

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы
«Школа № 192»**

Интерфейс для работы с данными Аэрозольного комплекса МГУ

Авторы:

Ученики 10В класса
ГБОУ Школа 192
Казиев Иван Ражденович и
Чугунов Арсений Антонович

Руководитель:

Учитель информатики
ГБОУ Школа 192
Бонвич Елена Алексеевна

Москва, 2024

Оглавление

1 Введение.....	3
2 Цель и задачи.....	5
3 Методика выполнения работы.....	6
3.1 Исследование данных.....	6
3.1.1 Предобработка данных.....	6
3.1.2 Создание интерактивных графиков.....	6
3.2 Разработка сайта.....	7
3.2.1 Главная страница.....	7
3.2.2 Индивидуальная страница прибора.....	9
3.2.3 Форма авторизации, разграничения прав пользователей.....	9
3.2.4 Админ-страница управления сайтом.....	9
3.2.5 База данных и ORM моделей.....	12
3.3 Работа с внешними источниками данных.....	12
3.3.1 Загрузка данных с Яндекс.Диска на локальный сервер.....	13
3.3.2 Запланированное обновление данных.....	13
3.4 Разработка Телеграм-бота.....	13
3.4.1 Выбор параметров отрисовки.....	13
3.4.2 Быстрый доступ к графику прибора.....	14
4 Результаты и обсуждение.....	15
5 Описание завершенного продукта.....	16
6 Руководство пользователя.....	17
Сайт.....	17
1. Главная страница.....	17
2. Индивидуальная страница прибора.....	19
3. Страница администрации “Настройки”.....	20
4. Страница администрации “Комплексы”.....	21
5. Страница администрации “Приборы”.....	22
6. Страница администрации “Графики”.....	23
7. Страница администрации “Пользователи”.....	24
8. Страница администрации “Роли”.....	25
9. Описание графика.....	26
10. Частые вопросы.....	26
Список использованной литературы.....	28

1 Введение

Изучение загрязнения атмосферы крупных городов относится к приоритетным задачам оценки качества воздуха и экологических рисков для здоровья населения. Для атмосферы густонаселенных областей характерны высокие концентрации вредных веществ и связанные канцерогенные риски. Вредные вещества в атмосфере появляются в том числе и при сжигании ископаемого топлива (бензин, дизель, газ, уголь) в транспортных, промышленных и отопительных системах, а также органического сырья (растительная биомасса, мусор) в жилом секторе, при транспортировке, хранении и переработке нефтепродуктов. В холодный сезон среди источников вредных веществ доминируют выбросы отопительных систем, а в тёплый — лесные пожары и сельскохозяйственные палы.

Москва — крупнейший мегаполис Европы с высокой плотностью населения, развитой транспортной и промышленной инфраструктурой. Масштабное дорожное строительство, развитие общественного транспорта, улучшение структуры автопарка и запрет на использование топлива ниже стандарта Евро-5 способствуют уменьшению выбросов автотранспорта. В Москве функционирует система центрального отопления, которая обеспечивается природным газом, что значительно снижает выбросы по сравнению с отопительными системами на твердых и жидким видах ископаемого топлива. Такая структура потребления топлива отличает Москву от многих городов Европы и Азии, использующих уголь и биомассу.

Измерения вредной аэрозольной нагрузки атмосферы города Москвы проводятся на инструментальном Аэрозольном комплексе МГУ имени М.В. Ломоносова (АК МГУ) [1], расположенном на территории Метеорологической обсерватории МГУ на юго-западе Москвы. Комплекс находится в отдалении от локальных источников загрязнения, автомагистралей и промышленных предприятий на расстоянии 800 м южнее жилого квартала и шоссе, более чем в 4 км от промышленных объектов.

Система отбора аэрозолей располагается на крыше павильона АК МГУ и включает в себя различные приборы с разными параметрами и способами регистрации загрязняющих атмосферу веществ. Данные со всех приборов передаются на сервер Аэрозольного комплекса и там накапливаются и анализируются. Сведения о работе приборов передаются на сайт Аэрозольного комплекса для контроля за работой приборов и мониторинга вредных частиц в атмосфере г. Москвы.



Рисунок 1. Фотография комплекса.

В составе комплекса работает большое количество приборов. В настоящее время на сайт АК передаются данные из этих четырех источников:

1. анализатор общего углерода ТСА08;
2. анализатор содержания сажи в воздухе модели АЕ33;
3. пробоотборник типа LVS;
4. пробоотборник типа PNS.

Анализ и визуализация получаемых данных от АК МГУ осуществляется в ручном режиме, что требует больших временных затрат по обработке данных от сотрудников станции. Настоящая работа посвящена созданию сайта АК, разработке программы, представляющей доступ к данным приборов АК, и визуализации данных.

Наша команда выбрала данный проект, поскольку понимает необходимость создания современной версии сайта АК МГУ, позволяющей учёным географического факультета своевременно получать актуальные данные с приборов АК, где бы они не находились, автоматически переводить текстовый и числовой контент в визуальный. Нам было интересно поработать над автоматизацией анализа данных и создать полезный инструмент для географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

2 Цель и задачи

Целью настоящего проекта является создание современного интерфейса для анализа данных приборов Аэрозольного комплекса МГУ.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. Создать сайт, служащий для ускорения и упрощения взаимодействия ученых с актуальными данными путем построения информативных графиков.
Визуализация данных поможет более четко видеть зависимости и более корректно делать нужные для различных исследований выводы.
2. Создать Телеграм-бот, служащий мобильной версией сайта для быстрого доступа к данным, получаемым приборами Аэрозольного комплекса.

3 Методика выполнения работы

Для реализации проекта был выбран современный универсальный язык программирования Python 3 [2].

3.1 Исследование данных

3.1.1 Предобработка данных

При анализе первичных данных АК МГУ выявлено несовпадение формата данных, полученных с разных приборов. Нашей рабочей группой разработан стандарт названий файлов и формата данных и при помощи библиотеки Pandas [3] была написана функция индивидуальной предварительной обработки данных каждого прибора для приведения названий файлов и данных к единому формату.

3.1.2 Создание интерактивных графиков

Для эффективного анализа данных с различных приборов на базе библиотеки Plotly [4] была разработана функция для создания интерактивных графиков. По оси абсцисс представлены параметры, измеряемые прибором, по оси ординат — время записи данных. Пользователю доступна возможность изменять список отображаемых параметров, а также масштаб по осям. В качестве примера на рис. 2 приведен график измеренных значений черного углерода BCbb, образующегося при сжигании биомасс и черного углерода BCff, образующегося при сжигании ископаемого топлива, зарегистрированных с помощью прибора — анализатора сажи AE33-S09-01249 в период с 1 июля 2023 г по 1 февраля 2024 г.

