Они позволяют понять, как должна функционировать система.

Так же была составлены диаграмма вариантов использования, диаграмма классов и диаграмма состояний процесса жизненного цикла системы. Эти диаграммы позволили наглядно показать, как конкретно будут взаимодействовать с информационно-аналитической системой аналитик, и каким образом проходит жизненный цикл приложения.

# Глава 3 Реализация информационно-аналитической системы и оценка эффективности проектных решений с тестированием

## 3.1 Подключение базы данных

Для проведения анализа необходимо получить доступ к данным. В организации ООО «Квартплата 24» используется СУБД PostgreSQL. База данных предоставляется администратором баз данных для аналитика и проведения анализа [11].

В данной базе данных содержится информация, необходимая для выполнения различных аналитических задач, включая отчеты и анализ.

Для подключения к базе данных необходимо получить учетные данные для доступа к базе данных, включая имя пользователя и пароль. Знать адрес сервера базы данных, а также порт, на котором она работает. Иметь информацию о схеме базы данных, включая названия и структуры таблиц, чтобы понимать, какие данные доступны и как они связаны между собой [12].

На рисунке 8 представлена база данных, с таблицей о статусе оплаты счетов за электроэнергию.

Идентификатор	Имя клиента	Город	Идентификатор прибора учета	Тип прибора учета	Статус оплаты	
1	Рябенко Сергей	Тулун	406	МК	Нет	
2	1 000 002 Филомова Екатерина Арсентьевна	Воронеж	37	41	Эксплуатация	Да
3	1 000 003 Колесова Софья Георгиевна	Свердлов	36	296	Эксплуатация	Нет
4	1 000 004 Венедиктова Лариса Михайловна	Тулун	6	227	Эксплуатация	Нет
5	1 000 005 Демисов Владимир Сергеевич	Тулун	17	84	Эксплуатация	Да
6	1 000 006 Кривошапкин Георгий	Воронеж	53	278	Эксплуатация	Да
7	1 000 007 Кривошапкина Татьяна Сергеевна	Свердлов	27	54	Эксплуатация	Да
8	1 000 008 Васильева Вера Арсентьевна	Свердлов	56	26	Эксплуатация	Нет
9	1 000 009 Волынец Сергей Григорьевич	Тулун	21	108	Эксплуатация	Нет
10	1 000 010 Топошников Иван Георгиевич	Воронеж	24	34	Эксплуатация	Да
11	1 000 011 Сидорова Татьяна Арсентьевна	Свердлов	45	195	Эксплуатация	Да
12	1 000 012 Пестельева Ирина Александровна	Тулун	22	183	Эксплуатация	Да
13	1 000 013 Лихачева Мария Юрьевна	Тулун	30	48	Эксплуатация	Да
14	1 000 014 Колесова Софья Сергеевна	Воронеж	2	23	Эксплуатация	Нет
15	1 000 015 Фокина Александра Васильевна	Свердлов	47	89	Эксплуатация	Да
16	1 000 016 Радченко Катерина Марковна	Великоустюк	28	140	Эксплуатация	Нет
17	1 000 017 Васильева Светлана Павловна	Тулун	23	128	Эксплуатация	Да
18	1 000 018 Васильева Полина Павловна	Воронеж	3	263	Эксплуатация	Да
19	1 000 019 Калитин Павел Павлович	Свердлов	25	48	Эксплуатация	Нет
20	1 000 020 Ковалева Полина Владимировна	Свердлов	16	172	Эксплуатация	Нет
21	1 000 021 Ковалева Татьяна Максимовна	Тулун	36	50	Эксплуатация	Да
22	1 000 022 Кудрявцева Анастасия Максимовна	Московский	42	172	Эксплуатация	Да
23	1 000 023 Митрофанов Кирилл Михайлович	Воронеж	9	76	Эксплуатация	Да
24	1 000 024 Мельникова Ирина Марковна	Свердлов	4	125	Эксплуатация	Нет
25	1 000 025 Шестернина Ирина Александровна	Свердлов	25	42	Эксплуатация	Нет
26	1 000 026 Павлова Юлия Александровна	Тулун	21	178	Эксплуатация	Да
27	1 000 027 Макарова Марина Кирилловна	Московский	35	165	Эксплуатация	Да
28	1 000 028 Орлова Владимир Андреевич	Воронеж	43	118	Эксплуатация	Нет
29	1 000 029 Савина Ольга Максимовна	Свердлов	36	290	Эксплуатация	Да
30	1 000 030 Прокофьев Александр	Свердлов	39	292	Эксплуатация	Нет
31	1 000 031 Маркина Георгий Максимович	Тулун	48	90	Эксплуатация	Да
32	1 000 032 Селезнева Мария Валериевна	Московский	20	238	Эксплуатация	Нет
33	1 000 033 Свиридова Софья Тимофеевна	Тулун	53	38	Эксплуатация	Да
34	1 000 034 Саварева Елена Марковна	Воронеж	51	44	Эксплуатация	Да
35	1 000 035 Сидорова Ирина Александровна	Свердлов	13	146	Эксплуатация	Нет
36	1 000 036 Сорочина Анна Александровна	Тулун	43	212	Эксплуатация	Нет
37	1 000 037 Константинов Олег Дмитриевич	Тулун	34	223	Эксплуатация	Да
38	1 000 038 Ангелова Елена Константиновна	Воронеж	13	117	Эксплуатация	Да
39	1 000 039 Рогова Светлана Павловна	Свердлов	28	32	Эксплуатация	Да
40	1 000 040 Кривошапкина Анастасия Юлиановна	Свердлов	63	8	Эксплуатация	Нет
41	1 000 041 Кривошапка Мария Константиновна	Тулун	50	246	Эксплуатация	Нет

Рисунок 8 – Исходная база данных

Далее необходимо провести тестовое подключение к базе данных, для этого используется среда разработки для написания кода.

