**Проект**

**"Автоматизированный комплекс контроля температуры воздуха в кабинетах**

**и помещениях"**

Выполнил: Сабиров Дамир Рустамович, 10 класс,

МАУДО "Центр детского творчества", п.Федоровский, Сургутский район, ХМАО-Югра

Наставник: Сабирова Зульфия Фавизовна, педагог дополнительного образования

2021 г.

Оглавление

[Введение 2](#_Toc65010275)

[I. Теоретическая часть 8](#_Toc65010276)

[1.1. Интернет вещей 8](#_Toc65010277)

[1.2. Средства измерения 8](#_Toc65010278)

[1.3. Выбор платформы 8](#_Toc65010279)

[**1.4. Плата Iskra JS** 8](#_Toc65010280)

[**1.5. Плата TroykaShield** 8](#_Toc65010281)

[**1.6. Язык программирования JavaScript** 8](#_Toc65010282)

[**1.7. Интерфейсы и протоколы** 8](#_Toc65010283)

[**1.8. Сервисы** 8](#_Toc65010284)

[II. Практическая часть 9](#_Toc65010285)

[2.1 Создание одного устройства 9](#_Toc65010286)

[2.3. Создание комплекса устройств 15](#_Toc65010287)

[III. Экономическое обоснование 17](#_Toc65010288)

[Заключение и выводы 19](#_Toc65010289)

[Список источников 22](#_Toc65010290)

[Приложения 23](#_Toc65010291)

# Введение

В сентябре 2020 года на базе МАУ ДО "Центр детского творчества" открылся технопарк "Техносити", оборудованный большим количеством наборов от разных производителей. Я занимаюсь в объединении "Интернет вещей".

Предлагаю вашему вниманию решение создание автоматизированного сбора и контроля показателей температуры воздуха в кабинетах или помещениях для соблюдения норм СанПинов и комфортного пребывания в учебных кабинетах. Особенность такого комплекса в том, что требуется отслеживать температурный режим во множестве кабинетов. Вся информация выводится на компьютер дежурного администратора, где идет отображение показателей температуры в каждом кабинете в режиме реального времени, с частотой измерения в 1 секунду

Основная цель данной системы — не только благоприятное, комфортное пребывание учащихся в учебных кабинетах , но и соблюдение норм СанПинов.

Эксперимент был проведен для 5 учебных кабинетов. Описаны используемые ресурсы и экономические расчеты на 1 кабинет

**Актуальность:**

Измерение температуры регулярно производится во многих современных учреждениях: школах, офисах, медицинские учреждения, промышленные склады и т.д. В связи с этим контроль этого параметра является востребованной задачей.

Готовые решения таких задач имеют высокую стоимость и базируются на различных микроконтроллерах.

В соответствии с п. 6.2. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» Температура воздуха в зависимости от климатических условий в учебных помещениях и кабинетах должна составлять 18 - 24°С.

**Проблема:**

Каждое утро дежурный администратор центра детского творчества, в котором я обучаюсь, замеряет температуру воздуха в кабинетах учреждения. Он посещает каждый из 18 кабинетов, и записывает показания с настенных термометров. Показатели записывает в таблицу, составляет отчет. В наш век, век информационных и телекоммуникационных технологий, век технического прогресса, ходить с тетрадочкой и ручкой и записывать показания ...

От администрации центра поступило предложение решить эту проблему путем автоматизация сбора такой информации. Такое решение проблемы можно отнести к системе "Умный дом" - системе управления и автоматизации системами дома (учреждения, организации)

**Цель:**

Создать автоматизированный комплекс контроля температуры воздуха в кабинетах и помещениях

**Задачи:**

* изучить различные электронные источники по данной теме;
* познакомиться с нормами СанПина для образовательных учреждений.
* рассмотреть управляющую плату с микроконтроллером [Iskra JS](https://amperka.ru/product/iskra-js?utm_source=man&utm_campaign=iskra-js&utm_medium=wiki), которую программируют на JavaScript;
* изучить язык программирования JavaScript
* собрать и запрограммировать 5 электронных устройств на основе платформы [Iskra JS](https://amperka.ru/product/iskra-js?utm_source=man&utm_campaign=iskra-js&utm_medium=wiki) для снятия показаний температуры в 5 кабинетах;
* настроить сервисы Dweet.io и freeboard.io для отображения показателей температуры на одном компьютере дежурного администратора
* провести экономические расчеты для целого комплекса из N единиц;
* подвести итоги работы и сделать выводы.

**Гипотеза:**

Предположим, создать такой комплекс можно с помощью датчиков температуры, передающие показания через wi-fi роутеры.

**Методы:** поиск и сравнительный анализ информации, моделирование, конструирование, эксперимент, описание.

**Тип проекта:** Практико-ориентированный.

**Потенциальные заказчики:**

1) Образовательное учреждение ЦДТ, в котором я обучаюсь

2) Такой комплекс можно использовать в других учреждениях как с небольшим количеством кабинетов, так и в многоэтажных зданиях.

**Анализ существующих решений**

В нашем поселке 4 школы, школа искусств, центр детского творчества, 7 детских садов. Я выяснил, что ни в одной из этих организаций нет автоматизированного сбора такой информации.

То, что предлагается в Интернете - системы для больших помещений, производственных складов, где цена рассматривается за 1 единицу (1 прибор) и составляет от 5000 до 15000 р.



**План работы над проектом**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № этапа | Ключевой этап | Промежуточный результат |
| 1 этап | Сформулировать проблему  Определить цель  Определить задачи для поставленной цели | - Проблема - ручной сбор показаний температуры  Цель - автоматизировать сбор и контроль показаний температуры |
| 2 этап | Поиск информации, изучение теоретической части проекта | -Познакомился с такими понятиями как "интернет вещей", "умный дом", "умный город" и т.д.  - узнал о датчиках измерения и микроконтроллерах;  - изучил JavaSkript(владею Pascal, Python, частично Си)  -познакомился с сервиса для проекта |
| 3 этап | Реализация проекта (практическая часть) | -Сборка устройства на базе наборов "Йода" и "Интернет вещей",  -программирование платы  -эксперимент и анализ работы 1устройства  -сборка 5 таких же устройств  -размещение 5 устройств в разных кабинетах  -настройка и вывод информации на компьютер дежурного администратора |
| 4 этап | Оформление материалов проекта, презентации проекта | -В MSWord оформил проект  -в MSPowerPoint создал презентацию |
| 5 этап | Рефлексия | -провел самоанализ  - самооценка |

Для реализации моего технического предложения достаточно ресурсов, которые имеются на базе технопарка ЦДТ.

