



# ПОИСКОВОЕ УСТРОЙСТВО LORAWAN ВЕГА LM-1

Руководство  
по эксплуатации



## Информация о документе

Заголовок	Поисковое устройство Вега LM-1
Тип документа	Руководство
Код документа	B02-LM1-01
Номер и дата последней ревизии	09 от 22.01.2021

Этот документ применим к следующим устройствам:

Название линейки	Название устройства
Оконечные устройства	Вега LM-1

## История ревизий

Ревизия	Дата	Имя	Комментарии
01	01.06.2018	КЕВ	Дата создания документа
02	12.11.2018	КЕВ	Мелкие правки
03	24.12.2018	КЕВ	Изменения <a href="#">протокола обмена</a> , описание <a href="#">настройки по воздуху</a> , изменения в <a href="#">технических характеристиках</a> , добавлен раздел « <a href="#">Маркировка</a> »
04	03.04.2019	КЕВ	Мелкие правки
05	15.04.2019	КЕВ	Изменены условия <a href="#">гарантии</a> , мелкие правки
06	02.07.2020	КЕВ	Плановый пересмотр документа, мелкие правки
07	15.09.2020	КЕВ	Тип данных для <a href="#">полей</a> «Широта» и «Долгота» изменен на int32
08	07.10.2020	КЕВ	<a href="#">Функция</a> отключения акселерометра
09	22.01.2021	КЕВ	Исправлена ошибка в <a href="#">комплекте поставки</a>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	5
Описание устройства.....	5
Функционал.....	5
Маркировка .....	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	6
3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ .....	7
Индикация устройства .....	7
Первый запуск .....	8
Описание подрежимов работы.....	10
Подключение по USB.....	11
4 VEGA LORAWAN CONFIGURATOR.....	12
Интерфейс программы .....	12
Подключение к устройству .....	13
Вкладка «Информация» .....	14
Вкладка «Настройки LoRaWAN».....	16
Вкладка «Вега LM-1» .....	20
5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА .....	21
Поисковое устройство Вега LM-1 передает пакеты следующих типов. ....	21
Поисковое устройство Вега LM-1 принимает пакеты следующих типов. ....	23
6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	25
7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	26
8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	27

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство распространяется на поисковое устройство Вега LM-1 (далее – устройство) производства ООО «Вега-Абсолют» и определяет порядок установки и подключения, а также содержит команды управления и описание функционала.

Руководство предназначено для специалистов, ознакомленных с правилами выполнения монтажных работ в области различного электронного и электрического оборудования.



**Для обеспечения устойчивой радиосвязи между базовой станцией и конечным устройством рекомендуется избегать установки оборудования в места, представляющие собой непреодолимые преграды для прохождения радиосигнала, такие как: армированные перекрытия и стены, подвальные помещения, подземные сооружения и колодцы, стальные короба и т. д.**

**При разворачивании сети, включающей в себя большое количество конечных устройств, необходимым этапом является выполнение работ по радиопланированию с проведением натуральных экспериментов**

ООО «Вега-Абсолют» 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.

# 1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

## ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Поисковое устройство Вега LM-1 предназначено для определения угла наклона объекта, положения над уровнем моря, начала движения и своих координат по системам глобальной спутниковой навигации ГЛОНАСС и GPS, с последующим накоплением и передачей этой информации в сеть LoRaWAN.

Поисковое устройство может быть использовано для обеспечения охраны и поиска любых объектов на ограниченной территории, покрытой сетью LoRaWAN.

Элементом питания для устройства служит батарея ёмкостью 6400 мАч, также возможен вариант поставки с двумя батареями общей емкостью 12800 мАч.

Настройка устройства осуществляется через приложение «Вега LoRaWAN конфигуратор».

## ФУНКЦИОНАЛ

Поисковое устройство Вега LM-1 является устройством класса А (по классификации LoRaWAN) и обеспечивает следующий функционал:

- поддержка ADR (Adaptive Data Rate)
- поддержка отправки пакетов с подтверждением (настраивается)
- два подрежима работы «Покой» и «Движение»
- привязка определения координат ко времени по внутренним часам
- внеочередной выход на связь при срабатывании акселерометра
- измерение температуры
- измерение заряда встроенной батареи в %

## МАРКИРОВКА

Маркировка устройства выполнена в виде наклеиваемой этикетки, которая содержит:

- Наименование изделия;
- DevEUI;
- Месяц и год выпуска изделия;
- QR-код, содержащий в себе DevEUI для автоматизированного учета.

Этикетка располагается в трех местах - на корпусе устройства, в паспорте и на упаковочной коробке.

