

ООО «АЙСИБИКОМ»



**Контроллер освещения
«ICB-NEMA» NB-IoT**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Москва

Содержание

Содержание	2
1. Назначение.....	3
2. Функционал контроллера.....	3
3. Технические характеристики	5
4. Размеры устройства	6
5. Монтаж устройства	6
6. Подключение устройства.....	6
7. Работа через конфигуратор.....	6
7.1 Параметры связи.....	7
7.2 Конфигурирование.....	8
7.3 Измерения	12
7.4 Обновление ПО	15
7.5 Справка	16
8. Форматы пакетов данных.....	18
8.1 Передача по протоколу «MQTT»	18
8.2 Передача по «COAP»	19
8.3 Передача по «HTTP».....	20
9. Протокол передачи данных “управление”	21
9.1 Команды считывания.....	21
9.2 Команды записи.....	22
10. Указания мер безопасности	23
11. Правила хранения и транспортирования.....	23
12. Гарантии изготовителя (поставщика)	23

1. Назначение

Контроллер освещения «ICB-NEMA» NB-IoT (далее - Контроллер) является частью системы управления уличным освещением. Применяется для мониторинга и управления уличными светильниками. Устройство дает возможность реализации регулировки яркости лампы на прикладной платформе заказчика. Контроллер обладает высокой помехоустойчивостью, что позволяет передавать данные на большие расстояния. Регулятор собирает данные о нагрузке в режиме реального времени. Контроллер освещения обладает небольшими размерами, надежен в работе, а также прост в эксплуатации.

2. Функционал контроллера

Контроллер оснащен NB-IoT модулем

Контроллер обеспечивает следующие режимы работы светильника:

- включение/отключение по расписанию, предварительно загруженному в контроллер;
- включение/отключение в ручном режиме по команде пользователя из системы управления и мониторинга;
- установка уровней диммирования и времени работы в режиме диммирования.

GPS/Глонасс модуль в составе контроллера позволяет определить местоположение объекта для дальнейшей реализации отображения объекта на карте города с указанием статуса (вкл/откл) с заданным режимом работы(опционально). Кроме того, позволяет произвести синхронизацию времени.

Самомониторинг работы светильника и оповещение об аварийных ситуациях. При этом происходит внеочередная отправка сообщения на сервер сбора данных:

- “невозможность включения”/ “невозможность отключения” в заданном режиме;
- “перегорание ламп” в составе светильника.

Передача данных осуществляется по беспроводному каналу связи NB-IoT.

Установка SIM-карты производится в держатель SIM-карты.

NB-IoT- модуль в составе устройства поддерживает частотные диапазоны b3, b8, b20.

Контроллер имеет встроенную антенну.

Внешний вид устройства показан на рисунке 1.



Рис. 1 - Внешний вид контроллера

Устройство обеспечивает диммирование светильника через интерфейс 0-10 В, через протокол DALI, а также управление нагрузкой (включение/выключение) через встроенное реле.

Электропитание происходит от источника питания светильника – 85..265 В (АС).

Встроенные энергонезависимые часы реального времени

Встроенная схема watch-dog для защиты от зависания устройства

Параметры для мониторинга:

- напряжение питания;
- ток потребления;
- активная мощность;
- реактивная мощность;
- полная мощность;
- частота сети;
- температура внутри корпуса контроллера;
- наработка контроллера - общее время работы контроллера;
- наработка светильника - время работы светильника в разных режимах

(«включено», «отключено», «включено с диммированием»).

Дополнительные параметры контроллера:

- период отправки пакетов мониторинга на сервер сбора данных;
- параметры сервера сбора данных (APN, IP-адрес, порт сервера);
- протокол передачи данных (TCP, MQTT);
- серийный номер контроллера, модель;
- дата ввода в эксплуатацию контроллера.

Обновление софта контроллера осуществляется локально по интерфейсу USB или удаленно через канал связи NB-IoT.

Физические характеристики:

- рабочая температура: -40...+85°C;
- температура хранения: -50...+80°C;
- макс. относительная влажность: 100%.

Механические характеристики:

- степень защиты корпуса контроллера: IP65;
- материал: ABS пластик.

3. Технические характеристики

Таблица 1 - Технические характеристики контроллера освещения

Параметр	Техническая спецификация
Напряжение питающей сети	85-265 В (АС)
Выход	однофазный ток
Выходной ток	2 А
Степень защиты	IP65
Размеры	84×97.8 мм
Тип диммирования	0-10, DALI
Тип разъема для соединения со светильником	NEMA
Параметры	U,I,P.Q.COSφ
Пользовательский интерфейс для настройки	USB
Тип встроенного модема	LTE-Cat-NB1 (NB-IoT)
NB-IoT protocol stack	3GPP Release 13
Модем	Производитель - SIMCOM LTE- b3, b8, b20 (1800 МГц, 900 МГц, 800 МГц)
Частотный диапазон 8	Uplink 880..915 МГц (Module transmit) Downlink 925..960 МГц (Module receive)
Частотный диапазон 20	Uplink 832..862 МГц (Module transmit) Downlink 791..821 МГц (Module receive)
Частотный диапазон 3	Uplink 1710~1785 МГц (Module transmit) Downlink 1805~1880 МГц (Module receive)
Количество SIM-карт	1
Тип SIM-карт	mini SIM
Индикация (светодиоды)	питание, статус
Рабочий диапазон температур	-40 до + 80°C
Встроенная схема аппаратного watchdog	+
Тип разъема антенны на модуле	SMA (F)
Антенна	встроенная
Корпус	пластиковый
Монтаж	устанавливается на светильник
Масса контроллера, не более	0,4 кг
Средняя наработка на отказ	не менее 150000 ч
Срок службы	20 лет

4. Размеры устройства

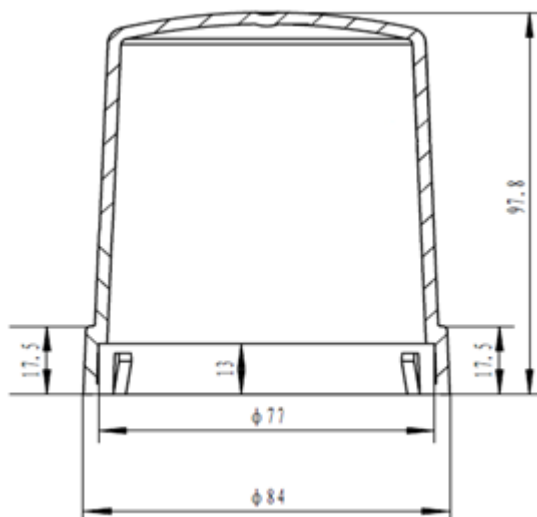


Рис. 2 - Размеры контроллера

5. Монтаж устройства

Монтаж регулятора показан на рисунке 3.

При монтаже следует избегать осадков, а также обратного подключения полюсов регулятора. Антенна должна быть защищена от поломки, контакта с окружающими предметами. Контроллер уличного освещения серии WLC должен быть установлен неподвижно, чтобы избежать царапин и повреждения изоляции провода.

Контроллер управления устанавливается снаружи на корпус светильника.

Для монтажа используется разъем стандарта ANSI C136.41-2013.