# I. Теоретическая часть

С теоретической частью проекта можно ознакомиться на странице   
[**Теоретическая часть**](https://disk.yandex.ru/i/SBw95WtXPbwyYg)

## 1.1. Интернет вещей

## 1.2. Средства измерения

## 1.3. Выбор платформы

**1.4. Плата Iskra JS**

**1.5. Плата TroykaShield**

**1.6. Язык программирования JavaScript**

**1.7. Интерфейсы и протоколы**

**1.8. Сервисы**

# II. Практическая часть

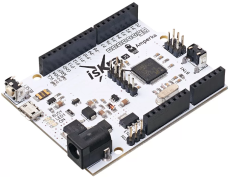
Мне понадобятся наборы для начинающих любителей электроники, робототехники и программирования от компании «Амперка»:

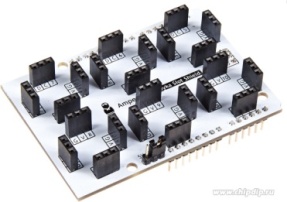
* "Йодо" - набор для создания и программирования гаджетов на языке JavaScript;
* "Интернет вещей" (дополнение набора "Йодо") - набор дополнительных модулей для подключения к интернету и работы с браузерными интерфейсами.

Компания «Амперка» распространяет конструкторы для новичков и профессионалов, сама создает электронные прототипы, дающие возможность соединить между собой различные модули и датчики, простые и сложные элементы, и получить уникальные устройства и гаджеты.

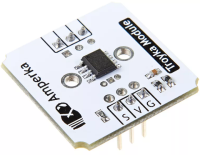
## 2.1 Создание одного устройства

**1.**Для сборки устройства мне потребовались следующие модули из набора "Йода" и "Интернет вещей" от Амперки :

1)Iskra JS - это программируемый контроллер с встроенным интерпретатором JavaScript. Для моего проекта важны скорость и комфорт разработки, максимальная совместимость с платами расширения, сенсорами и другими электронными модулями, поэтому Iskra JS — это оптимальный выбор.

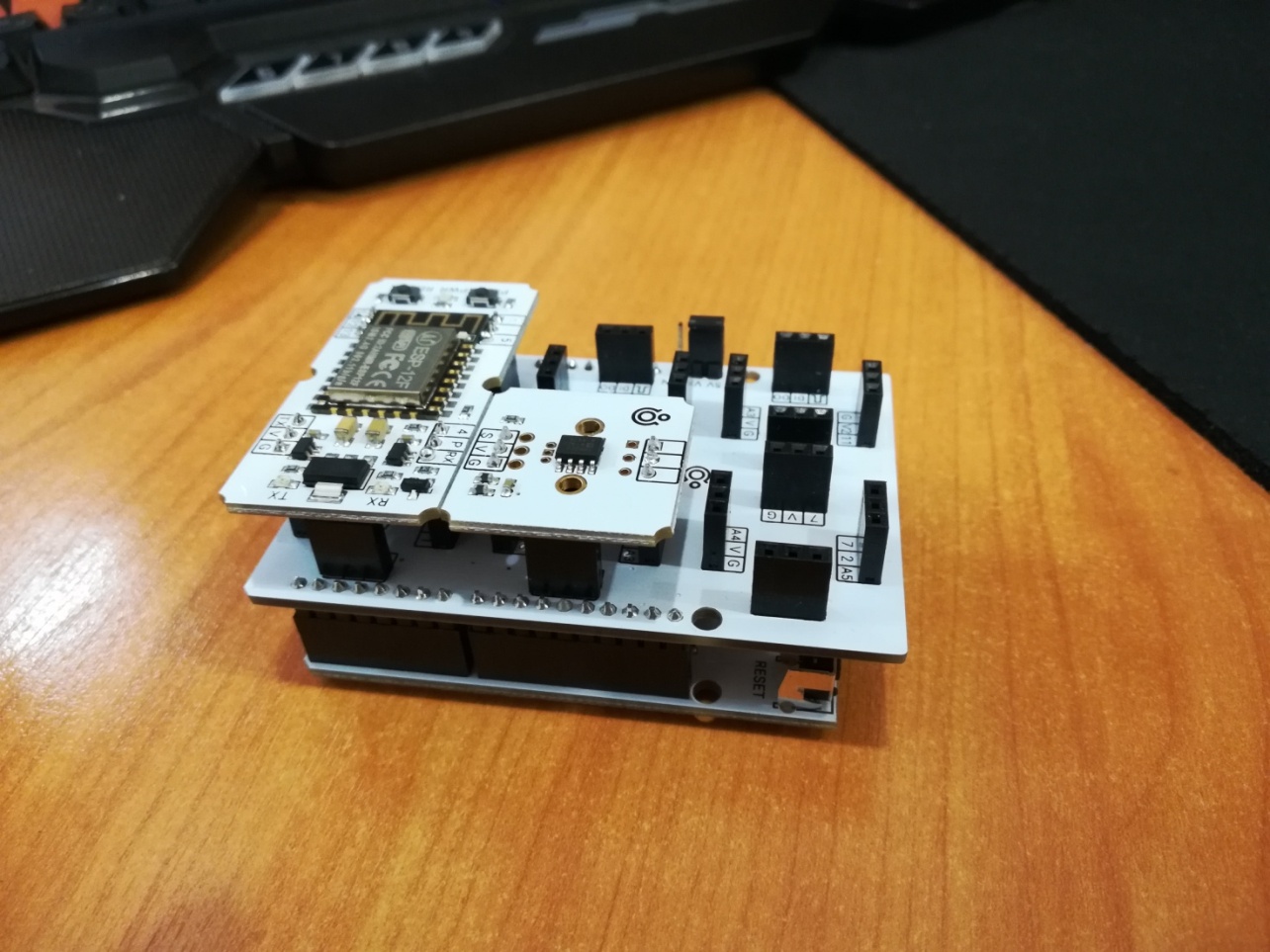
2) TroykaSlotShield - плата расширения для быстрой сборки компактных устройств из Troyka-модулей без проводов и паяльника.

