Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Ростовской области

«Таганрогский колледж морского приборостроения»

«К защите допустить»

Зам. директора по УР

*Морозова О.Н.*

Групповая тема «Групповая тема «Программно-аппаратный комплекс съема и

обработки параметров пьезокерамических преобразователей гидроакустических антенн. Модуль обработки и отображения»

Дипломное задание

Пояснительная записка

ТКМП.09.02.03.21.001ПЗ

Руководитель

*Малыхина О.В.*

Консультант по экономике

*Лепило Е.Н.*

Рецензент

*Салманов В.Д.*

Студент П-419

*Ларионов М.Ю.*

2023

**Содержание**

Список принятых сокращений 4

Введение 5

# Список принятых сокращений

ПАК – Программный аппаратный комплекс;

БД – База данных;

HTTP – HyperText Transfer Protocol;

IDE – Integrated Development Environment;

JS – Java Script.

# Введение

В современном мире существует огромное количество материалов и сред с различными физическими и химическими свойствами, которые используются в самых разных отраслях науки и техники. В связи с этим возникает необходимость в измерении иммитанса материалов и сред, что позволяет получить высокоточные данные о их свойствах и использовании.

Для этих целей широко применяются различные приборы, в том числе "Измеритель иммитанса Е7-30". Этот прибор основан на измерении электрической иммитансности материалов и сред, что позволяет получать данные о их физических и химических свойствах, таких как проводимость, диэлектрическая проницаемость и т.д.

Аппарат "Измеритель иммитанса Е7-30" является одним из самых совершенных и точных приборов для измерения электрической иммитансности. Он применяется в многих областях науки и техники, включая медицину, электротехнику, радиотехнику и другие.

В данной работе были реализованы два программных продукта для обработки и отображения данных, связанных с измерением иммитанса материалов и сред. Первый продукт – десктопное приложение, предназначенное для работы с данными, полученными при помощи "Измерителя иммитанса Е7-30", а также обработка полученных данных и их визуальное отображение. Второй продукт – веб-приложение, позволяющее администрировать ПАК.

Одной из главных целей работы является повышение эффективности и точности обработки данных, получаемых при помощи данного прибора. Разработанные программные продукты обладают широкими возможностями по анализу и визуализации данных, что позволяет ускорить процесс их обработки и получить более точные результаты.

В свете быстрого развития научно-технического прогресса и постоянного роста потребностей в точных и надежных данных, разработка подобных программных продуктов является актуальной и востребованной задачей. Полученные результаты могут быть использованы в различных областях науки и техники, таких как медицина, электротехника, радиотехника и другие, что подчеркивает значимость данной работы.

# Общая часть

## Описание и анализ предметной области

"Измеритель иммитанса Е7-30" — это прибор для измерения электрической иммитансности материалов и сред. Он основан на принципе измерения комплексной диэлектрической проницаемости вещества и может использоваться для получения высокоточных данных о физических и химических свойствах материалов и сред.

"Измеритель иммитанса Е7-30" имеет широкий спектр применения в различных областях науки и техники. Некоторые из областей применения включают:

1. медицина: прибор используется для исследования биологических тканей, органов и жидкостей. Он может быть применен для изучения электрических свойств крови, тканей мозга, сердца и других органов;
2. электротехника: прибор используется для измерения комплексной диэлектрической проницаемости материалов, используемых в электрических цепях и устройствах. Он может быть применен для измерения свойств диэлектриков, изоляторов, конденсаторов и других электротехнических материалов;
3. радиотехника: прибор используется для изучения электрических свойств антенн, кабелей и других элементов радиотехнических устройств. Он может быть применен для измерения свойств волноводов, фильтров, антенных систем и других элементов радиотехнических устройств;
4. наука о материалах: прибор используется для измерения комплексной диэлектрической проницаемости материалов, что позволяет получить данные о их физических и химических свойствах. Он может быть применен для изучения свойств полимерных материалов, композитных материалов и других материалов.

## Обзор аналогов

ТУТ ДОЛЖНЫ БЫТЬ АНАЛОГИ

## Разработка архитектуры системы

В процессе написания дипломного проекта было разработано два программных решения: веб-приложение и десктопное приложение. Эти приложения предоставляют возможность пользователям взаимодействовать с устройством и сохранять полученные данные в базу данных, расположенную на удаленном сервере ООО "Аквазонд". Архитектура взаимодействия между приложениями и сервером описана на рисунке 1.1 и включает в себя следующие компоненты и связи.

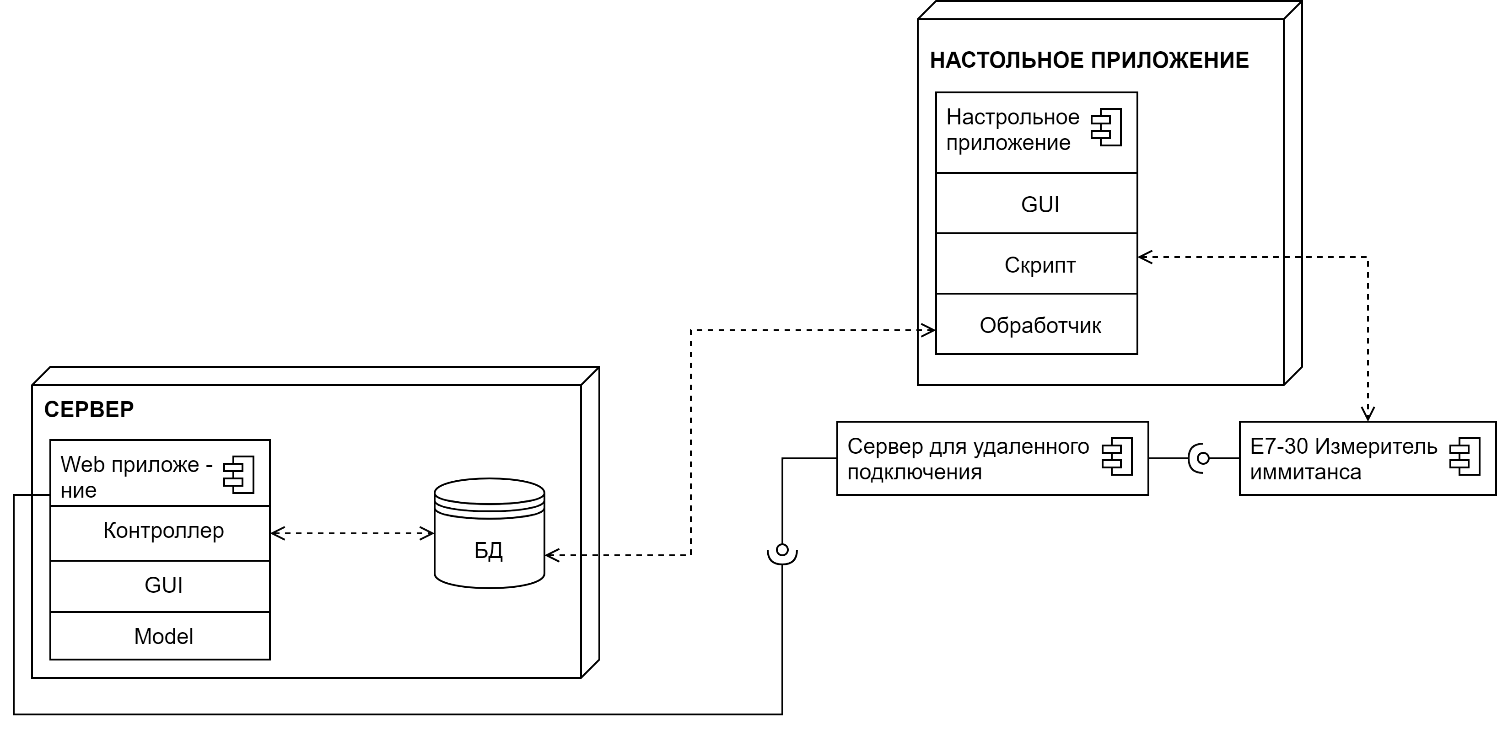
****

Рисунок 1.1 – Архитектура системы

В дополнение к возможностям получения и записи данных в базу данных, десктоп-приложение предоставляет пользователю функциональность отображения данных в графическом виде. Это позволяет пользователям получать более полное представление о измеряемых данных, визуализируя их в удобной форме.