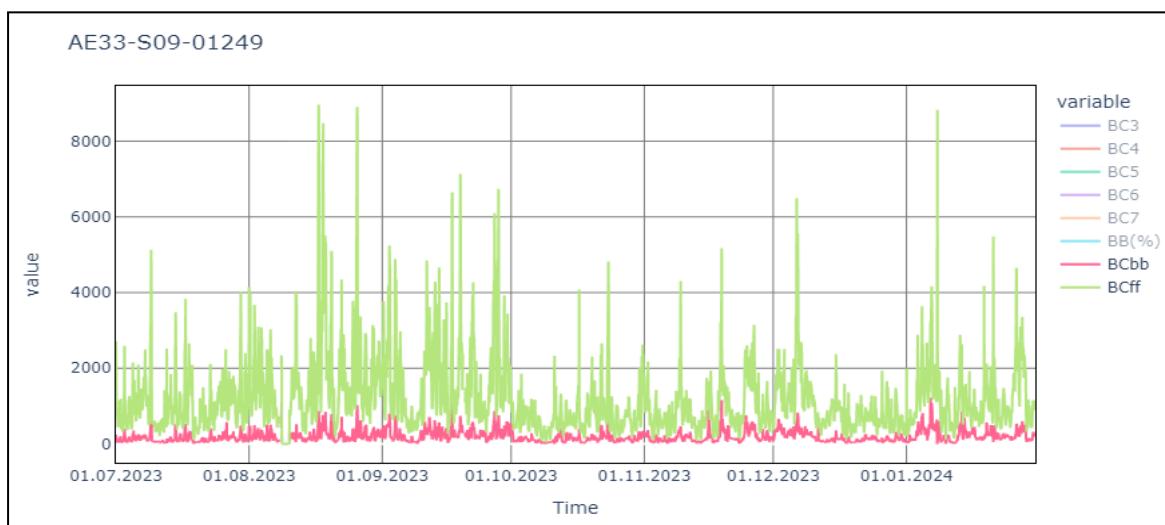


Рисунок 2. График параметров BCbb и BCff, измеренных с помощью анализатора сажи в воздухе AE33-S09-01249.

3.2 Разработка сайта

3.2.1 Главная страница

Главная страница сайта предназначена для быстрого просмотра актуальных данных со всех приборов каждого комплекса. На ней отображаются интерактивные графики по комплексам (группы приборов, предположительно, находящихся в одном месте) с данными за последние 2 дня. Под каждым прибором располагается кнопка “подробнее” (см. на рис. 3.1), нажав на которую пользователь попадает на индивидуальную страницу прибора. Для каждого графика отображается легенда (см. на рис. 3.2), на которой можно убирать и добавлять переменные для отрисовки на графике. Страница создана при помощи языка разметки HTML [5] и фреймворка Flask [6].



Рисунок 3. Пример главной страницы сайта. 1 — кнопка перехода на индивидуальную страницу прибора; 2 — интерактивная легенда графика.

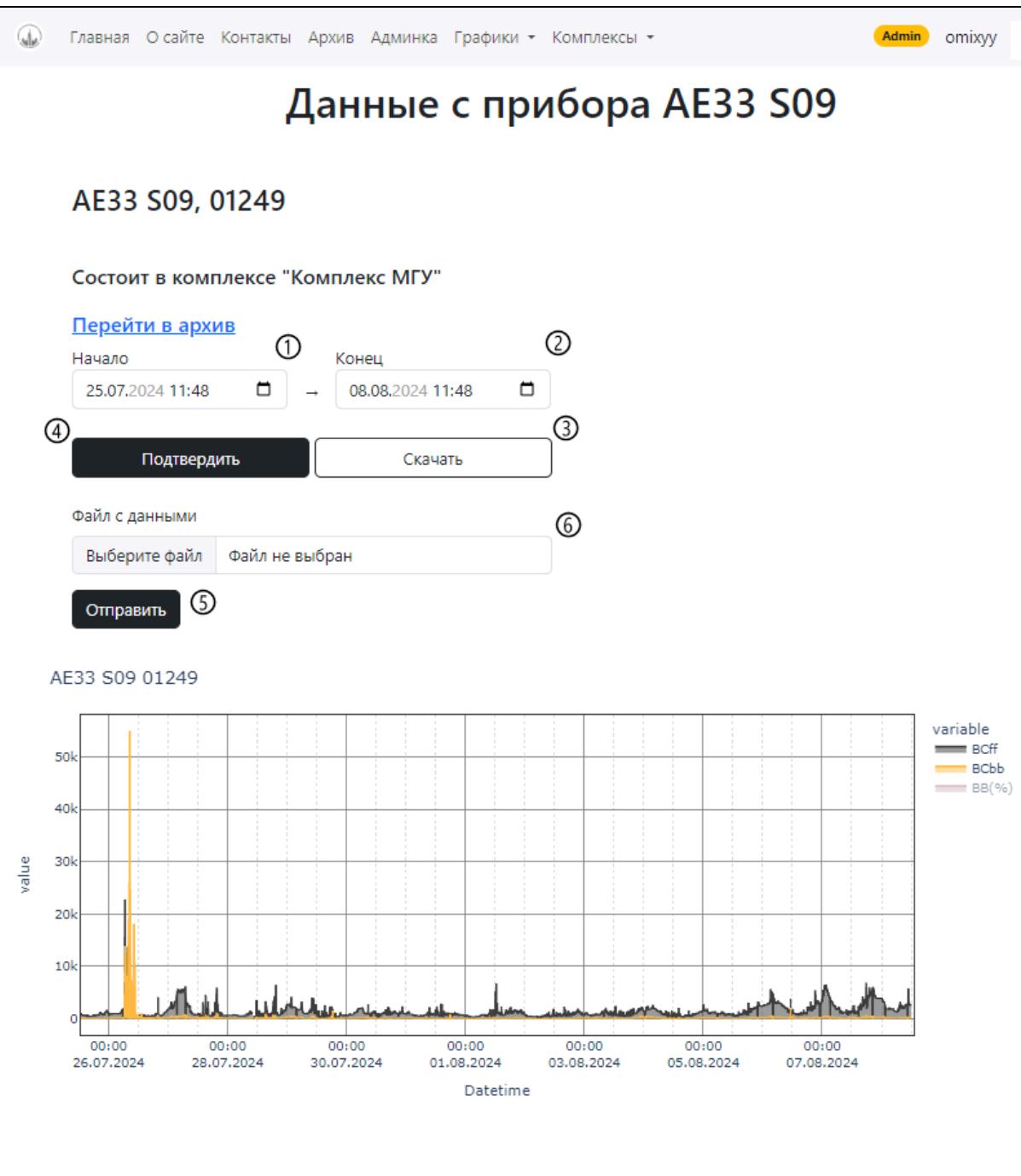


Рисунок 4. Страница прибора на примере AE33 S09-01249. 1 — Начало и 2 — конец измеряемого промежутка; 3 — Скачать csv-файл с данными по выбранному промежутку на компьютер пользователя; 4 — Применить выбранный промежуток времени к графику; 5, 6 — Форма отправки на сервер и выбор пользовательского файла; 7 — Доступные для отображения ряды данных с прибора.