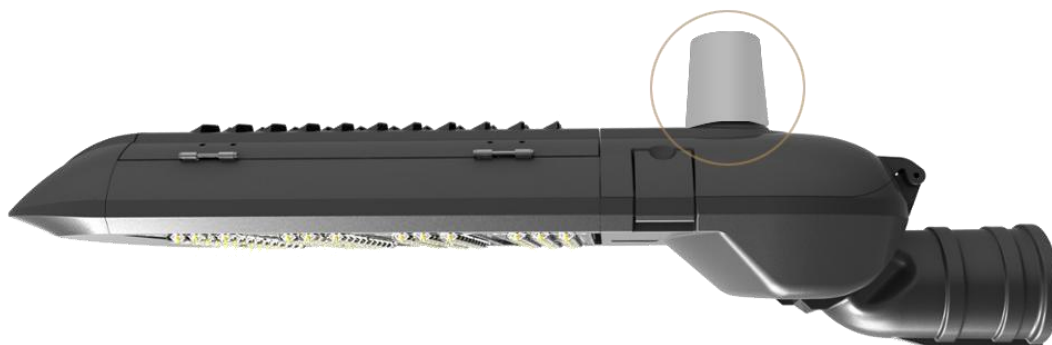


Рис. 3 - Монтаж контроллера освещения

6. Подключение устройства

Черный цвет - провод под входным напряжением (LIn).

Белый цвет – нейтраль (N).

Красный цвет - провод под выходным напряжением (LOut).

Серый цвет – диммирование (-).

Фиолетовый цвет – диммирование (+).

Коричневый цвет – DALI-.

Оранжевый цвет – DALI+.

7. Работа через конфигуратор

Для работы с устройством необходимо снять крышку, подключить к устройству USB кабель и открыть программу NB-IoT конфигуратор для настройки модуля.

7.1 Параметры связи

В начале необходимо задать параметры связи (Рисунок 4):

- выбрать тип устройства;
- выбрать Com-порт, в том случае если порт не отобразился при включении, то нужно обновить список портов нажатием соответствующей кнопки конфигуратора;
- задать межбайтовый интервал;
- задать таймаут ответа;
- указать количество требуемых повторных запросов;
- нажать кнопку “Открыть порт”.

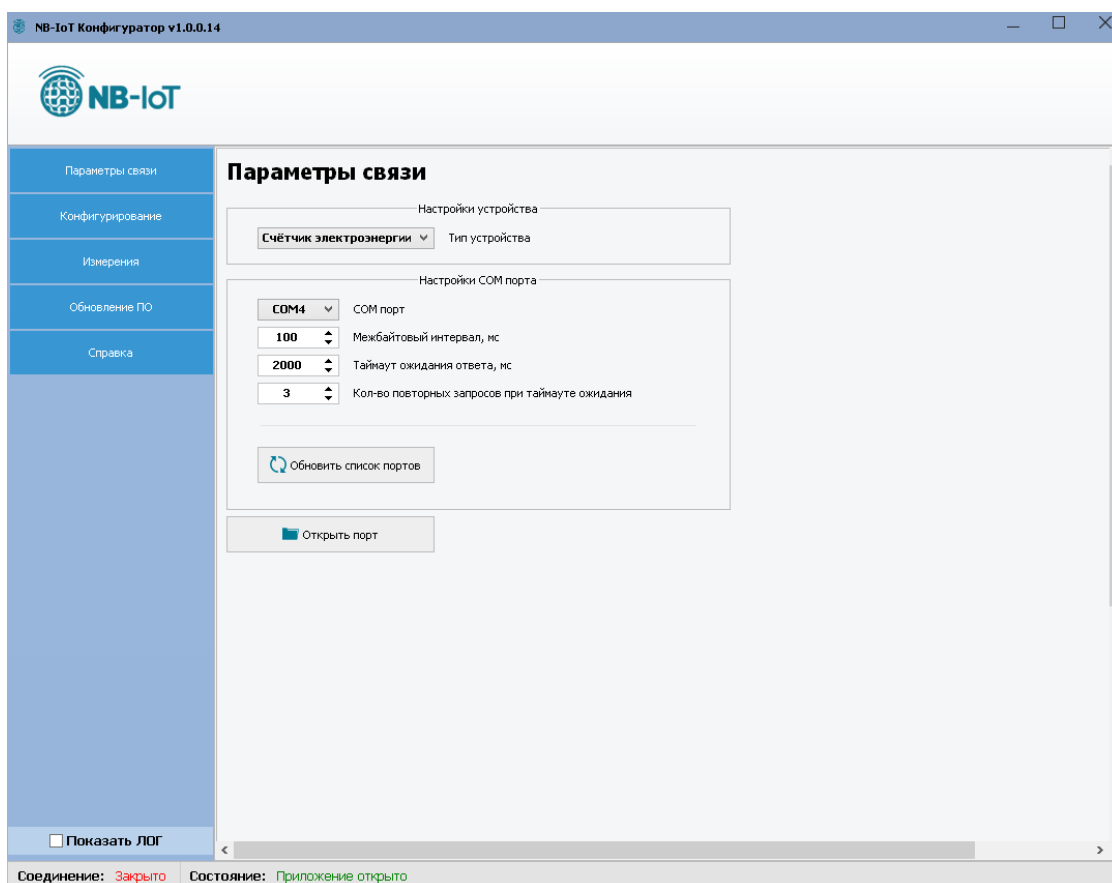


Рис. 4 – Окно «Параметры связи»

В поле «Соединение» отобразится статус «Открыто» (Рисунок 5).

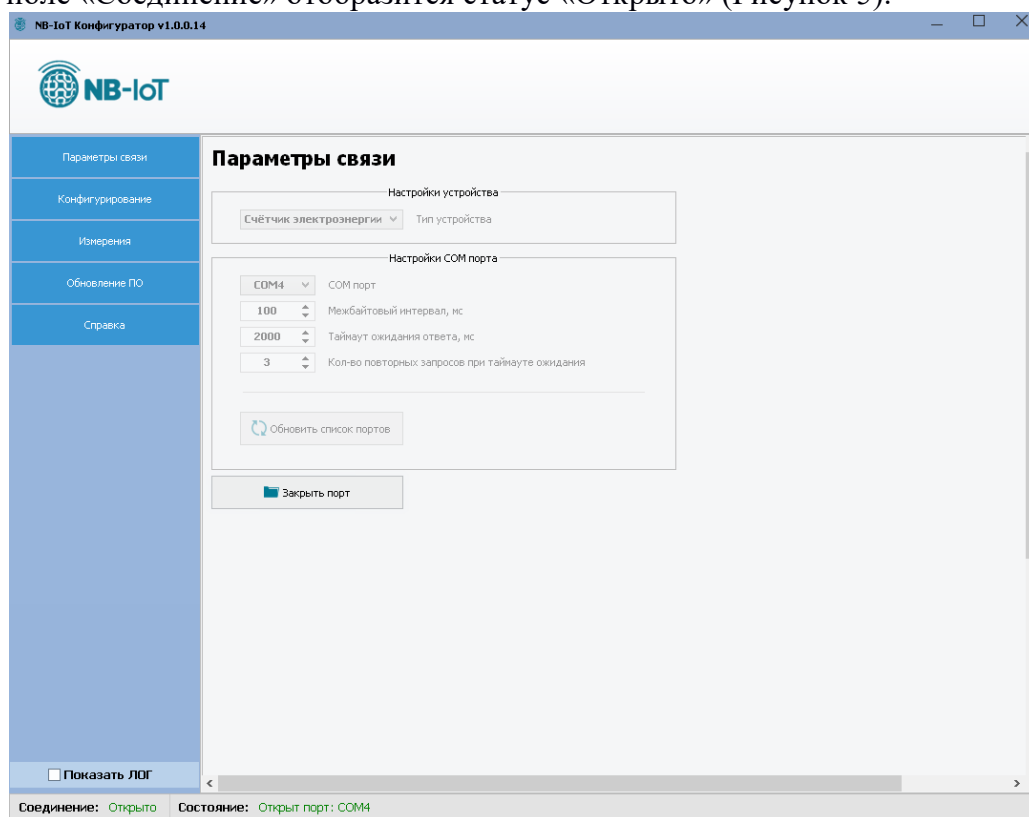


Рис. 5 – Статус «Открыто» в окне «Параметры связи»

Устройство готово к работе через конфигуратор.

