

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Факультет Компьютерных наук
Кафедра информационных систем и сетевых
технологий

Сбор показаний индивидуальных приборов учёта в многоквартирных
домах и выставление счетов за потреблённые услуги.

Курсовой проект

Обучающийся_____ С.В.Перова 3 курс
Обучающийся_____ И.А.Кольцова 3 курс
Обучающийся_____ Д.О.Крылов 3 курс

Воронеж 2023

Содержание

Содержание.....	2
Введение.....	3
1 Постановка задачи	4
2 Термины и сокращения	6
3 Анализ предметной области	8
3.1 Разбор аналогов. Пример №1	9
3.2 Разбор аналогов. Пример №2.....	12
4 Анализ задачи.....	14
4.1 IDFO диаграмма	14
4.2 Диаграмма вариантов использования	15
4.3 Диаграмма последовательности.....	17
4.4 Диаграмма состояний.....	18
4.5 Схема базы данных	20
4.5.1 ER-Диаграмма	20
4.5.2 Диаграмма классов.....	21
5 Анализ средств реализации	22
6 Реализация	24
6.1 Главная страница.....	24
6.2 Страница авторизации	25
6.3 Страница восстановления пароля.....	26
6.4 Страница регистрации	27
6.5 Главная страница авторизованного пользователя	28
6.6 Страница внесения показаний	30
6.7 Личный кабинет пользователя	31
7 Тестирование	32
7.1 Функциональное тестирование	32
7.2 Юзабилити тесты.....	36
Заключение	37
Список использованных источников	38

Введение

Оплата жилищно-коммунального хозяйства является неотъемлемой частью жизни современного человека. Времена, когда основным способом это сделать были бумажные квитанции уходят в прошлое, сейчас большинство стремится к упрощению данной процедуры и хочет тратить на это как можно меньше времени. Управляющие компании и компании поставщики идут на встречу своим пользователям и стараются автоматизировать процесс учета и контроля оплаты коммунальных услуг. Для подобных задач зачастую используются приложения, предоставляющие возможность дистанционно передать показания и получить счет для оплаты прямо у себя в телефоне или на персональном компьютере.

В настоящее время на просторах Интернета можно найти множество подобных приложений. Однако каждое из них не идеально и имеет свои недостатки, среди которых можно отметить: сложный интерфейс, возможность взаимодействия только с одной услугой, отсутствие статистики потребления.

Данный курсовой проект направлен на создание веб-приложения, которое должно быть лишено приведенных выше минусов уже существующих систем и при этом сохранять их положительные стороны. Сам сайт будет заточен на то, что даже для не разбирающегося в компьютерах человека будет интуитивно понятно, как его использовать для оплаты ЖКХ. В то же время пользователь сможет просматривать историю совершенных им операций, что позволит ему скорректировать свои расходы. Мы ставим перед собой цель облегчить людям такую повседневную задачу, как оплата ЖКХ.

1 Постановка задачи

Главной задачей данного курсового проекта является разработка веб-приложения Управляющей компании для сбора показаний индивидуальных приборов учёта в многоквартирных домах, которое позволит жильцам передавать показания, формировать счета на оплату и просматривать как статистику показаний, так и статистику расходов.

Для достижения данных целей сервис должен отвечать следующим требованиям:

- простой, неперегруженный дизайн, выполненный в приглушенных тонах;
- выполнение ряда основных функций для пользователя:
 - реализация основных ролей;
 - возможность внесения показаний индивидуальных приборов учёта;
 - возможность формирования счетов;
 - возможность просматривать счета за прошедший период (3 месяца);
 - возможность просматривать статистику потребления по отдельным услугам;
 - возможность редактирования персональных данных в личном кабинете;
- выполнение ряда основных функций для администратора:
 - возможность добавлять, удалять пользователей и изменять информацию в их личном кабинете;
 - возможность изменять показания пользователей.

Для выполнения данных требований необходимо выполнить следующие задачи:

- разработка front-end части;
- разработка back-end части, включающей в себя:
 - реализацию сценариев:
 - неавторизованный пользователь;
 - авторизованный пользователь (жилец);
 - авторизованный пользователь (администратор);
- реализация необходимого функционала для всех сценариев;
- разработка базы данных;
- проведение тестирования проекта.

2 Термины и сокращения

Таблица 1 - Термины

Личный кабинет	Веб-страница, содержащая персональную информацию пользователя
Пользователь	Авторизованный в системе человек, пользующийся ее функционалом
Посетитель	Неавторизованный пользователь, который может иметь учетную запись или нет
Администратор	Авторизованный пользователь, получивший роль администратора
Показания индивидуальных приборов	Данные, вносимые пользователями с их счетчиков
Статистика потребления	График, построенный на показаниях прибора определенного вида за прошедший период
Управляющая компания	Юридическое лицо, созданное для управления и/или эксплуатации, технического и санитарного содержания многоквартирных домов на основе возмездного договора с собственниками
Лицевой счет	Тип учетной записи в реестре поставщиков коммунальных услуг, который может иметь цифровое или буквенно-цифровое выражение и

	формируется согласно принятым организацией правилам ведения счетов учета
Back-end	Программно-аппаратная часть приложения, отвечающая за функционирование его внутренней части
Front-end	Клиентская часть приложения, отвечающая за получение информации с программно-аппаратной части и отображающая ее на устройстве пользователя
Стек технологий	Набор инструментов, применяющийся при работе в проектах и включающий языки программирования, системы управления базами данных и т.д.
Система	Разрабатываемое веб-приложение
GitHub	Веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки
Аутентификация	Процедура проверки подлинности заявленного пользователя
REST API	Стиль архитектуры программного обеспечения для построения масштабируемых веб-приложений

3 Анализ предметной области

Сбор показаний индивидуальных приборов учёта в многоквартирных домах является актуальной проблемой для управляющих компаний и жильцов.

Развитие технологий дает возможность разрабатывать веб-приложения, которые позволяют автоматизировать процесс сбора данных о потреблении коммунальных услуг. Одним из главных преимуществ веб-приложения является возможность передачи данных в режиме реального времени от жильцов к управляющей компании. Однако, для разработки такого веб-приложения необходимо учесть ряд особенностей.

Далее будет рассмотрено несколько аналогов разрабатываемого решения, с приведением выявленных недостатков и достоинств.

