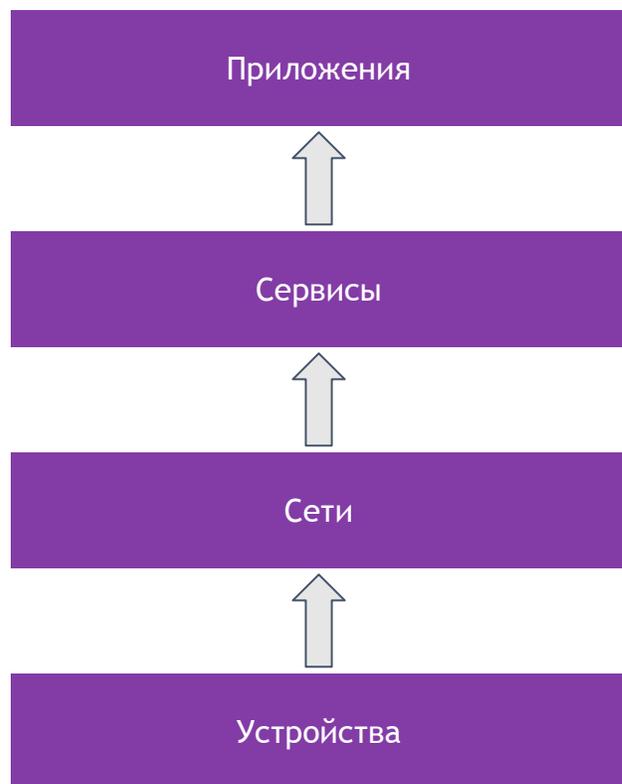




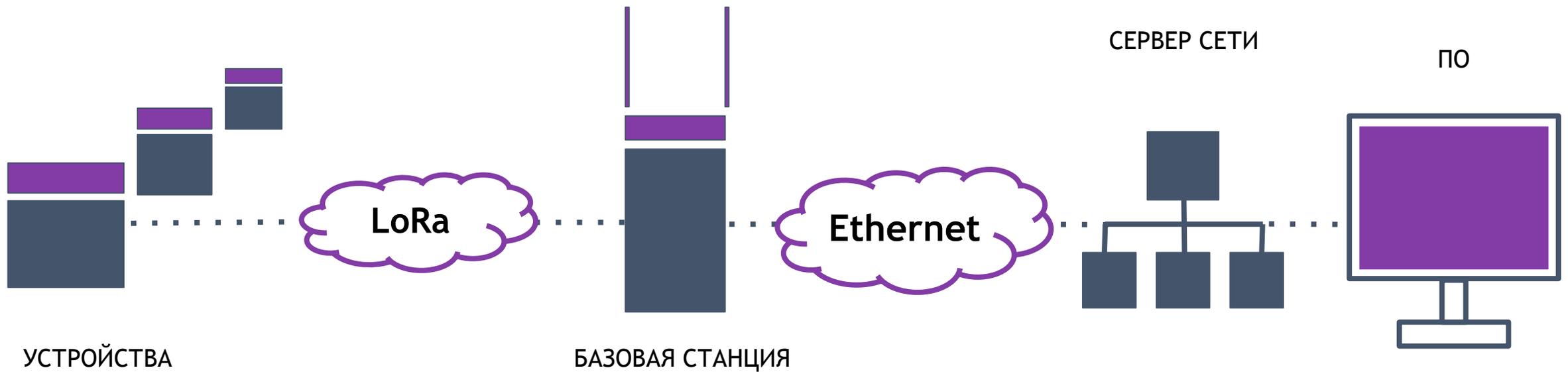
nag[®]
Следуй за экспертом

LoRaWAN-сети для организации IoT-сервисов

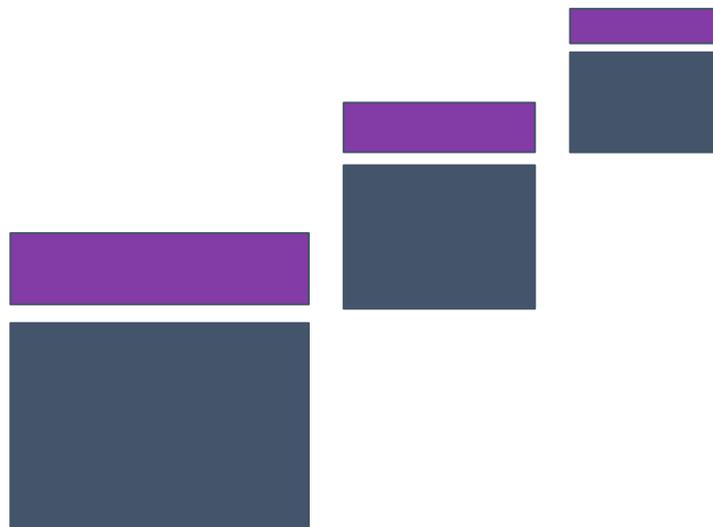
IoT



Архитектура Lora



Устройства



УСТРОЙСТВА



Smart-HS0101

Датчик:

- влажности
- температуры
- открытия
- ускорения

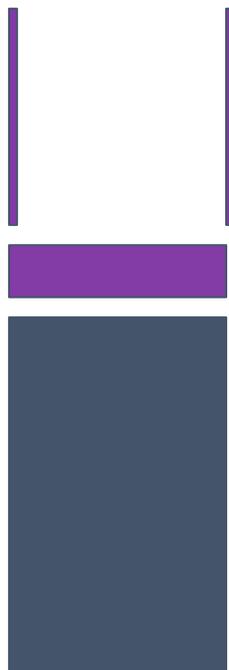


Smart-UM0101

Датчик:

- освещенность
- влажности
- температуры
- шума
- CO2

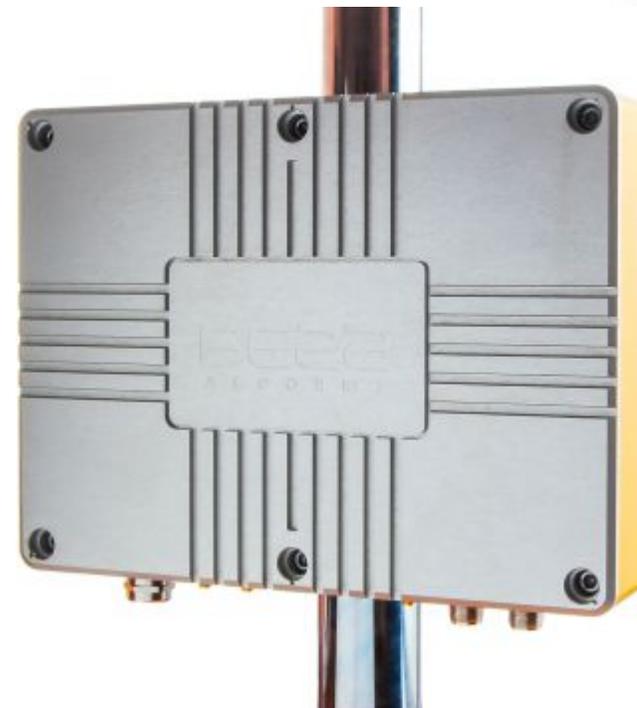
Базовые Станции



БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ



БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ 2.2



БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ 3

Данные

- Шлюзы отправляют LoRaWAN сообщения используя протокол сообщений шлюза (Gateway Message Protocol)
- Для обмена сообщениями между сетевым сервером и сервером приложения используют стандарты MQTT, AMPQ, HTTP и другие.
- В настоящее время более 100 стран используют данные спецификации LoRaWAN

Parameter	<u>EU868</u>	<u>US902</u>	<u>CN779</u>	<u>RU868</u>
Coding Rate	4/5	4/5	4/5	4/5
RX1 Join Delay (s)	5	5	5	5
RX2 Join Delay (s)	6	6	6	6
RX1 Delay (s)	1	1	1	1
RX2 Delay (s)	2	2	2	2
Gateway Power	16	26	12	16

Частотный план для РФ



Канал	Частота	Модуляция	Мощность
0	868.9 MHz	MultiSF 125 kHz	25мВт
1	869.1 MHz	MultiSF 125 kHz	25мВт
2	864.1 MHz	MultiSF 125 kHz	25мВт
3	864.3 MHz	MultiSF 125 kHz	25мВт
4	864.5 MHz	MultiSF 125 kHz	25мВт
5	864.7 MHz	MultiSF 125 kHz	25мВт
6	864.9 MHz	MultiSF 125 kHz	25мВт
LoraSTD	864.6 MHz	SF7 250 kHz	25мВт
FSK	864.8 MHz	FSK 250 kHz, 50kbps	25мВт
RX2	869.1 MHz	SF12 125 kHz	25мВт

Оптимизация передачи данных

Скорость обмена данными определена уровнями модуляции и коэффициентом SF (Spreading Factors) в комбинации с шириной полосы канала. Все эти параметры влияют на физическую битовую скорость и время в эфире.

Значения: 7, 8, 9, 10, 11, 12

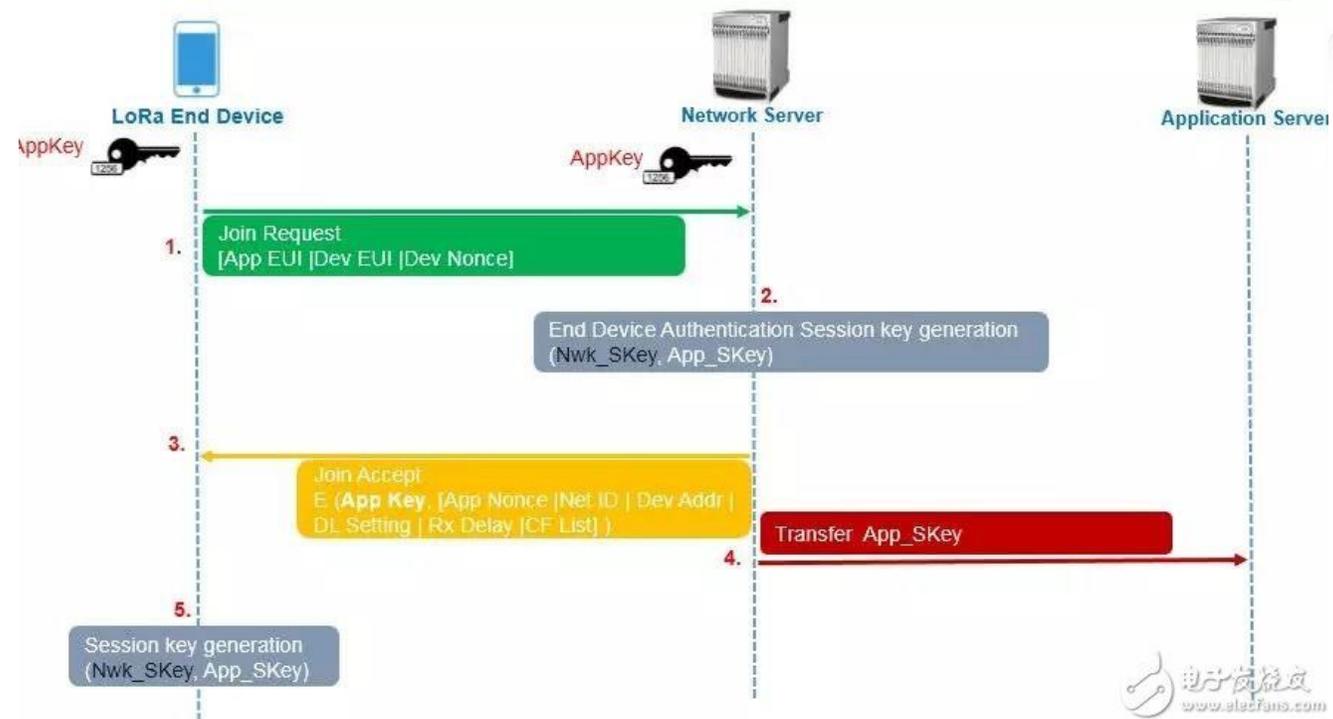
DataRate	Configuration	Indicative physical bit rate [bit/s]
0	LoRa: SF12 / 125 kHz	250
1	LoRa: SF11 / 125 kHz	440
2	LoRa: SF10 / 125 kHz	980
3	LoRa: SF9 / 125 kHz	1760
4	LoRa: SF8 / 125 kHz	3125
5	LoRa: SF7 / 125 kHz	5470
6	LoRa: SF7 / 250 kHz	11000
7	FSK: 50 kbps	50000
8..15	RFU	

Безопасность в LoRaWAN

Два метода аутентификации:

Активация персонализированная ABP Activation
By Personalization

Активация по воздуху OTAA Over-The-Air
Activation



Управление и оптимизация сети



При использовании ADR устройства тратят меньше времени на эфир, повышая эффективность радио ресурсов, а также управляя надежностью доставки сообщений



Ссылка для скачивания материалов

<https://data.nag.ru/LoRaWAN/Academy/2022/>

Развертывание сети LoRaWAN на базе программного обеспечения от Вега-Абсолют

- Настройка сервера сети IOT Vega Server
- Настройка базовой станции
- Установка IOT Vega Admin Tool
- Установка IOT Vega Pulse
- Подключение конечных устройств



IOT Vega Server

IOT Vega Server это сетевой сервер стандарта LoRaWAN любого масштаба. Работает по спецификации LoRaWAN® 1.02 и поддерживает любые конечные устройства, работающие согласно данной спецификации.