7.2 Конфигурирование

Во вкладке конфигуратора «Конфигурирование» можно осуществить чтение даты и времени устройства в соответствующем меню (дата и время синхронизируется со временем счётчика), а также выполнить основные настройки устройства в меню «Настройки устройства».

• Дата и время

В текущем меню можно считать показания текущего времени устройства нажатием кнопки (Рисунок 6).

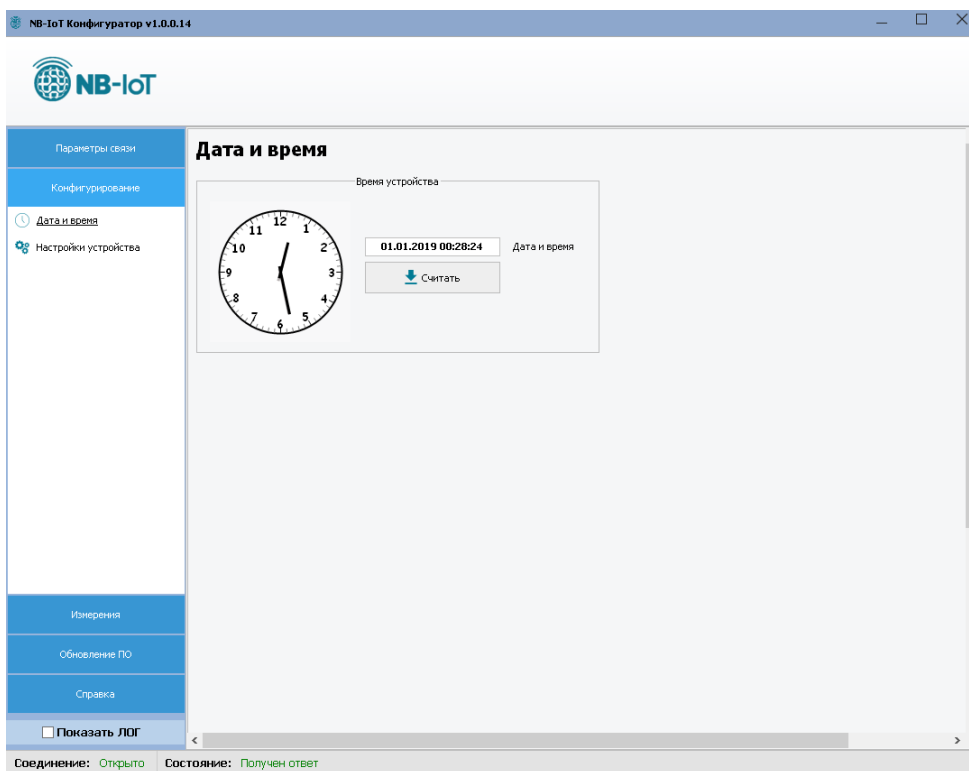


Рис. 6 – Вкладка «Дата и время»

• Настройки устройства

В текущем меню можно произвести считывание текущих настроек устройства нажатием на кнопку **Считать**. Для изменения настроек необходимо установить «галочку» напротив требуемого изменений параметра, в поле ввода ввести желаемое значение и нажать кнопку **Записать** (Рисунок 7).

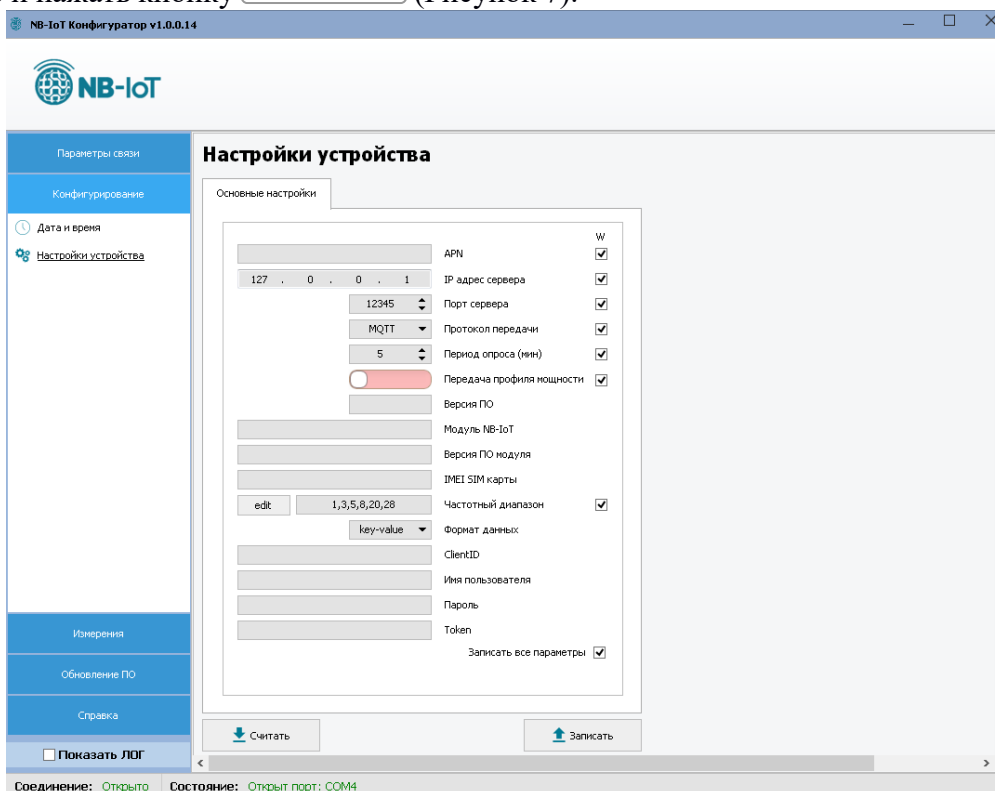


Рис. 7 – Вкладка «Настройки устройства»

Пример окна конфигуратора со считанными параметрами (Рисунок 8).