С другой стороны, вэб-приложение обеспечивает администрирование всей системы в целом. Оно позволяет пользователям выполнять различные административные задачи, такие как управление пользователями, настройки системы и доступ к различным функциям и ресурсам. Вэб-приложение предоставляет централизованный интерфейс для управления и контроля системы в целом, обеспечивая удобство и эффективность в работе с системой.

## Обоснование выбора программно-аппаратных средств разработки

Десктоп-приложение разработано с использованием языка Python, основной причиной для выбора данного языка является:

* прост в освоении;
* лаконичен;
* легкий и понятный синтаксис;
* интерпретируемость;
* объекто ориентированность;
* обширная сфера использования;
* динамическая типизация;
* большое количество библиотек;
* много технической документации, учебных материалов;
* кроссплатформенность.

В частности, большое количество библиотек, документации и кроссплатформенность послужили для основного выбора данного языка программирования, что позволило быстро и без каких-либо трудностей написать программное обеспечения для все видов операционных систем.

В основе вэб-приложение лежит использование серверного языка программирования PHP, а также html – для гипертекстовой разметки документов на веб-страницы в браузере и css – для описания внешнего вида документа. Основанием для выбора языка PHP послужила его:

* высокая скорость работы;
* простота освоения, простой синтаксис;
* отличная совместимость и переносимость;
* набор текста кода и его редактирование можно осуществлять в любом текстовом или html-редакторе;
* высокая гибкость, емкость и функциональность;
* многозадачность и широкие возможности.

Отсюда можно подчеркнуть его высокую скорость работы, простоту, гибкость и кроссплатформенность что также позволит работать со всеми видами операционных систем.

# Проектирование

## Функциональное моделирование

* + 1. Моделирование десктоп приложения

Десктоп приложение, разработанное с использованием объектно-ориентированного подхода, состоит из множества компонентов, однако есть ключевые компоненты, необходимые для нормального функционирования приложения. Одним из таких ключевых компонентов является библиотека "PyQt", которая предоставляет расширения графического фреймворка и обеспечивает возможность визуализации созданных объектов и классов. Пример взаимодействия компонентов в десктоп-приложении описан на рисунке 2.1, приведенном ниже.

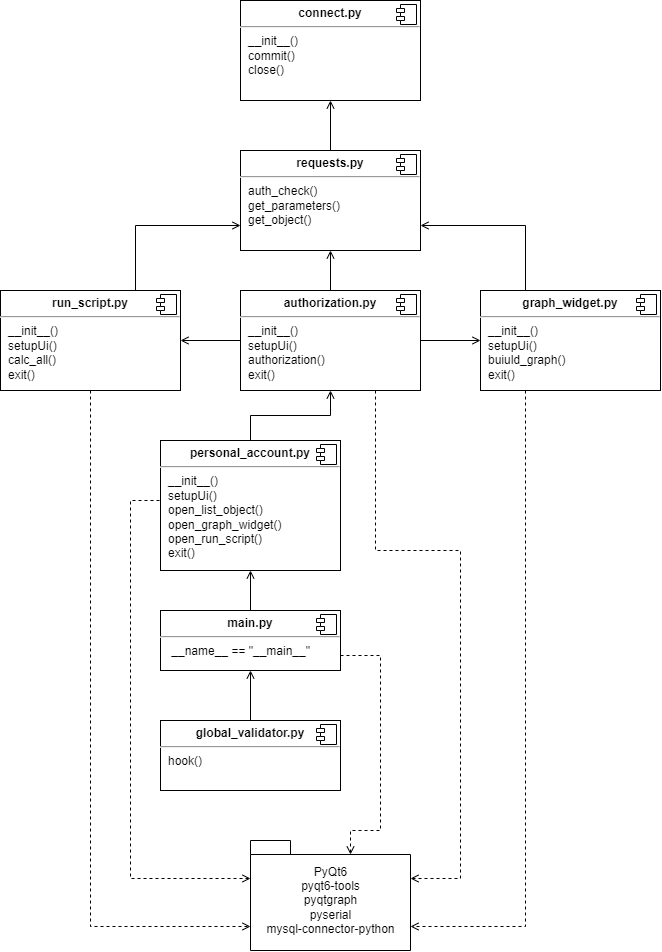


Рисунок 2.1 – Диаграмма компонентов десктоп приложение

* + 1. Моделирование вэб-приложения

В рамках дипломного проекта также было разработано веб-приложение, дополняющее функциональность десктопного приложения. Веб-приложение предоставляет те же возможности, за исключением функций построения графиков и администрирования системы. Вместо этого, веб-приложение предоставляет возможность администратору системы регистрировать новых пользователей и удалять их, что позволяет осуществлять администрирование в системе.

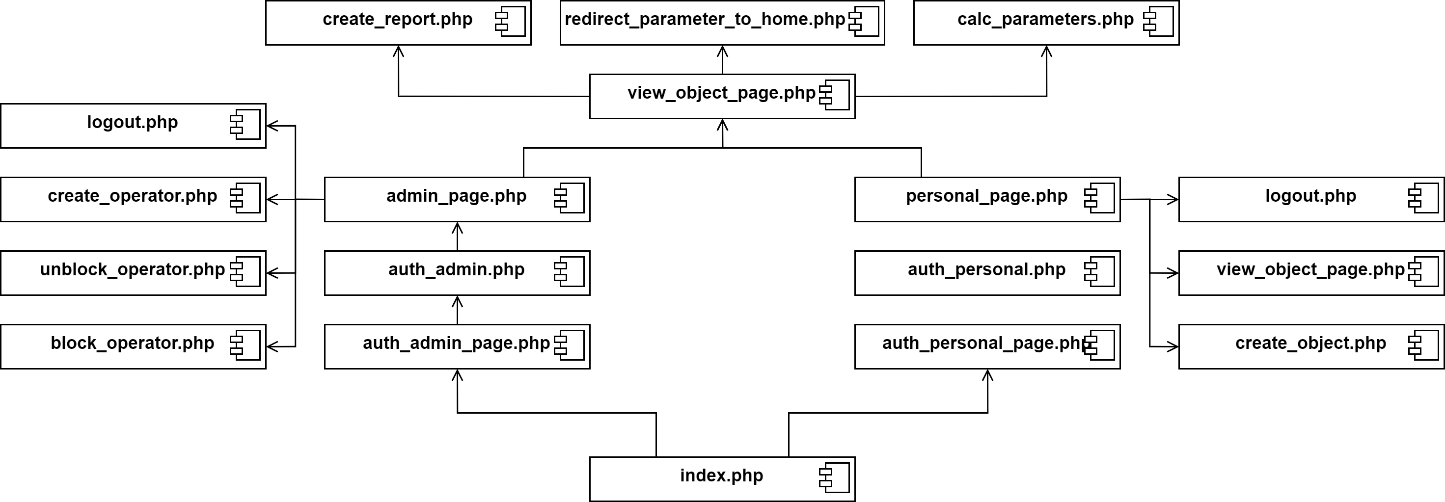


Рисунок 2.2 – Диаграмма компонентов вэб приложение

В системе предусмотрены две роли: сотрудники и администратор. Сотрудники имеют возможность работать с прибором, выполнять вычисления, выгружать предыдущие измерения и при необходимости их перезаписывать. Администратор в системе отвечает исключительно за администрирование и может создавать новых пользователей или удалять ранее созданных пользователей. Для более полного понимания ролей в системе была разработана диаграмма вариантов использования, представленная на рисунке 2.3.