3) Wi-Fi модуль - позволяет передавать данные по Wi-Fi сети

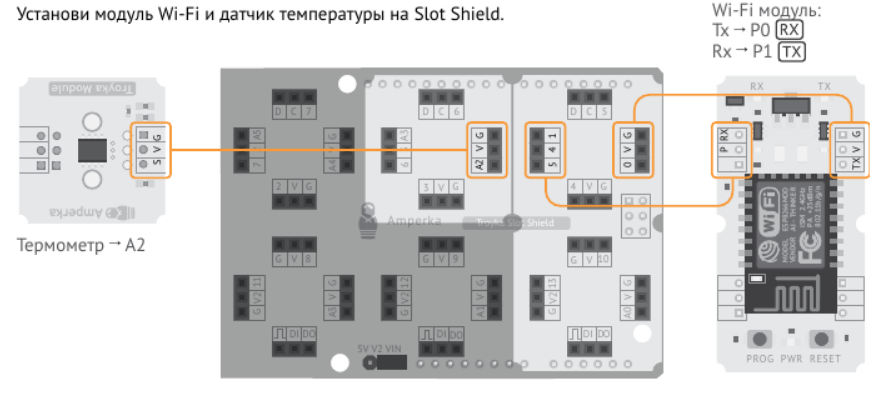
4)Датчик температуры

5) Кабель micro-USB - соединяет Iskra JSс компьютером

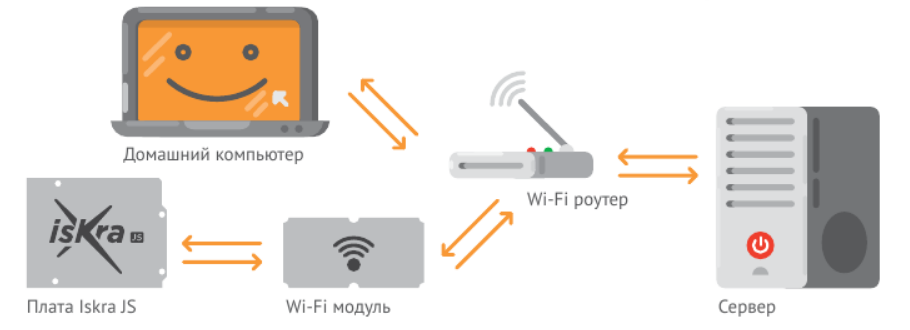
Получилась такая сборка:



**2.**Установил модульWi-Fi и датчик температуры на SlotShield.

****

Устройство будет работать по схеме:

****

Wi-Fi - это стандарт связи. Сеть Wi-Fi создается роутером, к нему подключаются клиенты. Роутер позволяет клиентам выйти в интернет если он сам имеет к нему доступ. Для подключения к роутеру, необходимо знать имя сети и пароль.

**3.**Для программирования устройства установил среду программирования IDE с сайта js.amperka.ru **(Приложение 1)**

EspruinoWeb IDE — это приложение для написания программы и загрузки её в плату. Утилита также содержит в себе консоль для наблюдения и отладки вывода консольных команд.

Подключил IskraJSчерез кабель micro-USBк компьютеру, настроил порт подключения.

**4.** В среде EspruinoWeb IDE написал программу на JavaScript **(Приложение 2)**

**5.** Для своего проекта буду использовать сервис Dweet.io (Рис. 4)

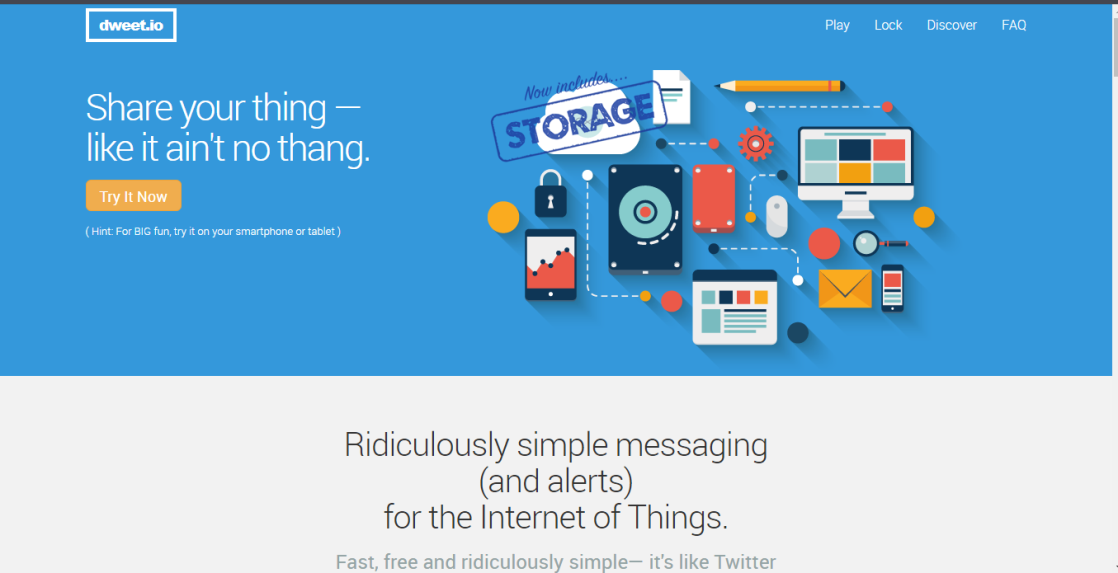
****

Рис.4. Главная страница сервиса Dweet.io

Подробнее [**о сервисах для проектов**](https://disk.yandex.ru/i/rLrhB9AD9hmu4Q)

