

УТВЕРЖДЕН

643.МГУЛ.090301-24 33 01-ЛУ

Программное обеспечение  
прибора анализа качества воздуха  
Руководство программиста

Листов 9

**АННОТАЦИЯ**

В данном программном документе приведено руководство программиста по обновлению программного обеспечения прибора анализа качества воздуха.

**Содержание**

1. Назначение и условия применения программы .....	4
1.1. Назначение программы.....	4
1.2. Требования, необходимые для выполнения программы.....	4
2. Характеристика программы .....	4
3. Обращение к программе .....	6
4. Сообщения.....	8

## **1. Назначение и условия применения программы**

### **1.1. Назначение программы**

Разработанное программное обеспечение обеспечивает работу прибора анализа качества воздуха. ПО подразделяется на программную прошивку, которая осуществляет непосредственно взаимодействие с электронными компонентами и веб-приложение, которое является инструментом оператора.

### **1.2. Требования, необходимые для выполнения программы**

Для успешного обновления программного обеспечения прибора программисту необходимо:

1. Иметь компьютер;
2. Установить ArduinoIDE;
3. Установить пакет плат ESP8266 (ESP8266 Boards версии 2.7.4);
4. Установить драйвер для чипа CP2104;
5. Установить ряд сторонних библиотек, а именно:
  - a) EspSoftwareSerial версии 8.0.1
  - b) ESP8266HTTPClient версии 1.2
  - c) ESP8266WiFi версии 1.0
  - d) ESP8266WebServer версии 1.0
  - e) ESP8266HTTPUpdateServer версии 1.0
  - f) ESP8266mDNS версии 1.2
  - g) ArduinoJson версии 7.0.3
  - h) Adafruit CCS811 Library версии 1.1.3
  - i) Adafruit BusIO версии 1.15.0
  - j) Adafruit BME280 Library версии 2.2.4
  - k) Adafruit Unified Sensor версии 1.1.14
  - l) LiquidCrystal\_I2C версии 1.1.4
6. Установить плагин в ArduinoIDE для загрузки данных в файловую систему SPIFFS;

**643.МГУЛ.090301-24 33 01**

7. Наличие веб-браузера.

## 2. Характеристика программы

При старте работы прибора последовательность действий программной прошивки, следующая:

1. Инициализация работы с файловой системой SPIFFS;
2. Загрузка основных параметров из файла конфигурации;
3. Подключение к сети;
  - a. Если подключение удалось, то прибор работает в режиме станции (STA);
  - b. Если подключение не удалось, то прибор работает в режиме точки доступа (AP);
4. Инициализация работы с датчиками;
5. Подъем веб-сервера прибора;
6. Опрос датчиков каждые 5 секунд. Вывод информации на LCD экран, в соответствии с номером режима отображения (подробнее о режимах отображения изложено в руководстве оператора). Отправка показаний прибора на сервер `dbrobo.mgul.ac.ru` каждую минуту. Обработка запросов запросов от веб-приложения, при их поступлении.

Шестой шаг выполняется в основном цикле программной прошивки.

Конфигурационный файл прибора хранит следующие параметры:

- Наименование сети, к которой необходимо выполнить подключение при включении прибора;
- Пароль от сети, к которой необходимо подключиться;
- Наименование точки доступа прибора, которая будет поднята, если подключение к сети не удалось;

- Пароль от точки доступа.

В качестве формата хранимой информации используется JSON (JavaScript Object Notation). Структура `configs.json` будет выглядеть следующим образом:

```
{"ssidAP":"WiFi","passwordAP":"","ssid":"Пяа123","password":"1234567" }
```

Где `ssidAP` — это имя точки доступа, `passwordAP` — это пароль для доступа к `ssidAP`, `ssid` — это сеть, к которой необходимо подключиться, `password` — это пароль для подключения к сети `ssid`.

При появлении клиента (веб-браузера) веб-приложение начнет отправлять запросы, которые прибор должен будет обработать. Рассмотрим один из таких запросов для примера:

- 1) Создаем экземпляр класса `XMLHttpRequest`;
- 2) Если пришли данные (JSON с показаниями прибора)

- Парсим JSON с показаниями прибора и подставляем полученные значения на веб-страницу по соответствующему ID;

- 3) Формируем запрос в такой форме:

метод передачи данных / `http://IP-адрес устройства/readADC`

Пример:

```
GET http://192.168.1.64/readADC HTTP/1.1
```

4. Отправляем запрос на сервер;
5. Спустя 5 секунд вернуться к шагу 1.

### 3. Обращение к программе

Для обновления программного обеспечения можно воспользоваться как интерфейсом веб-приложения, так и путем непосредственной прошивки через `usb` провод.

В первом случае в ArduinoIDE переходим по следующему пути: Sketch->Export compiled Binary. После чего в папке проекта находим новосозданный бинарный файл новой прошивки. Загружаем его на соответствующую страницу веб-приложения и ожидаем перезагрузки прибора. Веб-страница обновления прибора изображена на рисунке 1.