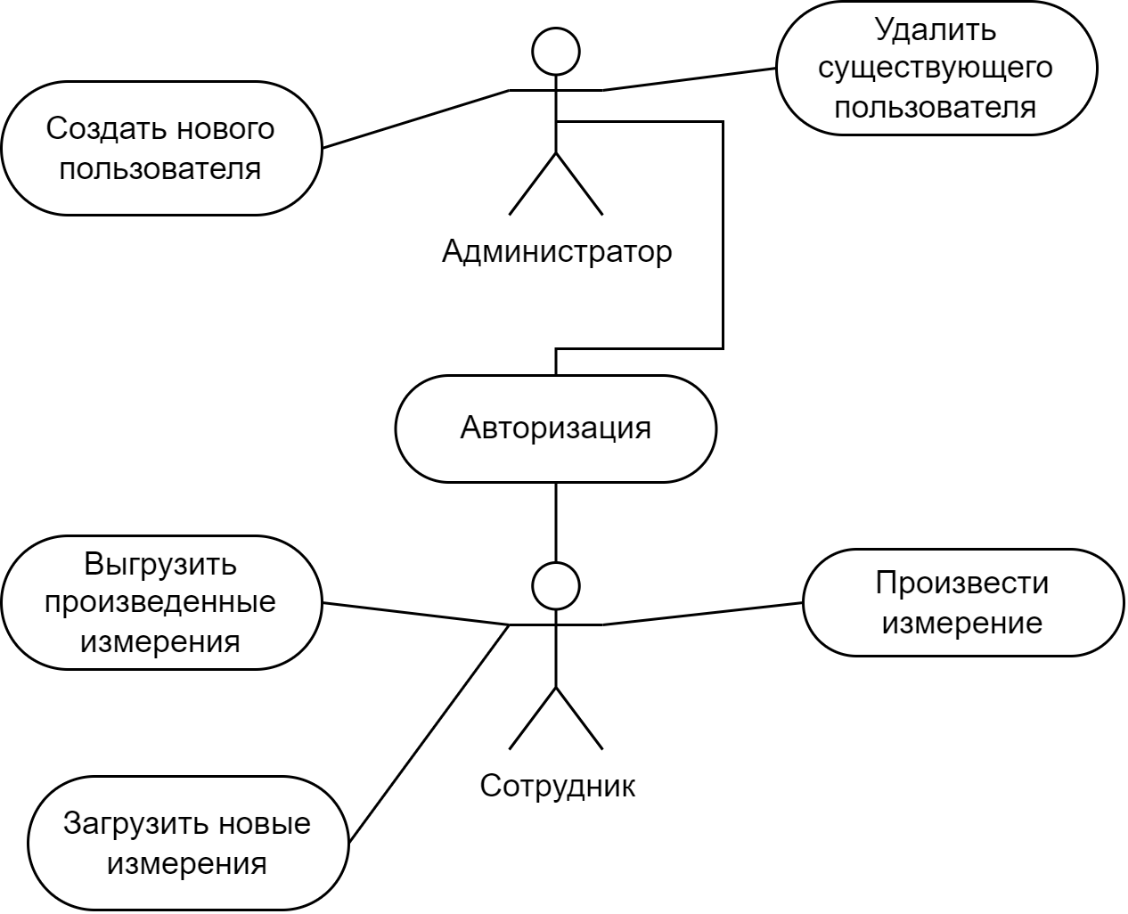


Рисунок 2.3 – Диаграмма вариантов использования

## Разработка модуля отображения

* + 1. Модуль отображения десктоп приложения

Для разработки десктопного приложения была выбрана библиотека “PyQt6” в качестве основы. Она предоставляет мощный инструментарий для создания графического интерфейса. Одной из ключевых составляющих “PyQt6” является встроенный движок под названием “Qt Graphics View Framework”.

“Qt Graphics View Framework” обеспечивает высокоуровневые классы и инструменты для работы с графическими элементами, включая кнопки, таблицы, диаграммы и другие. Этот фреймворк также предоставляет возможности для поддержки визуальных эффектов, масштабирования, перемещения и других операций с графическими объектами.

При использовании “PyQt6” в разработке графического приложения, встроенный движок “Qt Graphics View Framework” выполняет рендеринг и отображение элементов пользовательского интерфейса на экране. Благодаря этому движку достигается высокая производительность и гибкость при работе с графическими элементами.

Таким образом, выбор библиотеки “PyQt6” и использование встроенного движка “Qt Graphics View Framework” обеспечивает надежную и эффективную основу для разработки десктопного приложения с привлекательным графическим интерфейсом.

* + 1. Модуль отображения вэб-приложения

Для разработки веб-приложения были выбраны HTML, CSS и PHP в качестве основы, с фокусом на графическом отображении элементов и рендеринге. Этот стек технологий позволяет нам создавать привлекательные и функциональные пользовательские интерфейсы, обеспечивая гибкость и контроль над визуальным представлением приложения.

HTML (HyperText Markup Language) используется для структурирования и разметки содержимого веб-страницы, что позволяет создавать различные графические элементы, такие как кнопки, изображения, формы и таблицы, используя различные HTML-теги. HTML определяет структуру и расположение элементов на странице, что важно для их правильного отображения.

CSS (Cascading Style Sheets) играет ключевую роль в оформлении и стилизации элементов HTML. С помощью CSS мы можем определить внешний вид, цвета, шрифты, размеры и множество других аспектов графического отображения элементов. CSS позволяет создавать эстетически привлекательные пользовательские интерфейсы и обеспечивает контроль над визуальным оформлением.

PHP (Hypertext Preprocessor) используется для реализации динамического поведения веб-приложения. С помощью PHP мы можем обрабатывать данные и взаимодействовать с базами данных. Это позволяет нам создавать динамические элементы, которые могут изменяться в зависимости от пользовательского ввода или других факторов. PHP дополняет графическое отображение элементов веб-приложения функциональностью и динамикой.

Таким образом, выбор HTML, CSS и PHP в разработке веб-приложения обеспечивает нам возможность создания привлекательных и функциональных графических интерфейсов. HTML предоставляет структуру и расположение элементов, CSS определяет их стилизацию и оформление, а PHP обеспечивает динамическое поведение и обработку данных. Этот стек технологий позволяет нам эффективно реализовывать рендеринг и графическое отображение элементов веб-приложения, создавая привлекательный и пользовательски удобный интерфейс.

## Разработка основных алгоритмов работы

Для обеспечения функциональности приложения были разработаны основные алгоритмы работы, которые включают следующие компоненты и действия:

1. авторизация: в рамках данного алгоритма был разработан модуль авторизации, позволяющий пользователям вводить свои учетные данные, такие как логин и пароль. После ввода данных, алгоритм осуществляет проверку введенных данных с информацией в базе данных или файле пользователей. В случае успешной авторизации, пользователь получает доступ к основному функционалу приложения;
2. взаимодействие с прибором: для обеспечения сбора данных с прибора был разработан алгоритм, позволяющий установить соединение с прибором и получать данные в режиме реального времени. Алгоритм обеспечивает считывание данных с прибора и их сохранение в базу данных приложения;
3. обработка и выгрузка данных: разработанный алгоритм обеспечивает обработку собранных данных, включая выполнение различных вычислений и анализ результатов. Пользователи имеют возможность выгрузить ранее проведенные измерения из базы данных в формате, удобном для дальнейшего использования или анализа;
4. роли и права доступа: для обеспечения разграничения функциональности и доступа пользователей был разработан алгоритм, определяющий различные роли в системе: сотрудник и администратор. Алгоритм управляет доступом и функциональностью каждой роли, позволяя сотрудникам выполнять операции по работе с прибором и обработке данных, а администратору осуществлять администрирование системы, включая создание и удаление пользователей.

Все разработанные алгоритмы работы взаимодействуют между собой и обеспечивают надлежащее функционирование приложения. Их реализация позволяет пользователям эффективно взаимодействовать с прибором, обрабатывать данные и использовать их для дальнейшего анализа и принятия решений. Все описаны выше компоненты можно посмотреть в блок-схеме алгоритма в соответствии с рисунком 2.4.