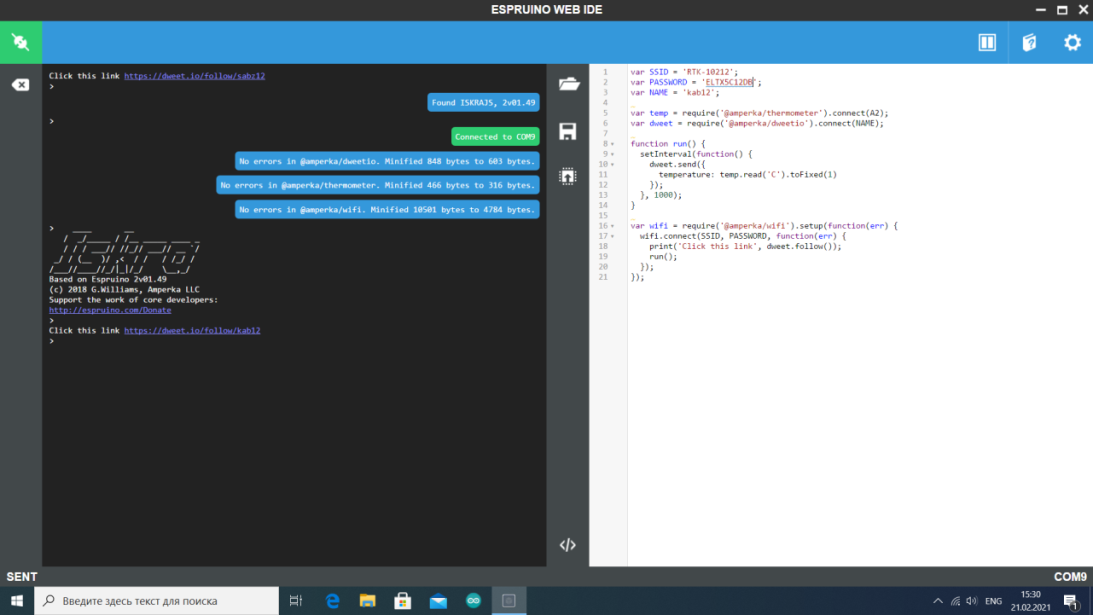
Сервис не требует регистрации и прост в использовании.

Подключился к сервису dweet.io и отправляю показания датчика температуры, а в браузере информация выводится в виде графика.

Сервис dweet.io каждую секунду получает различную информацию от тысяч устройств. Чтобы различать их между собой, сервису нужно сообщить свой уникальный ключ, по которому можно однозначно определить отправителя.

**6.** Загрузил код в Iskra JS, запустил программу и получил ссылку в консоли.



****

**7.** Перешел по ссылке

На рис.5 страница с сервиса dweet.io, отображается температура в графическом виде, где **kab12** - "уникальный\_ключ", задается в коде в описании переменных

**var NAME = 'kab12'**;

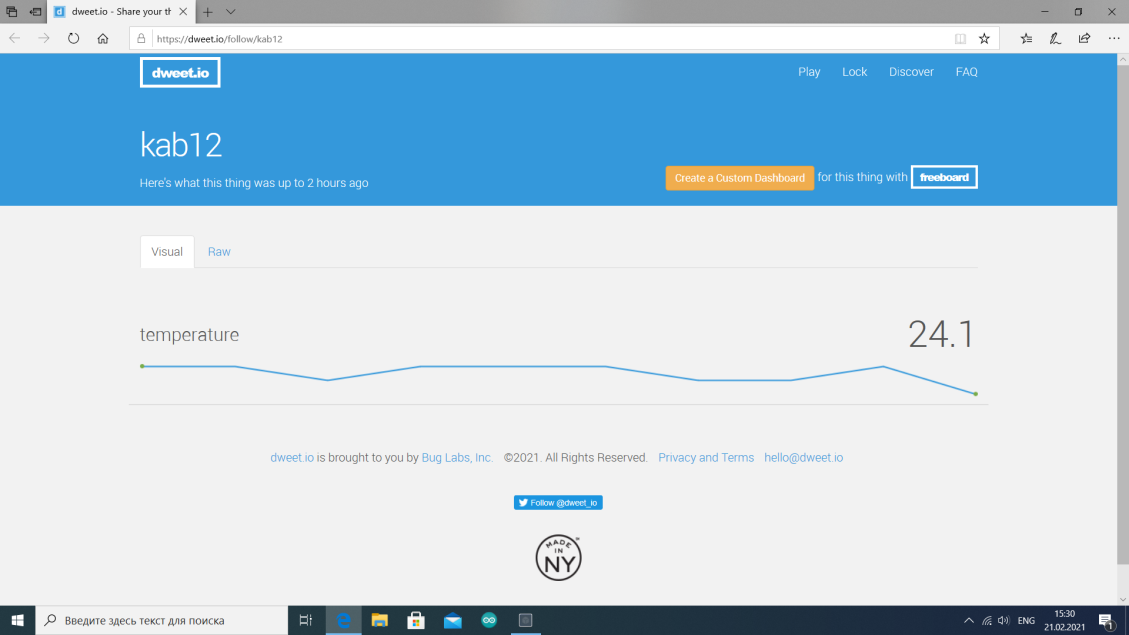
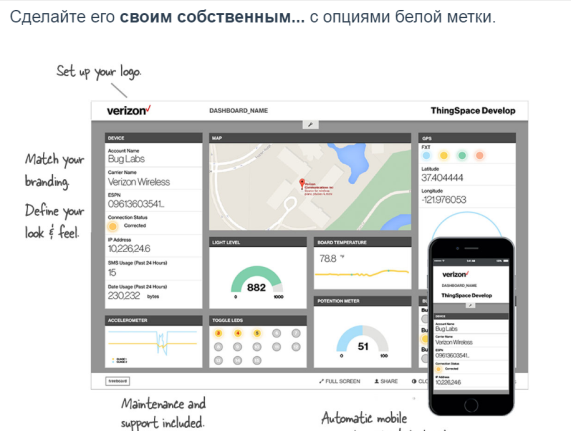
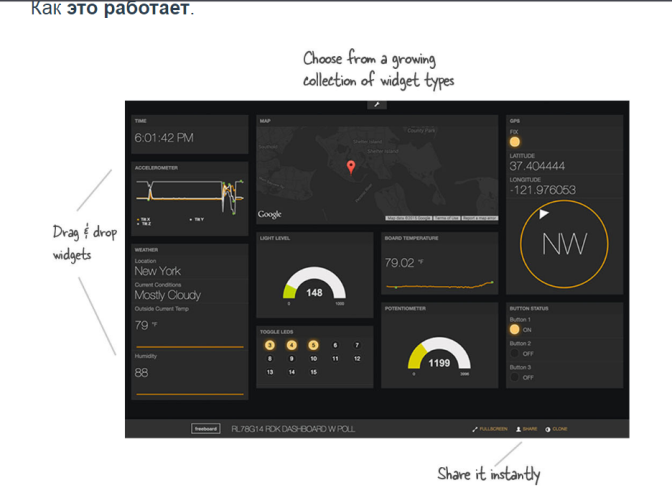