3.1 Разбор аналогов. Пример №1

<https://kvartplata.ru/>

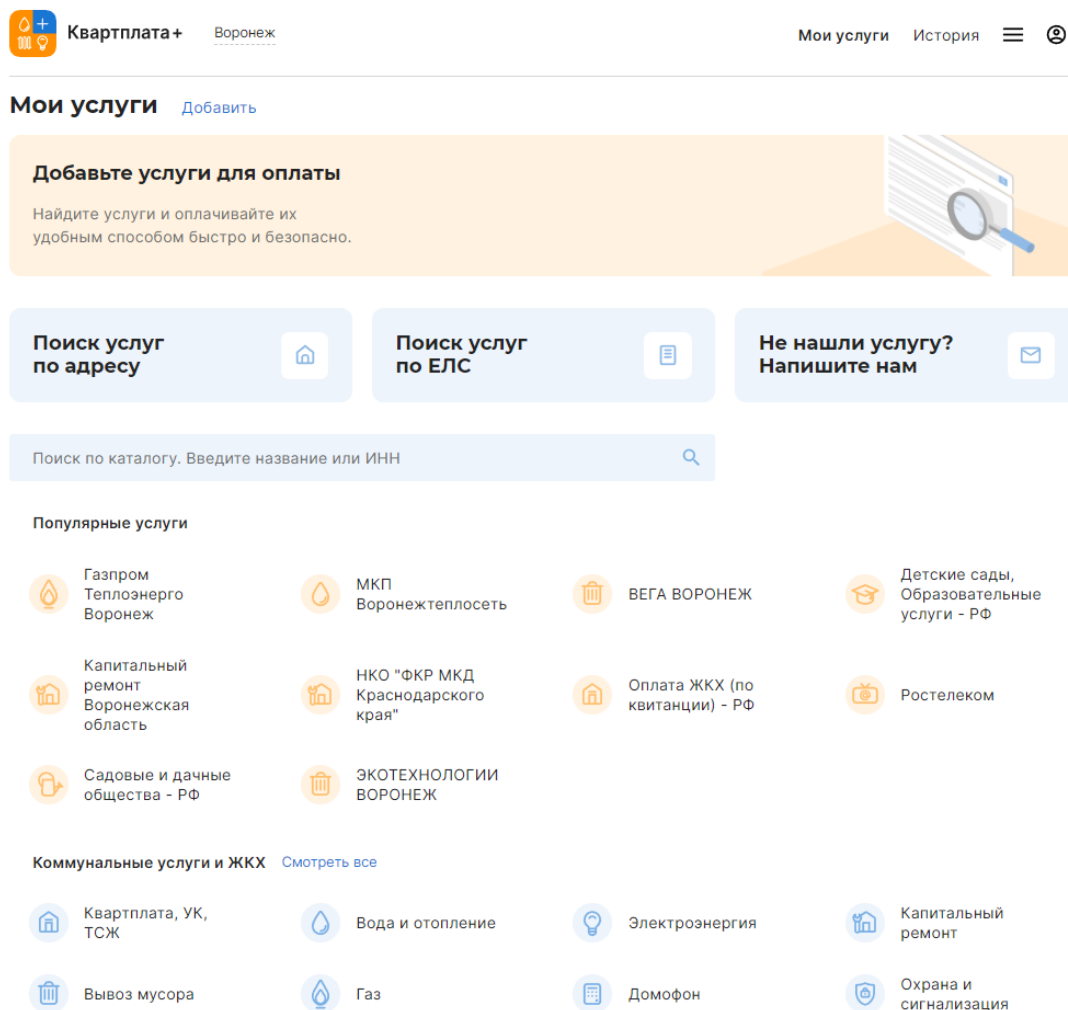


Рисунок 1. Главная страница

На главной странице сайта можно увидеть весь спектр возможностей: от оплаты ЖКХ до платы за детский сад, что создает перегруженность интерфейса. С главной страницы можно перейти в историю платежей или на страницу оплаты конкретной услуги.

Квартплата+ Воронеж

Мои услуги История

← Мои услуги | Коммунальные услуги | Газ

Газпром Теплоэнерго Воронеж – оплатить онлайн

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
 "ГАЗПРОМ ТЕПЛОЭНЕРГО ВОРОНЕЖ"
 Тепловая энергия, ИНН:3663046559

Лицевой счет

ФИО

Продолжить

РНКО ПЛАТЕЖНЫЙ ЦЕНТР
 Используется защищенное соединение. Данные защищены в соответствии со стандартом PCI DSS. Работа с картами осуществляется по технологии 3-D Secure. Безопасность гарантируется платежными системами.

О сервисе Вопросы и ответы Партнерам Кабинет абонента ЖКХ
 Обратная связь Контакты Юридические документы

Система «Город»

Рисунок 2. Страница оплаты 1.

Для того чтобы перейти к оплате, необходимо для каждой отдельной услуги указать лицевой счет и ФИО.

Лицевой счет
39584766615948566613

ФИО

Населенный пункт

Улица

Дом

Корпус

Квартира

Получатель ▼

Сумма платежа:

Комиссия будет рассчитана после ввода суммы

Добавить для оплаты

Рисунок 3. Страница оплаты 2

Далее мы переходим на страницу, где указываем адрес и сумму платежа.

Достоинства:

- широкий спектр услуг;
- наличие мобильного приложения;
- наличие часто задаваемых вопросов и ответов на них.

Недостатки:

- перегруженный интерфейс;
- невозможность оплатить по единому лицевому счету;
- отсутствие возможности оплаты по показаниям счетчика.

3.2 Разбор аналогов. Пример №2.

<https://citycard.ru/>

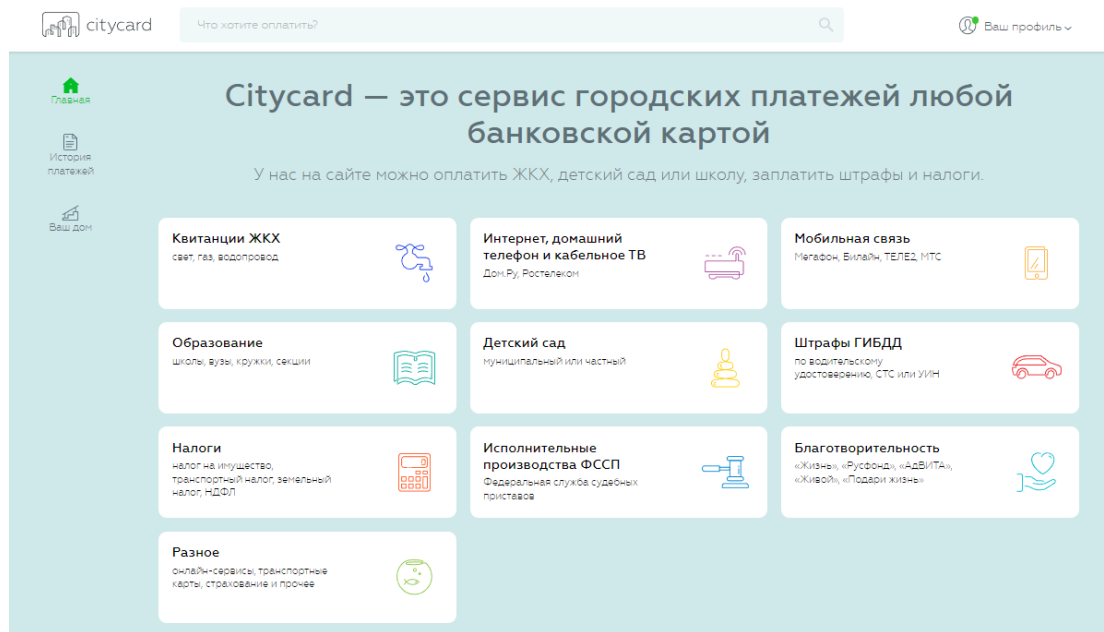


Рисунок 4. Главная страница сайта

С главной страницы сайта есть возможность перейти на страницу оплаты ЖКХ, на страницу для просмотра историй операций, а также в личный кабинет. Главная страница сайта выполнена в сине-зеленых тонах, что плохо контрастирует с черным текстом, из-за чего текст трудно читаем.