Кроме того, на упаковочной коробке располагается дополнительная этикетка, содержащая:

- Информацию о версии встроенного программного обеспечения;
- QR-код, в котором содержатся DevEUI и ключи, необходимые для регистрации устройства в сети методом OTAA.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Основные

Встроенная GPS-антенна	да
Встроенный акселерометр	да
USB-порт	micro-USB, type B
Диапазон рабочих температур	-40...+70 °C
Встроенный датчик температуры	да
Точность определения угла наклона	±1°

### LoRaWAN

Класс устройства LoRaWAN	A
Количество каналов LoRa	16
Частотный план	RU868, EU868, IN865, AS923, AU915, KR920, US915, KZ865, произвольный (на основе EU868)
Способ активации в сети LoRaWAN	ABP или OTAA
Период выхода на связь	5, 15, 30 минут, 1, 6, 12 или 24 часа
Период накопления данных	1, 5, 15, 30 минут, 1, 6, 12 или 24 часа
Объем памяти для накопления пакетов	240 пакетов
Тип антенны LoRa	внутренняя
Чувствительность	-138 dBm
Дальность радиосвязи в плотной городской	до 5 км
Дальность радиосвязи в сельской местности	до 15 км
Мощность передатчика по умолчанию	25 мВт (настраивается)
Максимальная мощность передатчика	100 мВт

### Питание

Емкость батареи	6400 мАч или 12800 мАч
Гарантийное число отправленных устройством пакетов, не менее	10000 или 20000

### Корпус

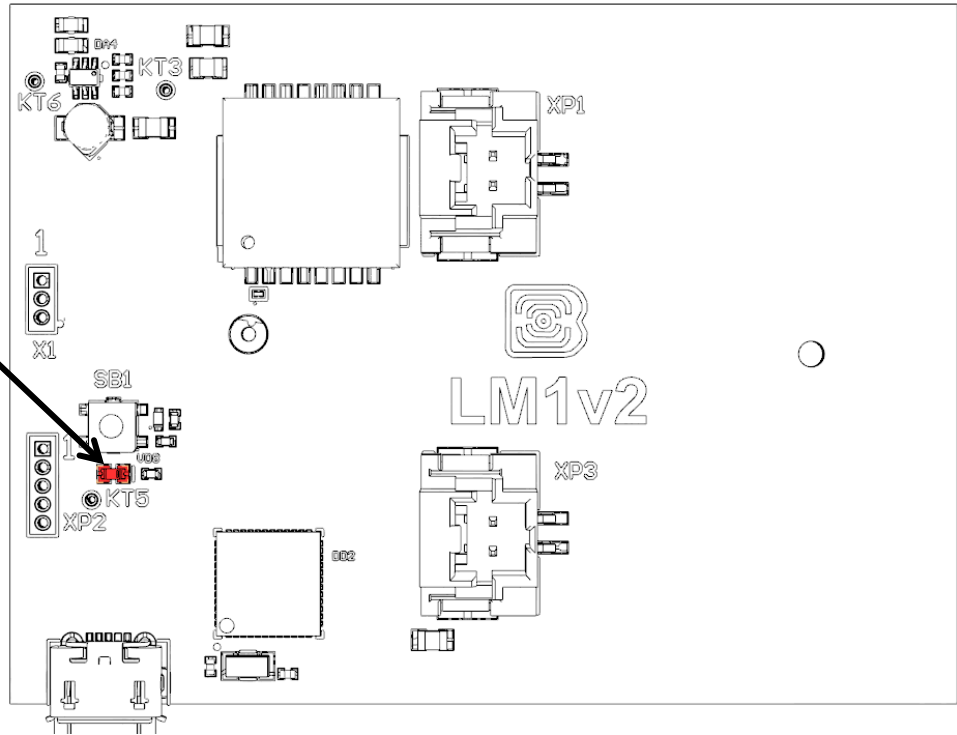
Размеры корпуса	90 x 75 x 40 мм
Степень защиты корпуса	IP67
Крепление	магнитное

## 3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

### ИНДИКАЦИЯ УСТРОЙСТВА

Устройство имеет один светодиодный индикатор красного цвета, расположенный на плате. Индикация используется только на этапе активации устройства в сети LoRaWAN.