IOT Vega Pulse

Клиентское приложение IOT Vega Pulse имеет простой дружелюбный интерфейс и обладает минимальным набором инструментов для аналитики данных телеметрии.



Vega LoRaWAN Configurator

Vega LoRaWAN Configurator предназначен для настройки параметров работы конечных устройств LoRaWAN через USB подключение. Кроме того, вы сможете посмотреть текущие параметры устройства или обновить прошивку.

Практикум

Логины и пароли

Имя	Почта	Пароль	IP-адрес сервера	IP-адрес БС	Шлюз
Студент_1 НАГ	student1.nag@bk.ru	1StudentNAG	192.168.1.101	192.168.1.201	192.168.1.1
Студент_2 НАГ	student2.nag@bk.ru	2StudentNAG	192.168.1.102	192.168.1.202	
Студент_3 НАГ	student3.nag@bk.ru	3StudentNAG	192.168.1.103	192.168.1.203	
Студент_4 НАГ	student4.nag@bk.ru	4StudentNAG	192.168.1.104	192.168.1.204	
Студент_5 НАГ	student5.nag@bk.ru	5StudentNAG	192.168.1.105	192.168.1.205	
Студент_6 НАГ	student6.nag@bk.ru	6StudentNAG	192.168.1.106	192.168.1.206	
Студент_7 НАГ	student7.nag@bk.ru	7StudentNAG	192.168.1.107	192.168.1.207	
Студент_8 НАГ	student8.nag@bk.ru	8StudentNAG	192.168.1.108	192.168.1.208	
Студент_9 НАГ	student9.nag@bk.ru	9StudentNAG	192.168.1.109	192.168.1.209	
Студент_10 НАГ	student10.nag@bk.ru	10StudentNAG	192.168.1.110	192.168.1.210	
Студент_11 НАГ	student11.nag@bk.ru	11StudentNAG	192.168.1.111	192.168.1.211	
Студент_12 НАГ	student12.nag@bk.ru	12StudentNAG	192.168.1.112	192.168.1.212	
Студент_13 НАГ	student13.nag@bk.ru	13StudentNAG	192.168.1.113	192.168.1.213	
Студент_14 НАГ	student14.nag@bk.ru	14StudentNAG	192.168.1.114	192.168.1.214	
Студент_15 НАГ	student15.nag@bk.ru	15StudentNAG	192.168.1.115	192.168.1.215	

Практикум

Настройка сервера сети IOT Vega Server

1. Распаковываем скачанный архив «IOT Vega Server (win) v1.2.1».
 2. Из директории IOT Vega Server (win) v1.2.1\msvc с++ 2013 устанавливаем библиотеки vcredist_x64 (2013) и vcredist_x86 (2013).
 3. Из директории IOT Vega Server (win) v1.2.1\Win32OpenSSL-1_0_2n устанавливаем Win32OpenSSL-1_0_2n.
 4. На сетевую карту вашего компьютера прописываем ip-адрес по которому будет доступен IOT Vega Server:
Ip-адрес **192.168.1.1XX/24**, где **XX** номер вашего места
Шлюз **192.168.1.2XX/24**, где **XX** номер вашего места
 5. Открываем **settings.conf** с помощью любого текстового редактора (например, «Блокнот»).
- В секции **[host]** меняем ip-адрес на адрес сетевой карты вашего компьютера: **192.168.1.1XX/24**, где **XX** номер вашего места.
6. Запускаем исполняемый файл **iot-vega-server**.

Практикум



В результате у вас будет запущен обработчик UDP сервера, открыты порты 8001 и 8002.

О корректной работе сервера говорят строки UDP socket has opened и WebSocketServer has opened, а также отсутствие каких-либо сообщений об ошибках.

Закрывать сервер не нужно. Сервер должен работать круглосуточно для обеспечения работы сети.

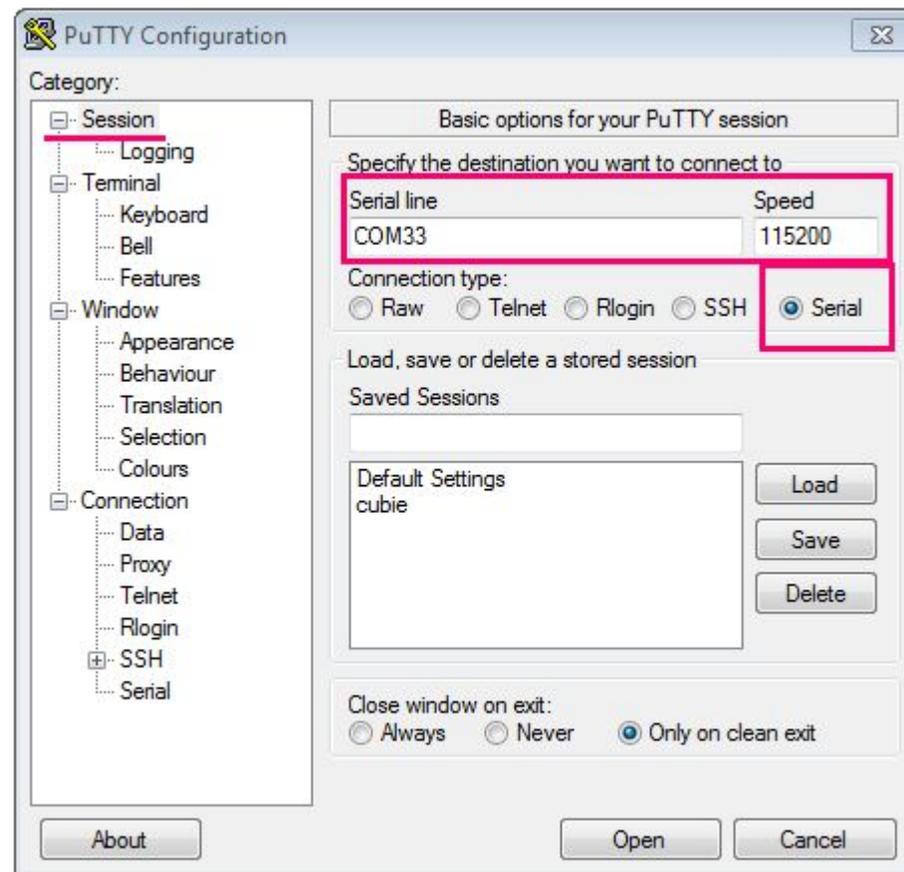
```
C:\Users\EKBWIN10NBK103\Downloads\IOT Vega Server (win) v1.2.1\IOT Vega Server (win) v1.2.1\iot-vega-server.exe
IOT Vega Server 1.2.1
LOG: current file for log messages [./history_1.log]
INFO: Table queuetransmit is cleaned
INFO: Table "bufMacDevParams" is cleared
INFO: DB-secure scanner started...
DEBUG [CDevicesCountInfo]: vega[0], totalNonVega[1000], usedNonVega[0]
INFO: DB-secure scanner successfully finished
UDP socket has opened. IP[192.168.15.125:8001]
DEBUG: UdpServer handler is started
WebSocketServer has opened. Port[8002]
```

Практикум

Настройка базовой станции

Чтобы узнать IP-адрес базовой станции требуется подключение БС напрямую к компьютеру по USB. Установите PuTTY и Драйвер для COM-порта.

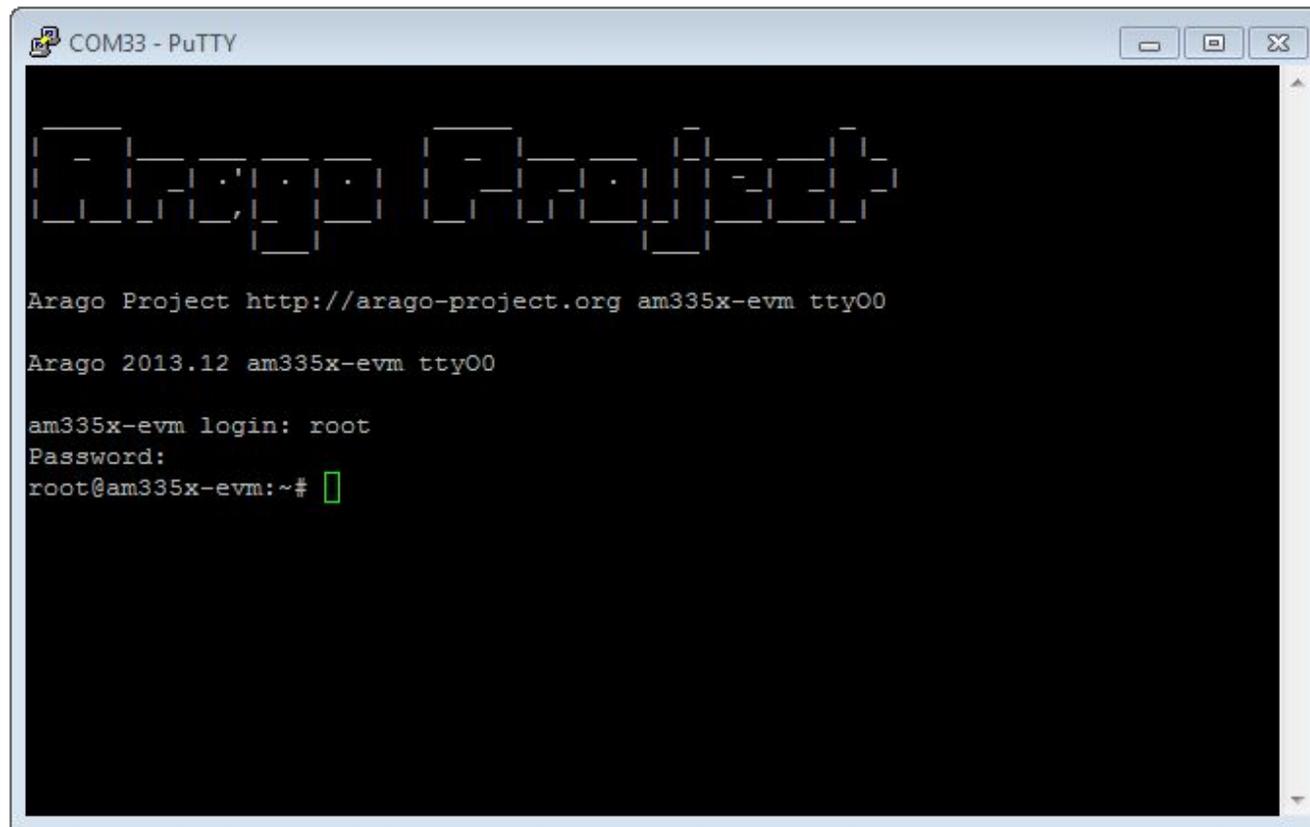
1. Подключить базовую станцию к POE-адаптеру.
2. Подключить POE-адаптер к LAN разъему сетевого оборудования и подключить в сеть электропитания.
3. Подключить базовую станцию к компьютеру по USB.
4. В диспетчере устройств в разделе «Порты» убедиться, что появился COM-порт подключенной базовой станции и запомнить его номер.
5. Открыть программу PuTTY, выбрать способ подключения Serial, и ввести номер виртуального COM-порта базовой станции и скорость (115200) в соответствующие поля.
6. После чего нажать Open.



Практикум

После подключения к базовой станции появится окно терминала PuTTY, где нужно ввести логин и пароль.

Логин и пароль по умолчанию **root** и **tempwd**



```
COM33 - PuTTY
Arago Project
Arago Project http://arago-project.org am335x-evm tty00
Arago 2013.12 am335x-evm tty00
am335x-evm login: root
Password:
root@am335x-evm:~#
```

Практикум

В окне терминальной программы следует ввести команду `ifconfig` и посмотреть IP-адрес базовой станции. После этого можно отключить USB кабель и закрыть PuTTY, - больше она не понадобится.

```
root@am335x-evm:~/bs-dashboard/manager# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 34:03:DE:7B:72:80
          inet addr:192.168.1.228  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.254.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:1478151  errors:0  dropped:614  overruns:0  frame:0
          TX packets:103187  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:109611064 (104.5 MiB)  TX bytes:23971656 (22.8 MiB)
          Interrupt:56

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:0  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
          TX packets:0  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

root@am335x-evm:~/bs-dashboard/manager# █
```

Практикум

По умолчанию запуск «BS-Dashboard» осуществляется нажатием кнопки **BT-1** на плате базовой станции. Это может быть изменено в настройках. После удерживания кнопки в нажатом состоянии более 6 секунд начнется запуск, который может продолжаться одну-две минуты в зависимости от загруженности устройства.