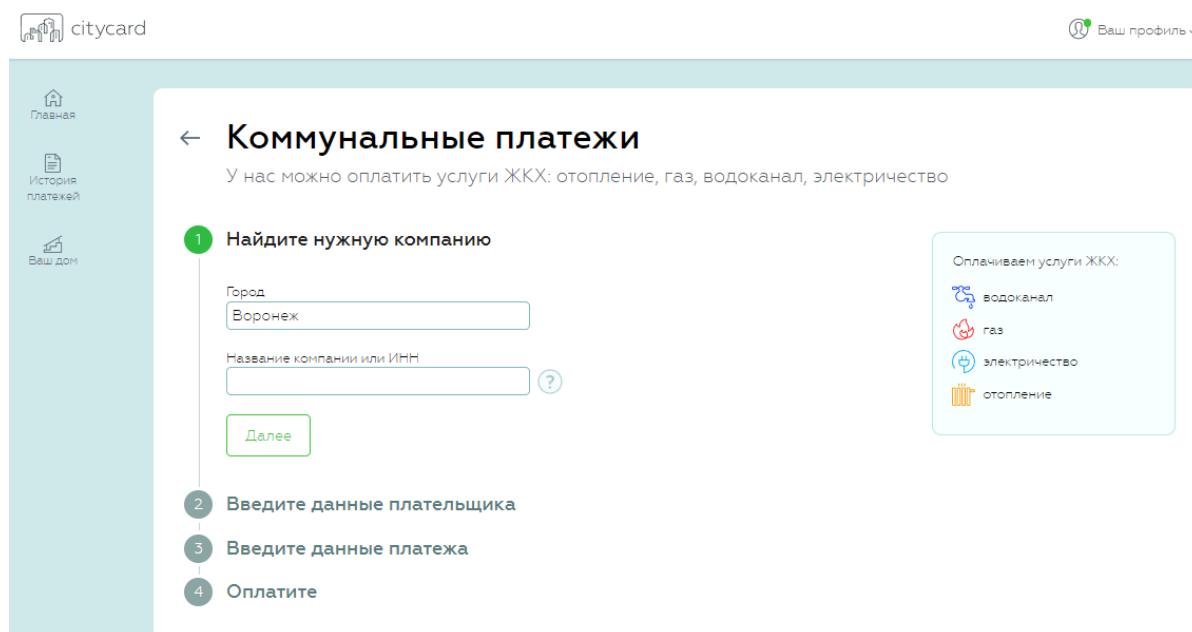


Рисунок 5. Страница оплаты

На странице оплаты пользователю необходимо ввести свой город и наименование компании, которая принимает платеж. Далее пользователь вводит ФИО, лицевой счет и адрес, после чего заполняет показания счетчика за предыдущий месяц и за текущий, указывает период, за который будет производиться оплата, и сам пишет сумму платежа из квитанции.

Достоинства:

- возможность посмотреть историю платежей в виде чека;
- наличие часто задаваемых вопросов и ответов на них.

Недостатки:

- наличие маленького шрифта текста;
- невозможность платить по единому лицевому счету;
- невозможность вывести историю платежей в виде графика.

4 Анализ задачи

4.1 IDF0 диаграмма

На Рисунке 6 показана контекстная диаграмма, представляющая собой общее описание системы сбора и внесения показаний индивидуальных приборов учета.

На вход системы поступают показания приборов пользователя. На выходе система выдает итоговый счет.

Работу системы регулируют Федеральные законы, устав УК, который утверждается учредителями, а также нормативные требования организации.

Ресурсами, поддерживающими выполнение системы, являются программное обеспечение, исходная база данных, а также сайт по учету показаний и формированию счетов.

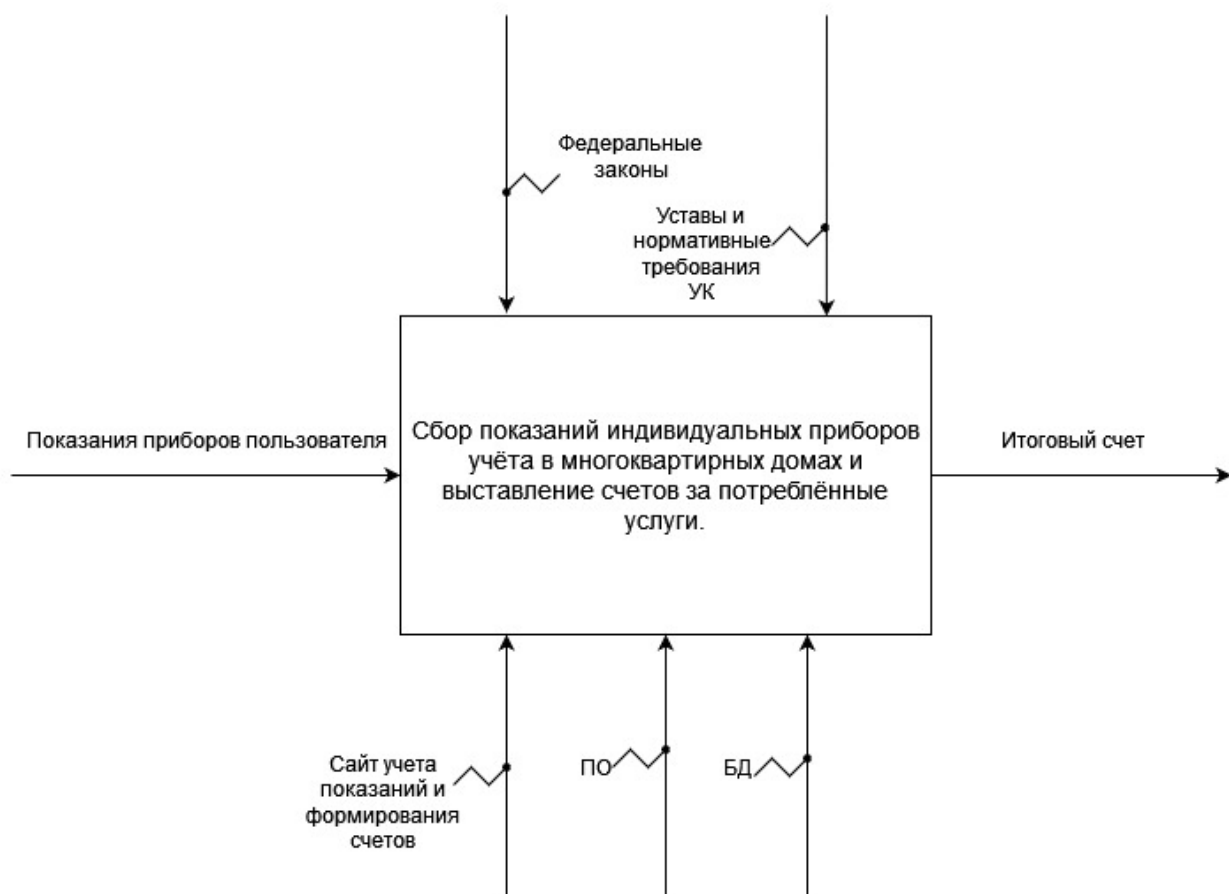


Рисунок 6 - IDF0 диаграмма

4.2 Диаграмма вариантов использования

Диаграмма вариантов использования описывает то, какой набор действий разрабатываемой системы доступен каждой группе пользователей.

На Рисунке 7 представлены действующие лица с иерархией наследования. Больше всего прав предоставлено для роли Администратора, меньше всего - для роли Неавторизованного пользователя.



Рисунок 7 – Основные роли

При взаимодействии с системой пользователи обладают определенным набором прав, более наглядно представленные на use-case диаграмме на Рисунке 8.