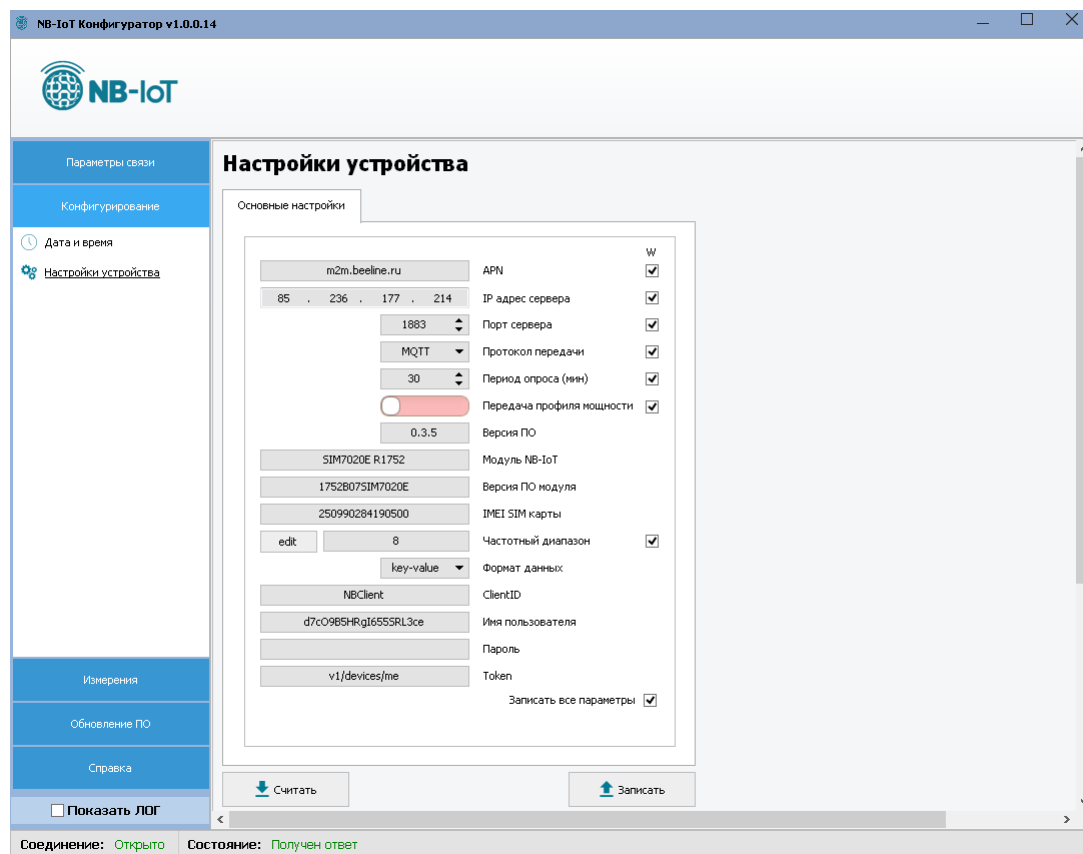


Рис. 8 – Считанные параметры конфигуратора

Если установить «галочку» для параметра «Показать ЛОГ» (в левом нижнем углу конфигуратора), в дополнительном окне будет отображаться обмен между устройством и конфигуратором (Рисунок 9).

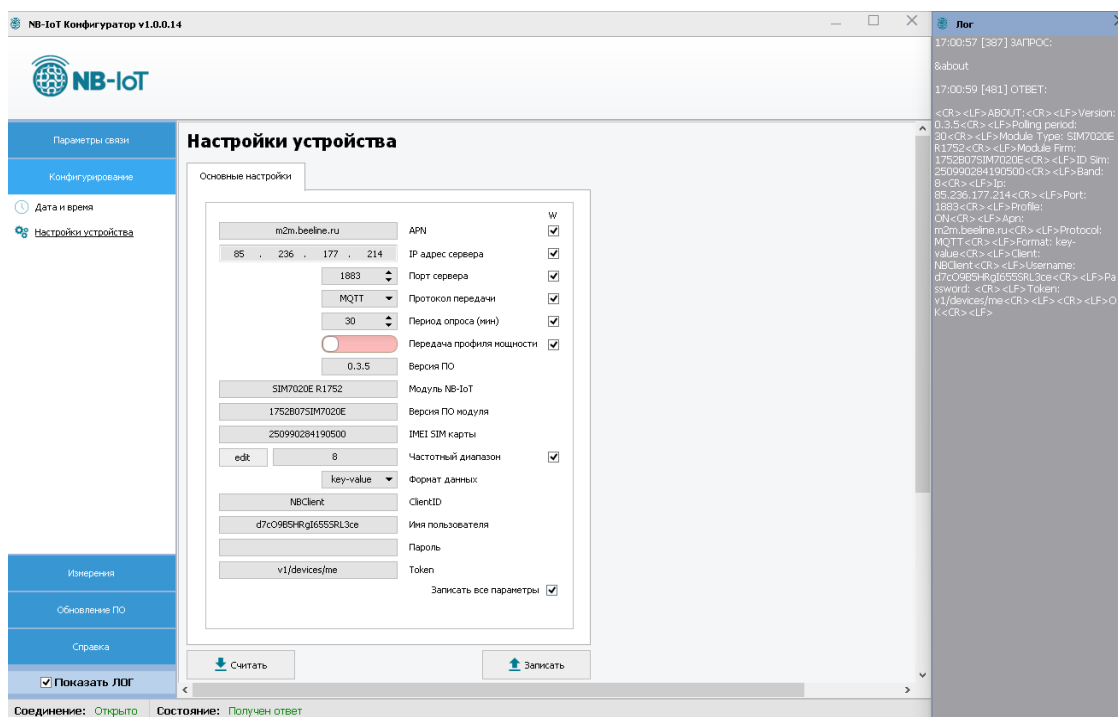


Рис. 9 - Обмен данными между устройством и конфигуратором

В таблице 2 приведен весь перечень считываемых параметров с описанием.

Таблица 2 - Перечень считываемых параметров

Название параметра	Описание
Аpn	Задается индивидуально для каждого оператора сотовой связи.
Ip адрес сервера	Адрес, на который будет осуществляться отправка данных.
Порт сервера	Порт, на который будет осуществляться отправка данных.
Протокол передачи	Протокол, по которому будут передаваться данные, доступные протоколы «HTTP», «SOAP» и «MQTT».
Период опроса (мин.)	Периодичность, с которой счётчик будет опрашиваться и отправлять данные на сервер. Данная величина задается в пределах от 5 до 1440 минут.
Передача профиля мощности	Параметр, отвечающий за периодическую передачу профиля (Раз в сутки, может быть Вкл. или Выкл.).
Версия ПО	Версия программного обеспечения устройства.
Модуль NB-Iot	Тип модуля, используемый в устройстве.
Версия ПО модуля	Версия программного обеспечения NB-IoT модуля.
IMEI SIM карты	Уникальный идентификатор сим-карты.
Частотный диапазон	Данный параметр позволяет настроить необходимые Band-ы поддерживаемые оператором.
Топик	Задается для передачи данных в определенную директорию.
Параметры только для протокола MQTT	
ClientID	Идентификатор устройства для подключения.
Имя пользователя	Задается если на платформе поддерживается аутентификация по имени пользователя.
Пароль	Задается если на платформе поддерживается аутентификация по имени пользователя и паролю.

В таблице 3 приведены значения параметров по умолчанию.

Таблица 3- Значения параметров по умолчанию

Название параметра	Значение по умолчанию
Арт	арт
Ip адрес сервера	000.000.000.000
Порт сервера	65535
Протокол передачи	MQTT
Период опроса (мин.)	30
Передача профиля мощности	Вкл.
Частотный диапазон	1,3,5,8,20,28
Формат	thingsboard
Топик	v1/devices/me
Параметры только для протокола MQTT	
ClientID	myclient
Имя пользователя	
Пароль	

7.3 Измерения

В текущей вкладке становятся доступны два меню для работы, это «Мгновенные значения» и «Профиль мощности». В каждом из них предоставляется возможность считать соответствующие показания, а также осуществить их отправку на сервер.

• Мгновенные значения

Для считывания параметров необходимо нажать кнопку , опрос происходит ~15 сек, после чего заполнятся данными поля таблицы (Рисунок 10).