5 — разъем 8P8C

6 — дополнительный разъем для питания (опция)

7 — слот для micro SD-карты

8 — разъем для подключения антенны

9 — группа индикаторов

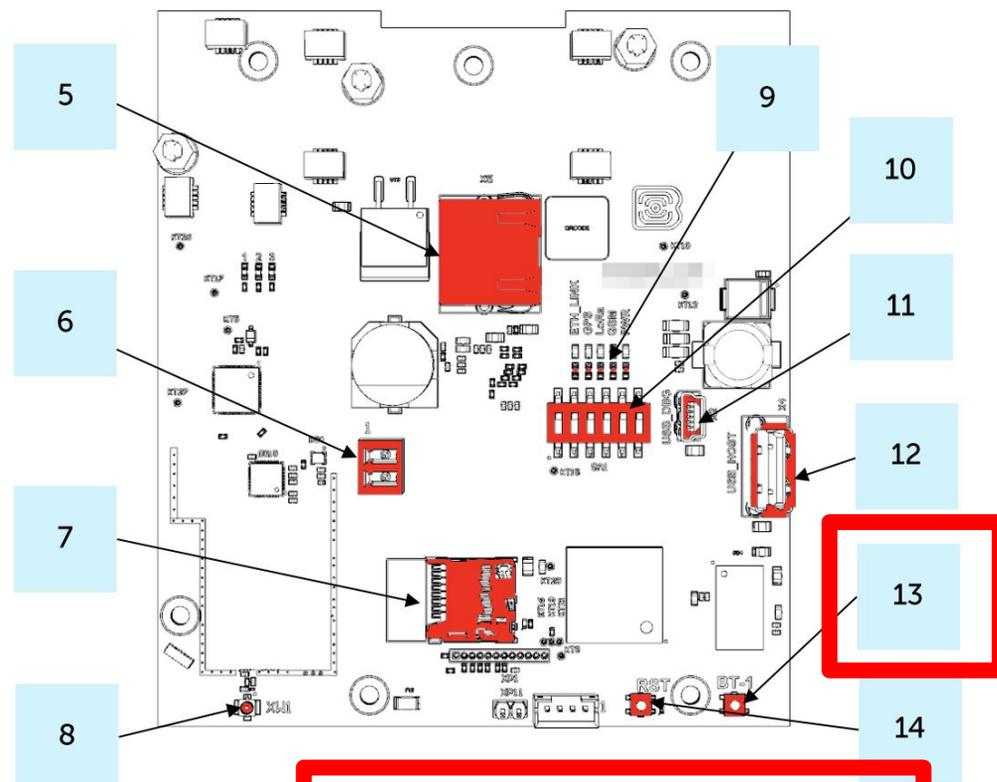
10 — сервисные переключатели

11 — mini USB порт для подключения к компьютеру

12 — USB хост для подключения внешних устройств

13 — кнопка запуска Web-интерфейса BS-Dashboard (опция)

14 — кнопка перезагрузки базовой станции



Практикум

7. Откройте окно браузера и введите IP-адрес базовой станции в адресную строку.

Если сервер «BS-Dashboard» успешно запущен, появится страница входа в клиентское приложение интерфейса. Логин и пароль по умолчанию **root** и **temppwd**.

8. Во вкладке «Сетевые настройки» меняем IP-адрес базовой станции

Ставим «галочку» **Статический IP**

IP-адрес: **192.168.1.2XX**, где **XX** номер вашего места

Маска: **255.255.255.0**

Шлюз: **192.168.1.1XX**, где **XX** номер вашего места



Базовая станция

Gateway ID: 587A62fffe78280C

RU EN

Выйти

- Настройки подключения к серверу LoRaWAN
- Настройки частотного плана LoRa
- Настройки GPS для LoRa
- Другие настройки loRa
- Логи LoRa
- Настройки 3G
- Сетевые настройки
- Об устройстве
- Настройки
- Действия

Режим эксперта:

Сетевые настройки

Статический IP

IP адрес: 192.168.15.120 Маска: 255.255.255.0 Шлюз: 192.168.15.10

Сохранить эти настройки Перезапросить эти настройки

Практикум



Базовая станция

Gateway ID: 587A62fffe78280C

[RU](#) [EN](#)

Выйти

Настройки
подключения к
серверу LoRaWAN

Настройки
частотного плана
LoRa

Настройки GPS для
LoRa

Другие настройки
LoRa

Логи LoRa

Настройки 3G

Сетевые настройки

Об устройстве

Настройки

Действия

Режим эксперта:

Настройки частотного плана LoRa

Vega

RU868

EU868

KZ868

Перезапросить список предустановок

8. Во вкладке «Настройки частотного плана LoRa» выбираем частотный план RU868

Практикум

9. Во вкладке «Настройки подключения к серверу LoRaWAN»

указываем данные для подключения к серверу.

Адрес сервера: **192.168.1.1XX/24**,

где **XX** номер вашего места

Верхний порт: **8001**

Нижний порт: **8001**

Базовая станция
Gateway ID: 587A62fffe78280C

RU EN
Выйти

Настройки подключения к серверу LoRaWAN

Адрес сервера: broker.nekta.tech
Верхний порт: 1700
Нижний порт: 1700

Сохранить эти настройки Перезапросить эти настройки

Настройки подключения к серверу LoRaWAN
Настройки частотного плана LoRa
Настройки GPS для LoRa
Другие настройки LoRa
Логи LoRa
Настройки 3G
Сетевые настройки
Об устройстве
Настройки
Действия
Режим эксперта:

Практикум

В окне сервера появится запись о подключенной базовой станции. Обратите внимание на значение отклика (параметр LATENCY), он может варьироваться в зависимости от качества связи от 0 до 100 по сети Ethernet и от 100 до 500 по сети 3G в порядке нормы.

```
C:\Users\Helen\Downloads\IOT Vega Server (win) v1.1.5\iot-vega-server.exe
IOT Vega Server 1.1.5
INFO: Table queuetransmit is cleaned
INFO: Table "bufMacDevParams" is cleaned
INFO: UdpServer state changed: 4

UDP socket has opened. IP[192.168.0.77:8001]
WebSocketServer has opened. Port[8002]
INFO: New Plag_and_Play gateway [000060640544736F] has been registered
>> 000060640544736F ! LATENCY 47 !<<
-
```

Практикум

Установка IOT Vega Admin Tool

1. Распаковываем скаченный архив «IOT Vega Admin Tool V1.1.6_ru».
2. Разместите папку Admin Tool в директории вашего сайта (IOT Vega Server (win) v1.2.1\).
3. В папке Admin Tool откройте для редактирования файл config.js и исправьте адрес WebSocket на адрес вашего сетевого сервера:

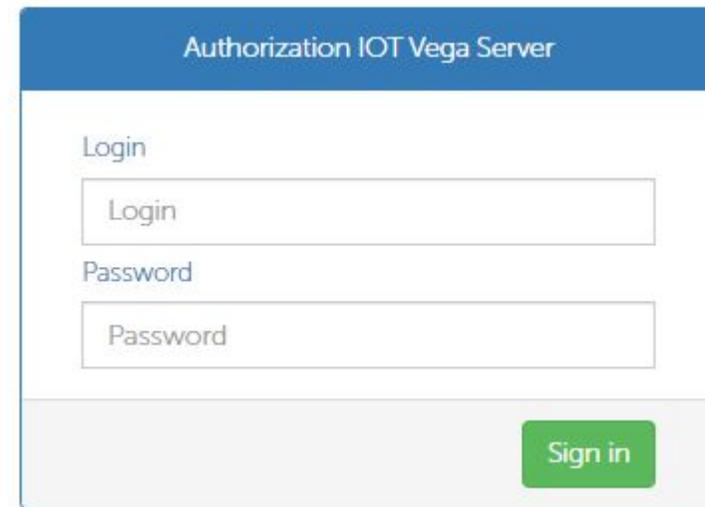
`const address_ws = 'ws://192.168.1.1XX:8002';` где **XX** номер вашего места.

Этот адрес будет являться адресом WebSocket соединения по умолчанию.

5. После изменения всех настроек сохранить и закрыть файл.
6. Запустить файл index.html с помощью любого браузера. Откроется web-страница с панелью ввода логина и пароля.

В поля Login и Password необходимо ввести логин и пароль, указанные в файле settings.conf данного сервера. Нажать кнопку Sign in.

Приложение IOT Vega AdminTool запущено.



Authorization IOT Vega Server

Login

Login

Password

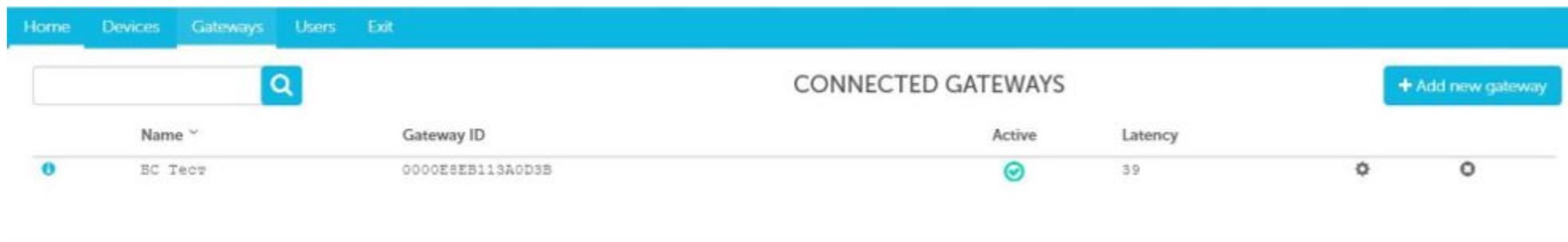
Password

Sign in

Практикум

Во вкладке Gateways можно увидеть подключенную базовую станцию.

В колонке Active отображается статус базовой станции, зелёная галочка означает, что базовая станция передаёт данные на сервер.



The screenshot shows the 'GATEWAYS' section of a Nagios interface. At the top, there is a navigation bar with 'Home', 'Devices', 'Gateways', 'Users', and 'Exit'. Below the navigation bar is a search input field with a magnifying glass icon. The main heading is 'CONNECTED GATEWAYS', and there is a '+ Add new gateway' button on the right. The table below has the following columns: Name, Gateway ID, Active, and Latency. A single gateway is listed with the name 'BC Test', Gateway ID '0000E8EB113A0D3B', an active status indicated by a green checkmark, and a latency of 39. There are also gear and power icons to the right of the gateway row.

Name	Gateway ID	Active	Latency
BC Test	0000E8EB113A0D3B	✓	39

Практикум

Подключение оконечных устройств

1. Установите **Драйвер для USB stsw-stm32102**.
2. Запустите исполняемый файл **VCP_V1.4.0_Setup.exe** появится окно установщика: в этом окне нужно нажать кнопку Next, затем Install, после чего начнётся установка. По окончании появится окно успешного завершения установки. После нажатия **Finish** драйвер готов к работе, - можно подключать оконечные устройства по USB.

Оконечные устройства Вега настраиваются с помощью программы «**Vega LoRaWAN Configurator**» при подключении к компьютеру по USB. Программа «Vega LoRaWAN Configurator» не требует установки.

При запуске исполняемого файла появляется окно работы с программой.

Для подключения к устройству необходимо выполнить следующие шаги:

3. Подключить USB-кабель к устройству.
4. Запустить программу «Vega LoRaWAN Configurator».
5. Нажать кнопку «Подключиться» в меню слева.

Практикум

Программа автоматически распознает тип устройства, и меню выбора устройства станет неактивным.

Всё, что нужно для подключения устройства к сети находится во вкладке «Информация».

Данные для АВР - данные, необходимые для регистрации устройства в сети LoRaWAN в режиме активации АВР (Activation By Personalization).

Данные для ОТАА - данные, необходимые для регистрации устройства в сети LoRaWAN в режиме активации ОТАА (Over The Air Activation).

The screenshot shows a web interface for LoRaWAN configuration. The top navigation bar includes tabs for 'Информация', 'LoRaНастройки LoRaWAN', and 'Bera M-BUS-1'. The language is set to 'Russian'. The main content area is divided into four sections:

- Данные для АВР (Activation By Personalization):** Device address: 0067074F, Application session key: 4A001700353037353037471565677E4A, Network session key: 30374715353037354A0017007A375E15.
- Данные для ОТАА (Over The Air Activation):** Device EUI: 353037357A375E15, Application EUI: 4D2D425553203120, Application key: 7A375015000000007A3750151F50205F.
- Информация об устройстве:** Модель устройства: Bera M-BUS-1, Время устройства (UTC): 05.03.2018 04:15:15, Версия ПО: VEGA M-BUS-1 0.11.
- Информация о сети:** Статус присоединения: Не в сети, Device address: 00000000, Гарантийный счетчик пакетов: 17.

Buttons at the bottom include 'Обновить прошивку' and 'Присоединиться к сети'.

Практикум

Во вкладке «Настройки LoRaWAN» выбираем частотный план RU868, способ активации OTAA, запрос подтверждения Без подтверждения и автоматическое управление скоростью Вкл.



Практикум

Во вкладке с наименованием датчика (например «Smart UM0101») период сбора и передачи данных устанавливаем минимальный, равный 5 минутам. В настройках пороговых значений ставим галочку «Отправлять тревогу при выходе данных за пороги», устанавливаем пороговые значения параметров на своё усмотрение.