Существует несколько средств для разработки средств для разработки и написания кода. Самые популярные из них это PyCharm, Visual Studio, Atom.

PyCharm: Идеально подходит для профессиональных разработчиков, нуждающихся в мощном инструменте с расширенной функциональностью для разработки крупных проектов, а так же работе с файлами.

Visual Studio: Отличный выбор для мультиплатформенной разработки с поддержкой множества языков и инструментов.

Atom имеет высокую степень кастомизации благодаря открытому исходному коду и возможности установки множества плагинов. Быстрое и легковесное приложение по сравнению с крупными IDE. настраиваемый и легковесный редактор.

В данном случае используется среда разработки PyCharm, так как она обладает всем необходимым функционалом для реализации поставленных задач. Эта интегрированная среда разработки (IDE) предоставляет мощные инструменты для написания, отладки и тестирования кода, что делает её идеальным выбором.

С помощью PyCharm аналитики могут легко подключаться к базам данных, разрабатывать сложные запросы, а также выполнять их для извлечения и анализа данных [18].

После успешного подключения аналитик сможет разрабатывать и выполнять запросы для извлечения и анализа данных.

На рисунке 9 представлен код и результат подключения к базе данных и содержимое таблицы, которая содержится в базе данных.

```
1 import psycopg2
2
3 connection_params = {
4     "dbname": "postgres",
5     "user": "postgres",
6     "password": "1",
7     "host": "localhost",
8     "port": "5432"
9 }
10
11 # Установка соединения с базой данных
12 try:
13     connection = psycopg2.connect(**connection_params)
14     cursor = connection.cursor()
15     print("Успешное подключение к базе данных")
16
17     cursor.execute("SELECT * FROM электроэнергия")
18
19     records = cursor.fetchall()
20
21     for record in records:
22         print(record)
23
24 except Exception as error:
25     print(f"Ошибка при подключении к базе данных: {error}")
26
27 finally:
28     if cursor:
29         cursor.close()
30     if connection:
31         connection.close()
```

rec x

C:\Users\shilo\PycharmProjects\pythonProject2\.venv\Scripts\python.exe C:\Users\shilo\Pychar  
Успешное подключение к базе данных  
(1000001, 'Покровский Дмитрий Михайлович', 'Туполева', 66, 136, 'Электроэнергия', 'Да')  
(1000002, 'Филиппова Екатерина Арсентьевна', 'Ворошилова', 37, 41, 'Электроэнергия', 'Да')  
(1000003, 'Козлова Софья Георгиевна', 'Свердлова', 38, 256, 'Электроэнергия', 'Нет')  
(1000004, 'Виноградов Леонид Иванович', 'Тополиная', 6, 227, 'Электроэнергия', 'Нет')  
(1000005, 'Денисов Владислав Сергеевич', 'Туполева', 17, 64, 'Электроэнергия', 'Да')  
(1000006, 'Краснов Илья Георгиевич', 'Ворошилова', 18, 279, 'Электроэнергия', 'Да')  
(1000007, 'Громова Таисия Святославовна', 'Свердлова', 27, 54, 'Электроэнергия', 'Да')  
(1000008, 'Беспалова Вера Арсеновна', 'Свердлова', 56, 26, 'Электроэнергия', 'Нет')  
(1000009, 'Волкова София Глебовна', 'Туполева', 21, 109, 'Электроэнергия', 'Нет')  
(1000010, 'Титов Иван Георгиевич', 'Ворошилова', 24, 24, 'Электроэнергия', 'Да')  
(1000011, 'Смирнова Таисия Арсентьевна', 'Свердлова', 45, 195, 'Электроэнергия', 'Да')  
(1000012, 'Плотников Богдан Антонович', 'Туполева', 22, 191, 'Электроэнергия', 'Да')  
(1000013, 'Левина Мария Юрьевна', 'Туполева', 30, 48, 'Электроэнергия', 'Да')  
(1000014, 'Костина Софья Степановна', 'Ворошилова', 2, 23, 'Электроэнергия', 'Нет')  
(1000015, 'Фокина Александра Васильевна', 'Свердлова', 47, 89, 'Электроэнергия', 'Да')

Рисунок 9 – Подключение к базе данных

Для подключение к базе данных необходимо добавить параметры для подключения, такие как:

- dbname (название базы данных);
- user (имя пользователя);
- password (пароль базы данных);
- host (хост);
- port (порт).

После подключения к базе данных можно взаимодействовать с её данными. В данном случае просматривается содержимое таблицы электроэнергия.

### 3.2 Преобразование данных

Преобразование данных — это процесс преобразования данных из одного формата в другой, чтобы они были совместимы с целевой системой, приложением или методом хранения.

Этот процесс влечет за собой извлечение данных из источника, например базу данных, файл или веб-сервис, преобразуя их и загружая в требуемую целевую систему или нужный формат.