Рис.5. Страница сервиса dweet.io

**8.** Для визуального представления информации воспользовался сервисом freeboard.io. Это бесплатный на 30 дней (далее 12$ в месяц) сервис для проектов с открытым исходным кодом. Графики и схемы для IoT проектов;



С помощью сайта freeboard.io считываются данные с сайта deweet.io и вносим их под типом gauge(измеритель).Указал минимальное и максимальное значение температуры (18 - 24◦С)(Рис.6)

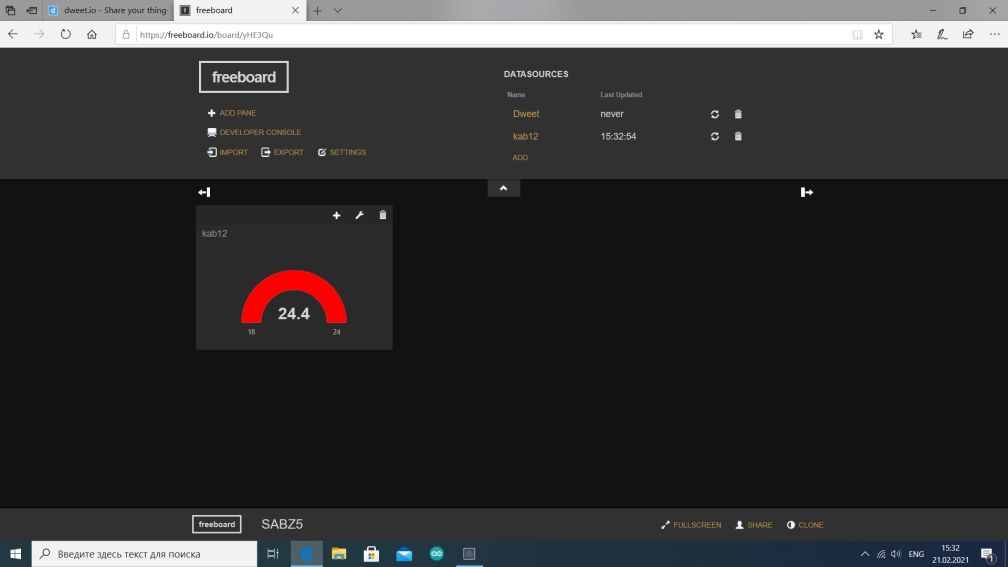
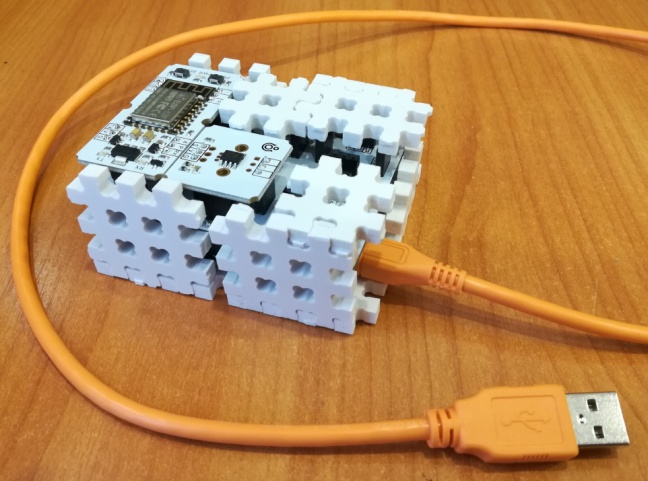
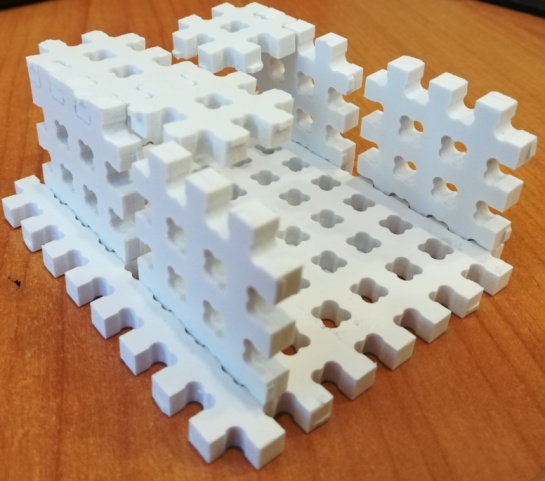


Рис.6. Страница сервиса freeboard.io.

**9.** Для эстетичности сделал корпус для устройства с помощью деталей Структора, идущие в наборе



**Выводы:**

Используя оборудования "Технопарка", наборы "Йодо" и "Интернет вещей" (дополнение набора "Йодо") я собрал устройство для измерения температуры воздуха в помещении, показания датчика выводятся в виде графика на сервисе dweet.io, информация отображается на сервисе freeboard.io с частотой изменения показателей температуры в 1 секунду. Устройство работает исправно и отображает реальные показатели. Фото **в приложении 3.**

Если все работает корректно с одним устройством, то, возможно, будет работать и с несколькими, то есть в комплексе.