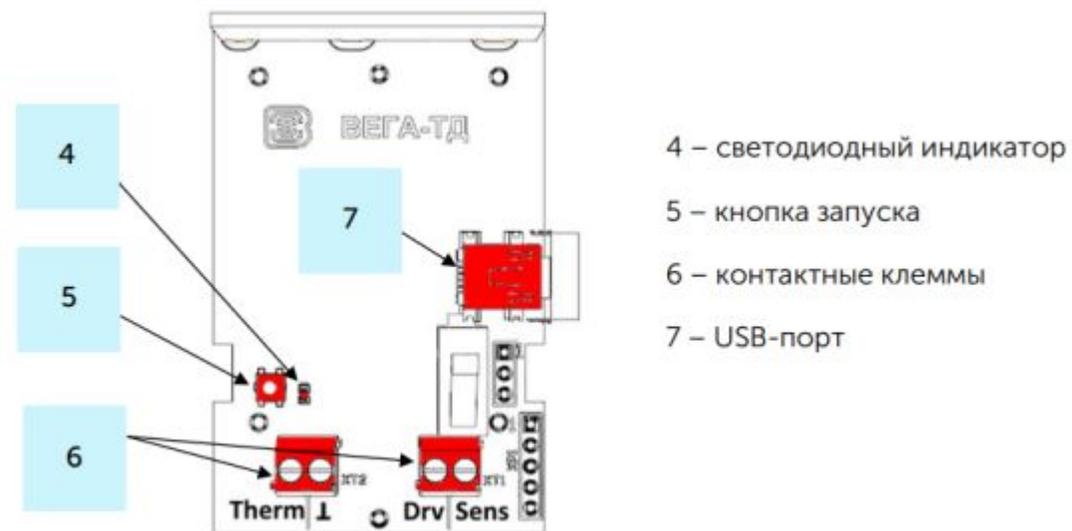
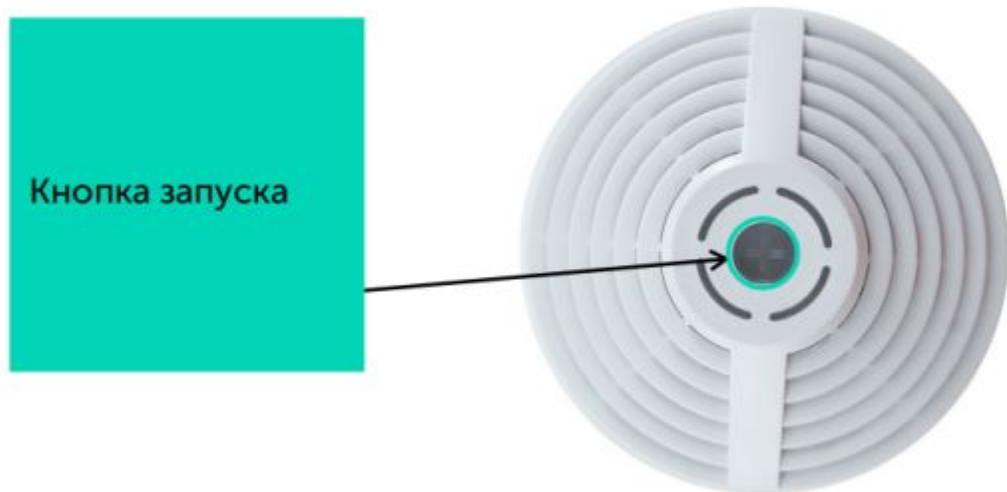
В левом нижнем углу окна выбираем применить настройки.

The screenshot shows the 'Bera LoRaWAN configurator 1.0.67' window. The 'Smart UM0101' tab is active. The interface is in Russian. On the left, there are buttons for 'Подключиться' (Connect) and 'Отключиться' (Disconnect). The main area is divided into sections: 'Текущее состояние' (Current status) with fields for Temperature, Humidity, Battery charge, etc.; 'Настройки передачи показаний' (Data transmission settings) with dropdowns for data collection and transmission periods (set to 24 hours), time zone (UTC+00:00), and sensor polling interval (set to 15 minutes); and 'Настройки пороговых значений' (Threshold settings) with a checked checkbox 'Отправлять тревогу, при выходе данных за пороги' (Send alarm when data exceeds thresholds) and various threshold input fields for temperature, humidity, noise, and CO2.

Parameter	Value
Период сбора данных	24 часа
Период передачи данных	24 часа
Часовой пояс	UTC+00:00
Период опроса датчиков (при питании от батарей)	15 минут
Отправлять тревогу, при выходе данных за пороги	<input checked="" type="checkbox"/>
Нижний порог температуры	
Верхний порог температуры	85
Нижний порог влажности	0
Верхний порог влажности	
Нижний порог уровня шума	110
Верхний порог уровня шума	40
Нижний порог уровня освещенности	10000
Верхний порог уровня освещенности	10
Нижний порог CO2	2000
Верхний порог CO2	0

Практикум

Нажимаем кнопку запуска на датчике. Во вкладке «Информация» Будет виден процесс отправки сообщения на базовую станцию, там же в «Информация о сети» отобразится статус подключения БС к сети.



Практикум

Для подключения устройства к серверу в программе IOT Vega AdminTool необходимо перейти на вкладку Devices и нажать кнопку

+ Add new device

Появится окно подключения нового оконечного устройства.

Поля, обязательные для заполнения подсвечены красным цветом. Также рекомендуется указывать имя девайса, чтобы можно было однозначно идентифицировать его при большом количестве подключенных устройств.

Класс устройства можно посмотреть на сайте или в программе «Vega LoRaWAN Configurator» во вкладке конкретного устройства.

После заполнения всех полей нажать кнопку Save. Устройство появится в списке устройств.

Device settings

Activation by personalisation (ABP)

End-device address (devAddr)

DEVADDR

Application session key (AppSKey)

APPSKEY

Network session key (NwkSKey)

NWKSKEY

Over-the-air activation (OTAA)

Application identifier (AppEUI)

APPEUI

Application key (AppKey)

APPKEY

Main settings

End-device name

device name

End-device identifier (DevEUI)

DEV01

End-device class

End-device group

device group

Regional settings

Frequency plan

RUB68

№	Frequency	Enabled
1	FIXED	<input checked="" type="checkbox"/>
2	FIXED	<input checked="" type="checkbox"/>
3	FIXED	<input checked="" type="checkbox"/>
4	864100000	<input checked="" type="checkbox"/>
5	864300000	<input checked="" type="checkbox"/>
6	864500000	<input checked="" type="checkbox"/>
7	864700000	<input checked="" type="checkbox"/>
8	864900000	<input checked="" type="checkbox"/>

RX2 Frequency, Hz

869100000

Expert settings

Close Save

Практикум

В программе «Vega LoRaWAN Configurator» нажать кнопку «Присоединиться к сети». Убедиться, что пакет пришел на сервер: в столбце Last connection появится информация с датой и временем последнего пакета.

The screenshot displays the Vega LoRaWAN Configurator interface. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Devices, Gateways, Users, Console, and Exit. Below this, a summary section for device 'test_2' shows the following statistics:

- Device name : test_2
- DevEUI : 323833355C388109
- Date range : 30.09.2022 - 06.10.2022
- Number of packets : 56
- Average SNR : 9.74
- Average RSSI : -56.87

To the right of these statistics is a line chart showing Received signal strength indication (RSSI) and Signal-to-noise ratio (SNR) over time. The x-axis represents time from 16:16 to 16:42, and the y-axis represents dB from -100 to 50. The chart shows several data points for both metrics.

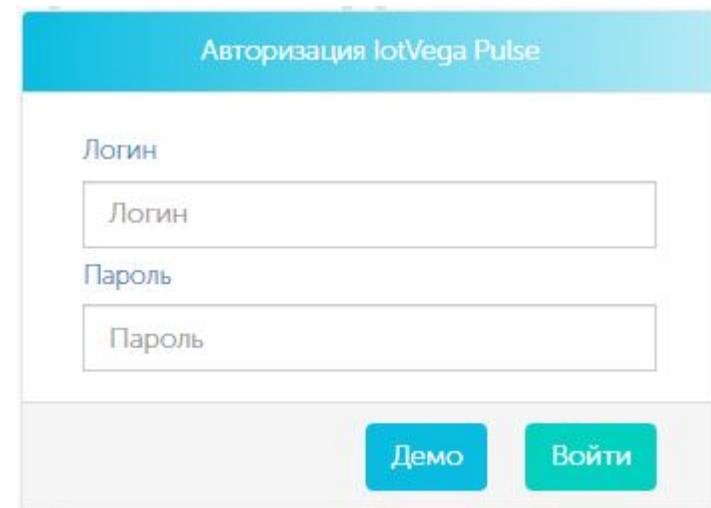
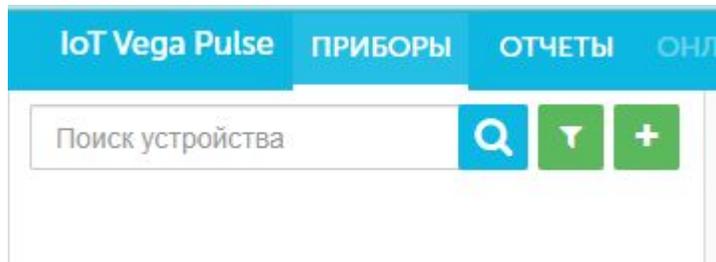
Below the statistics and chart is a table of packet logs. The table has the following columns: Date, Type, Data, DR, Fcnt, Freq, gatewayId, macData, Packet Status, Port, RSSI, and SNR. The table contains 10 rows of data, with a 'Show more' button at the bottom.

Date	Type	Data	DR	Fcnt	Freq	gatewayId	macData	Packet Status	Port	RSSI	SNR
04.10.2022 16:42:14	UNCONF_DOWN+MAC_LINKADR_REQ		SF12 BW125 4/5	9	869100000	587A62FFFE78280C	0311ff001	SUCCESS	0		
04.10.2022 16:42:11	UNCONF_UP	014b016cd63b6318fc0f1e000d	SF12 BW125 4/5	139	869100000	587A62FFFE78280C+587A62FFFE78280C+587A62FFFE78280C+587A62FFFE78280C			2	-56	9.5
04.10.2022 16:25:0	UNCONF_UP	014b0114d43b6318fc0f1e000d	SF12 BW125 4/5	137	868900000	587A62FFFE78280C			2	-56	10.8
04.10.2022 16:24:52	UNCONF_UP	014b01bcd13b6318fc0f1e000d	SF12 BW125 4/5	135	868900000	587A62FFFE78280C			2	-56	10.2
04.10.2022 16:24:17	UNCONF_UP	014b0130c73b6318fc0f1e000d	SF12 BW125 4/5	126	868900000	587A62FFFE78280C			2	-55	9.8
04.10.2022 16:24:9	UNCONF_UP+MAC_LINKADR_ANS	014b01d8c43b6318fc0f1e000d	SF12 BW125 4/5	124	869100000	587A62FFFE78280C	0306		2	-56	10.5
04.10.2022 16:24:6	UNCONF_DOWN+MAC_LINKADR_REQ		SF12 BW125 4/5	8	869100000	587A62FFFE78280C	0311ff001	SUCCESS	0		
04.10.2022 16:24:5	UNCONF_UP	014b01acc33b6318fc0f1e000d	SF12 BW125 4/5	123	869100000	587A62FFFE78280C			2	-55	9.5
04.10.2022 16:24:1	UNCONF_UP	014b0180c23b6318fc0f1e000d	SF12 BW125 4/5	122	868900000	587A62FFFE78280C			2	-56	9
04.10.2022 16:23:46	UNCONF_UP	014b01d0bd3b6318fc0f1e000d	SF12 BW125 4/5	118	869100000	587A62FFFE78280C			2	-56	9

Практикум

Установка IOT Vega Pulse

1. Распаковываем скаченный архив «IOT Vega Pulse V1.1.12_ru».
2. Разместите папку **Pulse** в директории вашего сайта (IOT Vega Server (win) v1.2.1\).
3. В папке **Pulse** откройте для редактирования файл **config.js** в любом текстовом редакторе и исправьте адрес WebSocket на адрес вашего сетевого сервера:
`const address_ws = 'ws://192.168.1.1XX:8002';` где **XX** номер вашего места. .
5. После изменения всех настроек сохранить и закрыть файл.
6. Запустить файл **index.html** с помощью любого браузера.
Приложение IOT Vega AdminTool запущено.
7. Добавим устройства для отображения в **Pulse**. Во вкладке приборы выберите “+”



Практикум

Шаг 1/5

Заполняем поля с названием и адресом объекта, помещением, названием прибора и описанием устройства.