Для проведения анализа данных необходимо преобразовать данные из базы данных в Excel файл.

Код для преобразования данных в Excel файл представлен на рисунке 10.

```
import psycopg2
import pandas as pd

connection_params = {
    "dbname": "postgres",
    "user": "postgres",
    "password": "1q",
    "host": "localhost",
    "port": "5432"
}

# Установка соединения с базой данных
try:
    connection = psycopg2.connect(**connection_params)
    cursor = connection.cursor()
    print("Успешное подключение к базе данных")
    # SQL-запрос
    cursor.execute("SELECT * FROM электроэнергия")

    records = cursor.fetchall()

    columns = [desc[0] for desc in cursor.description]
    df = pd.DataFrame(records, columns=columns)

    # Сохранение файла Excel
    df.to_excel(имя_файла="электроэнергия.xlsx", index=False)
    print("Данные успешно сохранены в файл 'электроэнергия.xlsx'")

except Exception as error:
    print(f"Ошибка при подключении к базе данных или выполнении запроса: {error}")

finally:
    if cursor:
        cursor.close()
    if connection:
        connection.close()
```

refactoring -

C:\Users\shilo\PycharmProjects\pythonProject2\.venv\Scripts\python.exe C:\Users\shilo\Pychar...

Успешное подключение к базе данных  
Данные успешно сохранены в файл 'электроэнергия.xlsx'

Process finished with exit code 0

Рисунок 10 – Преобразование данных в Excel

Для извлечения данных из базы данных PostgreSQL и сохранения их в файл Excel, необходимо сначала установить необходимые библиотеки, а затем использовать методы библиотеки pandas.

Аналогичным образом происходит подключение к базе данных, затем данные из таблицы в базе данных PostgreSQL сохраняются и создаётся Excel файл с нужными данными, для последующего анализа. Такой подход является удобным и эффективным способом организации и представления данных для дальнейшей работы с платформой Loginom и создания нового сценария для анализа.

### **3.3 Создание сценария для анализа**

Для проведения анализа в платформе Loginom используются сценарии, которые создаются аналитиком. Сценарий — главная составная часть и представляет собой последовательность шагов по обработке данных. Шаги задаются узлами из стандартных или производимых компонентов.

Сценарий по умолчанию пустой и заполняется необходимыми компонентами в зависимости от решаемой задачи путем их добавления в область Сценария. Порты — способ коммуникации между узлами. В Loginom узлы Сценария принимают данные через входные порты, а отдают через выходные. Входные порты на пиктограмме узла Сценария располагаются слева, а выходные справа. Для того чтобы более гибко реализовывать работу Сценария можно использовать переменные объекты, содержащие только одно значение конкретного типа. Бывают следующие типы переменных такие как переменные сценария и переменные узла.

В Сценариях имеется возможность создавать Производные компоненты на основе базовых. Их особенностью является то, что они имеют структуру

базового компонента, но могут иметь уникальные признаки, но в данном примере будут использоваться только базовые компоненты.

Также, узел можно обучать. Эта функция используется для узлов, основанных на обучении. Переобучение особенно необходимо в тех случаях, когда набор данных изменяется и требуется перестроить Модель на новых данных.

В LogiDom в зависимости от особенностей предметной области разрабатываемого Сценария или для оптимизации (например, увеличение скорости выполнения) можно задать собственную последовательность выполнения узлов.

Создание сценария для анализа, для этого используется платформа LogiDom. В качестве примера для анализа будут взяты данные по оплате электроэнергии.

Эти данные продемонстрированы на рисунке 11.

Импорт из Excel файла

Имя файла / URL: ..\Электронергия 04-24.xlsx

Область данных:

Выбор объекта: По номеру      Стиль ссылок: [ ]

Имя объекта: 1      Диапазон: [ ]

Весь лист:       До последней: [ ]

Пустые строки: Импортировать      Количество ст: [ ]