Пользователь имеет право:

- входа в личный кабинет;
- просмотра и редактирования персональных данных;
- внесение показаний;
- формирование счета;
- просмотр счетов за прошедший период (3 месяца);

- просмотр статистики потребления по отдельным услугам;
- выхода из личного кабинета;

Администратор имеет право:

- просматривать личные кабинеты пользователей;
- вносить изменения в персональные данные пользователей;
- добавление новых пользователей;
- просматривать показания пользователей;
- просматривать реестр сформированных счетов.

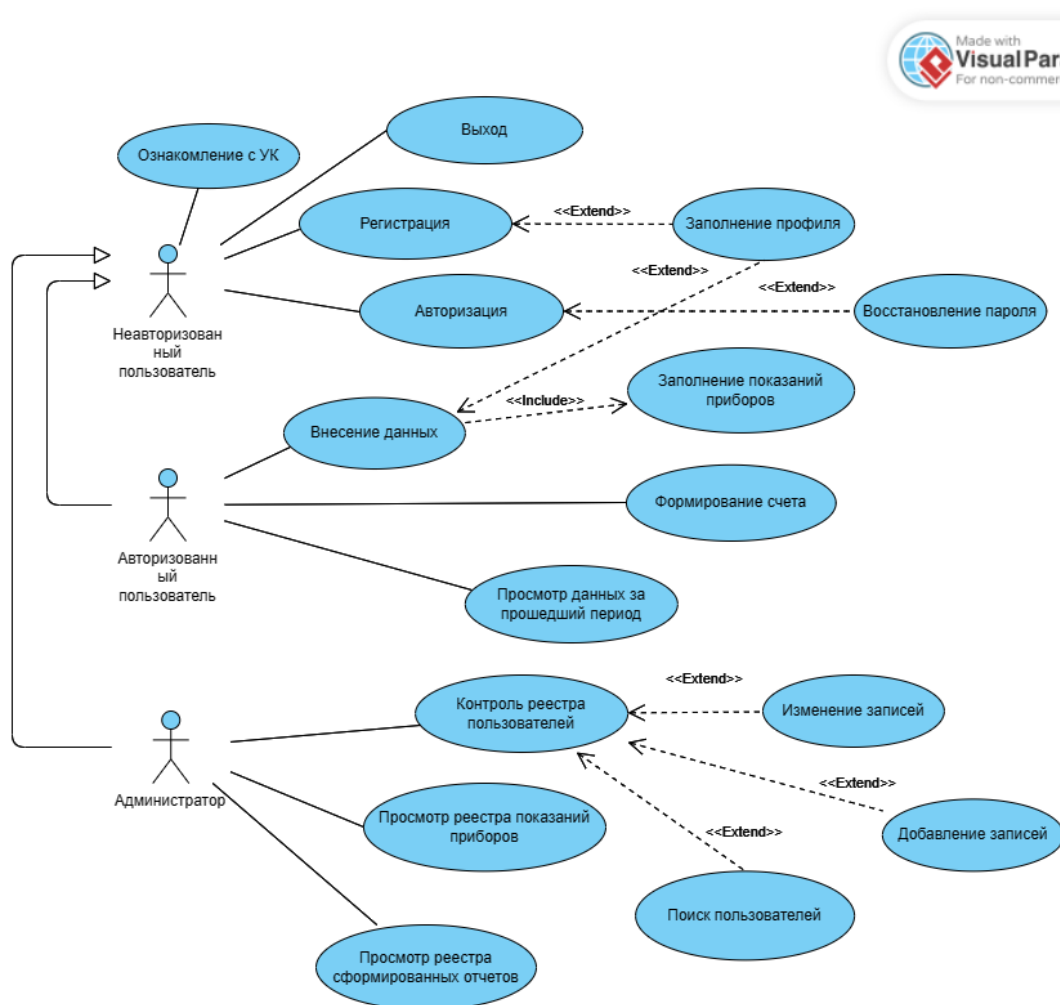


Рисунок 8 – Use-case диаграмма

4.3 Диаграмма последовательности

На Рисунке 9 продемонстрирована диаграмма последовательности для взаимодействия пользователя с системой. Описаны такие прецеденты как: авторизация; внесение показаний; просмотр статистики потребления.

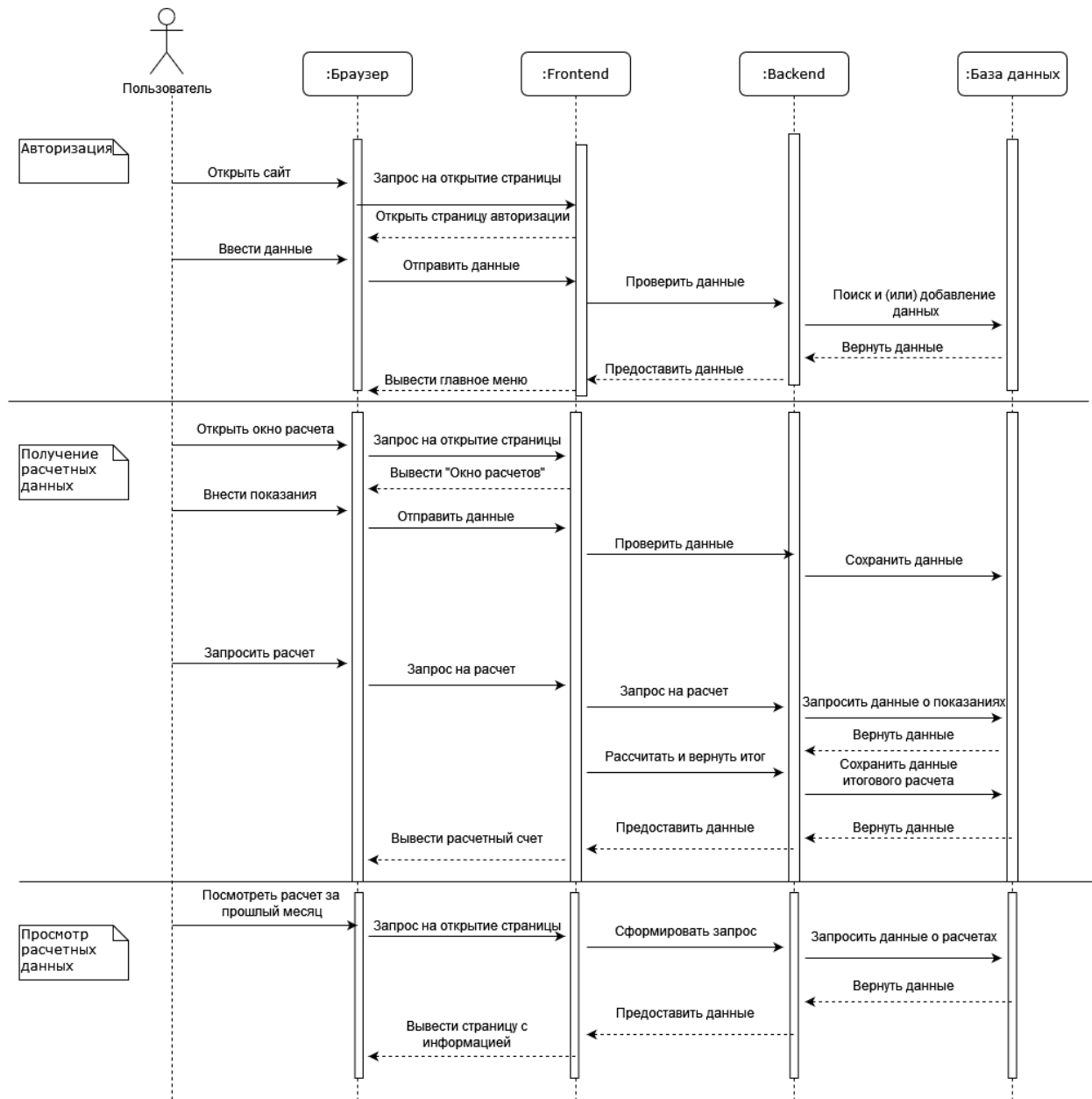


Рисунок 9 - Диаграмма последовательности

4.4 Диаграмма состояний

Диаграмма состояний показывает возможные состояния, в которых может находиться объект. На Рисунке 10 показано изменение состояний пользователя.