Нажимаем Продолжить

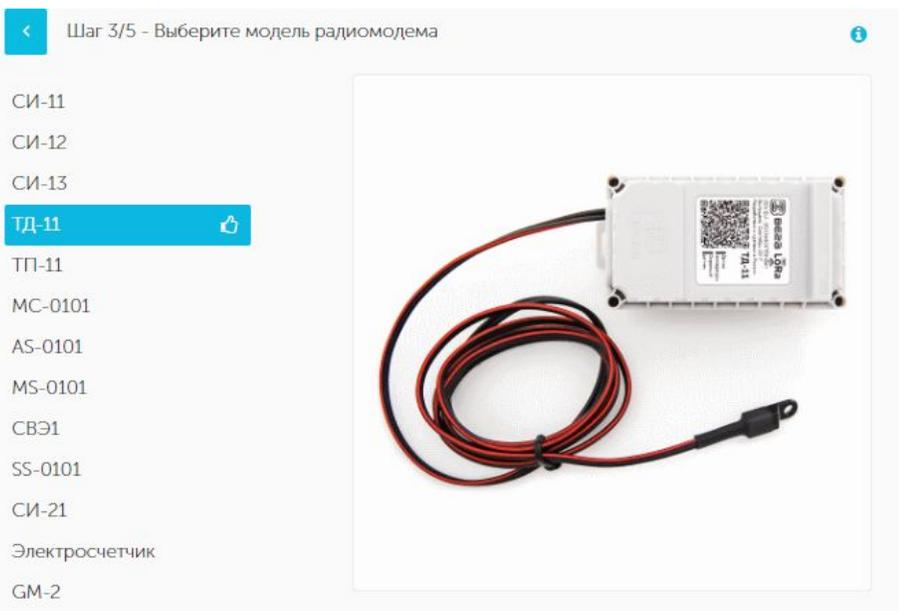
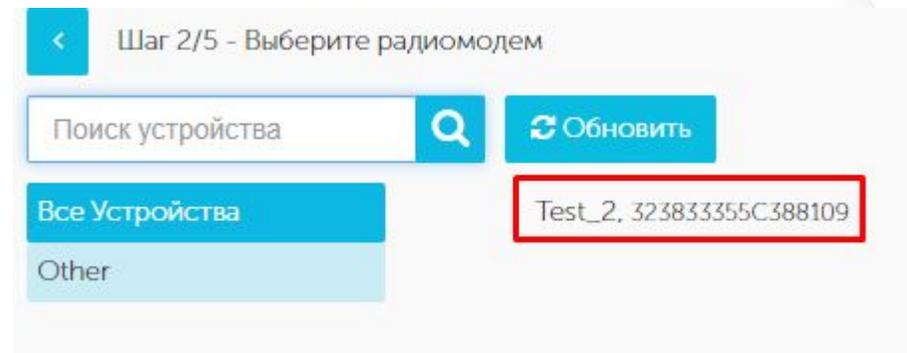
Шаг 1/5

Название Объекта	Адрес Объекта
<input type="text" value="Датчик температуры"/>	<input type="text" value="Екатеринбург, Россия"/>
Помещение	Название прибора
<input type="text" value="Кухня"/>	<input type="text" value="Датчик температуры"/>
Состояние устройства	
<input type="text" value="В эксплуатации"/>	
Описание устройства	
<input type="text" value="Датчик температуры в кухне"/>	

Практикум

Шаг 2/5

Выбираем устройство из списка



Шаг 3/5

Выбираем модель радиомодема

Нажимаем Продолжить

Практикум

Шаг 5/5

Во вкладке Основные заполняем поля с названием охранного входа, датчика холла 1 и датчика холла 2. Выбираем цвет.

Нажимаем Продолжить

Шаг 5/5 - Настройка интерфейса

ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ

Версия прошивки
старше 1.0

Название охранного входа
Охранный вход

Название датчика холла 1
Датчик холла 1

Название датчика холла 2
Датчик холла 2

Цвет

СОХРАНИТЬ

Практикум

Шаг 5/5

Во вкладке События есть возможность включить уведомления о тревогах.

Нажимаем Сохранить

Шаг 5/5 - Настройка интерфейса

ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ

Общие

- Уведомлять о тревогах
- Отправка настраиваемого сообщения
- Отправка сообщения предустановленного формата

Способы отправки

- SMS
- Email
- Telegram
- Голосом

СОХРАНИТЬ

Практикум

Отображение информации по добавленному датчику

Датчик температуры > Кухня > Датчик температуры, 323833355C388109

[ДАННЫЕ](#) [НАСТРОЙКИ](#) [ДИАГНОСТИКА](#) [О УСТРОЙСТВЕ](#)

 Заряд батареи 75%	 Температура -100°C	 Охранный вход Да
 Вскрытие корпуса Нет	 Датчик холла 1 Нет	 Датчик холла 2 Нет
 Уведомления о тревогах Выключено		

 Период сентябрь 30, 2022 - октябрь 6, 2022 ▾

Получено показаний	45
Зафиксировано тревог	45
Средняя температура	-100

 События  Температура  История

Практикум

Также есть возможность
отправить данные на
датчик

Датчик температуры > Кухня > Датчик температуры, 323833355C388109

ДАННЫЕ **НАСТРОЙКИ** ДИАГНОСТИКА О УСТРОЙСТВЕ

Последний пакет настроек не найден

Передача данных

Период накопления данных в состоянии покоя

Период передачи пакетов

Период накопления данных в состоянии тревоги

LoRaWAN

Запрашивать подтверждение

С подтверждением

Без подтверждения

Автоматическое управление скоростью

Включено

Выключено

Переповторов

Индивидуальные

Часовой пояс в минутах

Нижний порог температуры

Верхний порог температуры

Охрана

Режим срабатывания для охранного входа 1

В режиме тревоги

Отправлять данные немедленно

Не отправлять данные немедленно

Развертывание сети LoRaWAN на базе программного обеспечения от Nekta

- Подключение базовой станции к серверу Nekta
- Добавление устройств в Nekta.cloud
- Настройка уведомлений о событиях
- Аналитика данных от IoT устройств на базе системы Nekta



NEKTA Cloud

Облачная версия

SaaS-версия системы с оплатой только за подключенные устройства.
Доступность сервиса 99.9%.
Позволяет избежать затрат на приобретение и администрирование собственной аппаратной части.



NEKTA Server

Серверное решение

Размещение компонентов программного продукта на собственном сервере, хранение информации внутри компании, а так же функционирование в локальной сети



NEKTA CS

Личный кабинет

Личный кабинет потребителя позволяет просматривать данные, историю по точкам учёта, к которым прикреплен потребитель.



Mobile NEKTA

Моб. приложение

Android приложение с удобным интерфейсом и богатым функционалом, которое обеспечит оперативное получение важной информации в режиме реального времени.

Практикум

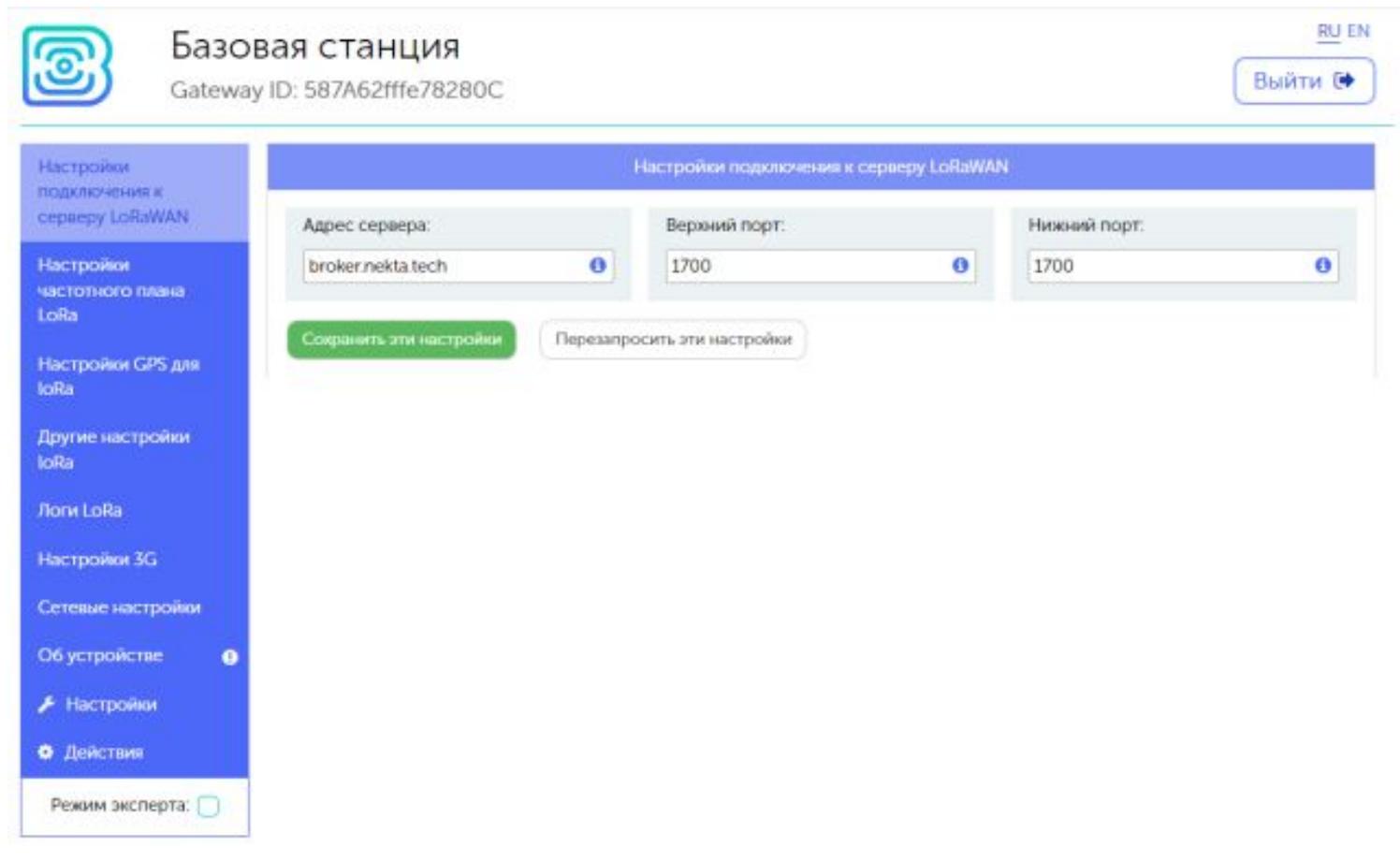
Подключение базовой станции к серверу Nekta

В web-интерфейсе базовой станции во вкладке «Настройки подключения к серверу LoRaWAN» указываем данные для подключения к облачному серверу Nekta.

Адрес сервера: broker.nekta.tech

Верхний порт: **1700**

Нижний порт: **1700**



The screenshot shows the web interface of a LoRaWAN gateway. At the top, it displays the gateway ID: 587A62fffe78280C. The main section is titled "Настройки подключения к серверу LoRaWAN" (LoRaWAN server connection settings). It contains three input fields: "Адрес сервера:" (Server address) with the value "brokernekta.tech", "Верхний порт:" (Upper port) with the value "1700", and "Нижний порт:" (Lower port) with the value "1700". Below these fields are two buttons: "Сохранить эти настройки" (Save these settings) and "Перезапросить эти настройки" (Refresh these settings). A sidebar on the left lists various configuration options, with "Настройки подключения к серверу LoRaWAN" selected. At the bottom of the sidebar, there is a checkbox for "Режим эксперта:" (Expert mode).