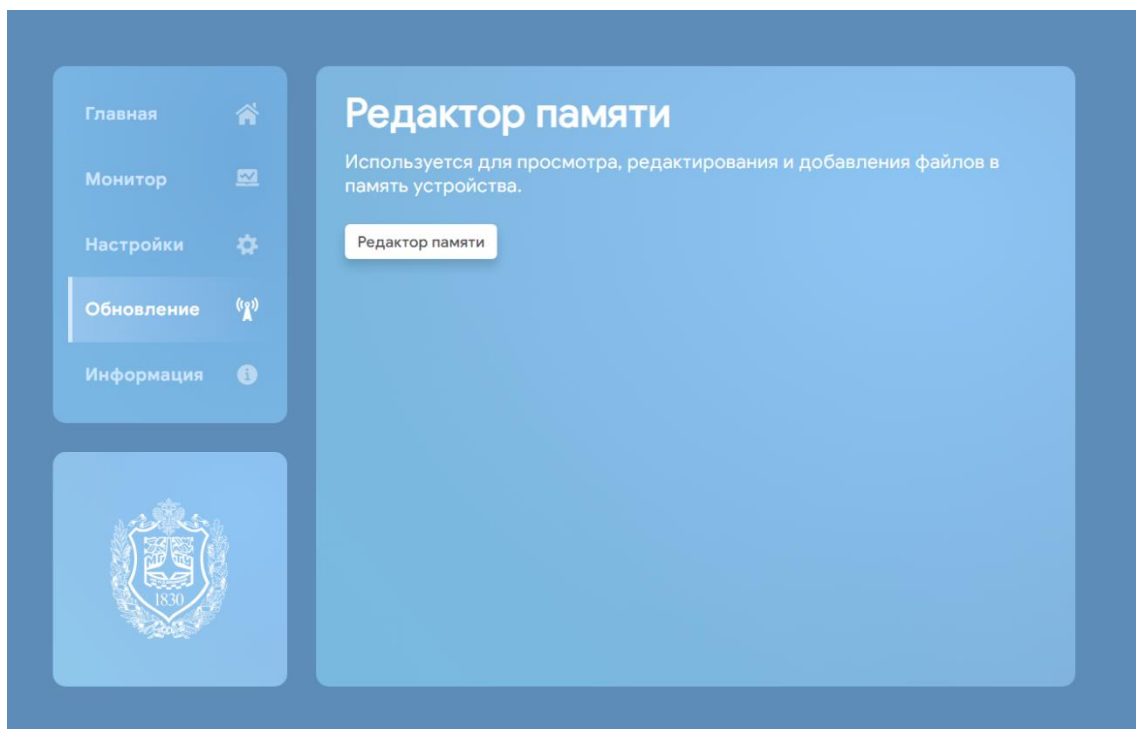


Рисунок 1

Доступ к редактору веб-страниц веб-приложения также можно получить на странице “Обновление”, нажав соответствующую кнопку. Редактор веб-страниц изображен на рисунке 2.

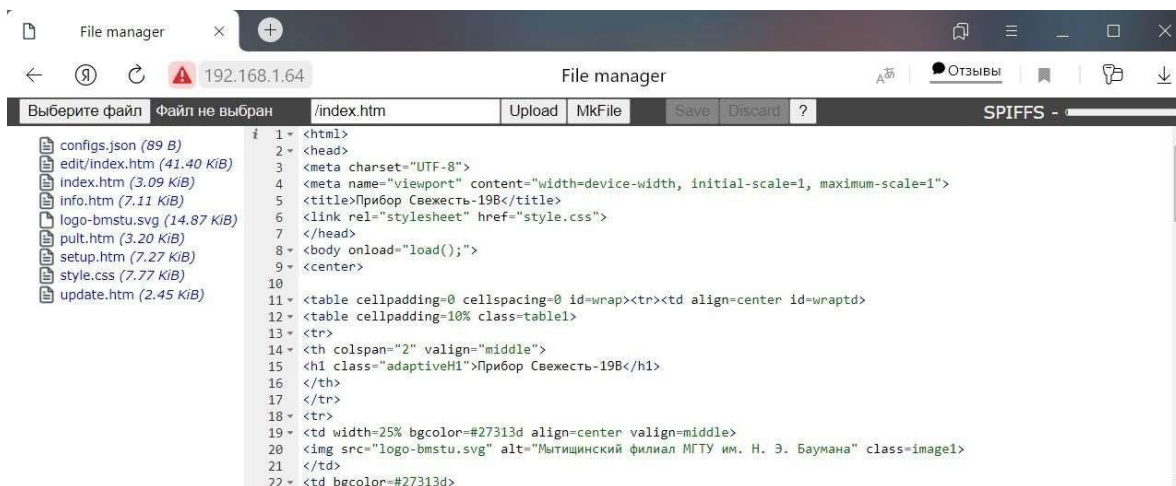


Рисунок 2



**643.МГУЛ. 090301-24 33 01**

Во-втором случае, необходимо выключить питания прибора, сняв крышку и переключив переключатель на источнике автономного питания в положение “OFF”. Далее подключаем usb провод к микроконтроллеру, через порт, который находится под WiFi антенной. Обновление программной прошивки будет осуществляться путем нажатия на кнопку “Upload” в ArduinoIDE. Для обновления веб-приложения, необходимо все файлы клиент- серверного приложения поместить в папку data, которая находится в каталоге проекта, после чего в ArduinoIDE перейти по следующему пути: Tools->ESP8266 Sketch Data Upload и ожидать загрузки файлов во flash-память (предыдущая версия будет полностью удалена из памяти прибора).

Все изменения необходимо производить аккуратно, не меняя основной структуры как программной прошивки, так и веб-приложения.

**4. Сообщения**

О прогрессе по обновлению прибора соответствующую информацию в зависимости от этапа работ можно наблюдать как в Serial порту ArduinoIDE, как на LCD экране, так и в веб-приложении