## 2.3. Создание комплекса устройств

Проанализировав работу одного устройства, я собрал 5 подобных устройств (5 модулей) и разместил их в 5 кабинетах в центре детского творчества (кабинеты № 3, № 5, № 7, № 9, №12)

При написании программ для каждого модуля следуют учитывать:

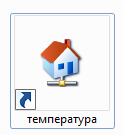
* имя и пароль Wi-Fi-сети, так как в здании ЦДТ несколько точек доступа (например, кабинеты № 3, № 5, № 7 подключены к одной сети, кабинеты № 9, №12 - к другой)
* уникальный ключ, для каждого модуля разные, по номеру кабинета.

На [**схеме**](https://disk.yandex.ru/i/WUrQVcPNTrkiIw) изображена часть плана здания ЦДТ, где были установлены модули.



[**Фото кабинетов**](https://disk.yandex.ru/d/j2GXtqI1aUUSxg?w=1)

Настроил на компьютере дежурного администратора (см. видеоинструкцию), который находится при входе в учреждение, сервисы dweet.io и freeboard.io, разместил на рабочем столе ярлык



[**Видеоинструкция**](https://disk.yandex.ru/i/1McaNxlydqefdQ)

**Выводы:**

Собранный комплекс устройств, состоящий из 5 модулей, которые были размещены в разных кабинетах, производит замер температуры воздуха в кабинетах. Информация с показателями температуры в каждом кабинете отображается на компьютере дежурного администратора в режиме реального времени. Фото в **приложении 4.**

# III. Экономическое обоснование

Для того чтобы узнать было ли целесообразно создавать данное устройство нам требуется оценить экономическую значимость проекта. Все компоненты можно купить у в [интеренет-магазине](https://amperka.ru/)  электронных компонентов ["Амперка"](https://amperka.ru/).

В таблице 2 представлены цены и общая стоимость из расчета на единицу модуля всего комплекса.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название** | **Изображение** | **Коли-чество** | **Цена, руб. от Амперки** |
| IskraJS |  | 1 | 1480 |
| Аналоговый термометр (Troyka-модуль) |  | 1 | 310 |
| Wi-Fi Модуль |  | 1 | 850 |
| Troyka Slot Shield |  | 1 | 580 |
| Блок питания Amperka USB (EU) / 5 В / 3000 мА |  | 1 | 690 |
| Кабель USB |  | 1 | 240 |
|  | | ***Итого:*** | 3871 р. |

Стоимость полного автоматизированного комплекса контроля температуры воздуха зависит от количества замеряемых кабинетов в учреждении и рассчитывается по формуле:

3871 р. N,

где N - количество модулей.

Некоторые компоненты можно купить на крупнейшей в мире торговой площадке Aliexpress , например Блок питания (140 р.), кабель USB (98 р.), других компонентов на этом сайте не нашел. Одним из преимуществ выбора компонентов считаю, что приобретать стоит на официальных сайтах, где продают лицензированные и сертифицированные компоненты.

# Заключение и выводы

В результате использования различных источников информации, я узнал о программно-вычислительной платформe IskraJS и о сферах её применения, изучил язык программирования JavaScript. Изучение данного языка далось легко, так как свободно владею языками Pascal и Paython, частично знаком с языком Си.

Собрал 1 электронное устройство измерения температуры в кабинете, температура измеряется датчиком и показатели передаются с помощью Wi-Fi-модуля в виде графика на сайт dweet.io, а оттуда на сайт freeboard.io, где так же идет отображение показателей температуры уже в другом, более наглядном виде.

Создал автоматизированный комплекс:

* Собрал 5 таких же электронных устройств на основе платформы [Iskra JS](https://amperka.ru/product/iskra-js?utm_source=man&utm_campaign=iskra-js&utm_medium=wiki) ;
* Запрограммировал 5 микроконтроллеров для использования в качестве электронных термометров для снятия показаний температуры в 5 кабинетах;
* Настроил сервисы Dweet.io и freeboard.io для отображения показателей температуры на одном компьютере дежурного администратора

Сделал экономические расчеты для целого комплекса из N единиц;

**Выводы:**

На основе одного примере (эксперимента), который предлагается в наборах "Йодо" и "Интернет вещей" от Амперки, создал электронный термометр для измерения температуры в кабинете.

В результате проделанной работы я предлагаю решение создания автоматизированного комплекса сбора и контроля показателей температуры воздуха в кабинетах или помещениях для соблюдения норм СанПинов и комфортного пребывания, который может заменить ручной сбор показателей температуры в каждом кабинете или помещении одного учреждения. Особенность такого комплекса в том, что требуется отслеживать температурный режим во множестве кабинетов одновременно. Вся информация выводится на компьютер дежурного администратора с использованием Wi-Fi сети и бесплатных интернет-сервисов. На компьютере идет отображение показателей температуры в каждом кабинете в режиме реального времени, с частотой измерения в 1 секунду. Все зависит от количества контролируемых кабинетов вашего учреждения. Также представлен расчет необходимого оборудования на 1 кабинет, он составляет 3871 р. Компоненты можно приобрести в интернет-магазине "Амперка" на официальном сайте.

[**Видеоролик**](https://disk.yandex.ru/i/KA7u3g9IXOSpeQ)

**Преимущества:**

* такой комплекс может собрать школьник, увлекающийся технологиями "интернет вещей";
* не требует обслуживания, достаточно написать один раз программу и загрузить в микроконтроллеры;
* всю информацию о показателей температуры в каждом кабинете или помещении можно отслеживать не только на компьютере дежурного администратора, но и на любом компьютере (даже дома, например, в выходные или праздничные дни);
* поддерживается мобильная версия, то есть всю информацию о показателей температуры можно отслеживать в своем мобильном телефоне
* все компоненты можно приобрести на официальном сайте "Амперка" (считаю, что приобретать стоит на официальных сайтах, где продают лицензированные и сертифицированные компоненты).