3.2.2 Индивидуальная страница прибора

Для более подробного анализа графиков конкретного прибора и расширения возможностей взаимодействия была разработана индивидуальная страница прибора (см на рис. 4). На ней расположен интерактивный график с данными за последний месяц, два календаря для выбора диапазона данных, кнопка “Скачать” для скачивания данных по прибору за выбранный промежуток времени. При помощи JavaScript [7] реализован механизм перестройки графика по выбранному диапазону. Для этого необходимо выбрать диапазон и нажать кнопку “подтвердить”, а также механизм загрузки данных на сервер доверенными пользователями, реализованный на Flask [6].

3.2.3 Форма авторизации, разграничения прав пользователей

Для удобного разграничения прав пользователей и присвоения им определенных ролей на основе библиотеки Flask-login [8] реализована система регистрации и авторизации (см. на рис. 5).

Анонимный пользователь может только просматривать сайт. Авторизованный пользователь — скачивать нужные данные. Администратор самостоятельно дает права пользователям, например, он может дать доступ к админ-странице или к загрузке своих данных на сервер.

The image shows two wireframe-style user interface mockups side-by-side. The left mockup is titled 'Профиль' (Profile) and contains fields for Login (ivan), Name (Иван), Surname (Иванов), Email (ivkaziev@yandex.ru), Role (Admin), and two buttons at the bottom labeled 'Сохранить' (Save) and 'Выход' (Logout). The right mockup is titled 'Вход' (Login) and contains fields for Login and Password, with a 'Войти' (Login) button and a 'Создать аккаунт' (Create account) link below it.

Рисунок 5. Страницы создания профиля и входа в аккаунт.

3.2.4 Админ-страница управления сайтом

Для эффективного управления сайтом — приборами, комплексами и пользователями — разработана админ-страница, доступная администратору и пользователям с определенными правами. В разделе этого сайта есть возможность добавить и настроить прибор (см. рис 6), добавить комплекс, а также управлять ролями пользователей, все это было реализовано на базе расширения Flask-admin [8].

После добавления нового прибора (см. рис. 6 слева) его необходимо настроить (название и формат временного столбца, а также колонки, которые доступны для отображения пользователям) (см. рис. 6 справа), после чего произойдет скачивание данных с Яндекс диска и их предобработка. Затем прибор появится на сайте с теми настройками, которые были указаны при его добавлении на сайт.

Admin Настройки Логи Комплексы Приборы и графики ▾ Управление пользователями ▾

List Create Edit

Графики

Название прибора *

AE33 S09

Серийный номер

01249

Ссылка на папку в Я.Диске *

https://disk.yandex.ru/d/WiTztnRlaSUkrw

Архивировать

Complex

Комплекс МГУ

Admin Настройки Логи Комплексы Приборы и графики ▾ Управление пользователями ▾

На главную AE33 S09 01249 График AE01249#2 PNS LVS GRIMM AQGuard LVS-00939 AE43 S01 00125 График AE43S01#2 МЭМ_МГУ График МЭМ_МГУ#2 МЭМ_Сухаревская График МЭМ_Сух#2

AE33 S09 01249

Выберите столбец со временем

Datetime

Опишите формат времени в файлах с данными

d.m.Y H:M

Например d-m-Y H:M:S

Выберите столбцы	Выберите столбцы по умолчанию	Выберите коэффициент	Выберите цвет
<input checked="" type="checkbox"/> BC1	<input checked="" type="checkbox"/> BC1	1 BC1	<input checked="" type="checkbox"/> BC1
<input checked="" type="checkbox"/> BC2	<input checked="" type="checkbox"/> BC2	1 BC2	<input checked="" type="checkbox"/> BC2
<input checked="" type="checkbox"/> BC3	<input checked="" type="checkbox"/> BC3	1 BC3	<input checked="" type="checkbox"/> BC3
<input checked="" type="checkbox"/> BC4	<input checked="" type="checkbox"/> BC4	1 BC4	<input checked="" type="checkbox"/> BC4
<input checked="" type="checkbox"/> BC5	<input checked="" type="checkbox"/> BC5	1 BC5	<input checked="" type="checkbox"/> BC5
<input checked="" type="checkbox"/> BC6	<input checked="" type="checkbox"/> BC6	1 BC6	<input checked="" type="checkbox"/> BC6
<input checked="" type="checkbox"/> BC7	<input checked="" type="checkbox"/> BC7	1 BC7	<input checked="" type="checkbox"/> BC7
<input type="checkbox"/> BB(%)	<input type="checkbox"/> BB(%)	1 BB(%)	<input type="checkbox"/> BB(%)
<input type="checkbox"/> BCbb	<input type="checkbox"/> BCbb	1 BCbb	<input type="checkbox"/> BCbb
<input type="checkbox"/> BCff	<input type="checkbox"/> BCff	1 BCff	<input type="checkbox"/> BCff

Рисунок 6. Пример формы для добавления и настройки прибора.

3.2.5 База данных и ORM моделей

При помощи библиотеки flask-sqlalchemy [9] созданы ORM (object relational mapping, работа с базами данных через Python 3) модели базы данных. Они представляют следующие таблицы: Complex, Device, Graph, User, Role, DeviceDataColumn, DeviceTimeColumn. Они нужны для удобного взаимодействия с базой данных и отслеживания отношений между таблицам.