#	A	B	C	D	E	F	G	
1	Линейный с/ию	Улица	д/м	Квартира	Вед.услуг	Статус	с/с	
2	1 000 001	Глоковский	Туполева	66	136	Электрон	Да	
3	1 000 002	Филиппов	Ворошилл	37	41	Электрон	Да	
4	1 000 003	Козлова	Свердлов	38	256	Электрон	Нет	
5	1 000 004	Винюга	Тополина	6	227	Электрон	Нет	
6	1 000 005	Данков	С.Туполева	17	64	Электрон	Да	
7	1 000 006	Краснов	И.Ворошилл	18	279	Электрон	Да	
8	1 000 007	Громова	Т.Свердлов	27	54	Электрон	Да	
9	1 000 008	Беспалов	Свердлов	56	26	Электрон	Нет	
10	1 000 009	Волкова	С.Туполева	21	109	Электрон	Нет	
11	1 000 010	Теплов	Ива	Ворошилл	24	24	Электрон	Да
12	1 000 011	Смирнова	Свердлов	45	195	Электрон	Да	
13	1 000 012	Плотнико	Туполева	22	191	Электрон	Да	
14	1 000 013	Левина	М.Туполева	30	48	Электрон	Да	
15	1 000 014	Костина	С.Ворошилл	2	23	Электрон	Нет	
16	1 000 015	Фоккина	А.Свердлов	47	69	Электрон	Да	
17	1 000 016	Родичев	Евганиев	28	140	Электрон	Нет	
18	1 000 017	Васильев	Туполева	23	125	Электрон	Да	
19	1 000 018	Беллева	П.Ворошилл	3	263	Электрон	Да	
20	1 000 019	Ашин	Герн	Свердлов	23	48	Электрон	Нет
21	1 000 020	Комарова	Спортивный	16	172	Электрон	Нет	
22	1 000 021	Ковалева	Туполева	26	50	Электрон	Да	
23	1 000 022	Рудакон	Московский	42	177	Электрон	Да	
24	1 000 023	Митрофан	Ворошилл	9	76	Электрон	Да	
25	1 000 024	Максимо	Свердлов	4	125	Электрон	Нет	
26	1 000 025	Шестиков	Спортивный	25	42	Электрон	Нет	
27	1 000 026	Павлова	И.Туполева	21	178	Электрон	Да	
28	1 000 027	Макаров	И.Московский	55	167	Электрон	Да	
29	1 000 028	Орлов	Вл.Ворошилл	43	118	Электрон	Да	
30	1 000 029	Сычева	О.Свердлов	39	230	Электрон	Да	
31	1 000 030	Прокофьев	Спортивный	39	292	Электрон	Нет	
32	1 000 031	Маркелов	Туполева	48	90	Электрон	Да	
33	1 000 032	Блохин	М.Московский	30	238	Электрон	Нет	
34	1 000 033	Смирнова	Туполева	53	38	Электрон	Да	
35	1 000 034	Сидорова	Ворошилл	51	44	Электрон	Да	
36	1 000 035	Борисова	Свердлов	15	136	Электрон	Нет	
37	1 000 036	Сорокина	Тополина	43	212	Электрон	Нет	

Рисунок 11 – Демонстрация данных в LogiDom

На данном рисунке изображены данные, которые будут загружены для проведения анализа. Они содержатся в виде Excel файла.

На рисунке 12 продемонстрирован выбор полей для сортировки.

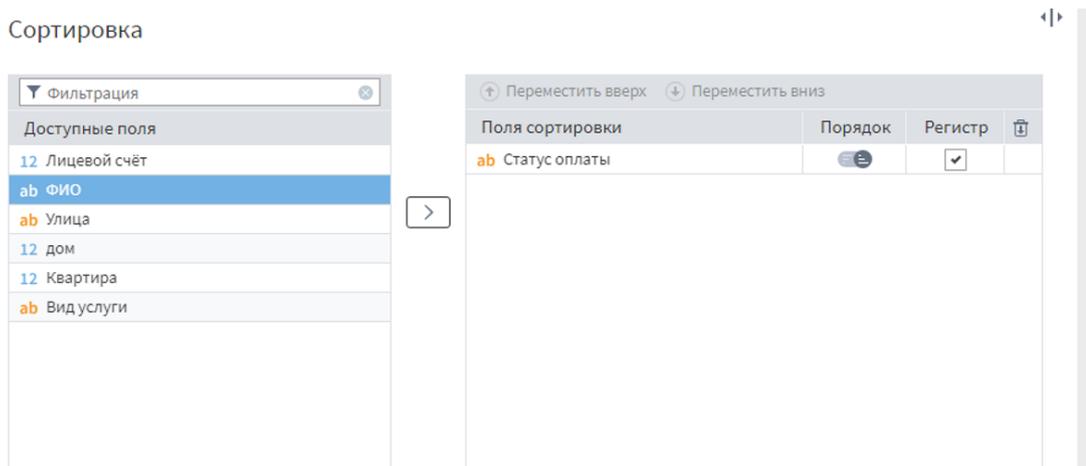


Рисунок 12 – Демонстрация выбора полей сортировки

В данном примере сценария будет производиться сортировка данных, по параметру “Нет”. Для тех клиентов, которые не оплатили счёт.

На рисунке 13 продемонстрирован общий вид сценария, для данного анализа.

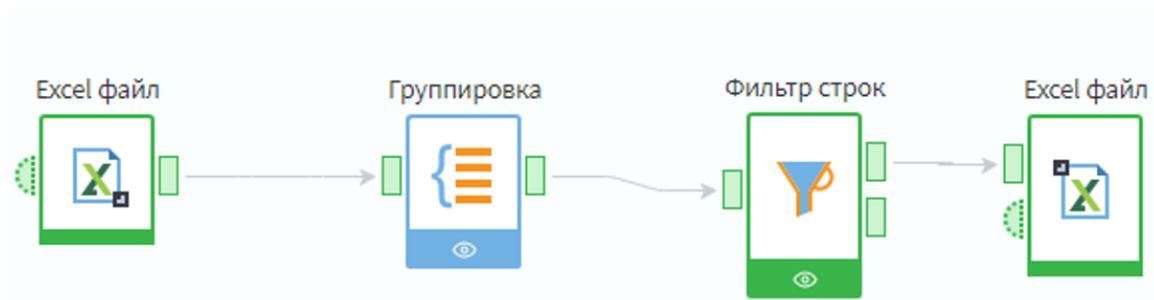


Рисунок 13 – Общий вид сценария для анализа

Сценарий представляет собой последовательность шагов по обработке данных. Шаги задаются узлами из стандартных или производимых компонентов. В данном случае сценарий состоит из Базы данных, Excel файла, группировки, фильтра строк и нового Excel файла. В узле “Группировка” происходит выбор данных для анализа из первоначального файла.