Расположение  
светодиодного  
индикатора на  
плате



#### Сигнал индикатора

#### Значение



Серия коротких  
вспышек

Идёт процесс присоединения к сети



Одна длинная  
вспышка

Устройство успешно присоединено  
к сети и в активном режиме



Три длинных вспышки

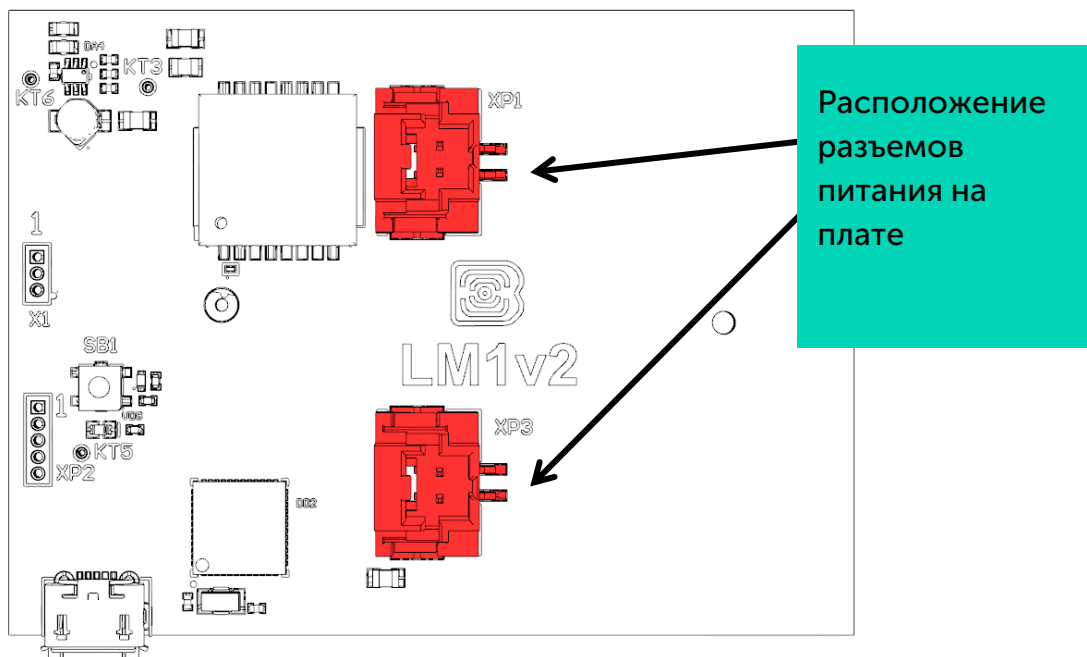
Попытка присоединения  
окончилась неудачей или переход в  
режим «Склад»



При неудачной попытке присоединиться к сети устройство продолжит собирать данные и будет осуществлять попытки присоединиться к сети каждые 6 часов

## ПЕРВЫЙ ЗАПУСК

Поисковое устройство Vega LM-1 6400 мАч работает от встроенной батареи, которую нужно подключить перед началом работы к любому из двух разъемов питания на плате. Для устройства Vega LM-1 12800 мАч необходимо подключить две батареи к двум разъемам.



Устройство Vega LM-1 поддерживает два способа активации в сети LoRaWAN – ABP или OTAA. Выбрать один из способов можно с помощью программы «Vega LoRaWAN Configurator» (см. раздел 4).

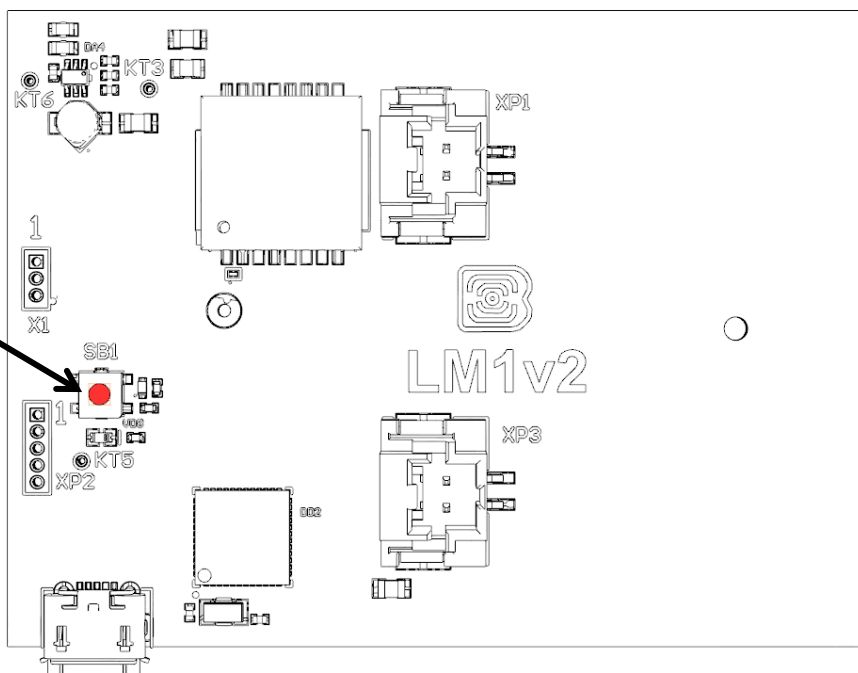
**1. Способ ABP.** После нажатия на кнопку запуска, устройство сразу начинает работать в режиме «Активный».

**2. Способ OTAA.** После нажатия на кнопку запуска, устройство осуществит три попытки присоединения к сети в заданном при настройке частотном диапазоне. При получении подтверждения активации в сети LoRaWAN, устройство подаст сигнал индикатором (свечение в течение 3 секунд) и перейдет в режим «Активный». Если все попытки окажутся неудачными, устройство продолжит накопление данных и будет осуществлять попытки присоединения к сети раз в 6 часов.

Перевести устройство из «Активного» режима обратно в режим «Склад» можно при помощи длительного нажатия на кнопку запуска (более 5 секунд).



Кнопка запуска  
на плате



## ОПИСАНИЕ ПОДРЕЖИМОВ РАБОТЫ

Поисковое устройство Вега LM-1 имеет два подрежима работы - «Покой» и «Движение».