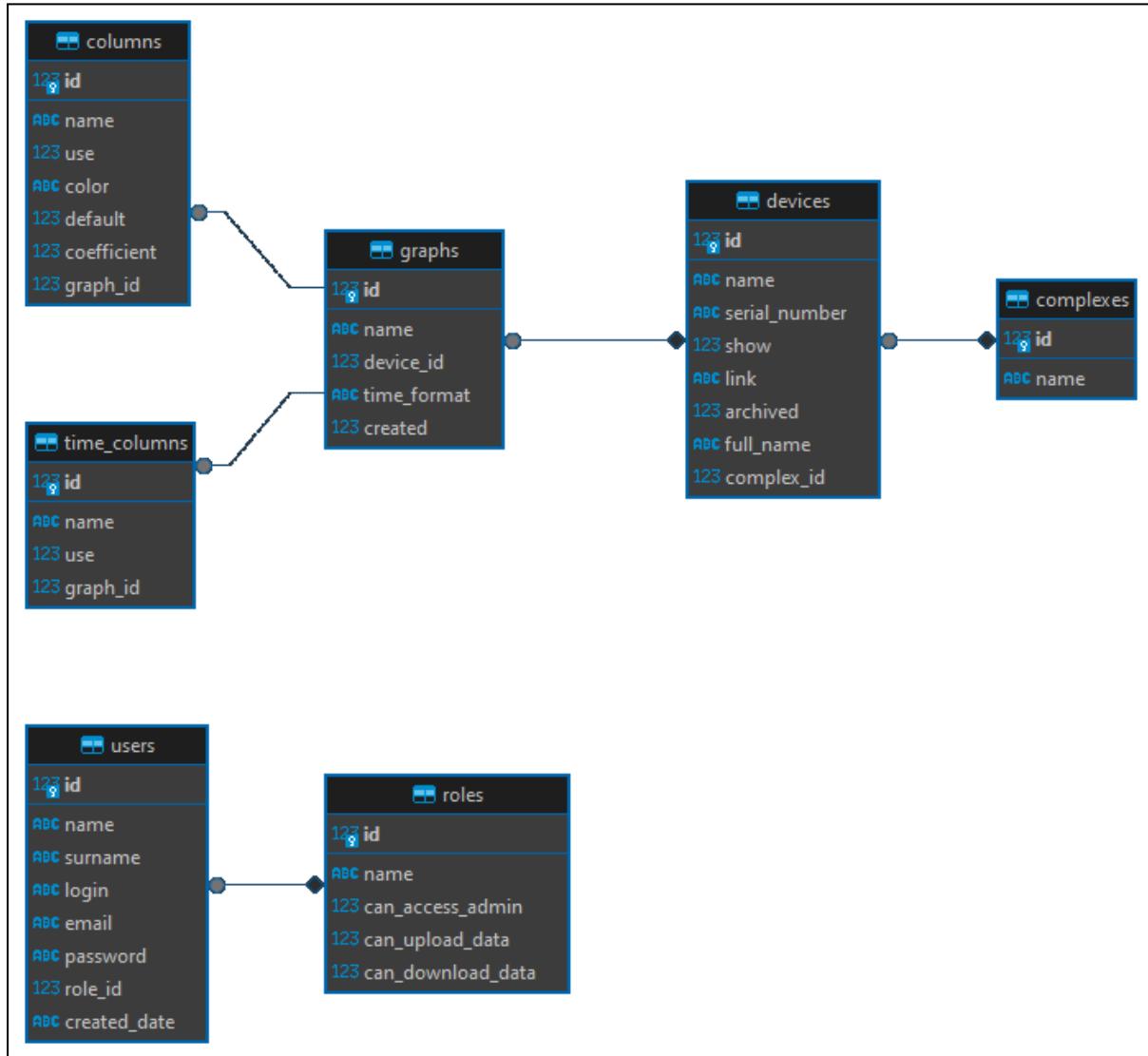


Рисунок 7. ER диаграмма базы данных.

3.3 Работа с внешними источниками данных

Сайт отображает актуальные данные, с точностью до десяти минут. Это реализовано на базе библиотеки YaDisk [10] при помощи автоматической загрузки результатов измерения с Яндекс.Диска, куда их размещает сервер Аэрозольного комплекса.

3.3.1 Загрузка данных с Яндекс.Диска на локальный сервер

Реализована передача данных от Яндекс.Диска сайту через ссылку, которую указывает администратор при создании прибора на странице управления сайта (см. ниже в тексте). Для получения нужной ссылки в Яндекс Диске его владельцу нужно будет предоставить публичный доступ к папке с данными на Я.Диске.

3.3.2 Запланированное обновление данных

С целью сохранения актуальности данных, реализована функция выборочного автоматического обновления данных с Яндекс.Диска с интервалом в десять минут.

3.4 Разработка Телеграм-бота

Телеграм-бот и сайт работают с одним и тем же хранилищем данных, благодаря чему информация в них синхронизирована.

Телеграм-бот разработан на базе библиотеки pyTelegramBotAPI [11].

3.4.1 Выбор параметров отрисовки

Разработаны функции, которые через интерфейс мессенджера дают возможность пользователю выбрать прибор и/или комплекс, временной промежуток графика, столбцы для отрисовки (см. на рис. 7). С помощью кнопок выбора можно получить графики приборов, аналогичные доступным на сайте. В отличие от сайта, график, передаваемый через Телеграм бота будет не интерактивным, а в формате растрового изображения.

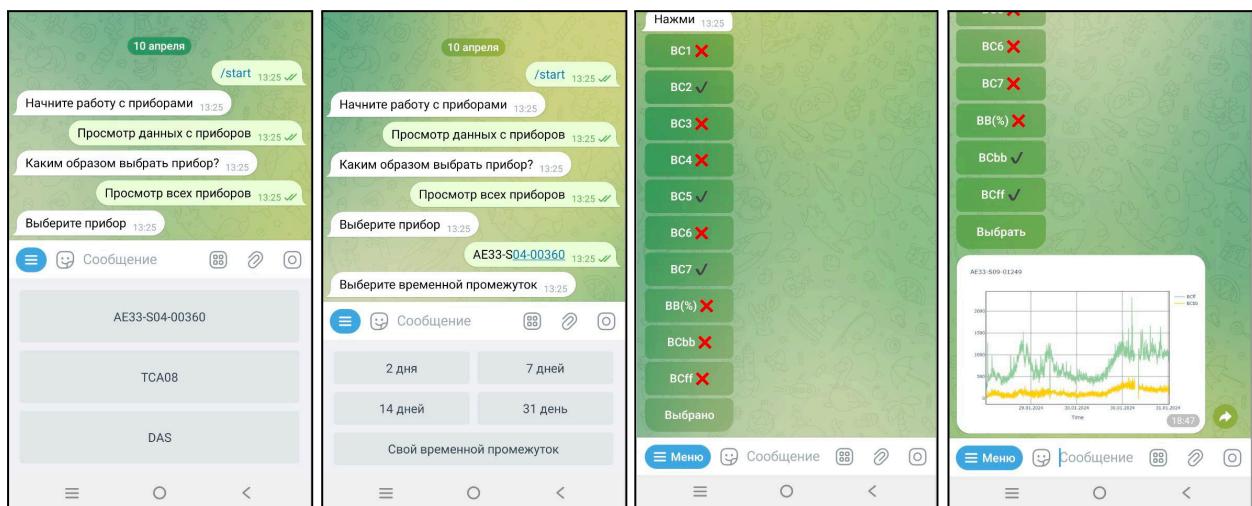


Рисунок 8. Пример кнопок для выбора параметров графика.

3.4.2 Быстрый доступ к графику прибора

Создана функция, которая позволяет максимально быстро получить график прибора по заранее выбранным настройкам.

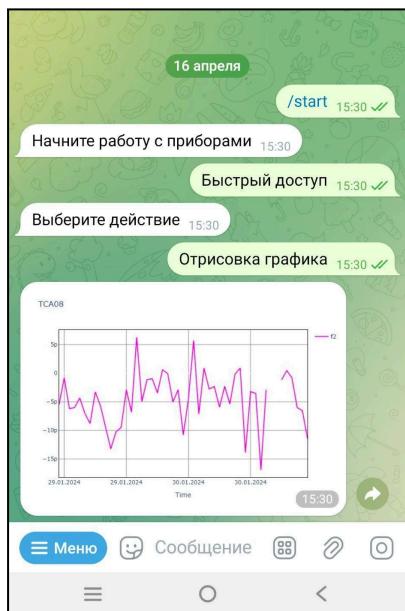


Рисунок 9. Пример получения графика данных прибора ТСА08 с предварительными настройками.