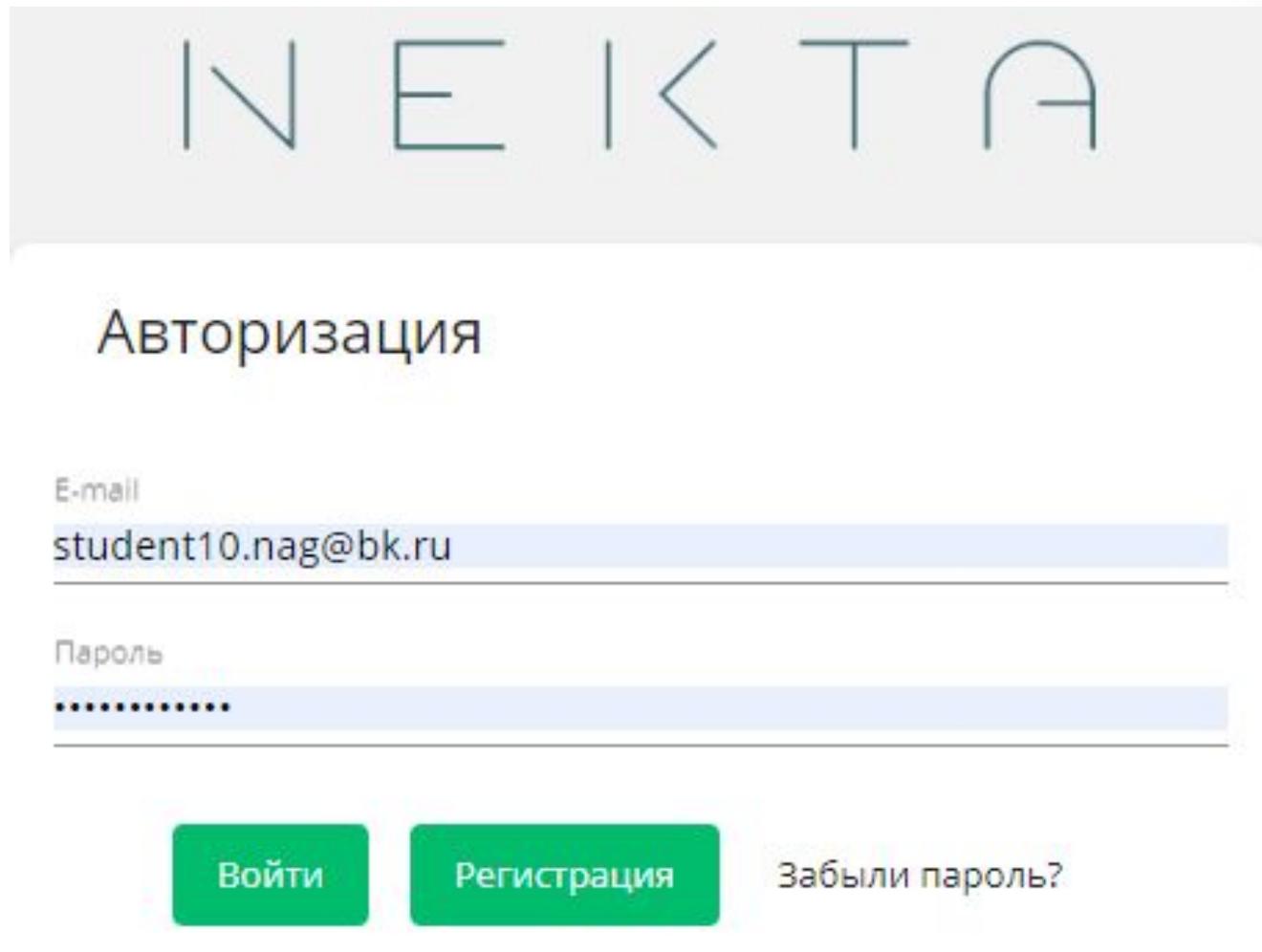
Практикум

Для каждого из вас в **Nekta.cloud** заведена компания. Заходим на страницу

<https://nekta.cloud/>

Логин: **studentX.nag@bk.ru**, где **X** это номер вашего места (**от 1 до 15**).

Пароль: **XStudentNAG**, где **X** это номер вашего места (**от 1 до 15**).



NEKTA

Авторизация

E-mail
student10.nag@bk.ru

Пароль
.....

[Войти](#) [Регистрация](#) [Забыли пароль?](#)

Практикум

Добавление устройств в Necta.cloud

Во вкладке «Устройства» выбираем функцию «Добавить устройство» «Добавить базовую станцию».

Вводим данные подключения базовой станции:

Производитель-марка: **Beга**

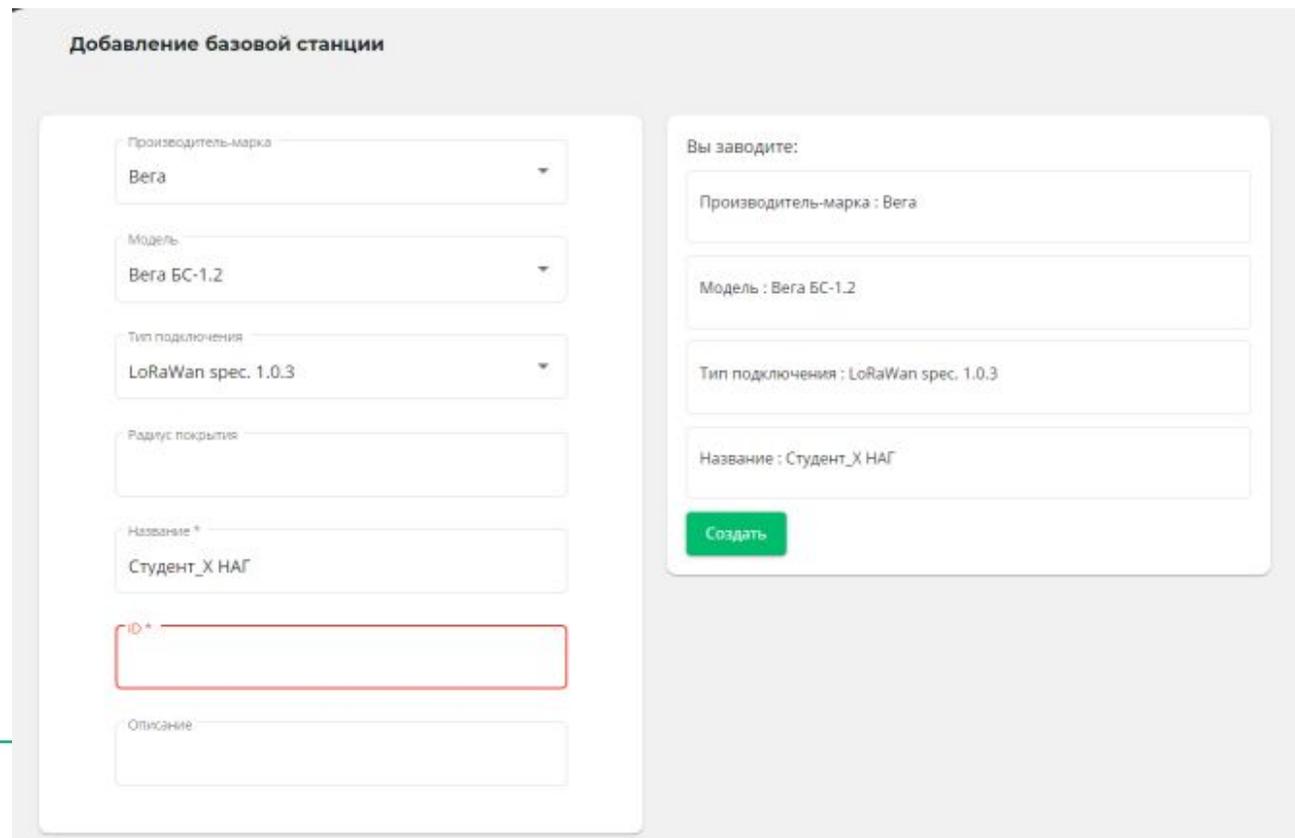
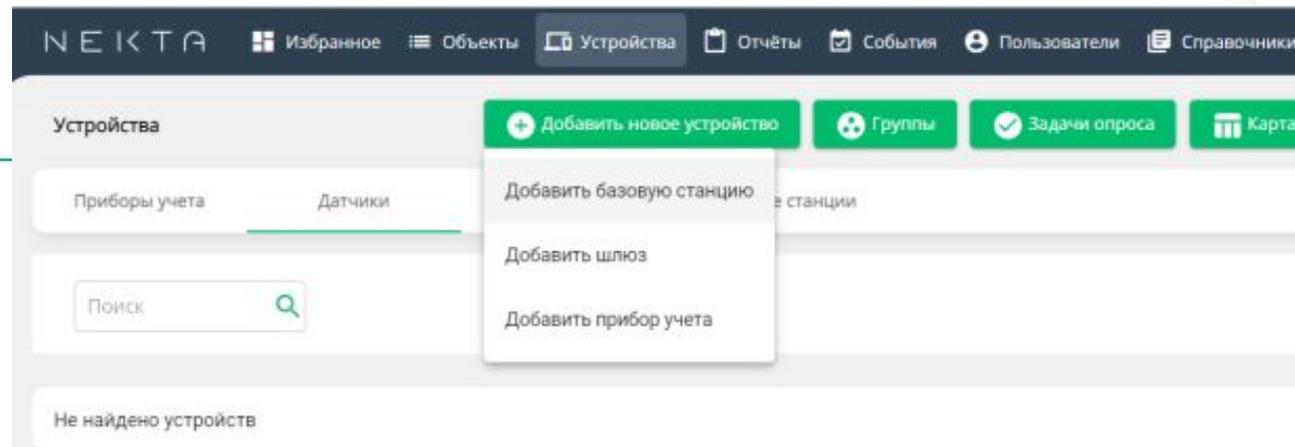
Модель: **Beга БС-1.2**

Тип подключения: **LoRaWan spec. 1.0.3**

Название*: **Студент_X НАГ**, где **X** номер вашего места (**от 1 до 15**).

ID*: ID базовой станции вы можете найти на коробке, либо в WEB-интерфейсе базовой станции в левом верхнем углу.

Нажимаем кнопку «Создать»



Практикум

После создания можно во вкладке «Устройства» «Базовые станции» можно посмотреть доступность вашей БС

The screenshot shows the NEKTA web application interface. The top navigation bar includes the logo 'NEKTA' and several menu items: 'Избранное', 'Объекты', 'Устройства' (highlighted), 'Отчёты', 'События', 'Пользователи', and 'Справочники'. Below the navigation bar, the 'Устройства' section is active, featuring a '+ Добавить новое устройство' button. A tabbed interface below shows 'Приборы учета', 'Датчики', 'Шлюзы', and 'Базовые станции' (selected). The main content area displays a table with the following data:

ID ↓	Название	Модель	ID Станции	Статус	Дата после
397	Vega_BS-2.2_office	Vega БС-2.2	587a62fffe78280c	✓	06.10.202:

Практикум

Во вкладке «Устройства» выбираем функцию «Добавить устройство» «Добавить прибор учета».

Все устройства, кроме ДП-2, которые мы с вами сегодня используем, имеют встроенный модем.

Выбираем устройства с модемом, ответом **ДА**.

Производитель-марка: **Vega**

Модель: **Smart-UM0101** или **ТД-11** или **СИ-11**

Тип подключения: **LoRaWan spec. 1.0.3**

Часовой пояс: **GMT +5**

Введите название*: **Smart-UM0101** или **ТД-11** или **СИ-11**

Тип активации: **ОТАА**

DevEUI: **Указан на коробке от датчика, либо в Vega LoRaWAN configurator.**

AppKey: **Указан на коробке от датчика, либо в Vega LoRaWAN configurator.**

Базовая станция не подключена по 3G, выбираем ответ НЕТ.

Частотный план: **RU868**

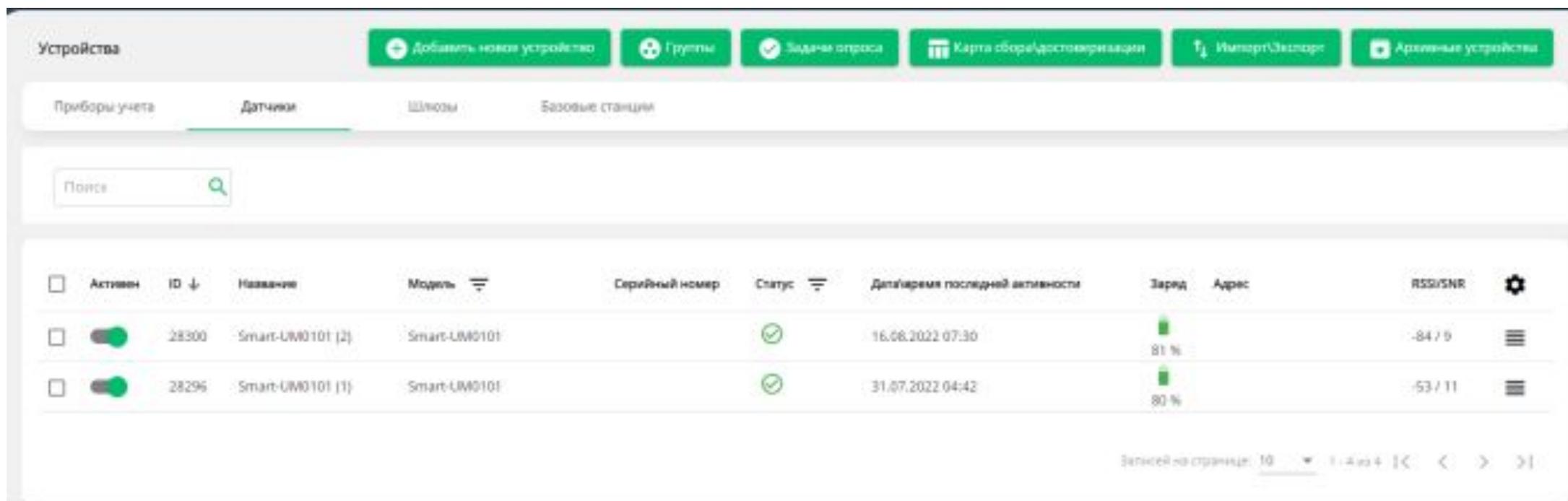
Таймаут активности*: **5 минут.**

Выбираем «Далее» и «Создать».