Переключение между подрежимами осуществляется автоматически по сигналам встроенного акселерометра. Переход из подрежима «Покой» в подрежим «Движение» осуществляется незамедлительно, в момент фиксации движения акселерометром. Переход из подрежима «Движение» в подрежим «Покой» происходит после двух минут отсутствия движения.

Для каждого из двух подрежимов в программе «Vega LoRaWAN Configurator» (см. раздел 4) отдельно настраиваются периоды накопления и передачи данных.

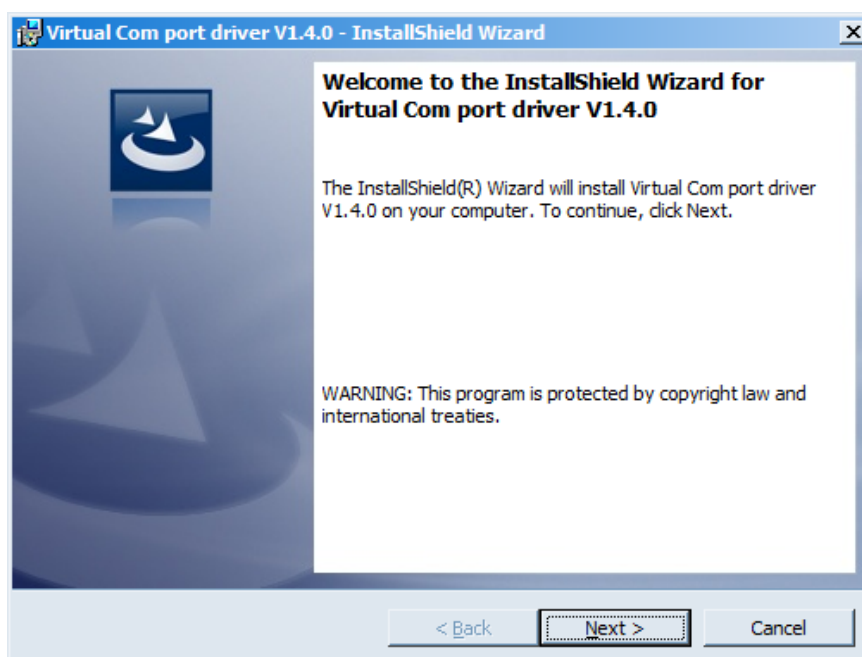
Кроме того, есть возможность настроить отправку тревожного сообщения при переходе из подрежима «Покой» в подрежим «Движение».

Также можно отключить акселерометр, тогда устройство будет всегда функционировать в подрежиме «Покой» и не будет переходить в подрежим «Движение».

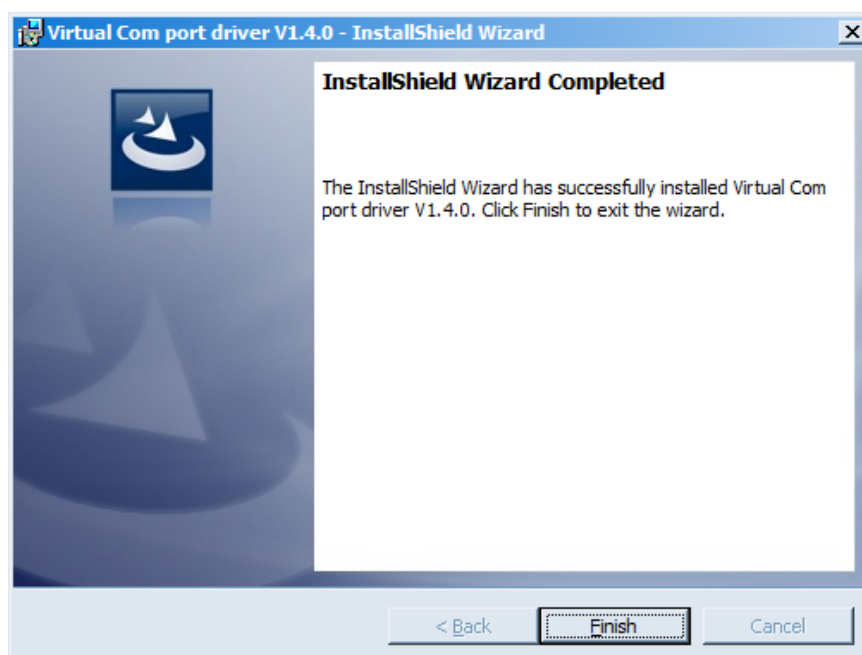
## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО USB

Устройство Вега LM-1 может настраиваться с помощью программы «Vega LoRaWAN Configurator» (см. раздел 4) при подключении к компьютеру по USB.

Перед первым подключением устройства к компьютеру необходимо установить драйвер для COM-порта **stsw-stm32102**, который можно скачать на сайте [iotvega.com](http://iotvega.com). После запуска исполняемого файла **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 устройство по USB.