4 Результаты и обсуждение

Результатом нашего проекта являются готовый новый современный сайт Аэрозольного комплекса МГУ и Телеграм бот, являющиеся интерфейсом к регистрируемым приборами комплекса данным. С их помощью можно своевременно получать актуальные данные от большого количества приборов Аэрозольного комплекса, строить на их основании разные графики.

Проект был представлен сотрудникам Аэрозольного комплекса и кафедры геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова и был ими высоко оценен. Было принято решение о внедрении этой разработки в систему управления данными Аэрозольного комплекса. Авторы проект будут сопровождать внедрение на протяжении первого года.

Авторы постарались сделать интерфейс максимально универсальным и масштабируемым. При необходимости авторы готовы дорабатывать его с учетом нужд и пожеланий пользователей системы.

5 Описание завершенного продукта

Созданы сайт и Телеграм-бот, позволяющие ученым в кратчайшие сроки получать актуальные данные от приборов Аэрозольного комплекса МГУ.

На главной странице сайта представлены интерактивные графики, позволяющие оценить корректную работу приборов. При нажатии на кнопку регистрации можно войти в аккаунт или создать новый. С главной страницы можно перейти на индивидуальную страницу прибора, где можно выбрать временной диапазон и столбцы данных для построения графика, подробно рассмотреть график в интерактивном режиме. При наличии авторизации можно произвести скачивание или загрузку данных.

В качестве дополнения к сайту создан интерактивный Телеграм-бот. При первом его запуске нужно будет выбрать функцию `/start` из выпадающего меню, далее выбрать прибор, временной диапазон, столбцы данных. На основе этого выбора пользователю будет отправлен график в формате растрового изображения. Также есть возможность настроить функцию быстрого доступа, с ее помощью пользователь может сразу получить нужный ему график. Для работы с Телеграм-ботом авторизация на сайте не требуется.

Коды программ находятся в репозиториях:

- Сайт: https://github.com/omixyy/MSU_aerosol_site
- Телеграм бот: https://github.com/lotoossoks/MSU_Meteo_bot

6 Руководство пользователя

Сайт

1. Главная страница



Рисунок 10. Главная страница. 1 — Название комплекса; 2 — Название прибора; 3 — Список доступных для просмотра приборов. При нажатии на один из них перенаправляет на [Индивидуальную страницу прибора](#); 4 — Список комплексов. При нажатии на один из них перенаправляет на комплекс на главной странице; 5 — График прибора за 2 дня. Может быть 2 штуки.

[Описание смотреть в пункте описание графика](#). 6 — Кнопка входа и регистрации (рис. 10). 7 — Архив: Вкладка доступна только авторизованным пользователям. На ней расположены все данные приборов (видимых на сайте или находящихся в архиве). 8 — Кнопка перехода на индивидуальную страницу прибора. 9 — Страница администрации. 10 — Изменение порядка графиков (рис. 11).

<h2 style="margin: 0;">Вход</h2> <p>Логин</p> <input type="text"/> <p>Пароль</p> <input type="password"/> <p>Войти</p> <p>Создать аккаунт</p>	<h2 style="margin: 0;">Профиль</h2> <p>Логин</p> <input type="text" value="Иван Иванов"/> <p>Имя</p> <input type="text" value="Иван"/> <p>Фамилия</p> <input type="text" value="Иванов"/> <p>Почта</p> <input type="text" value="123@gmail.com"/> <p>Сохранить Выйти</p>
--	--

Рисунок 11. Вход и регистрация. 1. До регистрации. 2. После регистрации.

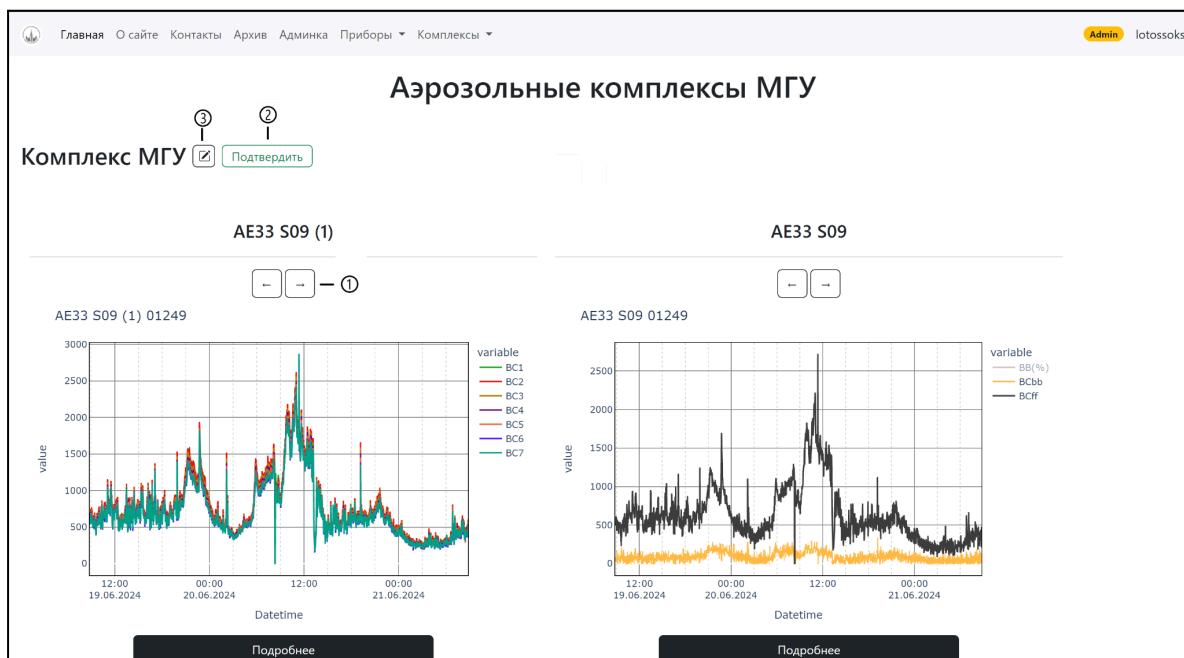


Рисунок 12. Изменение порядка графиков. 1 — Изменить порядок графиков; 2 — Сохранить изменения; 3 — Отменить изменения.

2. Индивидуальная страница прибора



Рисунок 13. Индивидуальная страница прибора. 1 — График прибора за 2 дня. Описание смотреть в пункте [описание графика](#). 2 — Инструмент для масштабирования графика. Календарь выбора начальной даты. 3 — Инструмент для масштабирования графика. Календарь выбора конечной даты. 4 — Инструмент для масштабирования графика. Кнопка подтверждения диапазона. 5 — Доступна только авторизованным пользователям. Кнопка загрузки на компьютер csv файла с выбранным диапазоном. 6 — Доступна только пользователям с определенными правами. Поле для выбора файла, который загрузится на сервер. 7 — Доступна только пользователям с определенными правами. Кнопка подтверждения выгрузки файла.