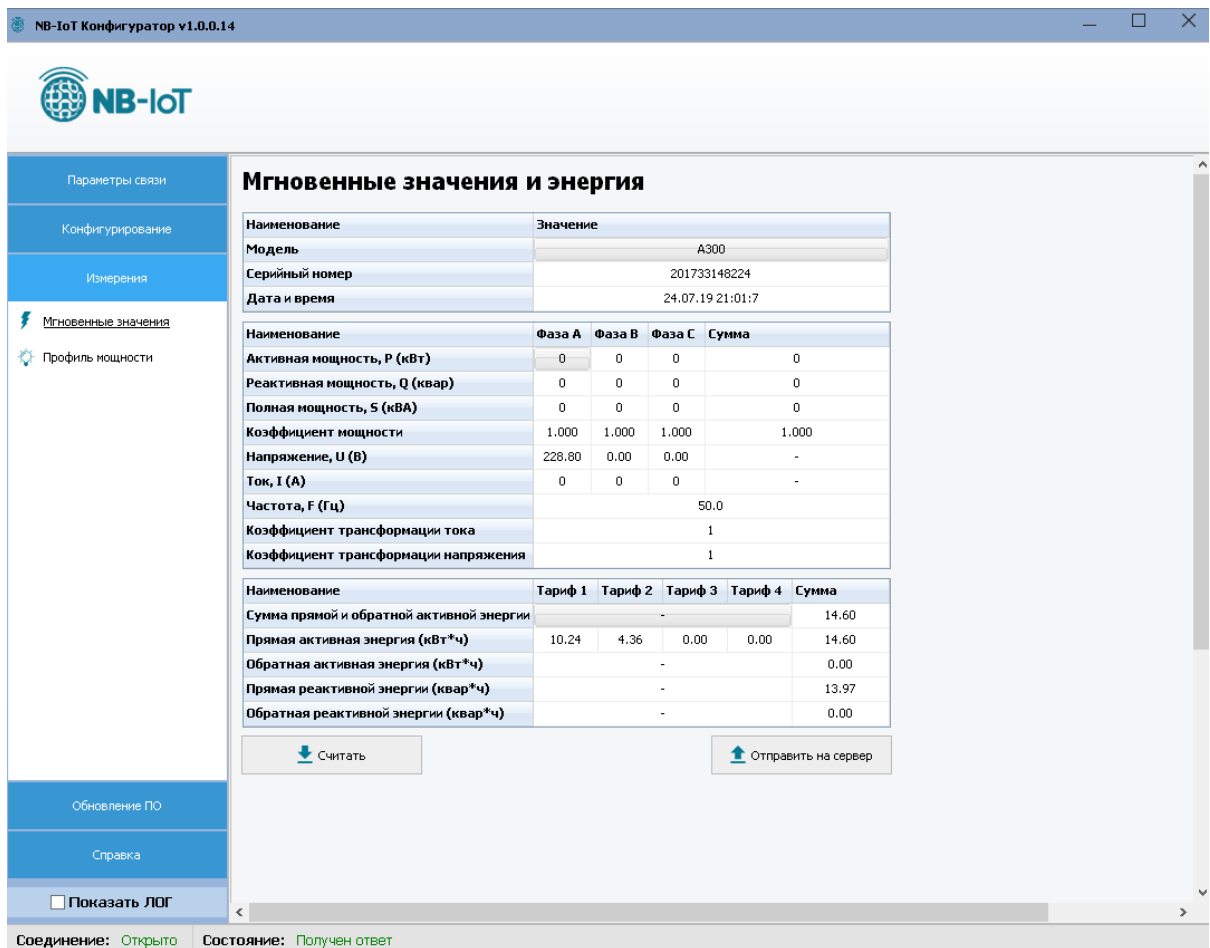


Рис. 10 – Вкладка «Мгновенные значения и энергия» конфигуратора

Для отправки данных нажмите кнопку . После нажатия откроется новое окно, в котором будет отражено логирование процесса отправки (Рисунок 11).



Рис. 11 -Отправка данных

После отправки будет выведено сообщение.

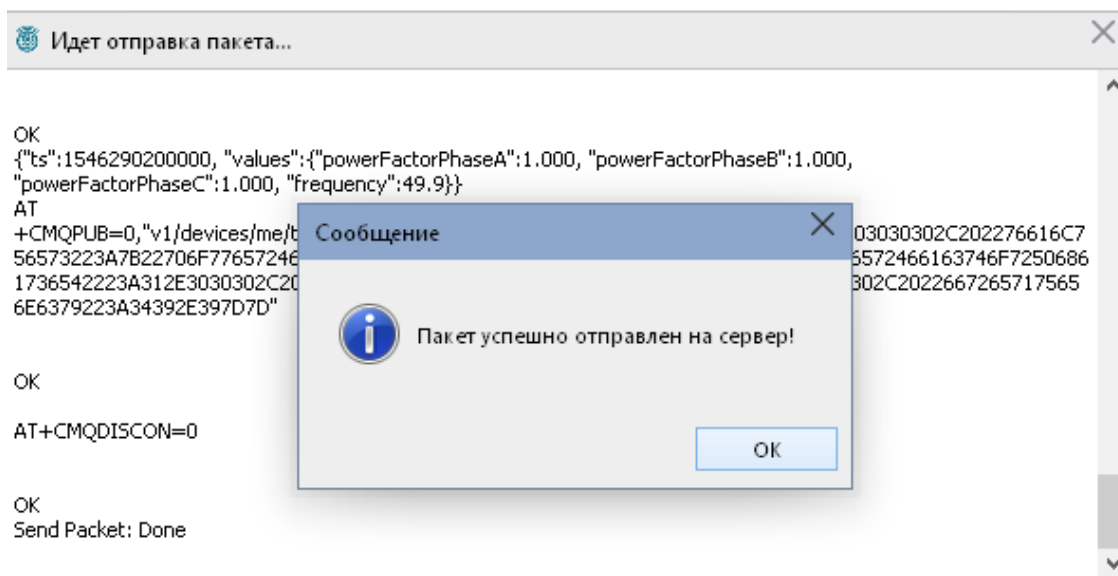


Рис. 12 – Сообщение об успешной отправке пакета

- **Профиль мощности**

Для считывания и отправки данных на сервер действия аналогичны пункту выше. Процесс считывания профиля занимает ~20сек (Рисунок 13).