The screenshot shows the configuration interface for adding a device. At the top, there are tabs for different utility types: Water, Gas, Heat, Electricity, Substance, Data, and Other. The 'Data' tab is selected. Below the tabs, a question asks if the device is connected via a built-in modem, with 'Yes' selected. The form contains several fields: 'Manufacturer/brand' (Vega), 'Model' (Smart-UM0101), 'Connection type' (LoRaWan spec. 1.0.3), 'Time zone' (GMT +5), 'Device name' (Smart-UM0101), and 'Serial number'. Below these, there are radio buttons for 'Type of Activation', with 'OTAA' selected. There are two empty text input fields for 'DevEUI' and 'AppKey'. Another question asks if the base station is connected via 3G, with 'No' selected. At the bottom, there is a dropdown for 'Frequency plan' (RU868), an empty field for 'Priority BIC', a dropdown for 'Activity timeout' (5 minutes), and a checkbox for 'Add device to the group of queries'. A green 'Next' button is at the bottom.

Практикум

В результате настройки во вкладке «Устройства»
«Датчики» отображаются в сети



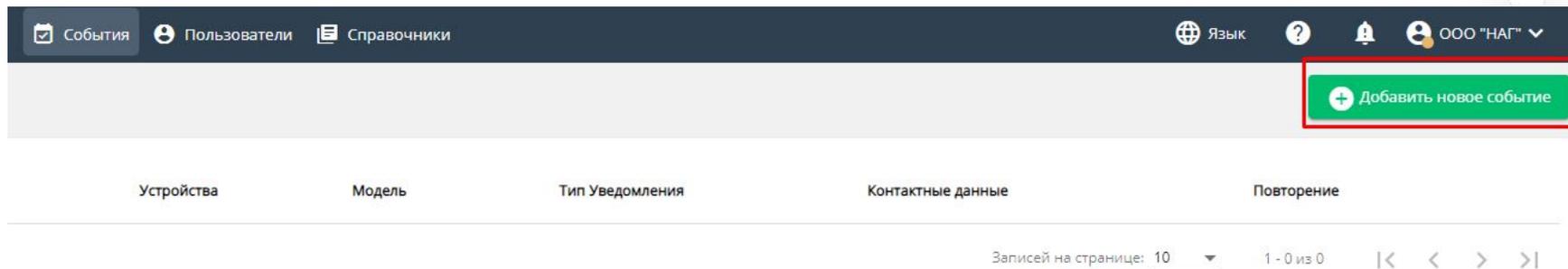
<input type="checkbox"/>	Активен	ID ↓	Название	Модель	Серийный номер	Статус	Дата/время последней активности	Заряд	Адрес	RSSI/SNR	⚙
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	28300	Smart-UM0101 (2)	Smart-UM0101		✓	16.08.2022 07:30	81 %		-84 / 9	☰
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	28296	Smart-UM0101 (1)	Smart-UM0101		✓	31.07.2022 04:42	80 %		-53 / 11	☰

Зачислен на странице: 10 | 1 - 4 из 4 | < > >>

Практикум

Настройка уведомлений о событиях

Во вкладке «События» выбираем
«Добавить новое событие»



Вкладка **Общие сведения**:

Тип события: **Событие по данным**

Название: **Дать название события**

Описание: **Можно шире обозначить что это за событие.**

Поля **Название** и **Описание** будут отображены в рассылке.

Практикум

Вкладка **Условие события**:

Выберите модель: Выберите модель датчика из раскрывающегося списка. В данном списке будут присутствовать только те модели датчиков, которые уже заведены в вашу компанию.

Выберите устройство: Выберите одно или несколько устройств данной модели. Тогда событие будет срабатывать по каждому устройству из списка.

Выберите тип сообщений: При выборе типа сообщений Тревоги, уведомления будут приходить только после того, как система получит от датчика тревожное сообщение о выходе за пределы установленных значений. При выборе типа Значения датчика уведомления будут приходить после того, как система получит от датчика сообщение по времени.

Вход: Выбираем параметр по которому будет отправляться уведомление

Далее выбираем условие и значение. Это данные по которым будет анализироваться пришедший пакет от датчика.

NECTA Избранное Объекты Устройства Отчёты **События** Пользователи Справочники

Создание события

Общие сведения **Условие события** Уведомление

Выберите модель
Smart-UM0101 Выбрать все устройства данной модели

Выберите устройство
Smart-UM0101 (1) Выбрать все устройства данной модели

Выберите тип сообщений
Тревоги

Вход: Температура Условие: > Значение: 25

Добавить условие

Триггер

Практикум

Вкладка **Уведомление**:

Выбираем регулярность уведомлений.

Выбираем тип уведомлений **E-mail**. Есть варианты - СМС/E-mail/PUSH/во внешнюю ИС.

Введите **E-mail**. Адрес электронной почты: **studentX.nag@bk.ru**, где **X** это номер вашего места (**от 1 до 15**).

Введите текст сообщения и нажмите **Создать событие**.

Создание события

Общие сведения Условие события **Уведомление**

Уведомить один раз \ Всегда уведомлять

Повторять

Выберите тип уведомления

Оповещение через Email

Введите Email

student1.nag@bk.ru

Текст сообщения

Повышение уровня CO2

Создать событие

Практикум

Теперь после того, как сработает уведомление, вы сможете посмотреть его на почтовом ящике:

Адрес электронной почты:
studentX.nag@bk.ru, где X это номер вашего места (от 1 до 15).

Пароль: **XStudentNAG**, где X это номер вашего места (от 1 до 15).

NEKTA

В системе NEKTA 19.05.2022 11:14:15(UTC+5) сработало событие для устройства "TD-11 (1)" под названием "Понижение температуры"

Текст события: Ntcn
Внимание! Это информационное сообщение и отвечать на него не нужно!

АИИС КУЭ для производственных помещений.

АИИС КУЭ

- Заменяет работу человека
- Есть возможность развивать данную инфраструктуру для других нужд (датчики вибрации)

Для работы системы АИИС КУЭ :

- сами приборы учета с цифровым интерфейсом связи LoRa;
- базовую станцию;
- программное обеспечение.



АИИС КУЭ для арендных помещений

АИИС КУЭ

Для работы системы АИИС КУЭ:

- сами приборы учета с цифровым интерфейсом связи LoRa;
- базовую станцию;
- программное обеспечение.



Умный дом

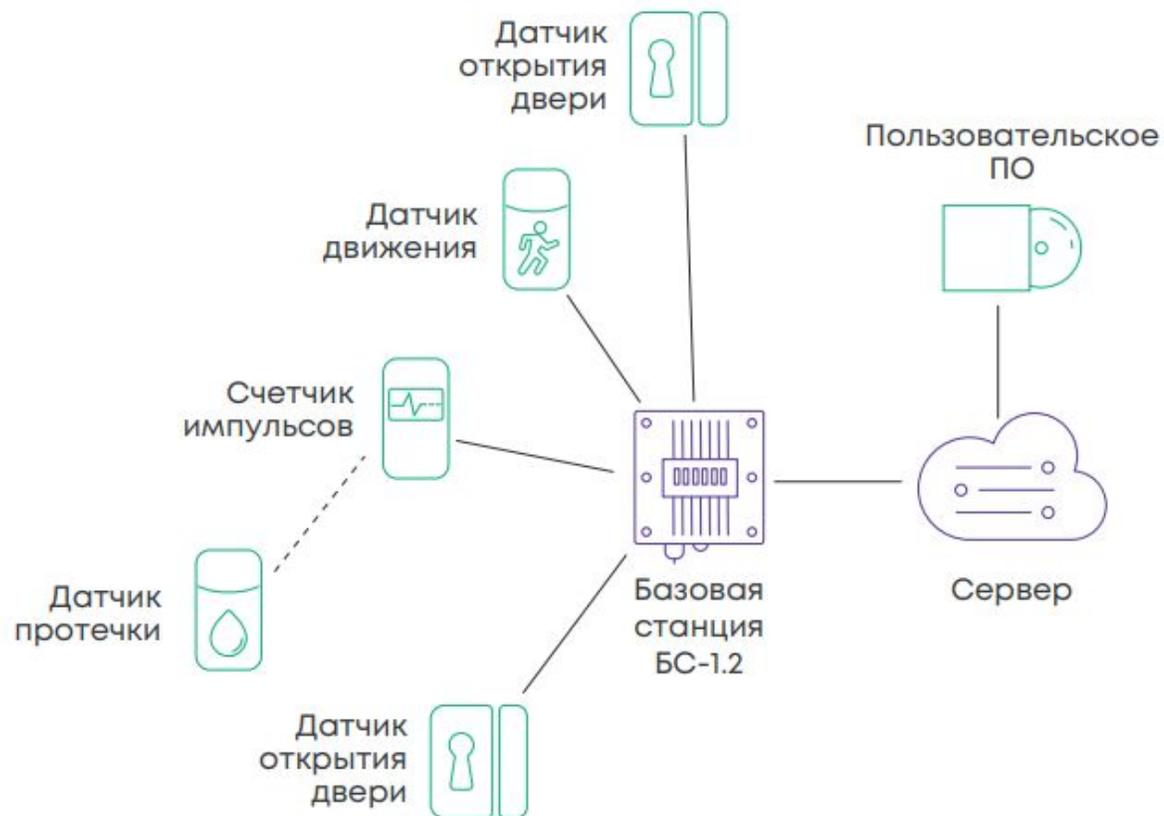
умный дом

Умные приборы учета:

- газа;
- воды;
- тепла.

Умные устройства:

- датчик температуры;
- датчик протечки воды и кран для автоматического перекрытия воды;
- датчик открытия дверей и окон;
- инфракрасный датчик движения;
- датчик освещённости, CO2, влажности и т.д.



Умный магазин (термометрия)

УМНЫЙ МАГАЗИН

Данный кейс рассчитан на контроль температуры в помещениях и холодильных установках в сети магазинов

Для работы системы термометрии достаточно иметь:

- датчик температуры Вега ТД-11;
- базовую станцию;
- программное обеспечение.



Умный офис

УМНЫЙ ОФИС

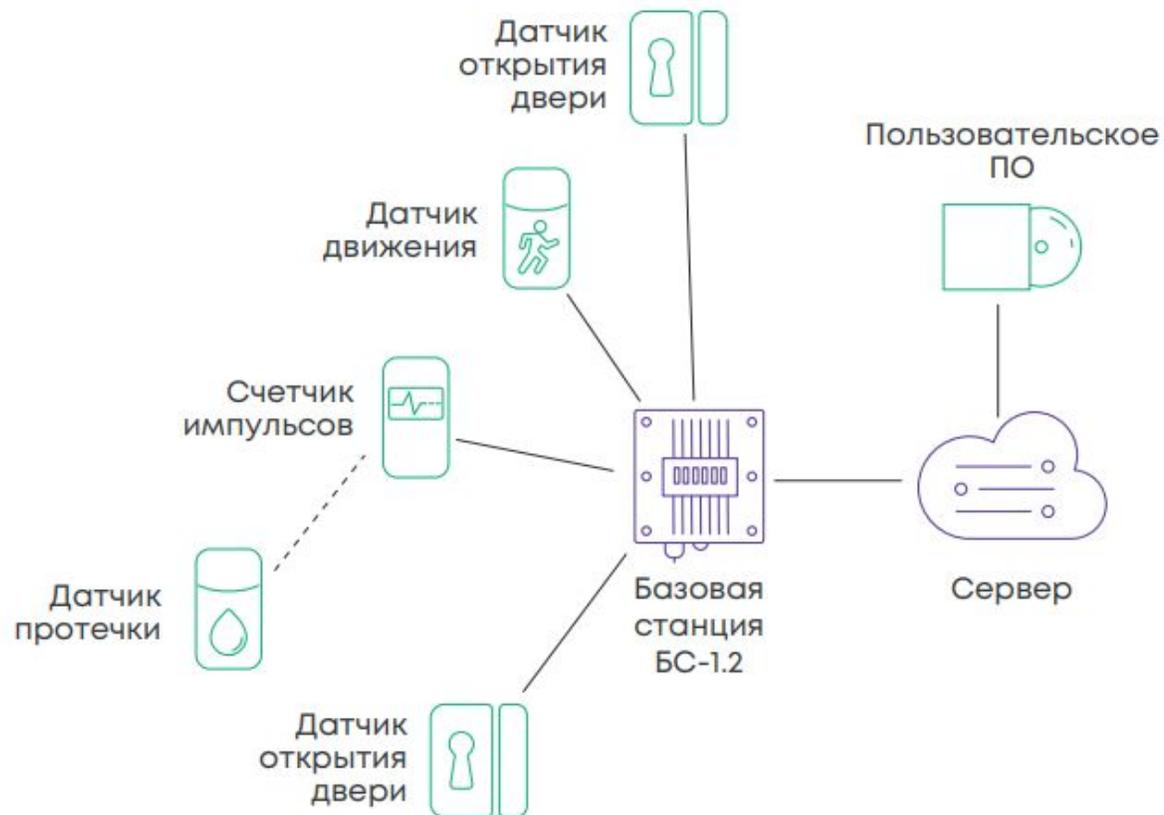
В СанПиН 1.2.3685-21 описаны оптимальные величины параметров микроклимата на рабочих местах в нежилых помещениях, таких параметров как:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- уровень освещенности;
- уровень шума;
- уровень CO₂.

Для работы системы достаточно иметь

:

- комбинированный датчик Вега UM-0101 (температуры, влажности, освещенности, CO₂, шума);
- базовая станция;
- программное обеспечение.