После этого необходимо добавить визуализатор данных, в данном случае в виде гистограммы, которая будет показывать сравнение данных в сценарии.

На рисунке 14 изображена гистограмма данных из таблицы.

№	Метка	Доля	Кол-во	%
1	Да		62	62
2	Нет		38	38

Рисунок 14 – Визуализатор данных

На основе данной гистограммы можно увидеть количество пользователей, оплативших счёт. Для добавления визуализатора к узлу сценария требуется нажать кнопку Настройка визуализаторов Настройка визуализаторов. В открывшемся окне слева, данные которые можно визуализировать.

Визуализатор данных – это инструмент, который используется для преобразования данных в наглядные графики, диаграммы и другие визуальные элементы. Его основная цель - помочь лучше понять данные, обнаруживать в них паттерны, тренды, взаимосвязи и необходимые для принятия решений закономерности.

На рисунке 15 продемонстрировано добавление проанализированных данных в Excel файл.

### Экспорт в Excel файл

Имя файла:

Имя листа:  Строка заголовков

Тип файла Excel:

#	A	B	C	D	E	F	G
1	Статус оп/ФИО	Лицевой с/Улица	дом	Квартира	Вид услуги		
2	Нет	Козлова С	1 000 003 Свердловск	38	256	Электроснабжения	
3	Нет	Виноград	1 000 004 Тополина	6	227	Электроснабжения	
4	Нет	Беспалов	1 000 008 Свердловск	56	26	Электроснабжения	
5	Нет	Волкова С	1 000 009 Туполева	21	109	Электроснабжения	
6	Нет	Костина С	1 000 014 Ворошильск	2	23	Электроснабжения	
7	Нет	Родионов	1 000 016 Ботанический	28	140	Электроснабжения	
8	Нет	Яшин Герм	1 000 019 Свердловск	23	48	Электроснабжения	
9	Нет	Комарова	1 000 020 Спортивный	16	172	Электроснабжения	
10	Нет	Максимов	1 000 024 Свердловск	4	125	Электроснабжения	
11	Нет	Шестаков	1 000 025 Спортивный	25	42	Электроснабжения	
12	Нет	Прокофьев	1 000 030 Спортивный	39	292	Электроснабжения	
13	Нет	Блохин Мс	1 000 032 Московский	30	238	Электроснабжения	
14	Нет	Борисова	1 000 035 Свердловск	15	136	Электроснабжения	
15	Нет	Сорокина	1 000 036 Тополина	43	212	Электроснабжения	
16	Нет	Кузнецов	1 000 040 Свердловск	60	9	Электроснабжения	
17	Нет	Крючков	1 000 041 Туполева	10	246	Электроснабжения	
18	Нет	Беляков Т	1 000 046 Ворошильск	30	262	Электроснабжения	
19	Нет	Копылов А	1 000 048 Ботанический	60	99	Электроснабжения	
20	Нет	Козлов Ле	1 000 051 Свердловск	62	26	Электроснабжения	
21	Нет	Семенова	1 000 052 Спортивный	31	244	Электроснабжения	
22	Нет	Котова Ек	1 000 056 Свердловск	45	244	Электроснабжения	
23	Нет	Данилов С	1 000 057 Спортивный	23	273	Электроснабжения	
24	Нет	Федорова	1 000 062 Спортивный	25	123	Электроснабжения	
25	Нет	Федорова	1 000 064 Московский	55	242	Электроснабжения	
26	Нет	Никитин Г	1 000 067 Свердловск	32	144	Электроснабжения	
27	Нет	Рубцова С	1 000 068 Тополина	59	281	Электроснабжения	
28	Нет	Наумова Е	1 000 072 Свердловск	61	241	Электроснабжения	
29	Нет	Гусева Ве	1 000 073 Туполева	35	227	Электроснабжения	
30	Нет	Тарасов А	1 000 078 Ворошильск	11	135	Электроснабжения	
31	Нет	Филиппов	1 000 080 Ботанический	20	9	Электроснабжения	
32	Нет	Смирнов Д	1 000 083 Свердловск	2	73	Электроснабжения	
33	Нет	Ильинская	1 000 084 Спортивный	29	152	Электроснабжения	
34	Нет	Волков Се	1 000 088 Свердловск	25	134	Электроснабжения	
35	Нет	Маркин И	1 000 089 Спортивный	53	151	Электроснабжения	
36	Нет	Зиминая	1 000 094 Спортивный	8	13	Электроснабжения	
37	Нет	Игнатов	1 000 096 Московский	44	13	Электроснабжения	
38	Нет	Воронина	1 000 099 Свердловск	44	277	Электроснабжения	
39	Нет	Панфилов	1 000 100 Тополина	22	157	Электроснабжения	

Рисунок 15 – Добавление проанализированных данных

После завершения выполнения сценария система формирует новую таблицу с результатами обработки данных.

В этой новой таблице могут содержаться только необходимые для пользователя данные, которые были отобраны и преобразованы в соответствии с выполненным сценарием. Платформа LogiNot предоставляет инструменты для выполнения различных сценариев обработки данных и формирования новых таблиц с необходимой информацией в соответствии с требованиями [19].

На рисунке 16 представлен выбор варианта отчёта.