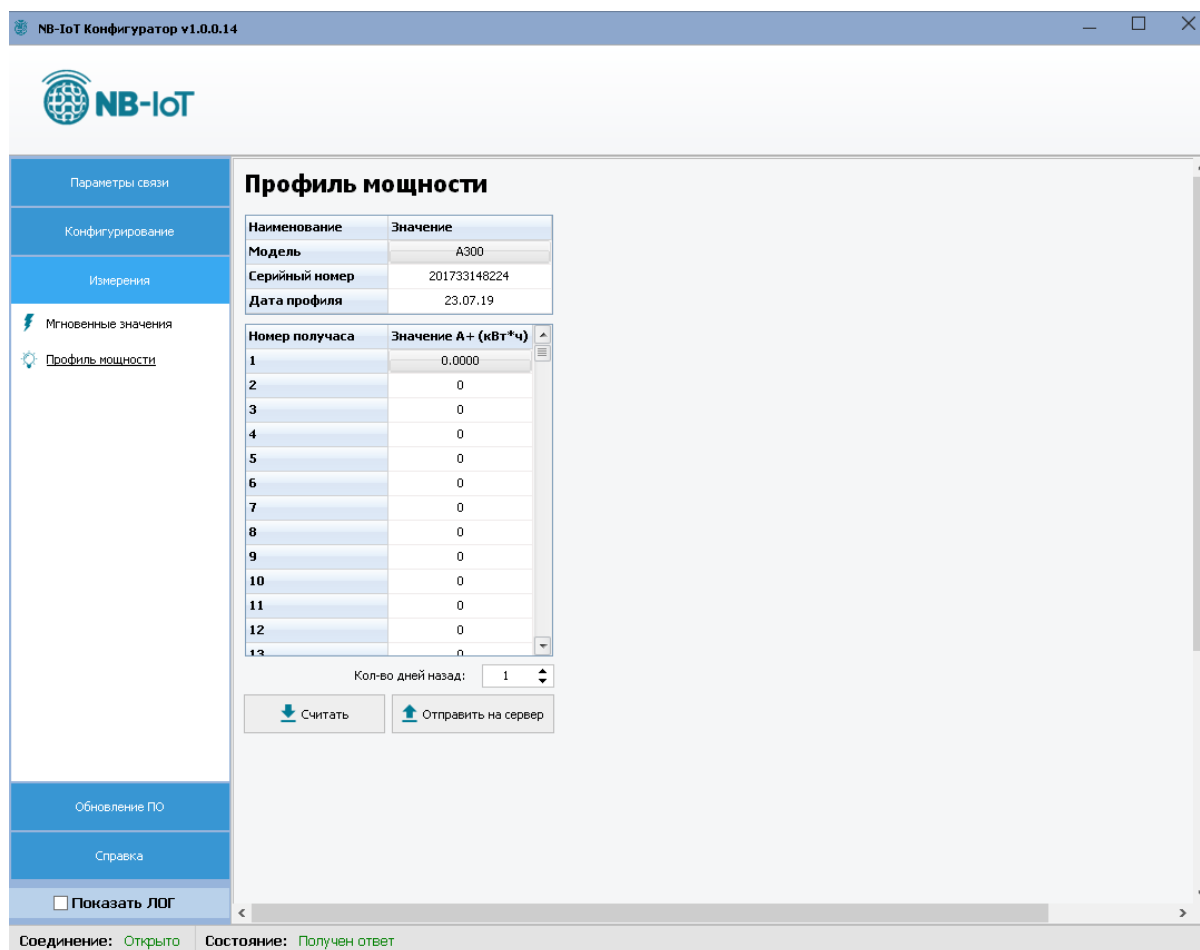


Рис. 13 – Вкладка «Профиль мощности» конфигуратора

7.4 Обновление ПО

Для обновления устройства на новую прошивку требуется (Рисунок 14):

- Открыть вкладку «Обновление ПО»;
- Указать файл прошивки;
- Нажать кнопку ;

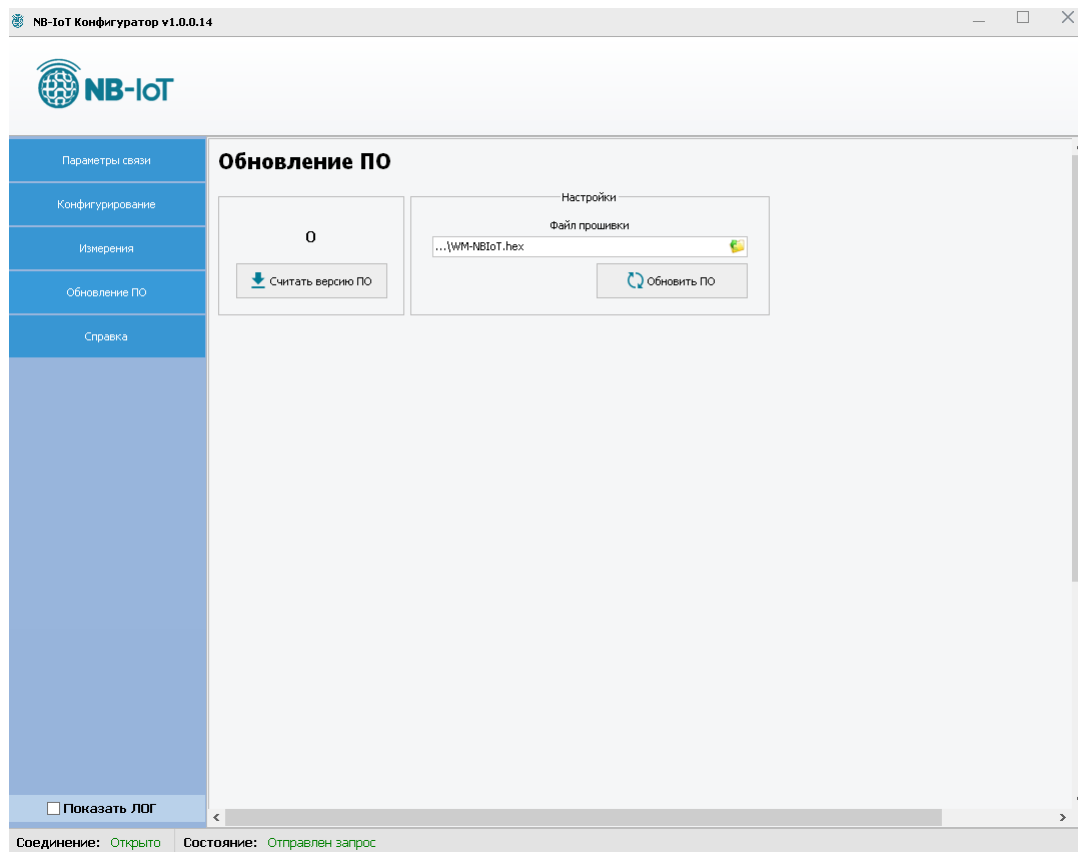


Рис. 14 – Обновление ПО

После нажатия кнопки «Обновить ПО» будет выведено следующее сообщение (Рисунок 15).

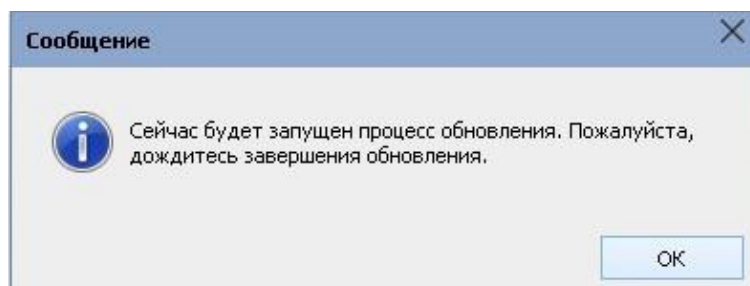


Рис. 15 – Сообщение об обновлении

Для продолжения требуется нажать кнопку , будет запущен процесс обновления (Рисунок 16).