ЗДЕСЬ ДОЛЖНА БЫТЬ ДИГРАММА АЛГОРИТВОМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Рисунок 2.4 – Блок-схема алгоритмов

## Реализация

## Описание информационной системы

* + 1. Описание десктоп приложения

В десктоп-приложении основное внимание уделяется обеспечению эффективного взаимодействия пользователя с его функционалом. Приложение разработано с учетом профессионального использования, поэтому основной акцент был сделан на создание удобного и интуитивно понятного пользовательского интерфейса, который позволяет пользователям максимально эффективно выполнять свои задачи.

Для достижения этой цели были применены следующие подходы:

1. интуитивно понятный пользовательский интерфейс: дизайн пользовательского интерфейса разработан с учетом принципов простоты и понятности. Интерфейс приложения предоставляет пользователю легкий доступ ко всем необходимым функциям и возможностям. Это позволяет пользователю быстро ориентироваться в приложении и эффективно использовать его функционал;
2. оптимизация рабочего процесса: приложение было разработано с учетом профессионального использования, поэтому особое внимание уделялось оптимизации рабочего процесса. Функциональность приложения и порядок выполнения операций были продуманы таким образом, чтобы минимизировать лишние действия и упростить выполнение задач. Это позволяет пользователям быстро и эффективно достигать своих целей без лишних усилий;
3. поддержка профессиональных требований: приложение было разработано с учетом особых требований профессионального использования. Функционал приложения направлен на удовлетворение конкретных потребностей пользователей в их профессиональной деятельности. Были реализованы специфические возможности и инструменты, необходимые для работы с прибором и обработки данных в профессиональном контексте.

В результате, десктоп-приложение обеспечивает профессиональным пользователям удобный и эффективный инструмент для выполнения своих задач. Оно позволяет пользователю максимально использовать функционал приложения в рамках их профессиональных потребностей, повышая производительность и удобство работы.

Основные классы и функции приложения:

1. class PersonalAccount(QtWidgets.QMainWindow) – один из ключевых классов в приложение, предоставляющий пользователю доступ к различному функционалу приложения;
2. class GraphWidget(object) – класс графиков, отвечает за отрисовку и отображение графиков;
3. class RunScript(QtWidgets.QMainWindow) – класс выполняет не только считывание данных, но и осуществляет отправку запроса к прибору. При получении запроса, сам прибор производит измерение пьезокерамической пластины и передает полученные параметры обратно в приложение. Затем класс “RunScript” отправляет эти параметры в базу данных для дальнейшего хранения и использования. Таким образом, класс “RunScript” координирует процесс взаимодействия с прибором, получение измеренных данных и их сохранение в базу данных;
4. class Authorization(QtWidgets.QMainWindow) – отвечает за авторизацию пользователя в приложении, если пользователь не сможет авторизовать, то не сможет использовать функционал приложения;
5. class Connect(object) – главный класс, который отвечает за взаимодействие с БД;
6. class ListObject(QMainWindow) – класс, отвечающий за отображение всех созданных измерений в виде таблицы.
   * 1. Описание вэб-приложения

Веб-приложение, разработанное в рамках проекта, выполняет роль административного инструмента. Его основная цель – обеспечить эффективное администрирование системы и управление пользователями. Для достижения этой цели были применены следующие подходы:

1. интуитивно понятный пользовательский интерфейс: при разработке веб-приложения был уделен особый акцент на создание интуитивно понятного пользовательского интерфейса. Интерфейс предоставляет администратору легкий доступ к основным функциям и возможностям администрирования. Это позволяет администратору быстро ориентироваться в приложении и эффективно выполнять свои задачи;
2. оптимизация рабочего процесса: веб-приложение разработано с учетом оптимизации рабочего процесса администратора. Функциональность и порядок выполнения операций были продуманы таким образом, чтобы минимизировать лишние действия и упростить выполнение задач администрирования. Это помогает администратору быстро и эффективно управлять пользователями и системой;
3. поддержка профессиональных требований: веб-приложение было разработано с учетом особых требований профессионального администрирования. Функциональность приложения направлена на удовлетворение конкретных потребностей администратора в управлении пользователями и системой. Были реализованы специфические возможности и инструменты, необходимые для эффективного администрирования.

В результате, веб-приложение предоставляет администратору удобный и эффективный инструмент для управления системой. Оно позволяет администратору максимально использовать функционал приложения в рамках своих профессиональных потребностей, улучшая производительность и удобство работы с системой.

Основные функции приложения:

1. auth\_admin.php – авторизация админа;
2. auth\_personal.php – авторизация сотрудника;
3. block\_operator.php – блокировка аккаунта сотрудника;
4. calc\_parameters.php – вычисление параметров;
5. create\_object.php – создание новых объектов измерения;
6. create\_operator.php – создание нового сотрудника;
7. create\_report.php – скачивание данных измерения в виде csv;
8. unblock\_operator.php – разблокировка сотрудника;
9. logout.php – выход из аккаунта.

## Руководство пользователя десктоп приложения

Чтобы запустить десктоп-приложение, необходимо выполнить следующие действия, указанные на рисунке 3.1:

1. перейдите в корневую папку программы;
2. найдите исполняемый файл “main.py”;
3. запустите файл “main.py”, чтобы инициировать работу десктоп-приложения.

После успешного запуска приложения вы сможете начать использовать его функционал и взаимодействовать с прибором, сохраняя данные в базу данных и выполняя другие задачи, предоставляемые приложением.