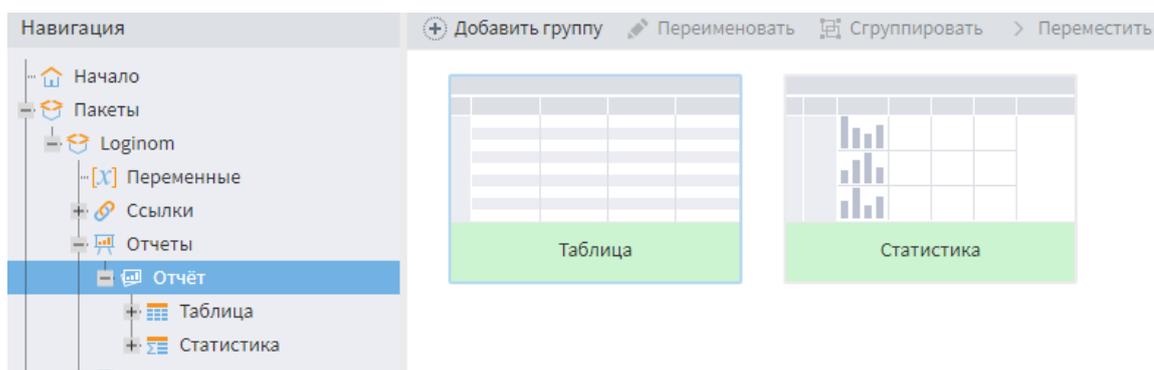


Рисунок 16 – Настройка отчёта

Существует множество вариаций для настройки отчёта, в для нового анализа необходимо выбрать нужные механизмы. В данном случае, для этого сценария в отчёте должна быть изменённая таблица и гистограмма.

На рисунке 17 продемонстрирована форма отчёта анализа.

#	ab	Статус оплаты	ab	ФИО	12	Лицевой счёт	ab	Улица	12	дом	13	Квартира	ab	Вид услуги	№	Метка	Доля	Кол-во	%
1	Нет		Колыва Софья Георгиевна	1000003	Свердлова	38	256	Электроэнергия											
2	Нет		Виноградов Леонид Иванович	1000004	Тополиная	6	227	Электроэнергия											
3	Нет		Беспалова Вера Арсеновна	1000008	Свердлова	56	26	Электроэнергия											
4	Нет		Волкова Софья Глебовна	1000009	Туполева	21	109	Электроэнергия											
5	Нет		Костина Софья Степановна	1000014	Ворошилова	2	23	Электроэнергия											
6	Нет		Радионов Камель Маркович	1000016	Ботаническая	28	140	Электроэнергия											
7	Нет		Ядин Герман Львович	1000019	Свердлова	23	48	Электроэнергия											
8	Нет		Конярова Полина Владимировна	1000020	Спортивная	16	172	Электроэнергия											
9	Нет		Максимова Дарья Матвеевна	1000024	Свердлова	4	125	Электроэнергия											
10	Нет		Шестаков Кирилл Александрович	1000025	Спортивная	25	42	Электроэнергия											
11	Нет		Прокофьева Ева Артемовна	1000030	Спортивная	89	292	Электроэнергия											
12	Нет		Блохин Макар Кириллович	1000032	Московская	30	238	Электроэнергия											
13	Нет		Борисова Милана Андреевна	1000035	Свердлова	15	136	Электроэнергия											
14	Нет		Сорокина Алиса Романовна	1000036	Тополиная	43	212	Электроэнергия											
15	Нет		Кузнецова Анастасия Никитична	1000040	Свердлова	60	9	Электроэнергия											
16	Нет		Крючков Матвей Константинович	1000041	Туполева	10	246	Электроэнергия											
17	Нет		Беляков Тимур Давидович	1000046	Ворошилова	30	262	Электроэнергия											
18	Нет		Копылов Александр Матвеевич	1000048	Ботаническая	60	99	Электроэнергия											
19	Нет		Козлов Лев Иванович	1000051	Свердлова	62	26	Электроэнергия											
20	Нет		Семенова Любовь Дмитриевна	1000052	Спортивная	31	244	Электроэнергия											
21	Нет		Котова Екатерина Даниловна	1000056	Свердлова	45	244	Электроэнергия											
22	Нет		Данилов Серафим Артёмович	1000057	Спортивная	23	273	Электроэнергия											
23	Нет		Федорова Таисия Кирилловна	1000062	Спортивная	25	123	Электроэнергия											
24	Нет		Федорова Александра Владимировна	1000064	Московская	55	242	Электроэнергия											
25	Нет		Никитин Пётр Викторович	1000067	Свердлова	32	144	Электроэнергия											
26	Нет		Рубцова Софья Максимовна	1000068	Тополиная	59	281	Электроэнергия											
27	Нет		Наумова Вера Кирилловна	1000072	Свердлова	61	241	Электроэнергия											
28	Нет		Гусева Вероника Андреевна	1000073	Туполева	35	227	Электроэнергия											
29	Нет		Тарасов Александр Маркович	1000078	Ворошилова	11	135	Электроэнергия											
30	Нет		Филиппов Гордей Тимурович	1000080	Ботаническая	20	9	Электроэнергия											
31	Нет		Смирнов Даниэль Иванович	1000083	Свердлова	2	73	Электроэнергия											
32	Нет		Ильинская Александра Дмитриевна	1000084	Спортивная	29	152	Электроэнергия											
33	Нет		Волков Семён Романович	1000088	Свердлова	25	134	Электроэнергия											
34	Нет		Маркин Илья Зининович	1000089	Спортивная	53	151	Электроэнергия											
35	Нет		Зинина Вероника Михайловна	1000094	Спортивная	8	13	Электроэнергия											
36	Нет		Игнатова Ульяна Фёдоровна	1000096	Московская	44	13	Электроэнергия											
37	Нет		Воронина Александра Романовна	1000099	Свердлова	44	277	Электроэнергия											