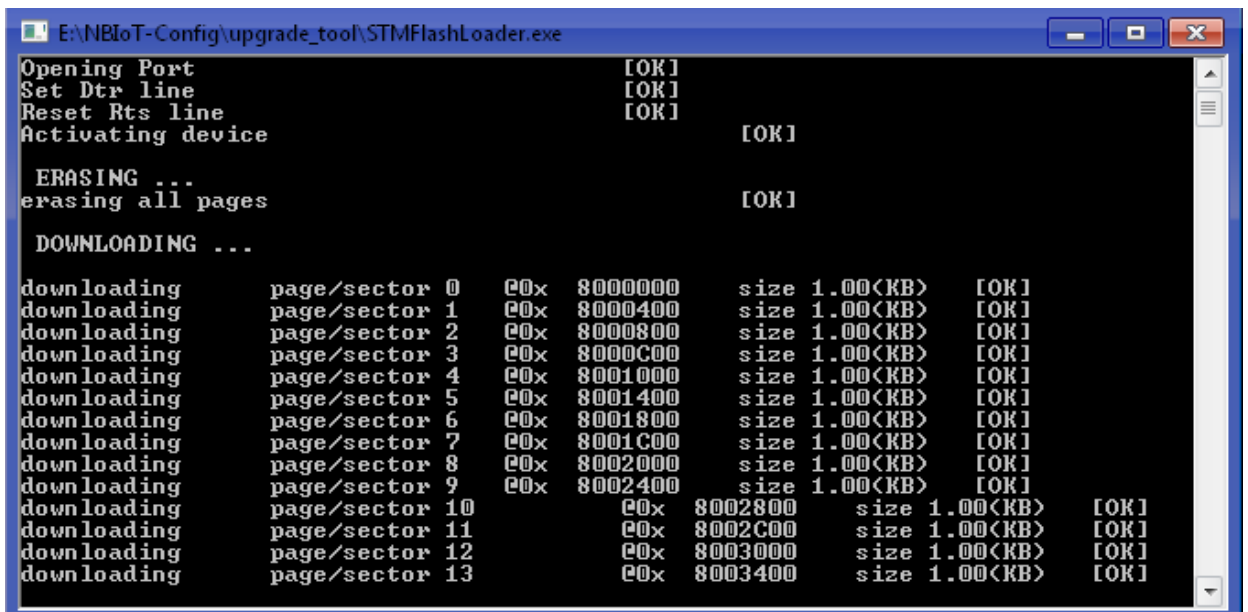


Рис. 16 – Процесс обновления

Успешному результату обновления соответствует следующее сообщение (Рисунок 17).

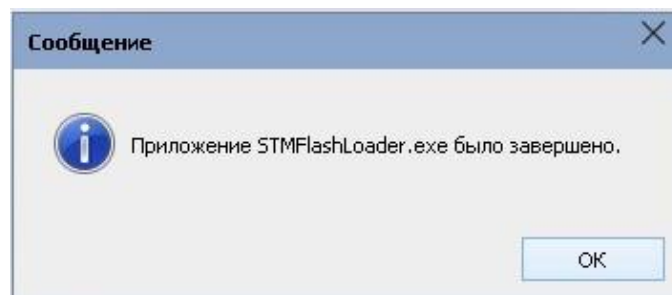


Рис. 17 – Завершение обновления

7.5 Справка

В текущем разделе меню отображается (Рисунок 18):

- Версия конфигуратора
- Дата последнего изменения
- Информация о разработчике и данные обратной связи

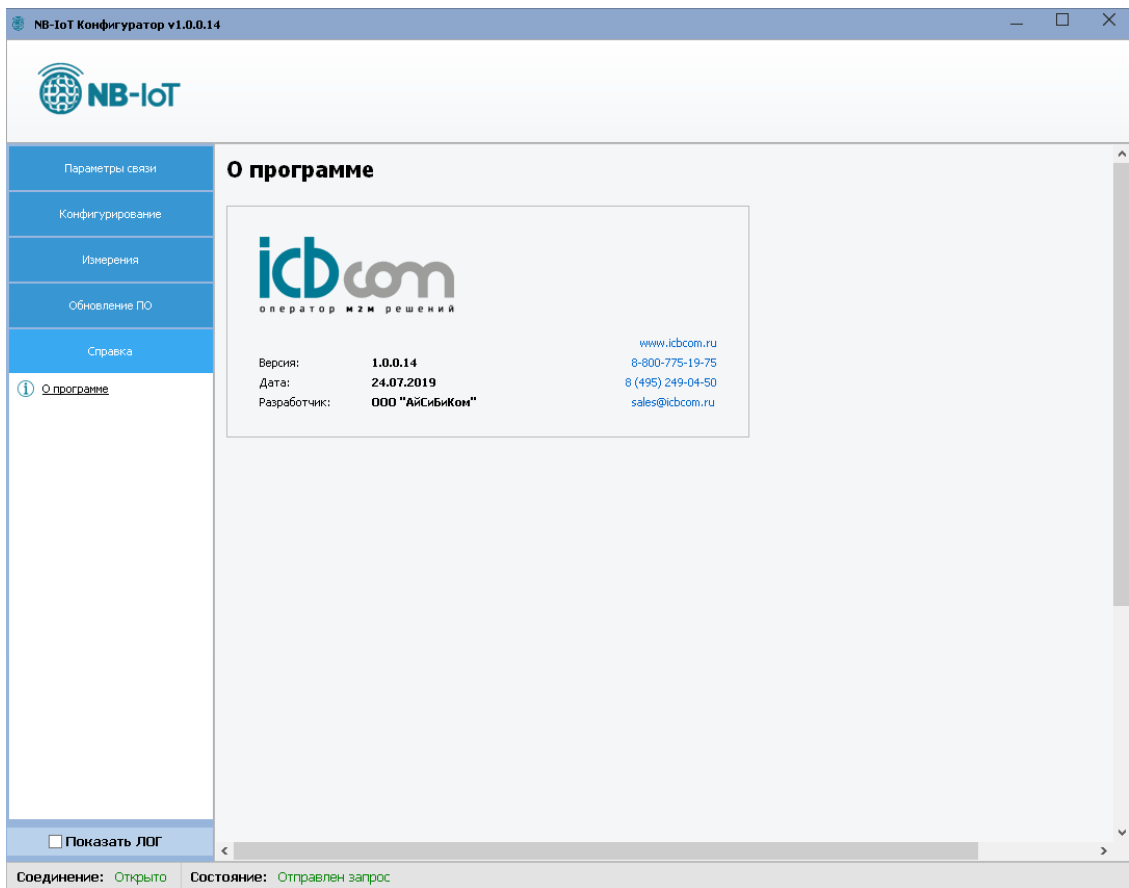


Рис. 18 – Раздел «О программе» конфигуратора

8. Форматы пакетов данных

Данные в устройстве передаются с использованием одного из выбранных протоколов:

- MQTT
- SOAP
- HTTPs

В каждом протоколе пакеты передаются в виде JSON.

Таблица 4. Список ключей сервисного пакета

<i>Ключ</i>	<i>Значение</i>	<i>Описание</i>
iccid	865975364586695486496	ICCID сим-карты
typeDevice	ICB-NEMA	Тип устройства
verFw	0.0.1	Версия прошивки устройства
packetPeriod	30	Период отправки мгновенных значений
packetService	1440	Период отправки сервисного пакета
utc	4	Часовой пояс

Таблица 5. Список ключей пакета мгновенных значений

<i>Ключ</i>	<i>Значение</i>	<i>Описание</i>
iccid	865975364586695486496	ICCID сим-карты
slave	ok	Наличие контроллера DALI на шине (ok/no slave)
statusLamp	ok	Состояние лампы (ok/failure)
light	on	Статус светильника (on/off)
dim	50	Уровень яркости (0 - 100)
current	0.00	Измеряемый ток
voltage	0.00	Измеряемое напряжение
activePower	0.00	Измеряемая активная мощность
reactivePower	0.00	Измеряемая реактивная мощность
appPower	0.00	Измеряемая полная мощность
rsi	-80	Уровень сигнала

8.1 Передача по протоколу «MQTT»

Передача по протоколу «MQTT» осуществляется с использованием TCP - протокола в нескольких форматах:

8.1.1 Формат «thingsboard»

В данном формате для отправки данных используется несколько видов сообщений: **атрибуты и телеметрия.**

1. Атрибуты

Топик для передачи телеметрии: *Тоник(табл. 3)/attributes*

Структура пакета атрибутов:

```
{
    "key1": "value1",
    ....
    ....
    ....
    "key10": "value10"
}
```

Описание ключей приведено в таблице 4.