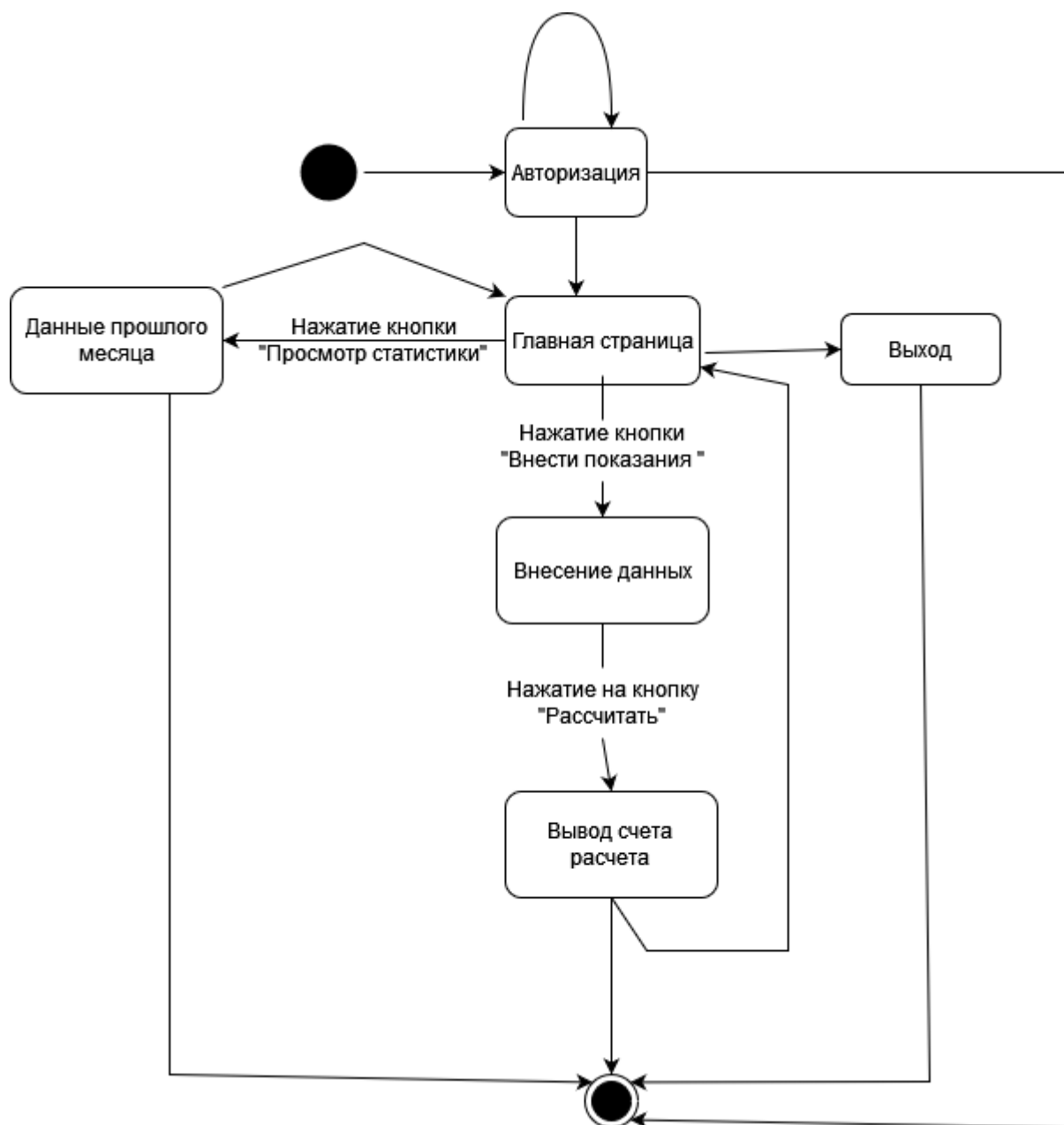


Рисунок 10 – Диаграмма состояний

При запуске сайта необходимо авторизоваться, затем пользователь попадает на главную страницу. После авторизации в системе пользователь может перейти в личный кабинет и отредактировать личный данные; перейти на страницу внесения показаний; ввести данные и сформировать счет;

перейти на страницу статистики; посмотреть счета за прошедший период (3 месяца) и статистику потребления.

4.5 Схема базы данных

4.5.1 ER-Диаграмма

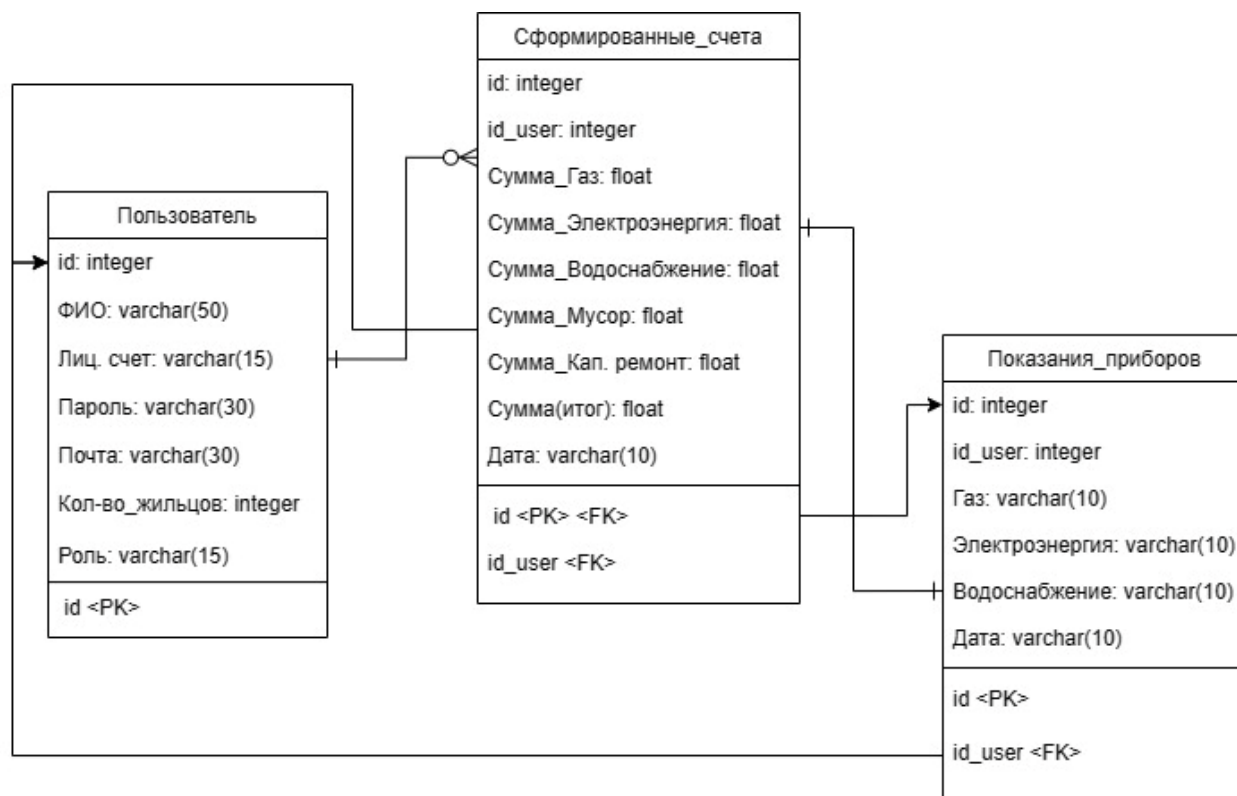


Рисунок 11 – ER-диаграмма

4.5.2 Диаграмма классов

Диаграмма классов – структурная диаграмма, демонстрирующая общую иерархию классов системы, их коопераций, атрибутов, методов, интерфейсов и взаимосвязей между ними.