Рисунок 17 – Форма отчёта анализа

Таким образом, процесс получения отчёта в LogiNot включает в себя импорт и подготовку данных, их анализ с использованием различных

инструментов, создание визуальных отчётов. Платформа предоставляет удобные и средства для оптимизации этих процессов, что значительно упрощает работу с данными и позволяет получать аналитические отчёты.

### 3.4 Тест-кейс и экономическая эффективность ИАС

Тест-кейс — алгоритм действий для проверки написанной программы.

При создании тест-кейса необходимо понимать, как должна работать создаваемая система в том или ином случае. Он должен подробно описывать короткую последовательность действий системы, например подключение к базе данных, либо другие действия. Тест-кейс представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Тест-кейс системы

Описание	Шаги	Входные данные	Ожидаемые результаты	Фактические результаты	Статус
Подключение к базе данных с верными параметрами	шаг 1 ввести параметры для подключения шаг 2 провести подключение к базе данных	параметры подключения к базе данных	успешное подключение к базе данных	согласно ожидаемому	пройден успешно
Подключение к базе данных с неверными параметрами	шаг 1 ввести параметры для подключения шаг 2 провести подключение к базе данных	неверные параметры подключения к базе данных	Безуспешное подключение к базе данных	согласно ожидаемому	пройден успешно
Просмотр данных	шаг 1 ввести параметры для подключения шаг 2 провести подключение к базе данных шаг 3 запустить просмотр данных	база данных	Успешный просмотр данных в базе	согласно ожидаемому	пройден успешно

Включение в тестирование этих разделов позволяет обеспечить минимальный функционал, для корректной работы информационно-аналитической системы.

Расчёт экономической эффективности нужен для того, чтобы оценить целесообразность внедрения и использования системы с точки зрения её влияния на финансовые показатели компании. Это позволяет определить, насколько система способствует достижению бизнес-целей и повышению производительности, а также оценить затраты на её внедрение и эксплуатацию.

Расчет экономической эффективности для информационно-аналитической системы (ИАС), которая упрощает и ускоряет анализ данных, требует учета аспектов, которые демонстрируют как качественные, так и количественные выгоды от ее внедрения.

Предположим, что текущий процесс анализа данных занимает 100 часов в месяц, а после внедрения ИАС этот процесс будет занимать 50 часов. Стоимость часа работы аналитика и администратора баз данных составляет 500 рублей

До внедрения:  $100 \text{ часов} * 1000 \text{ руб/час} = 100000 \text{ рублей}$ .

После внедрения:  $50 \text{ часов} * 1000 \text{ руб/час} = 50000 \text{ рублей}$ .

Экономия:  $100000 \text{ рублей} - 50000 \text{ рублей} = 50000 \text{ рублей}$  в месяц.

Без использования данной ИАС могли случаться ошибки во время анализа, что в итоге могло привести к незапланированным расходам. стоимость исправления ошибок составляет 10000 рублей в месяц, и количество ошибок сократится на 90%. Следовательно экономия составит ещё 9000 рублей.

В данном случае ИАС позволит экономить 59000 рублей ежемесячно. Эти данные могут меняться в зависимости от количества данных,

предоставляемых организацией для анализа. Такой структурированный подход даёт представление об экономической эффективности внедрения ИАС.

### Выводы по главе 3

В данной главе было реализовано подключение к базе данных, преобразование данных в нужный формат для последующего анализа. Рассмотрен процесс анализа данных с использованием платформы Logirom. В ходе описания были представлены ключевые шаги этого процесса, начиная с использования источника данных и создания сценария анализа, и заканчивая визуализацией и анализом результатов. Данный процесс демонстрирует эффективный подход к анализу данных с использованием платформы Logirom, который позволяет производить различные операции с данными. А также был составлен тест-кейс информационно-аналитической системы, с ожидаемыми и фактическими результатами создаваемой системы.

Рассмотрена экономическая эффективность от внедрения создаваемой ИАС.

## Заключение

В рамках данной выпускной квалификационной работы была успешно разработана информационно-аналитическая система для организации ООО «Квартплата 24». Созданная система представляет собой работу с подключением к базе данных и преобразованием формата данных, что позволяет существенно повысить эффективность и качество работы организации.

На стадии анализа объекта исследования были тщательно изучены текущие процессы анализа данных в организации. Выявлены недочёты существующих подходов, среди которых были недостаточная оптимизация процессов, низкая скорость обработки данных и отсутствие интегрированной системы для анализа и визуализации информации. Проведён анализ возможных решений с учётом специфики бизнеса и технических требований для организации ООО «Квартплата 24».

На основе полученных данных была разработана новая информационно-аналитическая система, устраняющая описанные недостатки. Новый подход включал интеграцию современных инструментов для обработки и анализа данных, что позволило повысить точность и оперативность получения аналитической информации.