2. Телеметрия

Топик для передачи телеметрии: *Топик(табл. 3)/telemetry*

В телеметрии передаются пакеты мгновенных значений и пакеты профиля мощности.

Структура пакета для передачи мгновенных значений:

```
{
    "key1": "value1",
    ....
    ....
    ....
    "key10": "value10"
}
```

Описание ключей приведено в таблице 5.

8.1.2 Формат «impact»

Топик для передачи пакетов: *Топик(табл. 3)*

Структура пакетов мгновенных значений и сервисного пакета:

```
{
    'key1': 'value1',
    ....
    ....
    ....
    'key10': 'value10'
}
```

Описание ключей приведено в таблицах 4 и 5.

8.1.3 Формат «teleuchet»

Топик для передачи пакетов: *Топик(табл. 3)*

Структура пакетов мгновенных значений и сервисного:

```
{
    "d": {
        "key1": "value1",
        ....
        ....
        ....
        "key10": "value10"
    }
}
```

Описание ключей приведено в таблицах 4 и 5.

8.2 Передача по «COAP»

Данные в протоколе «MQTT» передаются с использованием UDP - протокола в

форматах, указанных в пункте 8.1.

8.2.1 Формат «thingsboard»

Структуры пакетов и виды аналогичны описанным в пункте 8.1.1, за одним исключением:

Топик передачи атрибутов:

api/v1/\$ACCESS_TOKEN (используется IMEI модуля)/attributes

Топик передачи телеметрии :

api/v1/\$ACCESS_TOKEN (используется IMEI модуля)/telemetry

8.2.2 Формат «impact»

Структуры пакетов и топики аналогичны описанным в пункте 8.1.2.

8.2.3 Формат «teleuchet»

Структуры пакетов и топики аналогичны описанным в пункте 8.1.3.

8.3 Передача по «HTTP»

Данные в протоколе «HTTP» передаются с использованием TCP - протокола в форматах, указанных в пункте 8.1.

8.3.1 Формат «thingsboard»

Структуры пакетов и топики аналогичны описанным в пункте 8.2.1.

8.3.2 Формат «impact»

Структуры пакетов и топики аналогичны описанным в пункте 8.1.2.

8.3.3 Формат «teleuchet»

Структуры пакетов и топики аналогичны описанным в пункте 8.1.3.

9. Протокол передачи данных “управление”

Команды управления делятся на команды считывания параметра и установки параметра.

9.1 Команды считывания

Структура команды считывания:

```
{"method":"$METHOD"}
```

Таблица 6 - Описание и перечень команд считывания

\$METHOD	Описание
<i>getLight</i>	Текущее состояние светильника
<i>getDim</i>	Значение димирования
<i>getShedWork</i>	Работа по расписанию
<i>getTimetable *!</i>	Расписание
<i>getRelay</i>	Состояние реле

**!* для текущей команды запрос имеет следующий вид:

```
{"method":"getTimetable","params":{"date":"1583798400","numb":"5"}}
```

date – дата за которую требуется получить расписание (unix time на начало суток, utc = 0).
numb – кол-во дней на которое запрашивается расписание.

Структура ответа на команду считывания:

```
{"method":"$METHOD","params":{"value":"$VALUE"}}
```

В переменной *\$VALUE* передается состояние текущего параметра, значение величины равно *-1* говорит об ошибке обработки команды, по причине несоответствия приведенному описанию.

Таблица 7 - Описание ответа на команду считывания

\$METHOD	\$VALUE
<i>getLight</i>	1 (вкл) / 0(выкл)
<i>getDim</i>	0 - 100
<i>getShedWork</i>	1 (вкл) / 0(выкл)
<i>getTimetable *!</i>	Описание ниже
<i>getRelay</i>	1 (вкл) / 0(выкл)

**!* для текущей команды ответ имеет следующий вид:

```
{"method":"getTimetable","params":{"timetable":[{"date":"1583798400","timeOn":"1080","timeOff":"360"},...,{"date":"1584230400","timeOn":"1082","timeOff":"355"}]}}
```

!!!Размер ответного сообщения не более 500 байт!!!

date – текущая дата (unix time на начало суток, utc = 0)

timeOn – время включения светильника(минуты)

timeOff – время отключения светильника(минуты)

9.2 Команды записи

Структура команды записи значения:

```
{"method":"$METHOD","params":{"value":"$S_VALUE"}}
```

Таблица 8 - Описание команды записи

\$METHOD	\$VALUE	Описание
<i>setLight</i>	1 (вкл) / 0(выкл)	Состояние светильника
<i>setDim</i>	0 - 100	Значение димирования
<i>setShedWork</i>	1 (вкл) / 0(выкл)	Работа по расписанию
<i>setTimetable</i> *!	Описание ниже	Расписание
<i>setRelay</i>	1 (вкл) / 0(выкл)	Состояние реле

***! Команды записи имеет следующий вид:**

```
{"method":"setTimetable","params":{"timetable":[{"date": "1583798400", "timeOn": "1080", "timeOff": "360"},...,{"date": "1584230400", "timeOn": "1082", "timeOff": "355"}]}}
```

!!!Размер сообщения не более 500 байт!!!

Структура ответа на команду записи:

```
{"method":"$METHOD","params":{"value":"$R_VALUE"}}
```

В переменной *\$R_VALUE* передается результат выполнения команды, значение величины равное **"-1"** говорит об ошибке обработки команды, по причине несоответствия приведенному описанию.

Таблица 9- Описание ответа на команду записи

\$METHOD	\$R_VALUE	Описание
<i>setLight</i>	1 / 0	1 – выполнено 0 – не выполнено
<i>setDim</i>	1 / 0	
<i>setShedWork</i>	1 / 0	
<i>setTimetable</i>	1 / 0	
<i>setRelay</i>	1 / 0	

10. Указания мер безопасности

При монтаже и эксплуатации прибора необходимо руководствоваться «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Минэнерго России 13.01.2003г и межотраслевыми правилами по охране труда. Помещение, в котором устанавливается прибор, должно отвечать требованиям, изложенным в «Правилах устройства электроустановок» (Главгосэнергонадзор России, М., 1998г.).

11. Правила хранения и транспортирования

Климатические условия транспортирования должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха от минус 50⁰С до плюс 80⁰С;
- относительная влажность воздуха до 90% при 25⁰С;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Прибор может транспортироваться всеми видами транспорта (в крытых вагонах, закрытых автомашинах, контейнерах) в соответствии с «Правилами перевозки грузов» (издательство «Транспорт», 1983г).

Хранение прибора должно производиться только в упаковке предприятия-изготовителя в помещениях при температуре воздуха от -50⁰С до +80⁰С и относительной влажности воздуха не более 90%. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

12. Гарантии изготовителя (поставщика)

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие прибора техническим условиям при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации прибора устанавливается 1 год, считая с даты передачи прибора в эксплуатацию.

Изготовитель в период гарантийного срока эксплуатации прибора имеет право осуществлять надзор за правильностью эксплуатации с целью повышения качества и эффективности эксплуатации.

Вышедшие из строя в течение гарантийного срока эксплуатации узлы прибора подлежат замене или ремонту силами предприятия-изготовителя за счет средств изготовителя.

Пользователь лишается права на безвозмездный ремонт в гарантийный период в случае нарушения пломб, при механических повреждениях пользователем, если устранение неисправностей прибора производилось лицом, не имеющим права выполнения ремонта и технического обслуживания.

Примечание:

ООО «АйСиБиКом» сохраняет за собой право без предварительного уведомления вносить в руководство изменения, связанные с улучшением оборудования и программного обеспечения, а также для устранения опечаток и неточностей.