3. Страница администрации “Настройки”

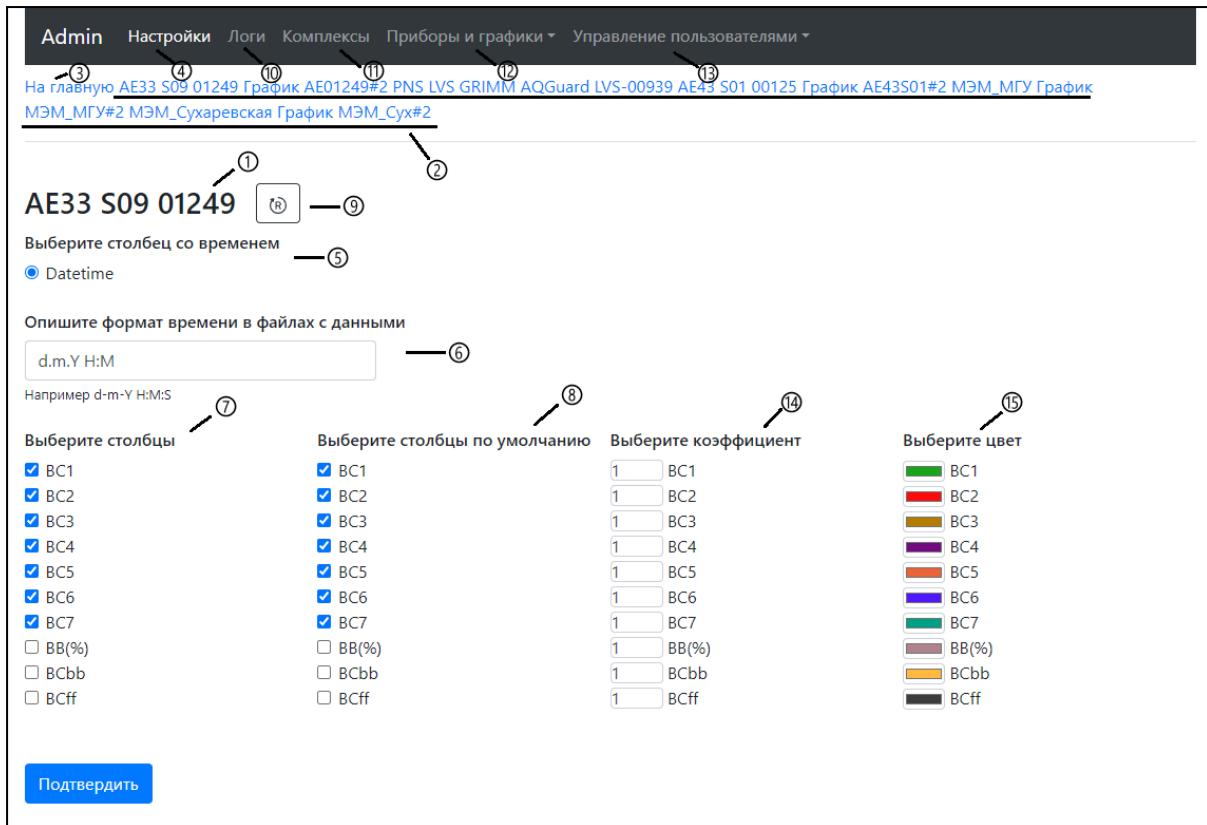


Рисунок 14. Страница админки “Настройки”. 1 — Название графика; 2 — Список приборов, доступных для настройки; 3 — Кнопка перехода на [Главную страницу](#); 4 — Кнопка для перехода на [страницу администрации “Настройки”](#); 5 — Выбор временного столбца. 6 — Формат времени, если временной столбец timestamp — не требуется; 7 — Столбцы доступные для просмотра на графике; 8 — Столбцы видные по умолчанию. Подробнее смотреть в пункте [описание графика](#); 9 — Кнопка для полной перезагрузки данных прибора; 10 — Кнопка для перехода на [страницу администрации “Логи”](#); 11 — Кнопка для перехода на [страницу администрации “Комплексы”](#); 12 — Выпадающий список для перехода на [страницу администрации “Приборы”](#) или на страницу администрации “Графики”; 13 — Выпадающий список для перехода на [страницу администрации “Роли”](#) или на [страницу администрации “Пользователи”](#); 14 – коэффициент, применяющийся к переменной на графике; 15 – цвет переменной на графике.

4. Страница администрации “Комплексы”

The screenshot shows two stacked administrative pages for managing complexes.

Top Page (List View):

- Header: Admin, Home, Complex, Device, User, Role.
- Toolbar: List (2), Create, With selected ▾.
- Table:
 - Row 1: (2) [Edit] [Delete] — (3) Name: Комплекс МГУ
 - Row 2: [Edit] [Delete]

Bottom Page (Edit View):

- Header: Admin, Home, Complex, Device, User, Role.
- Toolbar: List, Create.
- Form fields:
 - Devices — (4)
 - Name — (5)
- Action buttons: Save, Save and Add Another, Save and Continue Editing, Cancel.

Annotations with circled numbers point to specific UI elements:

- ① Points to the "Create" button in the top toolbar.
- ② Points to the "Edit" icon in the first row of the list table.
- ③ Points to the "Delete" icon in the first row of the list table.
- ④ Points to the "Devices" label in the bottom form.
- ⑤ Points to the "Name" label in the bottom form.

ВАЖНО: Комплекс может содержать несколько приборов.

Рисунок 15. Страница Комплекса. 1 — Создать новый комплекс; 2 — Список приборов, входящих в этот комплекс (можно добавить приборы потом); 3 — Название комплекса; 4 — Настроить комплекс. Можно изменить название комплекса или список приборов; 5 — Удаление прибора.

5. Страница администрации “Приборы”

The screenshot shows two parts of a web application for managing devices. The top part is a list view with a header 'Admin Home Complex Device User Role'. Below it is a table with columns: Id, Name, Full Name, Serial Number, and Complex Id. A single row is shown with Id 1, Name AE33 S09, Full Name AE33 S09 01249, Serial Number 01249, and Complex Id 1. There are edit and delete icons next to the first row. The bottom part is a detailed form for creating or editing a device. It has a header 'Admin Home Complex Device User Role' and tabs 'List' (selected) and 'Create'. The form fields are: 'Name *' (with value AE33 S09), 'Serial Number' (with value 01249), 'Link *' (with value a href="https://yandex.ru"), 'Archived' (checkbox checked), and 'Complex' (dropdown menu with value 1). At the bottom are buttons: 'Save' (highlighted in blue), 'Save and Add Another', 'Save and Continue Editing', and 'Cancel'.