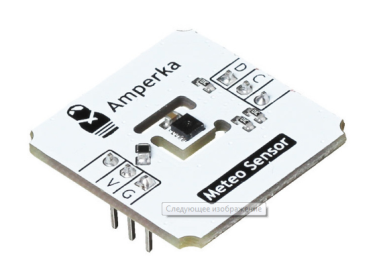
**Недостатки:**

* сервис freeboard.io. - бесплатный только на 30 дней, далее 12$ в месяц
* собранное 1 электронное устройство не имеет корпуса, все компоненты находятся в открытом виде, поэтому для эстетичности и для защиты от пыли и грязи желательно поместить его в какой-то корпус.
* при отсутствии Интернета, автоматизированный комплекс работать не будет.

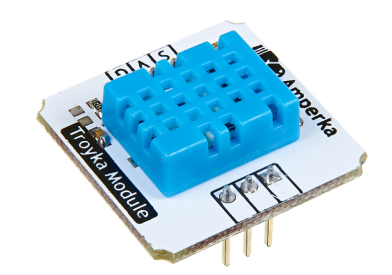
**Перспективный план:**

В дальнейшем я хочу продолжить работу над проектом:

- Поэкспериментровать с другими датчиками - датчики измерения температуры и влажности:



Цифровой метеодатчик (Troyka-модуль) - 900 р



Цифровой датчик температуры и влажности (Troyka-модуль) - 310 р

- Поискать в интернете бесплатный сервис, подобный freeboard.io. Возможно такой есть.

- Создать 3D - модель корпуса для устройств и распечатать на 3D - принтере.

# Список источников

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Интернет_вещей>

- Википедия

1. <http://19.rospotrebnadzor.ru/rss_all/-/asset_publisher/Kq6J/content/id/776194>

- санитарные правила для школ, детских садов, летних лагерей и других организаций для детей и молодежи (с изменениями)

1. [https://storage.googleapis.com/media.amperka.com/products/yodo/media/yodo-amperka-prepress-09.pdf](https://storage.googleapis.com/media.amperka.com/products/yodo/media/yodo-amperka-prepress-09.pdf%20)

- описание и эксперименты набора "Йодо"

1. [http://wiki.amperka.ru/js:start](http://wiki.amperka.ru/js:start%20%20) 
   1. JavaScript в микроконтроллере
2. <http://wiki.amperka.ru/_media/iot:iot-yodo.pdf>

- описание и эксперименты набора "Интернет вещей"

1. [https://habr.com/ru/company/it-grad/blog/270589/](https://habr.com/ru/company/it-grad/blog/270589/%20)

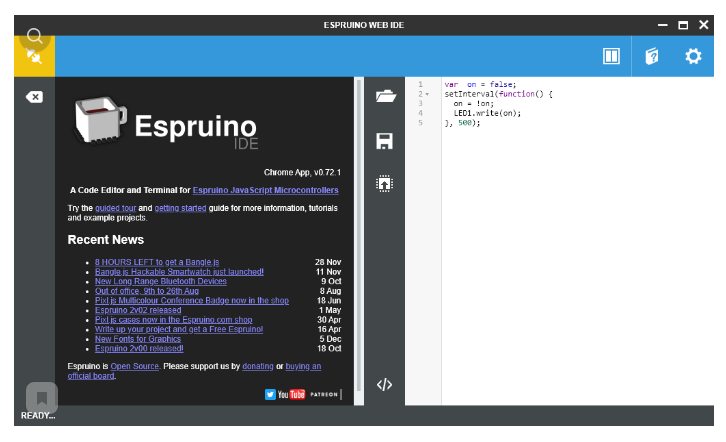
- подборка бесплатных инструментов для разработчиков

1. [https://arduinoplus.ru/iskra-js/](https://arduinoplus.ru/iskra-js/%20)

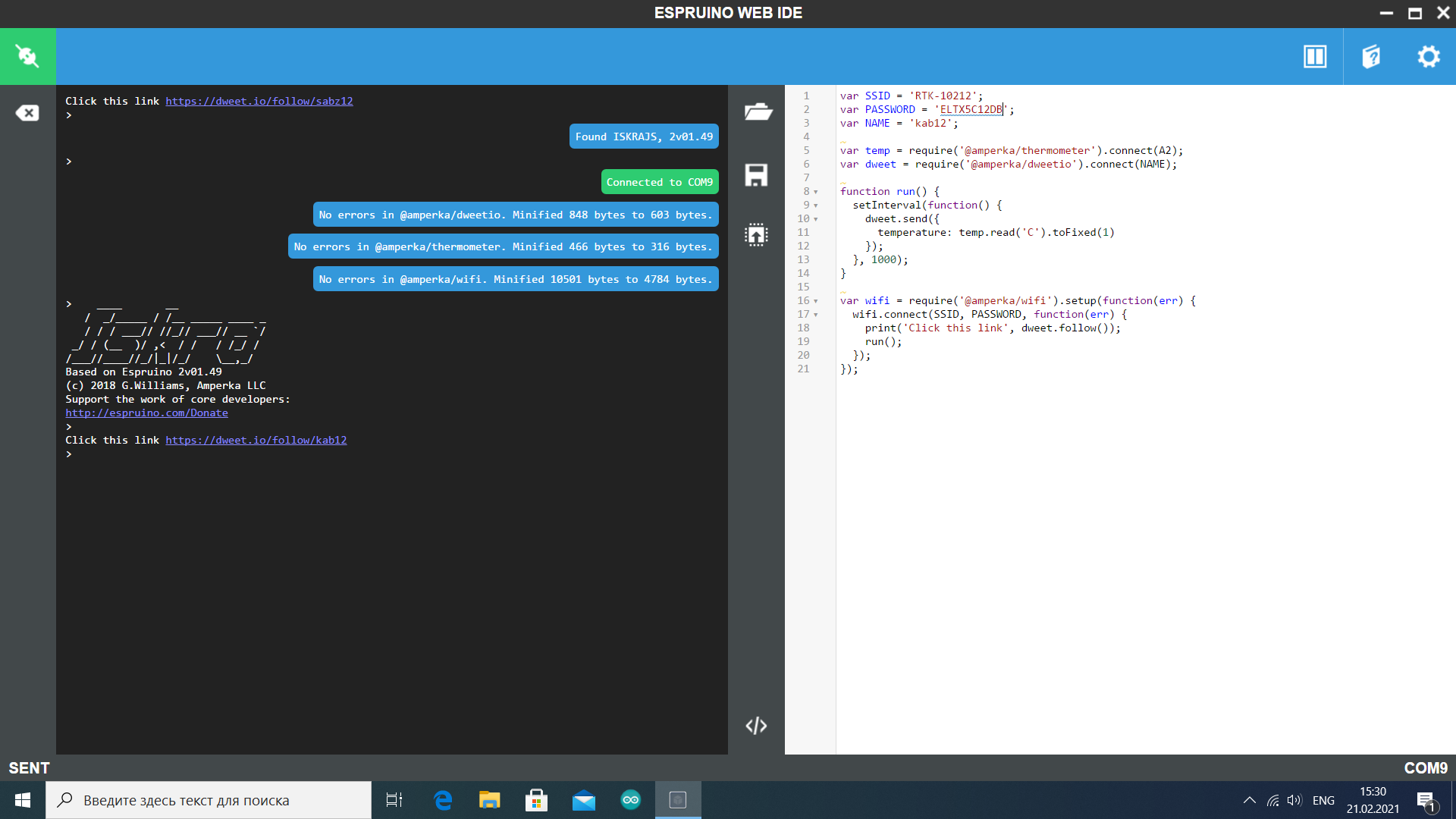
- статья "Аналог Arduino: Iskra JS микроконтроллер из России"