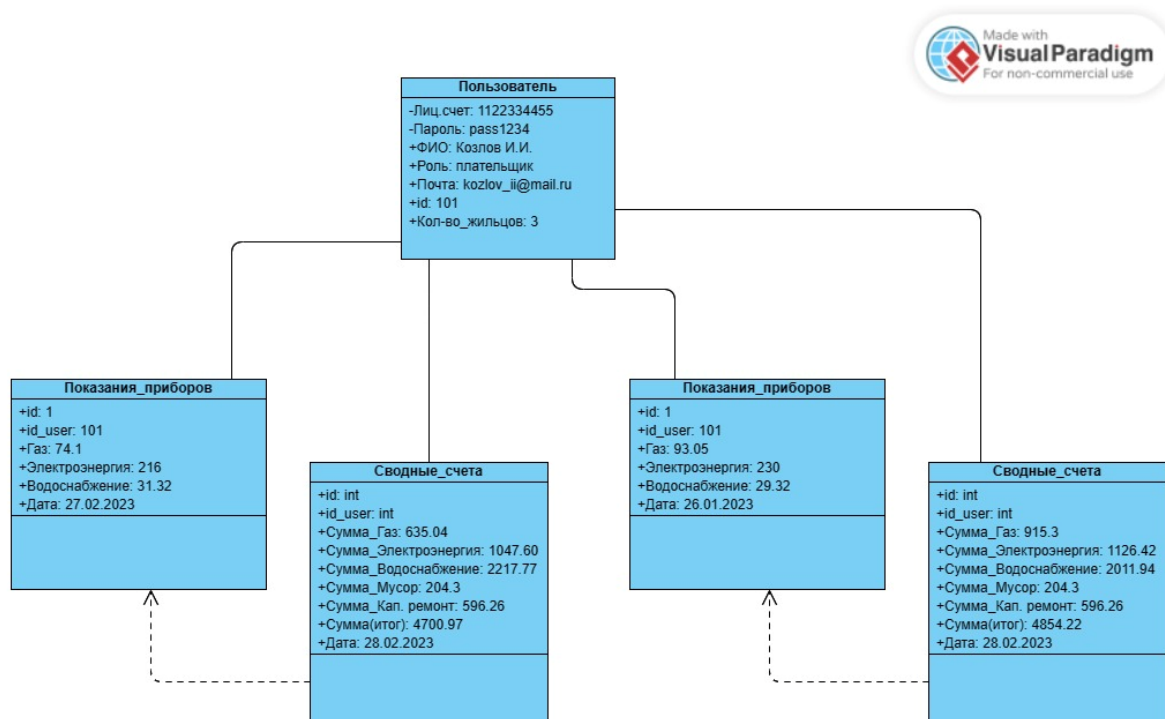


Рисунок 12 – Диаграмма классов

5 Анализ средств реализации

Для создания веб-приложения были выбраны следующие технологии:

— Django Rest Framework. Django REST framework (DRF) - это мощный и гибкий инструмент для создания Web API на основе Django.

Основными преимуществами являются:

- гибкость и настраиваемость. В Django Rest Framework есть возможность настраивать множество параметров, что позволяет создавать API, настроенные на конкретные потребности.
- множество встроенных инструментов и функций.

— PostgreSQL. Это реляционная база данных с открытым кодом, которая является одной из наиболее известных среди всех существующих реляционных баз данных. Ее основными преимуществами являются:

- поддержка различных операционных систем;
- гибкость и настраиваемость в соответствии с потребностями пользователя;
- хорошая производительность при обработке большого объема данных.

— Python. Использовался в качестве языка разработки в back-end. Его главными преимуществами являются:

- логичный синтаксис, делающий исходный код программ легко читаемым и воспринимаемым;
- гибкость и масштабируемость. Python дает возможность разработчикам адаптировать высокоуровневую логику приложения, что позволяет легко расширять сложные приложения по мере необходимости.

— Bootstrap. Свободный набор инструментов для создания сайтов и веб-приложений. Преимущества:

- уменьшение количества времени, затрачиваемого на разработку, т.к. имеет готовые решения;
- кросс-браузерность. Сайт будет одинаково отображаться во всех современных браузерах.

— HTML. Является web-ориентированным языком и необходим для разработки front-end части. Преимущества:

- файлы HTML совместимы с любым браузером;
- файлы HTML имеют небольшой размер.

— Vue.js. JavaScript-фреймворк с открытым исходным кодом для создания пользовательских интерфейсов. Преимущества:

- легкость изучения. Vue имеет простой и интуитивно понятный API, который быстро может быть изучен новичками и использоваться как на стороне клиента, так и на стороне сервера;
- реактивность. Vue также использует реактивную модель, которая автоматически обновляет представление при изменении данных модели;
- компонентная система. Vue имеет систему компонентов, которая позволяет разбивать приложение на меньшие, легко повторно используемые и тестируемые части;
- шаблоны. Vue использует шаблоны в виде HTML-синтаксиса, что позволяет разработчикам легко визуализировать компоненты и более наглядно видеть их структуру.

6 Реализация

6.1 Главная страница

Главная страница доступна всем группам пользователей. Она содержит основную информацию об управляющей компании и блок часто задаваемых вопросов. С данной страницы можно перейти на страницу авторизации или на страницу регистрации.