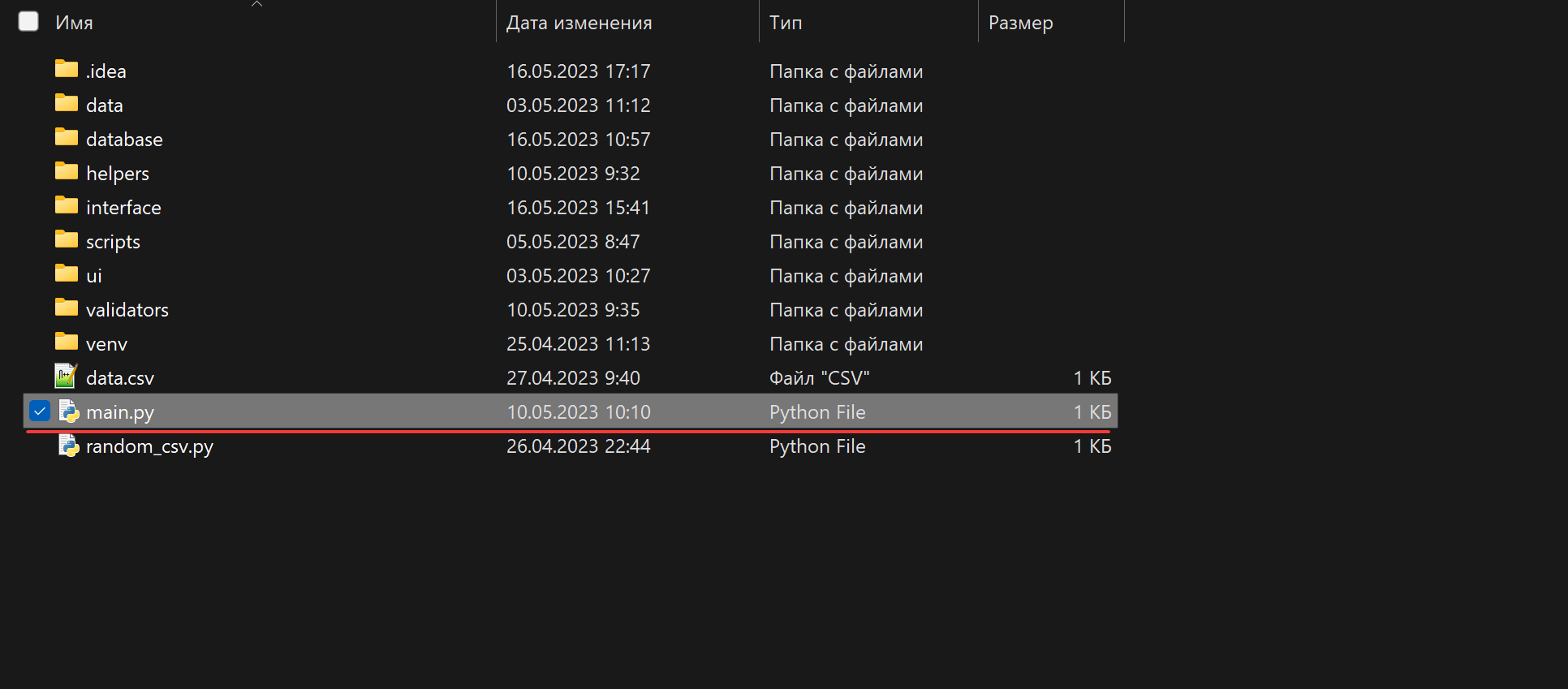


Рисунок 3.1 – Запуск приложения

После запуска исполняемого файла открывается окно авторизации, где пользователю требуется ввести свой логин и пароль от аккаунта для продолжения работы. Окно авторизации представлено в соответствии с рисунком 3.2. Ввод корректных учетных данных позволяет пользователю получить доступ к функционалу приложения и перейти к работе с персональным окном, где доступны соответствующие функции и опции. Окно авторизации обеспечивает безопасность и ограниченный доступ к системе, предотвращая несанкционированное использование и обеспечивая конфиденциальность данных пользователей.

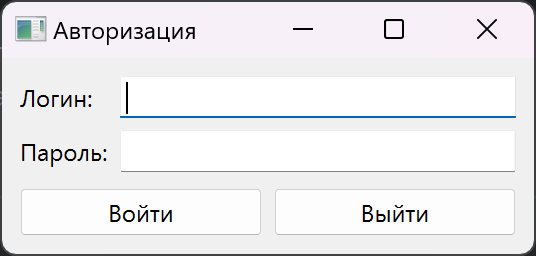


Рисунок 3.2 – Авторизация

После успешной авторизации сотрудник переходит в свое персональное окно, которое представлено в соответствии с рисунком 3.3. В этом окне сотруднику становятся доступными следующие функции:

* измерение пьезокерамики: Сотрудник может производить измерения пьезокерамики, выбирая необходимые параметры и получая результаты измерений;
* просмотр списка объектов: Сотрудник может просматривать список объектов, связанных с системой, такие как пьезокерамические элементы или другие сущности. Возможно отображение информации о каждом объекте, его характеристик и состояния;
* меню с графиками: Сотрудник имеет доступ к меню с графиками, где он может визуализировать данные, полученные в процессе измерений или сохраненные в системе. Это позволяет более наглядно представить информацию и анализировать ее в графическом формате.

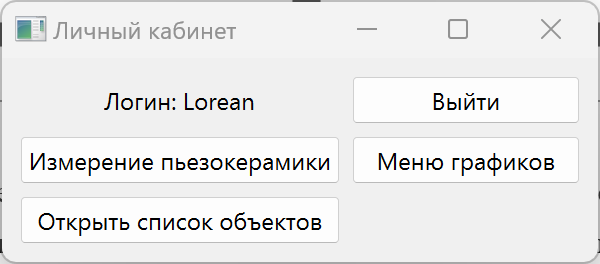


Рисунок 3.3 – Личный кабинет

В окне “Измерение пьезокерамики” сотрудник имеет возможность настроить и задать следующие параметры для проведения измерений:

* начальная частота: Сотрудник может указать начальное значение частоты для измерений пьезокерамики. Это позволяет определить диапазон частот, в котором будут проводиться измерения;
* конечная частота: Сотрудник может задать конечное значение частоты для измерений. Этот параметр определяет верхнюю границу диапазона частот, в котором будут производиться измерения;
* шаг: Пользователь может указать величину шага, которая определяет разницу между каждым измеряемым значением частоты. Шаг позволяет сотруднику контролировать плотность точек на графиках и детализацию получаемых результатов;
* z-only: Этот параметр позволяет сотруднику выбрать режим измерений только для импеданса (Z). Включение этой опции означает, что будут измеряться только импедансные характеристики пьезокерамики без измерения других параметров, таких как проводимость или емкость.

Предоставление возможности настройки и задания этих параметров в окне "Измерение пьезокерамики" позволяет сотруднику проводить измерения с учетом его индивидуальных требований и предпочтений. Это обеспечивает гибкость и адаптируемость процесса измерений, позволяя получать результаты, соответствующие потребностям и целям сотрудника. Окно “Измерение пьезокерамики” представлено на рисунке 3.4.

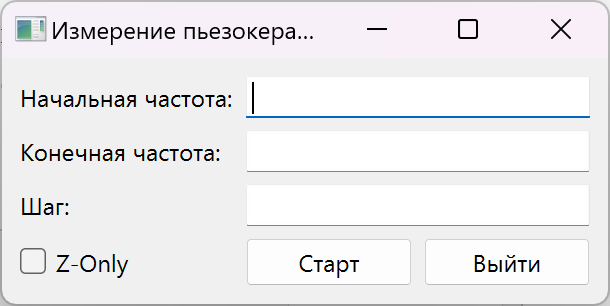


Рисунок 3.4 – Измерение пьезокерамики

Окно “Меню графиков” предоставляет сотруднику возможность построения графиков на основе имеющихся данных, используя идентификатор (ID) объекта. В данном меню доступны следующие типы графиков для просмотра:

* график АЧХ (Амплитудно-частотная характеристика): Этот график отображает зависимость амплитуды сигнала от частоты и позволяет анализировать изменение амплитуды сигнала в различных частотных диапазонах;
* график ФЧХ (Фазочастотная характеристика): Этот график показывает зависимость фазы сигнала от частоты и позволяет исследовать изменение фазового сдвига в зависимости от частоты сигнала;
* график зависимости проводимости Gp от частоты F: Данный график представляет зависимость проводимости от частоты сигнала и позволяет анализировать изменение проводимости в зависимости от различных частотных значений;
* график зависимости емкости Cp от частоты F: Этот график отображает зависимость емкости от частоты и позволяет изучать изменение емкости в зависимости от различных частотных значений.
* график зависимости сопротивления Rp от частоты F: Данный график показывает зависимость сопротивления от частоты и позволяет анализировать изменение сопротивления в зависимости от различных частотных значений;
* график зависимости угла Phi от частоты F: Этот график отображает зависимость угла фазы от частоты и позволяет изучать изменение фазового угла в зависимости от различных частотных значений.

С помощью указанных графиков сотрудник может визуализировать и анализировать различные характеристики пьезокерамики в зависимости от частоты, что помогает в понимании ее поведения и особенностей. Окно “Меню графиков” представлено на рисунке 3.5.

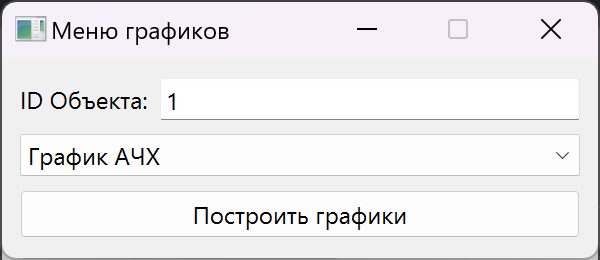


Рисунок 3.5 – Меню графиков

В окне “Список объектов” пользователю предоставляется полный обзор всех предыдущих измерений объектов. Это окно содержит таблицу с различными данными о каждом объекте, включая его идентификатор (ID), частоту, действительную часть числа, мнимую часть числа, фазовый параметр, проводимость, сопротивление, емкость, дату измерения и идентификатор измеренного объекта. Таким образом, окно “Список объектов” предоставляет сотруднику удобный и структурированный способ просмотра и работы с измеряемыми данными в виде таблицы, обеспечивая легкий доступ и управление информацией. Окно представлено в соответствии с рисунком 3.5.