Медицинские учреждения

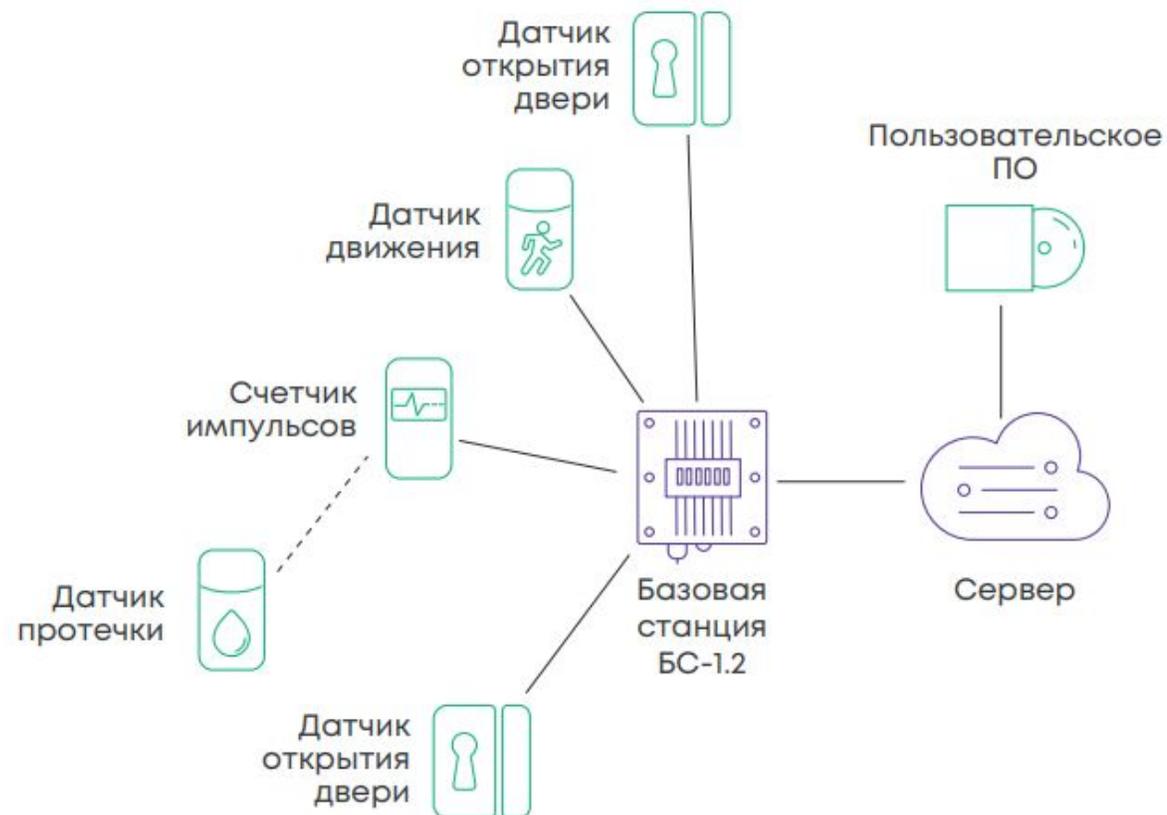
СБОР ПОКАЗАНИЙ В ПАЛАТАХ И ОПЕРАЦИОННЫХ, КОНТРОЛЬ ЧИСТОТЫ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Умные приборы учета:

- газа;
- воды;
- тепла.

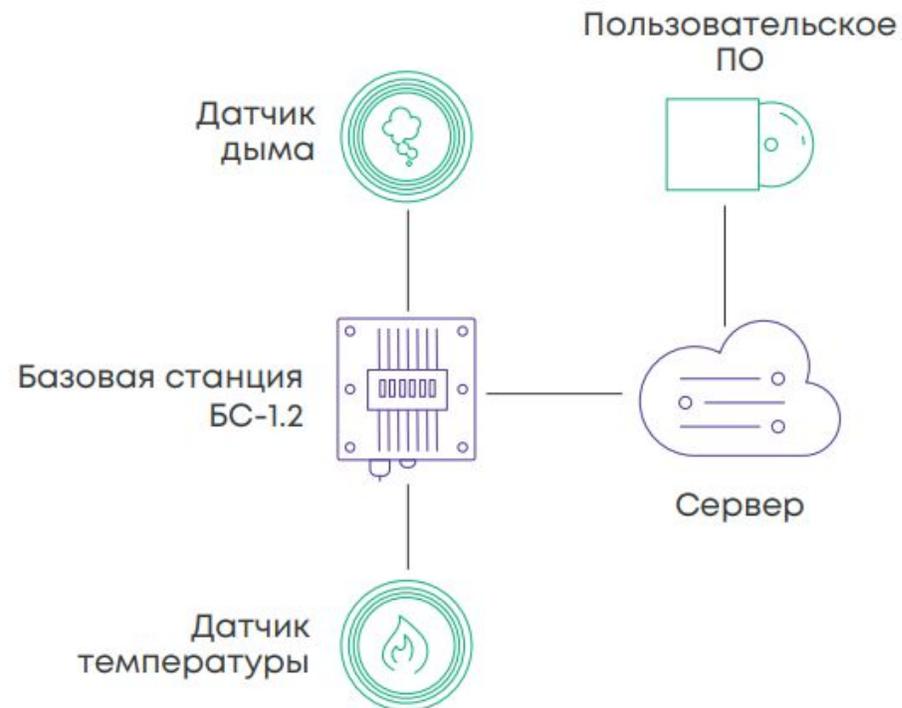
Умные устройства:

- датчик температуры;
- датчик протечки воды и кран для автоматического перекрытия воды;
- датчик открытия дверей и окон;
- инфракрасный датчик движения;
- датчик освещённости, CO₂, влажности и т.д.



Умное производство

- Контроль работы станков и оборудования
- Контроль присутствия сотрудников на рабочих местах
- Сбор показаний с оборудования :
 - температура
 - вода
 - газ
- Безопасность (датчики протечки, датчики дыма и т.д.)



Идеальный кейс

Квартира:

- Электроэнергия, газ, вода, отопление
- Доп. оборудование (датчик дыма, температуры, освещенности, протечки)

Магазин продуктовый:

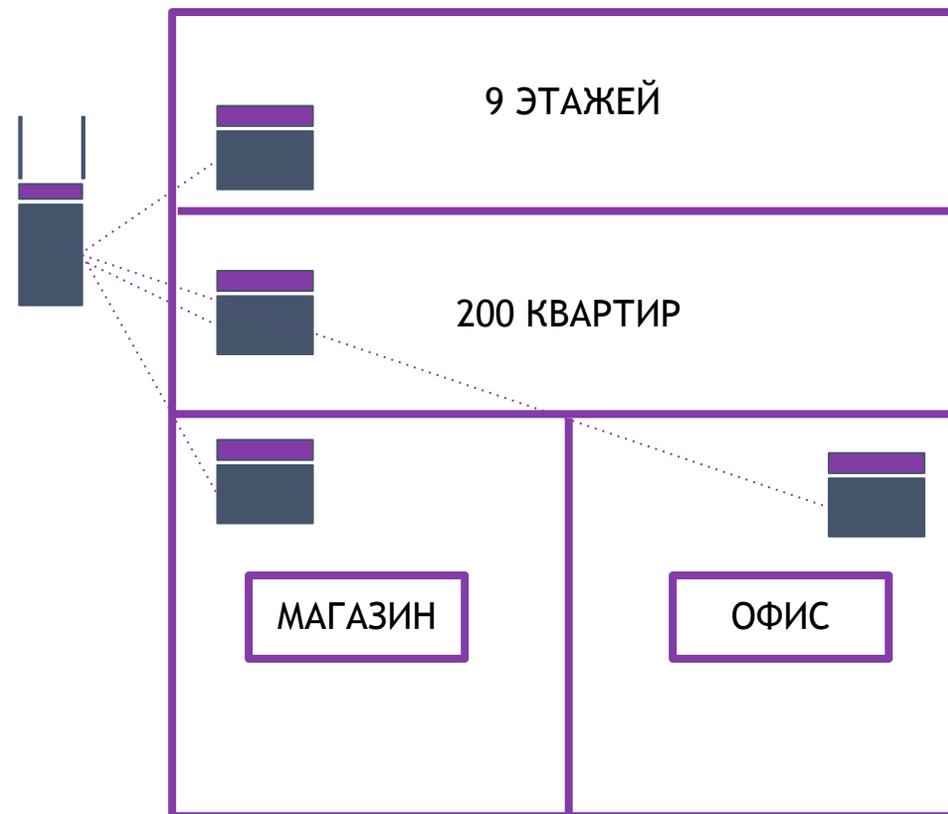
- Датчик температуры зала
- Датчик температуры хол. оборудования
- Электроэнергия
- Вода
- Отопление

Магазин хозяйственный:

- Датчик температуры зала
- Датчик температуры хол. оборудования
- Электроэнергия
- Вода

Офис:

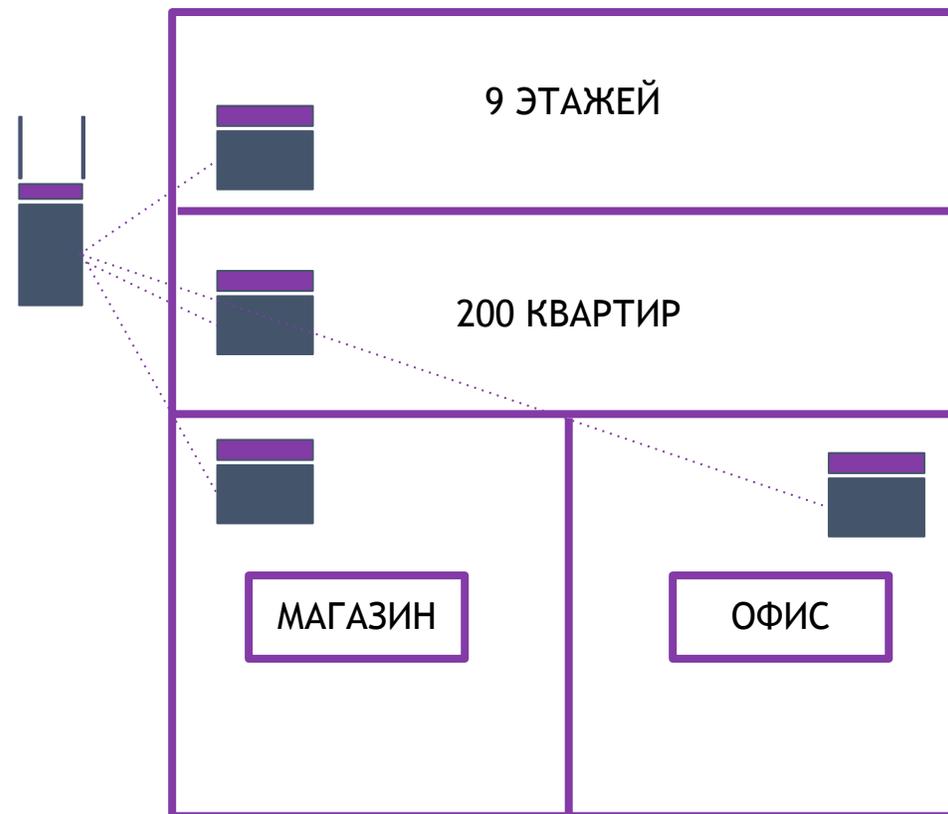
- Электроэнергия, вода
- Освещение
- CO2
- Температура



ИТОГИ

	Квартира	Магазин Продукты	Магазин Хоз.	Офис
Электричество	200	1	1	1
Вода	400	2	2	2
Газ	200	0	0	0
Отопление	200	20	0	0
Датчик температуры	0	5	3	5
Датчик 5 в 1	50	0	0	0
1092	1050	28	6	8

- 3 Базовых станции
- 3 Антенны
- ПО (Nekta, Vega)



Глухова Мария
Инженер отдела автоматизации и мониторинга

Контакты:

e-mail: dev.u3.iot@nag.ru
+7 (343) 379 98 38 (ext.282)
Telegram:



Лагно Сергей Андреевич
Product Manager отдела автоматизации и мониторинга

Контакты:

e-mail: dev.u3.iot@nag.ru
+7 (343) 379 98 38 (ext.282)
Telegram: [@SergeyLagno](https://t.me/_SergeyLagno)



РОСТОВ-НА-ДОНУ

ул. Береговая, 8, офис 409
+7 (863) 270-45-21
rostov@nag.ru



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Большой Сампсониевский просп., 28/2, офис 325
+7 (812) 918-98-38, +7 (812) 406-8-100
spb@nag.ru



ЕКАТЕРИНБУРГ

ул. Краснолесья, 12а (ТЦ Краснолесье), 4-й этаж
+7 (343) 379-98-38
sales@nag.ru



МОСКВА

Семёновская площадь, 1а, БЦ «Соколиная
Гора», 13 этаж; +7 (495) 950-57-11
msk@nag.ru



НОВОСИБИРСК

ул. Гоголя, 51
+7 (383) 251-02-56
ns@nag.ru