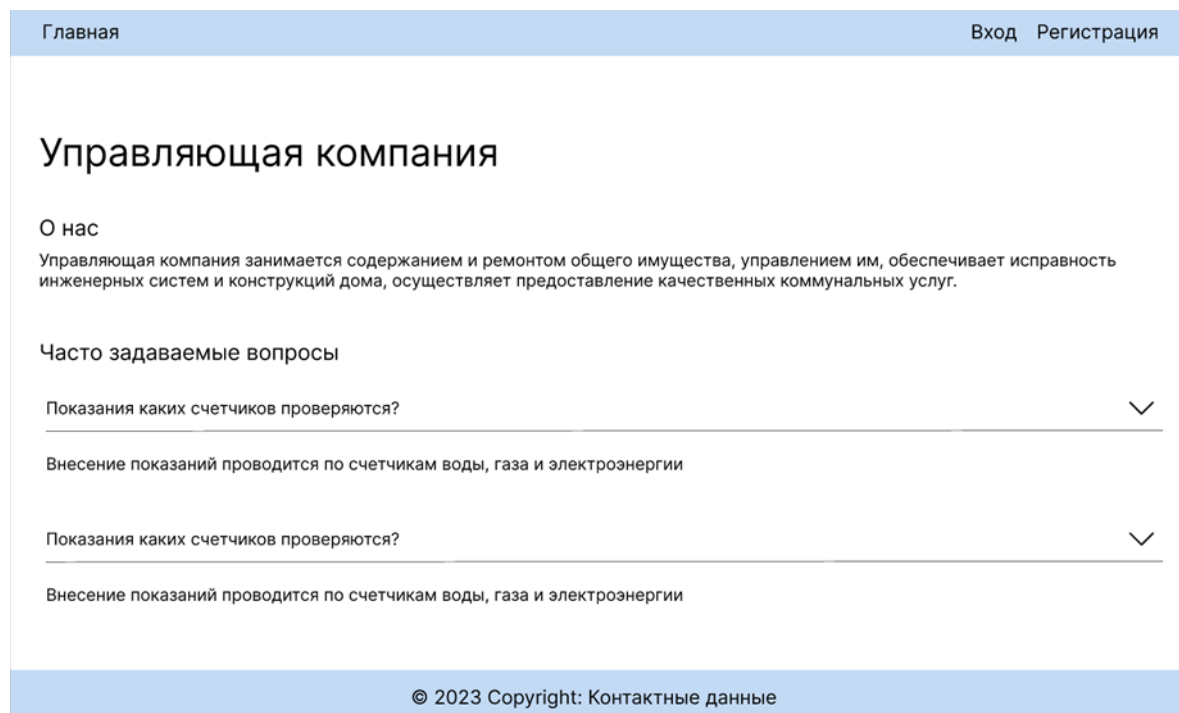


Рисунок 13 – Главная страница

6.2 Страница авторизации

Страница авторизации предназначена для уже ранее зарегистрированных пользователей. С нее можно вернуться на главную страницу; в случае, если аккаунт не был создан ранее, то на страницу регистрации; в случае, если пользователь забыл пароль, то на страницу восстановления пароля.

[Главная](#)[Регистрация](#)

Авторизация

Email

Пароль

Войти

[Забыли пароль?](#)

Не создан аккаунт? [Регистрация](#)

© 2023 Copyright: Контактные данные

Рисунок 14 – Страница авторизации

6.3 Страница восстановления пароля

Имеется поле ввода электронной почты и кнопка для отправки кода. Со страницы восстановления пароля можно вернуться на Главную, на страницу входа и страницу регистрации.

[Главная](#)[Вход](#)[Регистрация](#)

Восстановление пароля

Email

Отправить код

© 2023 Copyright: Контактные данные

Рисунок 15 – Страница восстановления пароля

6.4 Страница регистрации

Страница регистрации разделена на два блока: обязательные для заполнения поля и необязательные поля. Со страницы регистрации можно вернуться на Главную страницу и на страницу входа.

The registration page features a light blue header with two links: "Главная" (Home) on the left and "Вход" (Login) on the right. The main content area is divided into two vertical panels. The left panel, titled "Обязательные поля" (Mandatory fields), has a white background and contains four input fields: "Лицевой счет" (Account number), "Email", "Пароль" (Password), and "Повторить пароль" (Repeat password). A blue "Регистрация" (Registration) button is positioned at the bottom right of this panel. The right panel, titled "Необязательные поля" (Optional fields), has a blue background and contains three input fields: "Фамилия" (Surname), "Имя" (Name), and "Отчество" (Patronymic), followed by a "Кол-во жильцов" (Number of residents) field. All input fields are white with rounded corners.

Рисунок 16 – Страница регистрации

6.5 Главная страница авторизованного пользователя

Ниже приведена главная страница авторизованного пользователя, именно на ней представлен основной функционал сайта. На неё пользователь попадает после авторизации. С неё можно попасть на Главную страницу, в личный кабинет пользователя, на страницу внесения показаний, к данным за прошедший период, так же на этой странице представлен (при наличии) текущий сводный счет.

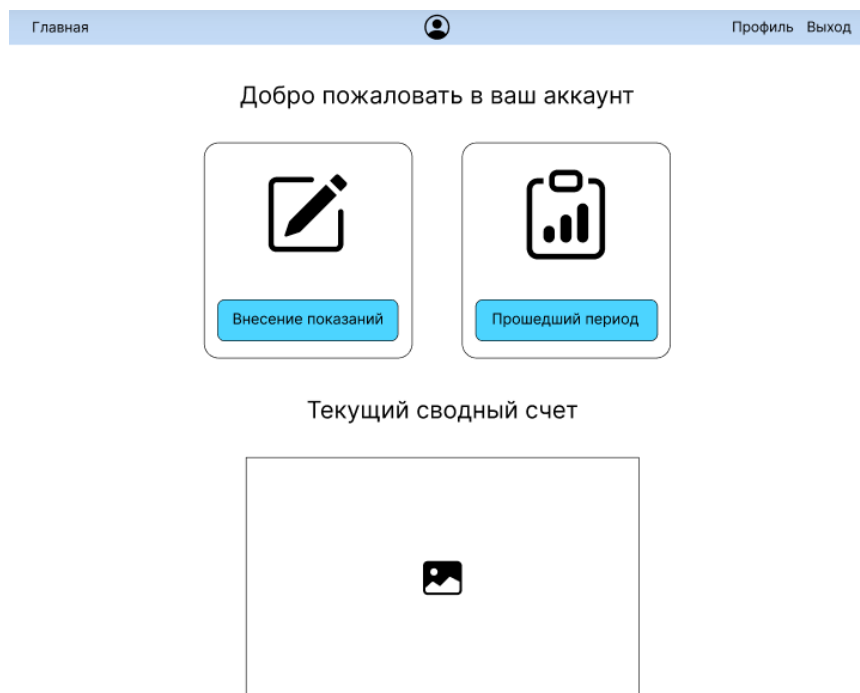


Рисунок 17 – Главная страница

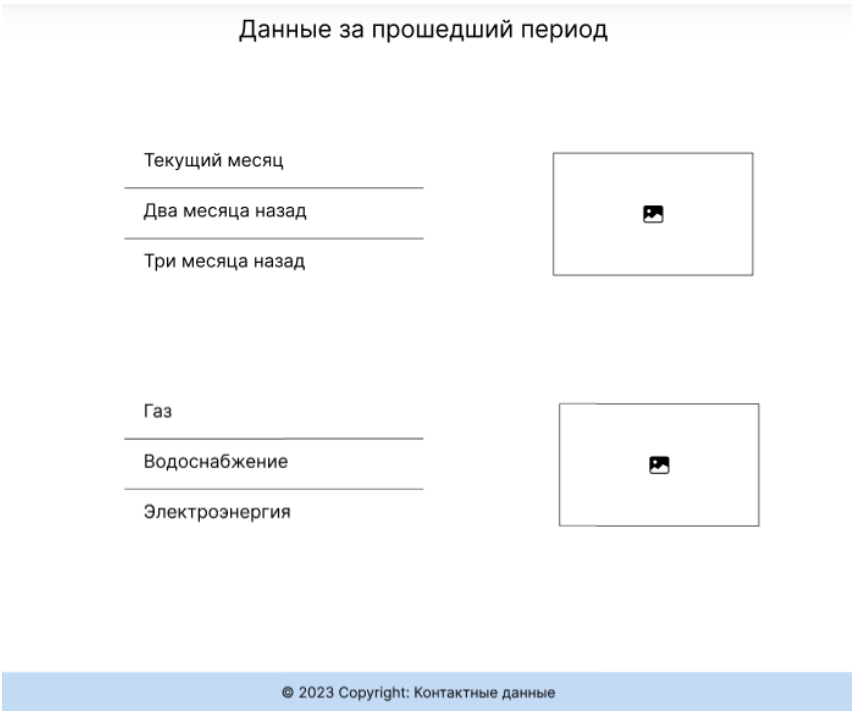



Рисунок 18 – Главная страница

6.6 Страница внесения показаний

Страница внесения показаний имеет поля для ввода данных пользователя и кнопку для формирования счета. С неё можно вернуться на главную страницу авторизованного пользователя, выйти и попасть на Главную страницу и в личный кабинет пользователя.