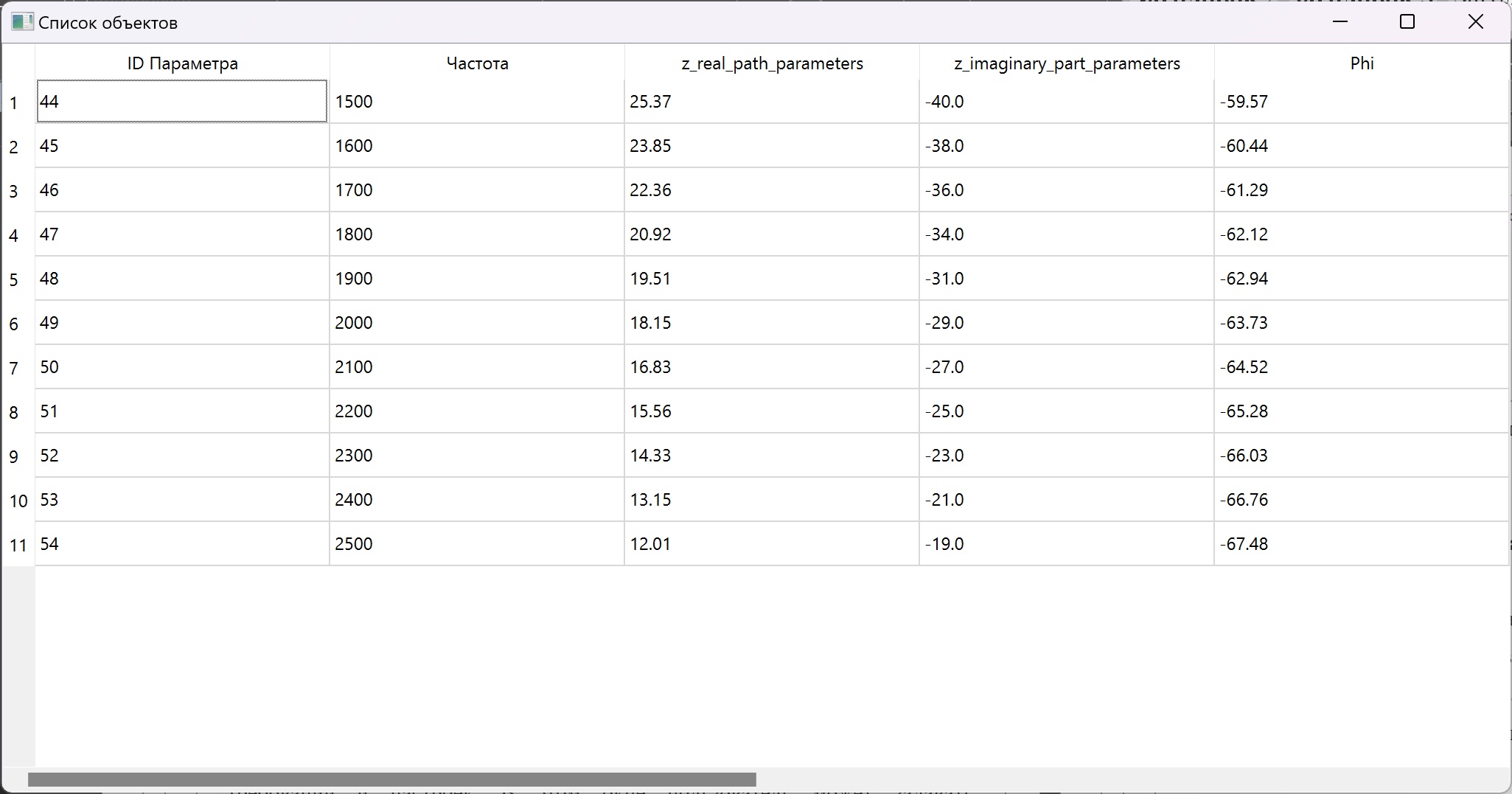


Рисунок 3.5 – Список объектов

В окне “Меню графиков” пользователь может использовать конструктор для создания графиков на основе выбранного идентификатора объекта. Доступны следующие типы графиков: АЧХ (амплитудно-частотная характеристика), ФЧХ (фазо-частотная характеристика), зависимость проводимости Gp от частоты F, зависимость емкости Cp от частоты F, зависимость сопротивления Rp от частоты F и зависимость угла Phi от частоты F. Пользователь может выбирать нужный график, используя соответствующий ID объекта, и просматривать его визуализацию. Меню графиков представлено в соответствии с рисунком 3.6.

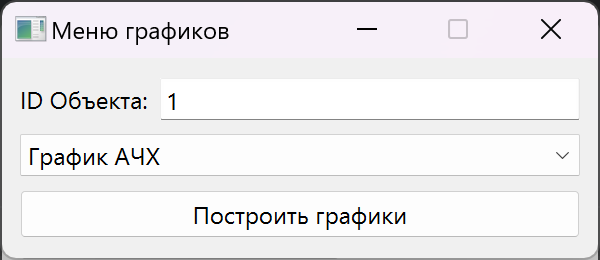


Рисунок 3.6 – Меню графиков

## Руководство пользователя вэб-приложения

Чтобы приступить к взаимодействию с веб-приложением и его интерфейсом, требуется открыть веб-браузер и перейти по следующей ссылке: http://port2.aquazond.ru:7321/. После открытия этой страницы в браузере, вы увидите интерфейс, представленный в соответствии с рисунком 3.7.