ВАЖНО: Прибор может относиться только к одному комплексу; может содержать несколько графиков.

После создания прибора к нему автоматически создастся один график, который можно будет настроить на странице “Настройки”.

Рисунок 16. Страница прибора. 1 — Создать новый прибор; 2 — Редактировать прибор; 3 — Имя прибора; 4 — Серийный номер прибора; 5 — Ссылка Яндекс Диска ([Как получить ссылку от Я.Диска?](#)); 6 — Архивировать? — прибор будет добавлен в базу и предобработан, но не будет отображаться на сайте (будет в архиве); 7 — В каком комплексе состоит прибор.

6. Страница администрации “Графики”

The screenshot shows two views of the 'Graphs' administration interface.

Top View (List View):

- Header: Admin, Настройки, Логи, Комплексы, Приборы и графики, Управление пользователями.
- Toolbar: List (14), Create, With selected.
- Table:

	Name	Time Format	Created	Device
<input type="checkbox"/>	AE33 S09 01249	d.m.Y H:M	<input checked="" type="checkbox"/>	AE33 S09

Bottom View (Edit View):

- Header: Admin, Настройки, Логи, Комплексы, Приборы и графики, Управление пользователями.
- Toolbar: List, Create, Edit.
- Form fields:
 - Name: AE33 S09 01249 (marked with ④)
 - Device: AE33 S09 (marked with ⑤)
- Buttons: Save (blue), Save and Add Another, Save and Continue Editing, Cancel.

Annotations with numbers ① through ⑥ point to specific UI elements: ① points to the 'Create' button in the list view; ② points to the edit icon in the list view; ③ points to the delete icon in the list view; ④ points to the 'Name' input field in the edit view; ⑤ points to the 'Device' dropdown in the edit view; ⑥ points to the 'Save' button in the edit view.

ВАЖНО: График может относиться только к одному прибору

Рисунок 17. Страница графика. 1 – Создать новый график; 2 – Редактировать график; 3 – Удалить график; 4 – Название графика; 5 – Прибор, к которому относится график; 6 – сохранить настройки.

7. Страница администрации “Пользователи”

The screenshot shows a two-panel interface for managing users. The top panel is a list view with a single user entry:

	②	Id	Login	Name	Surname	Email	Created Date
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ①	5	fake			123@gmail.com	2024-06-19 09:23:28

The bottom panel is a detailed edit form for the selected user:

- Name** — ③: Иван
- Surname** — ④: Иванов
- Login *** — ⑤: fake
- Email** — ⑥: 123@gmail.com
- Created Date** — ⑦: 2024-06-19 09:23:28
- Role** — ⑧: Admin

At the bottom of the edit form are four buttons: **Save** (highlighted in blue), **Save and Add Another**, **Save and Continue Editing**, and **Cancel**.

Рисунок 17. Страница пользователей. 1 — Создать нового пользователя; 2 — Настроить пользователя; 3–7 — настройки пользователя (менять нежелательно); 8 — Роль пользователя (Обычный пользователь / Админ / Может загружать данные).

8. Страница администрации “Роли”

The screenshot shows two views of a web-based administration interface for roles.

Top View: A table listing one role entry. The columns are "Name" and "Can Access Admin". The entry shows "Admin" in the Name column and a checked checkbox in the Can Access Admin column. There are edit and delete icons next to the row. Above the table, there are buttons for "List (1)", "Create" (with a circled 1), and "With selected". The top navigation bar includes "Admin", "Home", "Complex", "Device", "User", and "Role".

Bottom View: A form for creating a new role. It has fields for "Name" (with circled 4) and checkboxes for "Can Access Admin" (with circled 5) and "Can Upload Data" (with circled 6). Below the form are buttons: "Save" (blue), "Save and Add Another", "Save and Continue Editing", and "Cancel".

Рисунок 18. Страница Ролей. 1 — Создание новой роли; 2 — Создание настройки роли; 3 — (После нажатия 1) Список пользователей с этой ролью; 4 — (После нажатия 1) Имя роли; 5 — (После нажатия 1) Имеет ли доступ к админ странице?; 6 — (После нажатия 1) Может ли пользователь загружать свои данные в приборы?