На стадии проектирования были сформированы как функциональные, так и нефункциональные требования к созданной системе. Функциональные требования включали разработку модулей для сбора, обработки и визуализации данных. Были проанализированы существующие языки программирования и технологии для разработки. В результате анализа для разработки информационно-аналитической системы был выбран язык программирования Python. Для создания сценариев обработки входных

данных использовалась платформа Loginom, что позволило значительно упростить и оптимизировать процессы обработки данных.

Данный сервис вносит значительный вклад в улучшение качества и скорости анализа данных в ООО «Квартплата 24». Система позволяет оптимизировать многие процессы, сократить время на обработку данных и повысить точность аналитических отчётов. Это, в свою очередь, способствует принятию более обоснованных управленческих решений и улучшению общей производительности организации.

Таким образом, разработанная информационно-аналитическая система представляет собой современное решение для оптимизации процессов анализа данных в ООО «Квартплата 24». Система обладает высоким потенциалом для дальнейшего развития и адаптации под изменяющиеся потребности бизнеса, обеспечивая устойчивый рост и конкурентоспособность организации на рынке.

## Список используемой литературы

1. Верников Г. Основные методологии обследования организации. Стандарт IDEF0 [http://www.consulting.ru/main/mgmt/texts/m7/079\\_idef.shtml](http://www.consulting.ru/main/mgmt/texts/m7/079_idef.shtml). (дата обращения: 11.02.2024).
2. Давыденко, Е. Все о ЖКХ на 2019 год: услуги, тарифы, платежи и сборы, основания не платить или платить меньше [Электронный ресурс]. – Москва: Издательство АСТ, 2018. – 224 с. – URL: <https://www.litres.ru/book/e-i-davydenko/vse-o-zhkh-na-2020-god-uslugi-tarify-platezhi-i-sbory-sposob-35480079> (дата обращения: 12.02.2024).
3. Диаграмма вариантов использования (UseCase diagram) // Flexberry PLATFORM Documentation [Электронный ресурс]. – URL: [https://flexberry.github.io/ru/fd\\_use-case-diagram.html](https://flexberry.github.io/ru/fd_use-case-diagram.html) (дата обращения: 19.02.2024).
4. Долганова, О.И. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс]. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 289 с. – ISBN 978-5-534-00866-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/433143> (дата обращения: 19.02.2024).
5. Домовладелец. Современная удобная программа для предприятий ЖКХ [Электронный ресурс]. – URL: <https://domovladelec.lps.ru/> (дата обращения: 19.03.2024).
6. Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов – М. Флинта, 2008. – 256 с. (дата обращения 11.03.2024)
7. Как начисляется плата за ЖКУ [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mos.ru/otvet-dom-i-dvor/kak-nachislyaetsya-plata-za-zhku> (дата обращения: 19.02.2024).

8. Клир Д. Системология: автоматизация решения системных задач / Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1990. 544с. (дата обращения: 12.03.2024).
9. На что жители чаще всего жалуются в ГЖИ [Электронный ресурс] – Государственная Жилищная Инспекция. – URL: <https://xn----8sbqfnvs2b6d0a.xn--plai/na-что-zhiteli-chashhe-vsego-zhaluyutsya-v-gzhi> (дата обращения: 11.03.2024).
10. Прохоренок Н.А. Python 3 и PyQt. Разработка приложений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 704 с. (дата обращения: 26.03.2024).
11. Серверные языки программирования [Электронный ресурс]. – URL: [https://web-creator.ru/articles/server\\_side\\_languages](https://web-creator.ru/articles/server_side_languages) (дата обращения: 29.03.2024).
12. Устройства сбора и передачи данных (УСПД) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.saures.ru/> (дата обращения: 19.02.2024).
13. Формирование требований и классификация требований [Электронный ресурс] // Бизнес-анализ в России. – URL: <https://analytics.infozone.pro/formation-requirements-and-classification-requirements/> (дата обращения: 19.02.2024).
14. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python: учебное пособие / В. М. Шелудько. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. – 146 с. – ISBN 978-5-9275-2649-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/87461.html> (дата обращения: 13.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей (дата обращения: 19.02.2024).
15. Юдицкий С.А. Сценарный подход к моделированию поведения бизнес-систем. М.: СИНТЕГ, 2001. 112с. (дата обращения: 20.02.2024).
16. Matplotlib: Python plotting – Matplotlib 2.2.2 documentation [Electronic resource]. Mode of access: <http://matplotlib.org/> (дата обращения: 28.02.2024).

17. NumPy – NumPy // NumPy – NumPy [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.numpy.org/> (дата обращения: 11.03.2024).

18. Data [Electronic resource]. Mode of access: <https://asterweb.jpl.nasa.gov/data.asp> – Date of access (дата обращения: 26.02.2024).

19. Inventory management systems [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unleashedsoftware.com/inventory-management-guide/inventory-40management> (дата обращения: 29.03.2024).

20. GitHub – Geospatial Python/PyShp: This library reads and writes ESRI shapefiles in pure Python. [Electronic resource]. Mode of access: <https://github.com/GeospatialPython/pyshp> (дата обращения: 25.02.2024).

21. Software Requirements [Электронный ресурс]. URL: <http://beervolume.com/oop/2020/software-requirements/> (дата обращения: 15.02.2024).