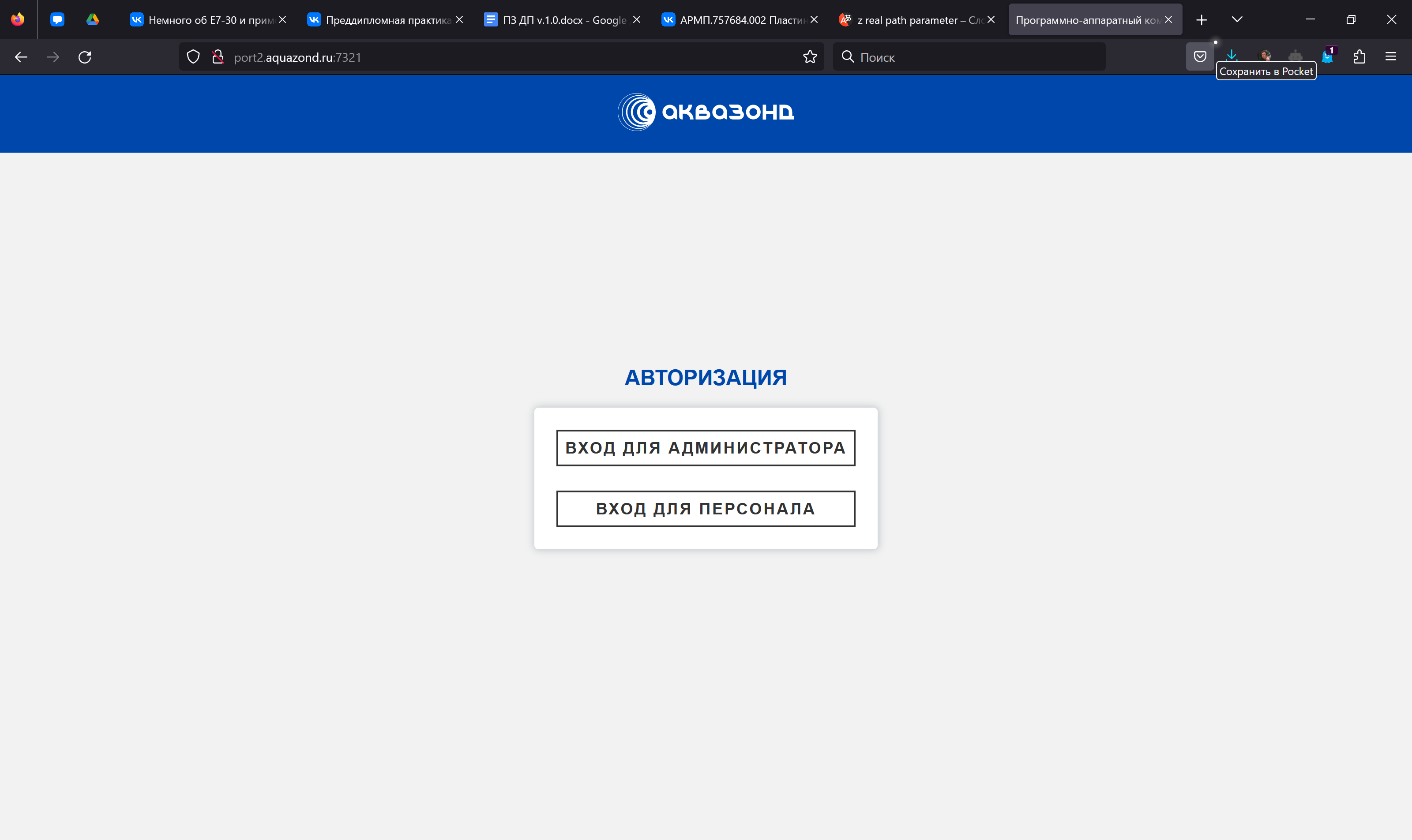


Рисунок 3.7 – Начальная страница

После открытия начальной страницы пользователю предстоит выбрать, под каким аккаунтом он хочет авторизоваться: администратором или сотрудником. У обоих аккаунтов есть идентичная страница авторизации, однако после успешной авторизации происходит перенаправление в соответствующую учетную запись. Если пользователь авторизуется как администратор, то он будет перенаправлен в административную панель, а если он авторизуется как сотрудник, то он будет перенаправлен в свой личный кабинет. Страницы авторизации для админа, и для пользователя представлены на рисунках 3.8 и 3.9.