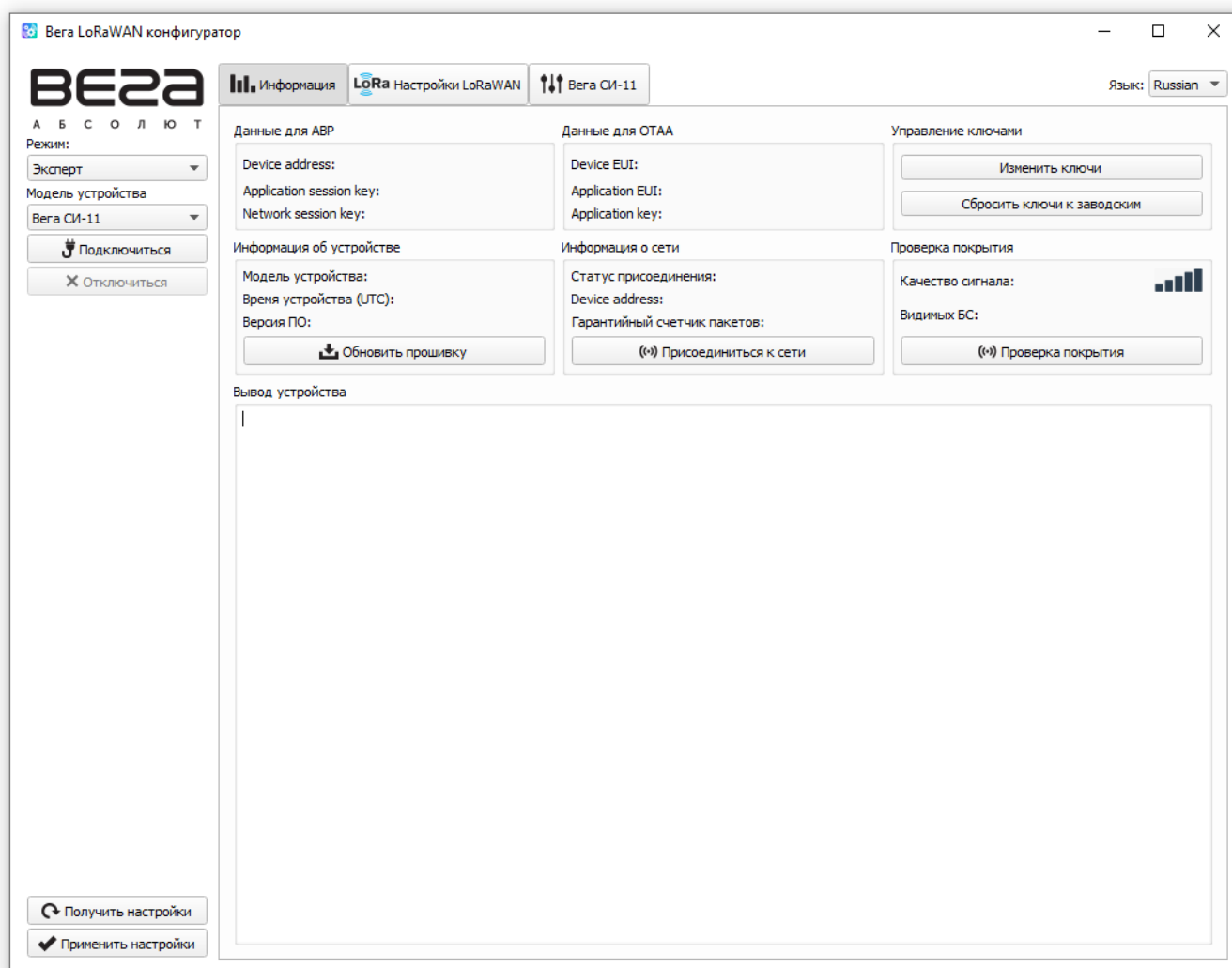
## 4 VEGA LORAWAN CONFIGURATOR

Программа «Vega LoRaWAN Configurator» (далее – конфигуратор) предназначена для настройки устройства через USB.

Конфигуратор имеет два режима работы – «Простой» и «Эксперт». В режиме «Простой» доступны только основные настройки, в режиме «Эксперт» основные настройки, расширенные настройки и возможность проверки зоны покрытия сигнала от базовых станций. Далее рассматривается работа программы в режиме «Эксперт».

### ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ

Программа «Vega LoRaWAN Configurator» не требует установки. При запуске исполняемого файла появляется окно работы с программой.



Меню слева позволяет переключаться между режимами работы программы «Простой» и «Эксперт», выбирать модель устройства, осуществлять подключение к устройству или отключиться от него, получать и применять настройки.

Окно программы содержит три вкладки – информация, настройки LoRaWAN и настройки устройства.