# Приложения

**Приложение 1**



**Приложение 2**

****

varSSID = 'RTK-102129'; //*Задает имя Wi-Fi сети*

varPASSWORD = 'ELTX5C12DB00'; // *Задает пароль Wi-Fi сети*

varNAME = 'kab12'; // *уникальный\_ключ*

var temp = require('@amperka/thermometer').connect(A2);

vardweet = require('@amperka/dweetio').connect(NAME);*// Подключаем библиотеку '@amperka/dweetio' для работы с сервисом dweet.io. В функцию connect передаём в качестве параметра переменную NAME с именем kab12*

*Создаём функцию run(), которую запустим, как только Wi-Fi модуль подключится к сети. Интервальная функцияsetInterval каждую секунду*

*будет вызывать dweet.send().*

function run() {

setInterval(function() {

dweet.send({

temperature: temp.read('C').toFixed(1)

});

}, 1000);

}

*Подключаем библиотеку '@amperka/wifi' и сразу*

*подключаемся к сети с именем, указанным в переменной SSID, и паролем из переменнойPASSWORD. Библиотека сама*

*задаёт скорость передачи*

*данных для модуля Wi-Fi*

var wifi = require('@amperka/wifi').setup(function(err) {

wifi.connect(SSID, PASSWORD, function(err) {

print('Click this link', dweet.follow());

run();

});

});

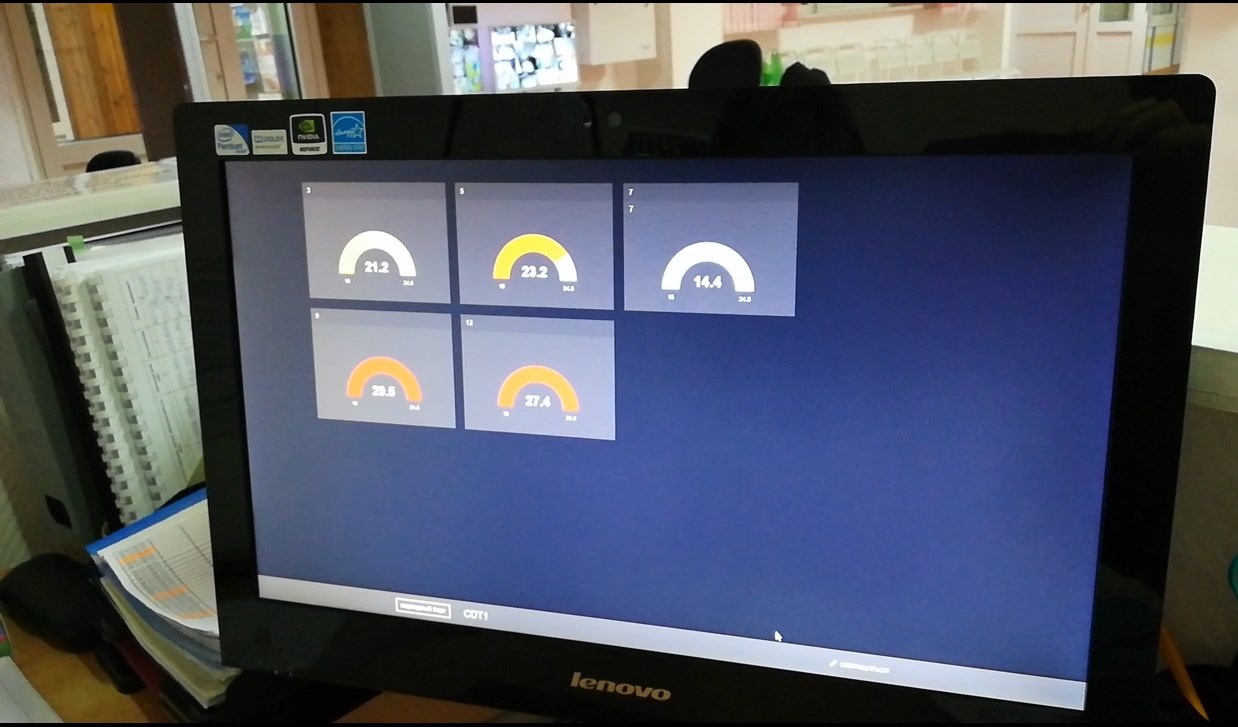
*Функция send() отправляет данные в необходимом формате. В функцию передаём объект с полем temperature.*

**Приложение 3**

******

******

**Приложение 4**

****