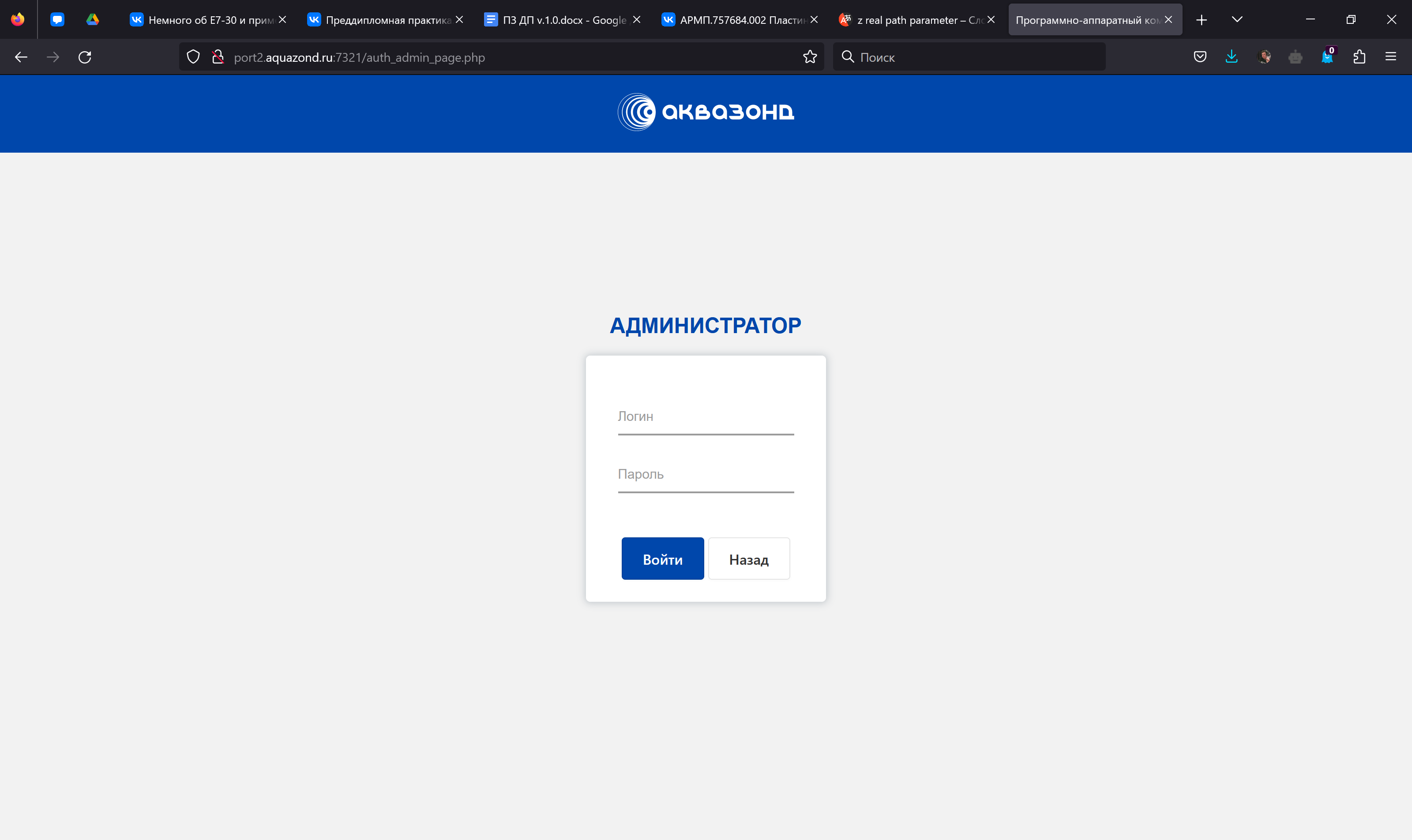


Рисунок 3.8 – Авторизация админа

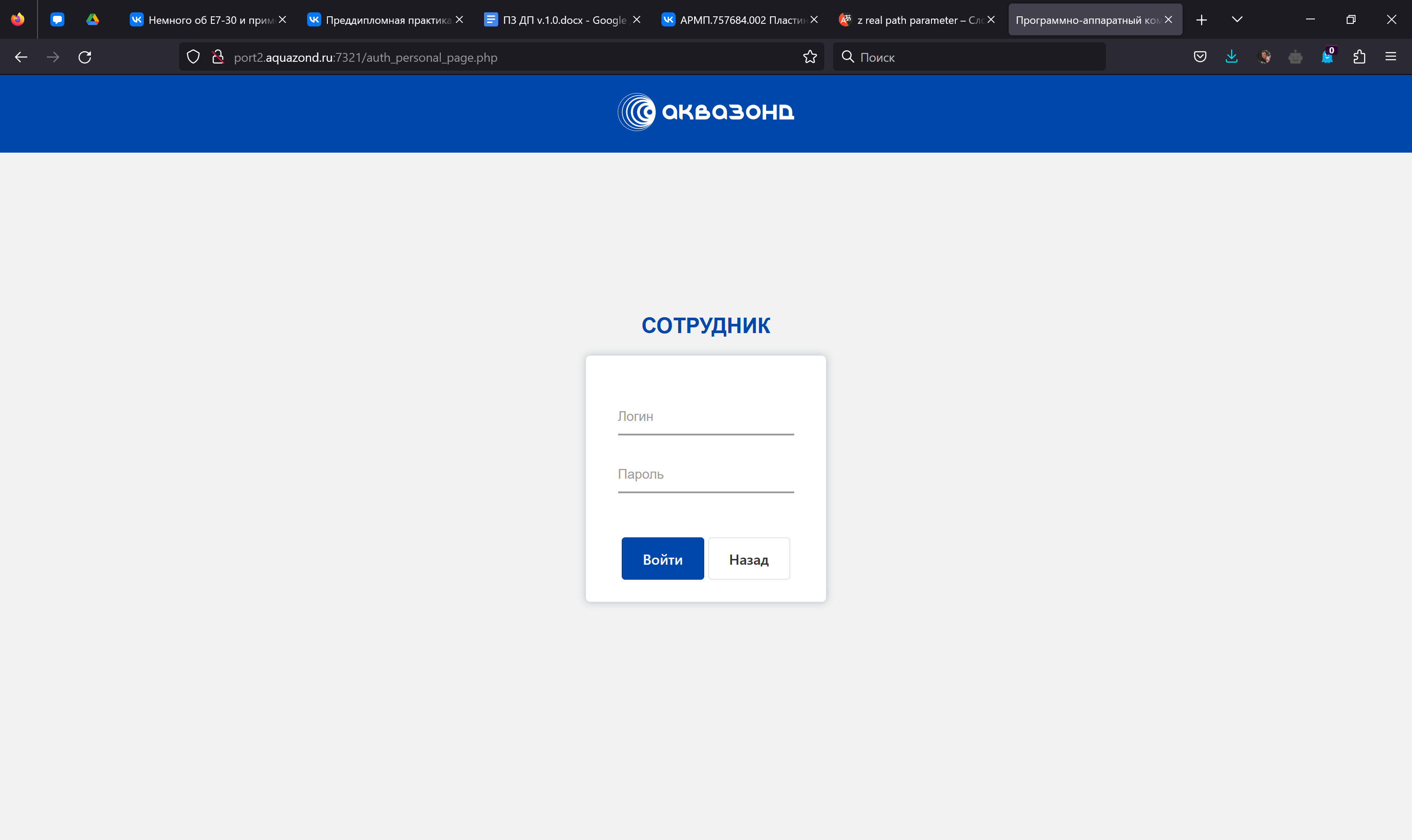


Рисунок 3.9 – Авторизация сотрудника

После успешного входа в личный кабинет администратора, становятся доступен следующий набор функций: добавление нового оператора, блокировка оператора, разблокировка оператора и просмотр истории взаимодействия с прибором.

В личном кабинете администратора вы можете добавлять новых операторов, что позволяет вам расширять команду и предоставлять им доступ к системе. Также у вас есть возможность блокировать доступ оператора, если это необходимо, и разблокировать его при необходимости. Это дает вам контроль над активными операторскими учетными записями.

Кроме того, в личном кабинете администратора вы можете просматривать историю взаимодействия с прибором. Эта функция позволяет вам отслеживать и анализировать прошлые сеансы и действия, выполненные операторами, чтобы обеспечить безопасность и эффективность работы системы. Страница с функционалом адмиистратора представлена в соотвествии с рисунком 3.9.

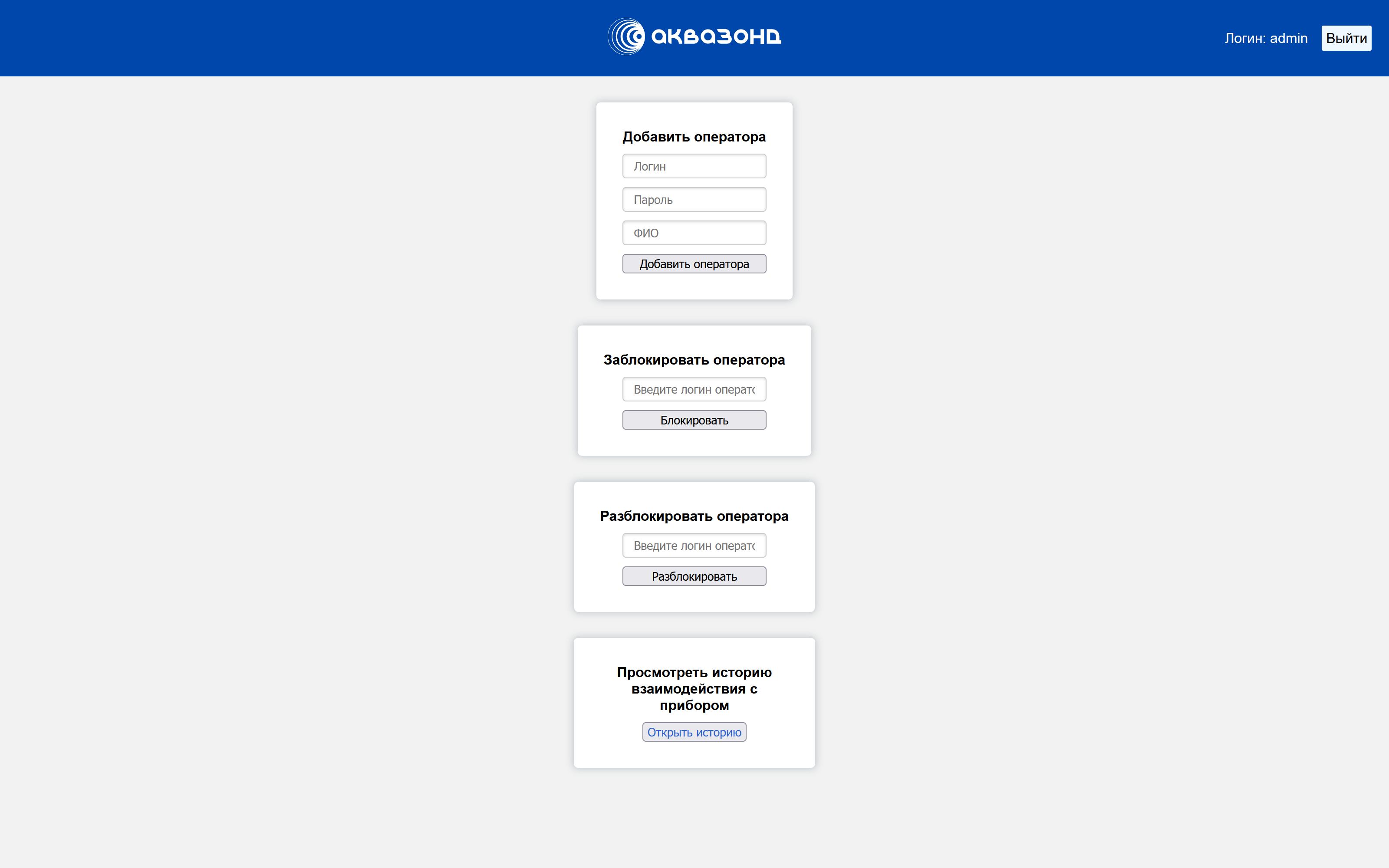


Рисунок 3.9 – Личный кабинет администратора

Администратор имеет доступ к просмотру истории взаимодействия с прибором, но его возможности отличаются от обычного пользователя. В отличие от пользователя, администратор может только просматривать и скачивать отчеты, но не может вносить изменения и формировать запросы на вычисление параметров.

Администратор имеет права только на просмотр и скачивание отчетов, что позволяет ему ознакомиться с результатами работы и проанализировать полученные данные. Он не имеет возможности изменять или редактировать данные, а также формировать запросы на вычисление параметров объекта.

С другой стороны, пользователь, имеющий свою роль и уровень доступа, обладает возможностью не только скачивать отчеты, но и формировать запросы на вычисление параметров объекта. Это дает пользователю возможность получить дополнительные данные и аналитические расчеты на основе проведенных измерений.

Таким образом, роли администратора и пользователя в системе имеют различные функциональные возможности, где администратор сконцентрирован на просмотре истории и скачивании отчетов, в то время как пользователь имеет дополнительную возможность формировать запросы на вычисление параметров и получать более детальную информацию о исследуемых объектах.

**ТУТ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СКРИНЫ С ЛК ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И АДМИНА, ТО КАК У НИХ ПО РАЗНОМУ ВЫГЛЯДИТ СПИСОК ДАННЫХ**

После успешного входа в личный кабинет сотрудника, становится доступным следующий набор функций: добавление исследуемого объекта и просмотр истории взаимодействия с прибором.

В личном кабинете сотрудника вы можете добавлять новые исследуемые объекты, что позволяет вам вести учет и отслеживать процессы исследования. При добавлении исследуемого объекта, вам потребуется заполнить ряд обязательных полей, таких как название объекта, материал, номер партии, длина, ширина и толщина. Эти данные помогут вам точно идентифицировать и описать исследуемые объекты.

Кроме того, в личном кабинете сотрудника вы можете просматривать историю взаимодействия с прибором. Эта функция позволяет вам отслеживать прошлые сеансы работы с прибором и просматривать данные, полученные в результате этих сеансов. Это поможет вам анализировать и интерпретировать результаты исследований.