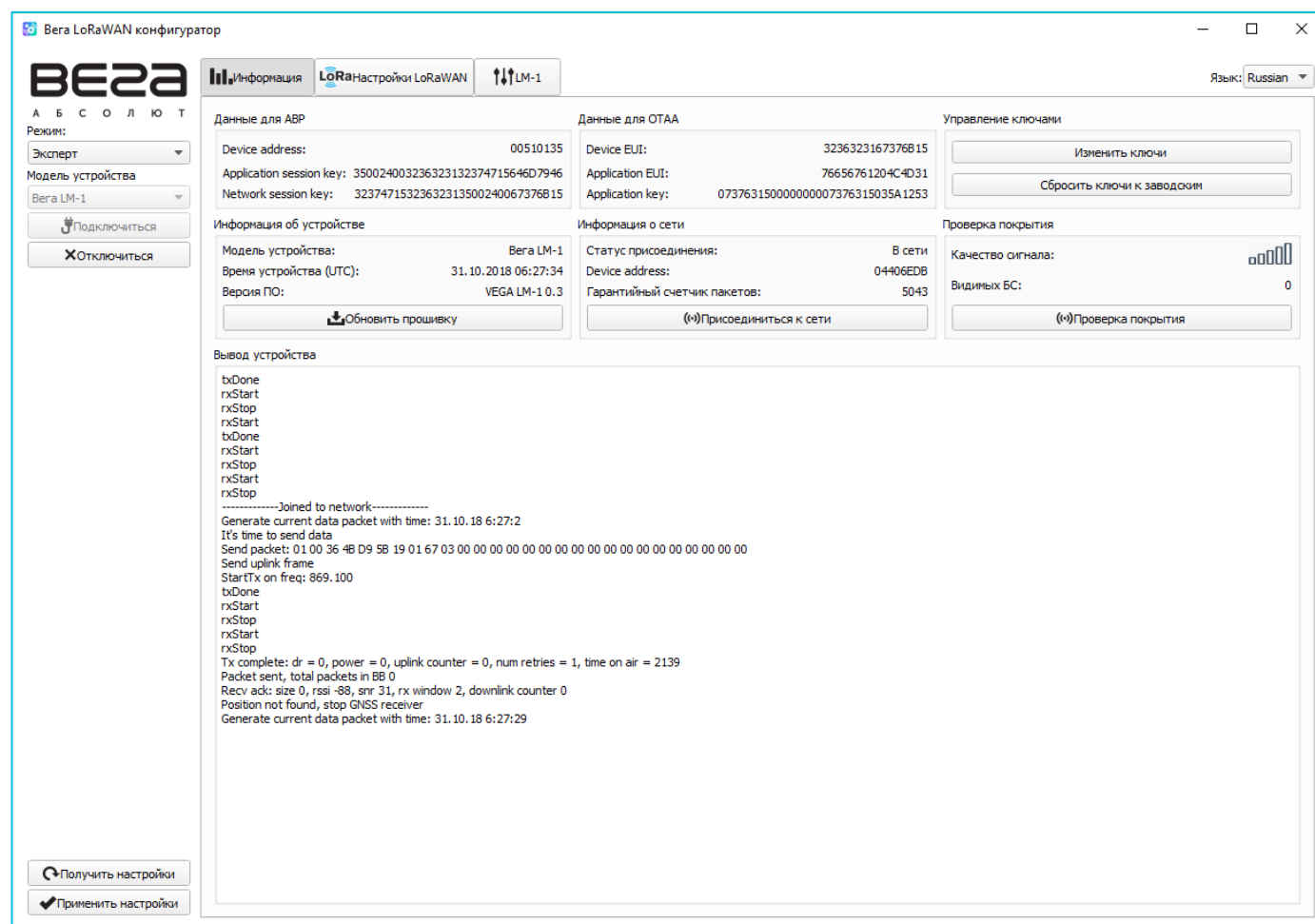
В правом верхнем углу находится меню выбора языка.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ К УСТРОЙСТВУ

Для подключения к устройству необходимо выполнить следующие шаги:

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

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

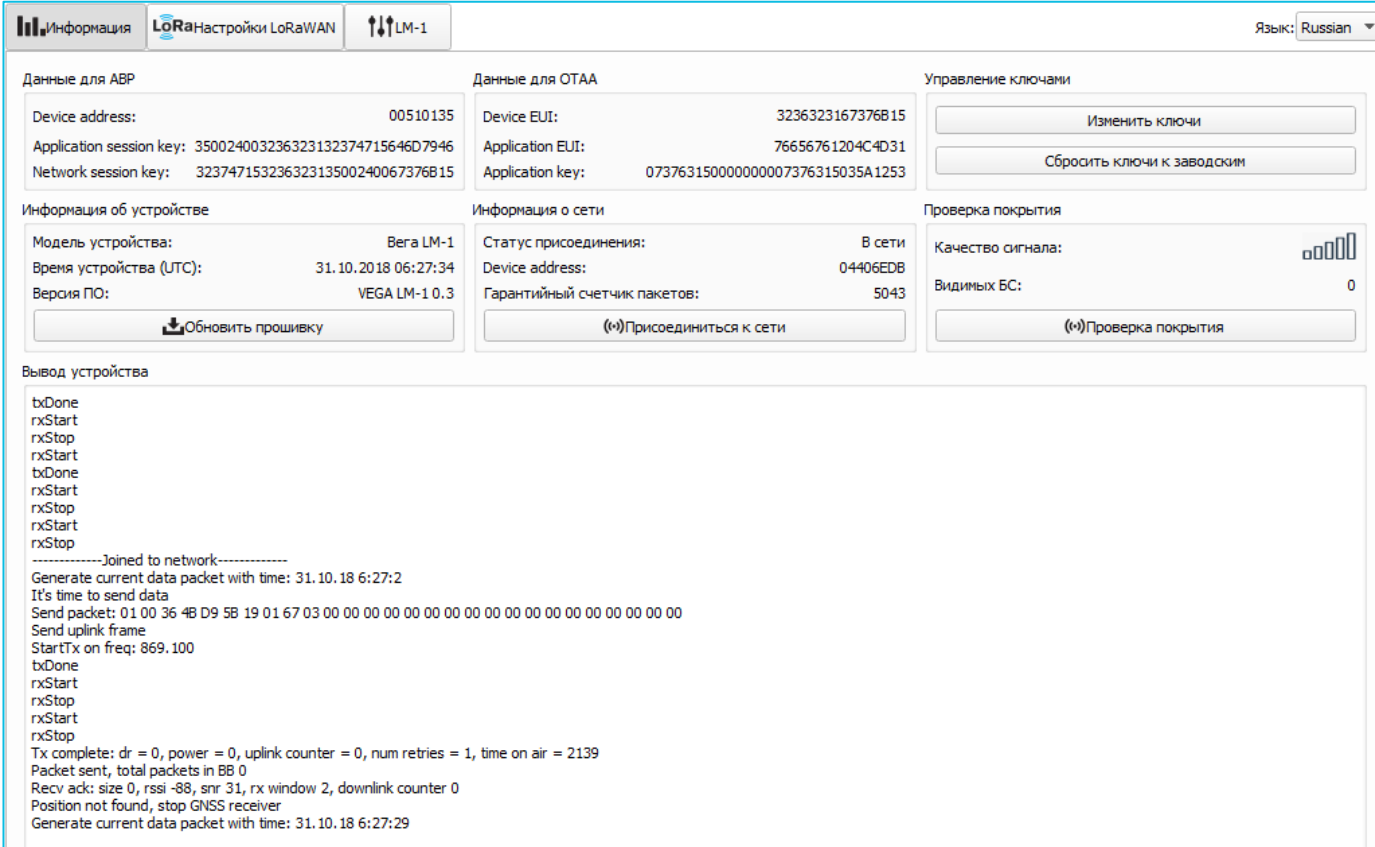


Для считывания настроек с устройства нужно нажать кнопку «Получить настройки», до этого момента в программе будут отображаться настройки по умолчанию или с последнего подключенного устройства.

После внесения необходимых изменений в настройки, следует нажать кнопку «Применить настройки» и только потом отключаться от устройства кнопкой «Отключиться».

## ВКЛАДКА «ИНФОРМАЦИЯ»

Вкладка «Информация» отображает информацию об устройстве, его текущее состояние, а также данные, необходимые для регистрации устройства в LoRaWAN сети.



The screenshot shows the 'Информация' (Information) tab in the web interface. It includes several sections:

- Данные для ABP** (ABP Data): Device address: 00510135, Application session key: 350024003236323132374715646D7946, Network session key: 32374715323632313500240067376B15.
- Данные для OTAA** (OTAA Data): Device EUI: 3236323167376B15, Application EUI: 76656761204C4D31, Application key: 07376315000000007376315035A1253.
- Управление ключами** (Key Management): Buttons for 'Изменить ключи' (Change keys) and 'Сбросить ключи к заводским' (Reset keys to factory).
- Информация об устройстве** (Device Information): Model: Bera LM-1, Time: 31.10.2018 06:27:34, Version: VEGA LM-1 0.3. Button: 'Обновить прошивку' (Update firmware).
- Информация о сети** (Network Information): Status: В сети (In network), Device address: 04406EDB, Packet counter: 5043. Button: 'Присоединиться к сети' (Join network).
- Проверка покрытия** (Coverage Check): Signal quality indicator and 'Проверка покрытия' (Check coverage) button.
- Вывод устройства** (Device Output): A terminal window showing logs such as '-----Joined to network-----', 'Generate current data packet with time: 31.10.18 6:27:2', and 'Tx complete: dr = 0, power = 0, uplink counter = 0, num retries = 1, time on air = 2139'.

**Данные для ABP** – отображаются данные, необходимые для регистрации устройства в сети LoRaWAN в режиме активации ABP (Activation By Personalization).

**Данные для OTAA** – отображаются данные, необходимые для регистрации устройства в сети LoRaWAN в режиме активации OTAA (Over The Air Activation).

**Управление ключами** (не отображается в режиме «Простой») – позволяет изменить заводские ключи для регистрации устройства в сети, а также сбросить ключи обратно к заводским настройкам.