[Главная](#)[Профиль](#) [Выход](#)

Внесение показаний

Газ

Водоснабжение

Электроэнергия


Сформировать счет

© 2023 Copyright: Контактные данные

Рисунок 19 – Страница внесения показаний

6.7 Личный кабинет пользователя

Личный кабинет пользователя предоставляет пользователю возможность внести или изменить личную информацию. С неё можно вернуться на главную страницу авторизованного пользователя или выйти и попасть на Главную страницу.

[Главная](#)[Выход](#)

Личный кабинет

Фамилия

Имя

Отчество

Кол-во жильцов

Сохранить

© 2023 Copyright: Контактные данные

Рисунок 20 – Личный кабинет

7 Тестирование

7.1 Функциональное тестирование

При проведении функционального тестирования основные сценарии были использованы для проверки работоспособности веб-приложения. Результаты приведены в формате таблицы ниже.

Таблица 2 – Функциональное тестирование

Сценарии тестирования	Шаги тестирования	Ожидаемый результат	Соответствие полученного результата
Авторизация	1. Ввод данных в соответствующие поля		
	2. Нажатие кнопки Вход	Переход на главную страницу авторизованного пользователя	Пройден
	3. Нажатие кнопки “Главная” в верхней строке меню	Переход на главную страницу	Пройден
	4. Нажатие кнопки “Регистрация” в верхней строке меню	Переход на страницу регистрации	Пройден
	5. Нажатие на активную ссылку “Забыли пароль?”	Переход на страницу восстановления пароля	Пройден
	6. Нажатие на активную ссылку “Регистрация”	Переход на страницу регистрации	Пройден
Регистрация	7. Ввод данных в соответствующие поля		
	8. Нажатие кнопки Регистрация	Переход на главную страницу авторизованного пользователя	Пройден

	9. Нажатие кнопки “Главная” в верхней строке меню	Переход на главную страницу	Пройден
	10. Нажатие кнопки “Вход” в верхней строке меню	Переход на страницу авторизации	Пройден
Восстановление пароля	11. Ввод данных в соответствующее поле		
	12. Нажатие кнопки Отправить код	Отправка на почту ссылки с подтверждение смены пароля	Пройден
	13. Нажатие кнопки “Главная” в верхней строке меню	Переход на главную страницу	Пройден
	14. Нажатие кнопки “Вход” в верхней строке меню	Переход на страницу авторизации	Пройден
	15. Нажатие кнопки “Регистрация” в верхней строке меню	Переход на страницу регистрации	Пройден
Главная страница авторизованного пользователя	16. Нажатие кнопки “Главная” в верхней строке меню	Переход на главную страницу	Пройден
	17. Нажатие кнопки “Профиль” в верхней строке меню	Переход в личный кабинет пользователя	Пройден
	18. Нажатие кнопки “Выход” в верхней строке меню	Выход из аккаунта и переход на главную страницу неавторизованного пользователя	Пройден
	19. Нажатие кнопки Внесение показаний	Переход на страницу внесения показаний	Пройден
	20. Нажатие кнопки Прошедший период	Переход к данным за прошедший период	Пройден

	21. Наличие данных в поле “Текущий сводный счет”. (Только при условии наличия соответствующих данных)	Наличие данных	Пройден
Внесение показаний	22. Нажатие кнопки “Главная” в верхней строке меню	Переход на главную страницу	Пройден
	23. Нажатие кнопки “Профиль” в верхней строке меню	Переход в личный кабинет пользователя	Пройден
	24. Нажатие кнопки “Выход” в верхней строке меню	Выход из аккаунта и переход на главную страницу неавторизованного пользователя	Пройден
	25. Ввод показаний в соответствующие поля		
	26. Нажатие кнопки Сформировать счет	Формирование сводного счета и появление его в поле “Текущий сводный счет” на главной странице авторизованного пользователя	Пройден
Данные за прошедший период	27. Наличие данных Статистики потребления в поле “Данные за прошедший период” и возможность переключения между услугами. (Только при условии наличия соответствующих данных)	Наличие данных и переключаемость	Пройден

	28.Наличие данных Статистики расходов в поле “Данные за прошедший период” и возможность переключения между периодами. (Только при условии наличия соответствующих данных)	Наличие данных и переключаемость	Пройден
Личный кабинет пользователя	29. Нажатие кнопки “Выход” в верхней строке меню	Выход из аккаунта и переход на главную страницу неавторизованного пользователя	Пройден
	30.Нажатие кнопки “Главная” в верхней строке меню	Переход на главную страницу	Пройден
	31.Ввод данных в соответствующие поля		
	32.Нажатие на кнопку Сохранить	Появление или изменение персональных данных	Пройден

7.2 Юзабилити тесты

Для проведения юзабилити тестирования нескольким людям, не пользовавшимся ранее веб-приложением, было предложено пройти по основным сценариям взаимодействия пользователя с сайтом. Необходимо было проделать следующее:

- авторизация;
- внесение показаний;
- просмотр статистики;
- выход из аккаунта.

Результаты представлены в виде таблицы ниже.

Таблица 3 – Юзабилити тестирование

Сценарий	Пользователь 1	Пользователь 2	Пользователь 3
Авторизация	+	+	+
Внесение показаний	+	+	+
Просмотр статистики	+	+	+
Выход из аккаунта	+	+	+

Заключение

Целью работы была разработка веб-приложения для сбора показаний индивидуальных приборов учёта в многоквартирных домах и выставление счетов за потреблённые услуги.

В рамках данного курсового проекта было разработано веб-приложение реализующее основной функционал, указанный в требованиях к проекту. Реализованы все пользовательские сценарии, а конкретно:

- неавторизованный пользователь;
- авторизованный пользователь (жильец);
- авторизованный пользователь (администратор).

Для каждого сценария реализован основной функционал. Для пользователя:

- входа в личный кабинет;
- просмотра и редактирования персональных данных;
- внесение показаний;
- формирование счета;
- просмотр счетов за прошедший период (3 месяца);
- просмотр статистики потребления по отдельным услугам;
- выхода из личного кабинета;

Для администратора:

- просматривать личные кабинеты пользователей;
- вносить изменения в персональные данные пользователей;
- добавление новых пользователей;
- просматривать показания пользователей;
- просматривать реестр сформированных счетов.

В дальнейшем возможно расширение и усовершенствование разработанного сайта.

Список использованных источников

1 Оплата услуг онлайн – Режим доступа: <https://kvartplata.ru/> (Дата обращения: 15.03.2023).

2 Citycard [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://citycard.ru/> (Дата обращения: 15.03.2023).

3 ГОСТ 7.32-2001 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200026224> (Дата обращения: 25.05.2023).

4 ГОСТ 7.1-2003 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200034383> (Дата обращения: 25.05.2023).