9. Описание графика

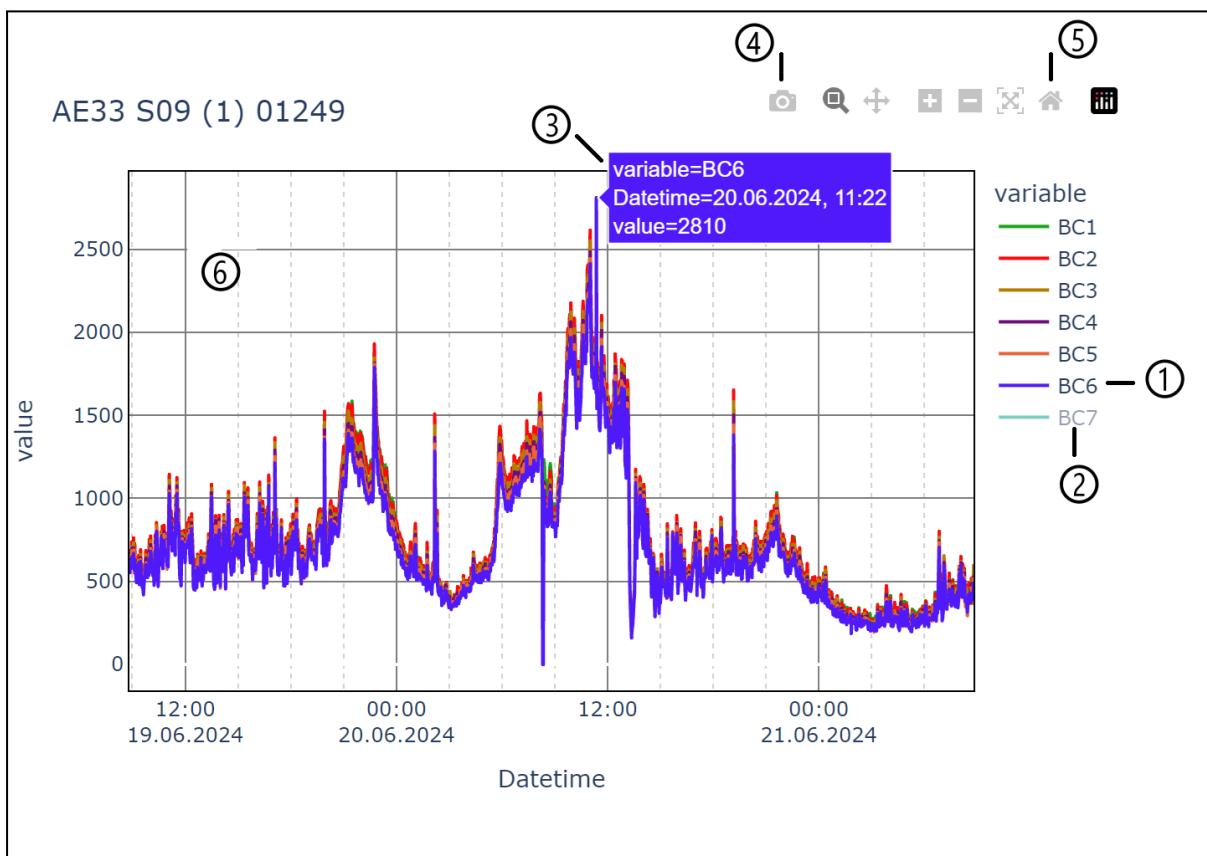


Рисунок 19. Описание графика. 1 — Видимый параметр (нажав на него можно сделать скрытым); 2 — Скрытый параметр (нажав на него можно сделать видимым); 3 — Параметр в данной точке (при наведении на точку); 4 — Возможность сделать снимок png; 5 — Вернуть оси в изначальное состояние или двойное нажатие на график; 6 — Можно менять масштаб графика, выделив определенную область ЛКМ; 7 — Двойное нажатие по параметру оставляет только его на графике.

10. Частые вопросы

10.1. Как создать новый прибор?

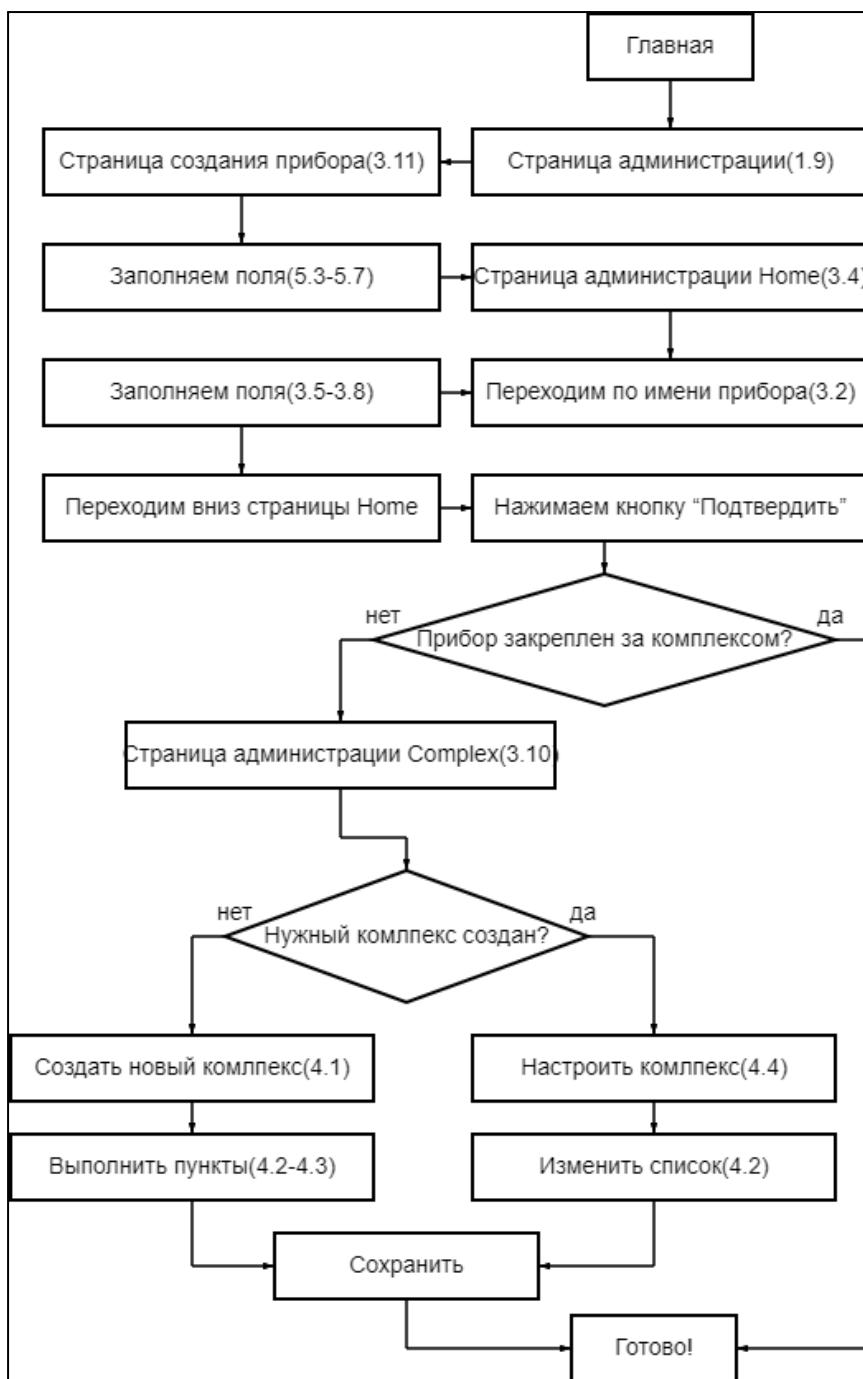


Рисунок 20. Как создать новый прибор?

10.2. Как получить ссылку от Я.Диска?

Зайти в Я.Диск → нажать ПКМ на папку с данными прибора
→ поделится данными → скопировать ссылку.

Список использованной литературы

1. Аэрозольное загрязнение Московского мегаполиса полиароматическими углеводородами: сезонная изменчивость и токсикологические риски / А. В. Семёнова, О. Б. Поповичева, Ю. А. Завгородняя и др. // Вестник Российской академии наук. — 2023. — Т. 93, № 7. — С. 8.
2. Документация по языку программирования Python версии 3.12.2 // URL: [Python Docs](#) (дата обращения: 15.02.2024).
3. Документация библиотеки Pandas // URL: [pandas 2.2.0 documentation](#) (дата обращения: 15.02.2024).
4. Документация графической библиотеки Plotly // URL: [Python API reference for plotly — 5.19.0 documentation](#) (дата обращения: 15.02.2024).
5. Документация HTML // URL: [HTML | MDN](#) (дата обращения: 15.02.2024).
6. Документация Flask // URL: <https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/> (дата обращения: 15.02.2024).
7. Документация JavaScript // URL: <https://devdocs.io/javascript/> (дата обращения: 15.02.2024).
8. Документация Flask-admin // URL: <https://flask-admin.readthedocs.io/en/latest/index.html> (дата обращения: 15.02.2024).
9. Документация Flask-sqlalchemy // URL: <https://flask-sqlalchemy-russian.readthedocs.io/ru/latest/index.html> (дата обращения: 15.02.2024).
10. Документация библиотеки по работе с Яндекс Диском YaDisk // URL: <https://yadisk.readthedocs.io/ru/latest/intro.html> (дата обращения: 15.02.2024).
11. Документация по библиотеке pyTelegramBotAPI версии 4.15.4 // URL: [pyTelegramBotAPI's documentation](#) (дата обращения: 15.02.2024).