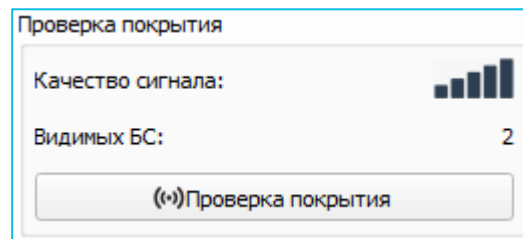
**Информация об устройстве** – конфигуратор считывает информацию о модели устройства, его прошивке и автоматически корректирует время устройства при подключении к нему.

**Обновить прошивку** – позволяет выбрать файл прошивки с жёсткого диска компьютера и осуществить его загрузку в устройство. По завершении загрузки устройство отключится от конфигуратора автоматически. Актуальную версию прошивки устройства можно скачать с сайта [iotvega.com](http://iotvega.com).

**Информация о сети** – показывает, подключено ли устройство к сети LoRaWAN и его адрес.

**Присоединиться к сети** – выполняет присоединение к сети LoRaWAN выбранным ранее способом ABP или OTAA. Если устройство уже подключено к сети, произойдёт переподключение.

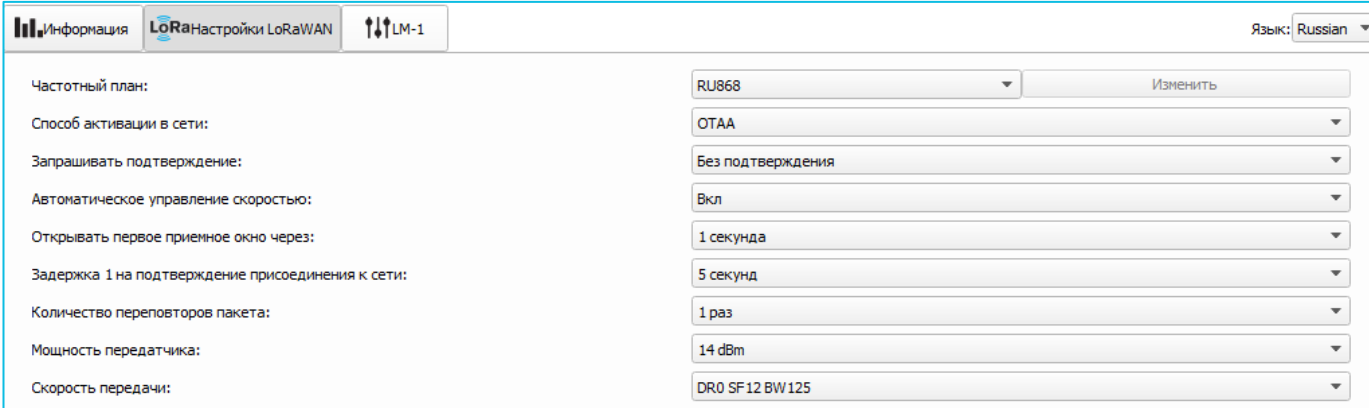
**Проверка покрытия** (не отображается в режиме «Простой») – при нажатии, устройство отправляет в LoRaWAN сеть специальный сигнал, в ответ на который сеть сообщает ему количество базовых станций, принявших данный сигнал и качество сигнала. Данная кнопка работает только когда устройство присоединено к сети.



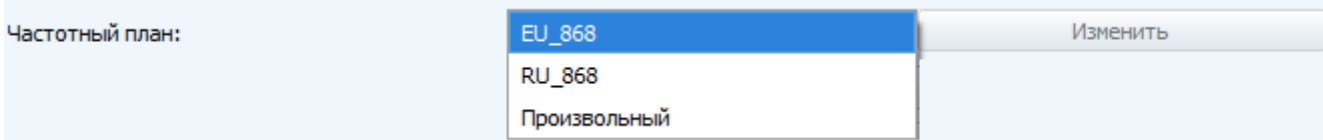
**Вывод устройства** (не отображается в режиме «Простой») – мониторинг состояния устройства, все события в реальном времени выводятся на экран.

## ВКЛАДКА «НАСТРОЙКИ LORAWAN»

Вкладка «Настройки LoRaWAN» позволяет выполнить настройку различных параметров сети LoRa.



**Частотный план** – позволяет выбрать один из частотных планов, имеющих на устройстве или задать *произвольный* частотный план. Произвольный частотный план функционирует на базе частотного плана EU-868.



Поисковое устройство поддерживает следующие частотные планы:

Частотный план <sup>1</sup>	Канал	Частота	Модуляция
EU-868	1	868.1	MultiSF 125 kHz
	2	868.3	MultiSF 125 kHz
	3	868.5	MultiSF 125 kHz
RU-868	RX2	869.525	SF12 125 kHz
	1	868.9	MultiSF 125 kHz
	2	869.1	MultiSF 125 kHz
Произвольный		869.1	SF12 125 kHz
Произвольный		Задаётся вручную	

В частотных планах EU\_868 и RU\_868 по умолчанию активны только те каналы, на которых устройство отправляет запросы на присоединение к сети (Join-каналы). Остальные каналы, которые устройство должно использовать могут быть переданы сетевым LoRaWAN сервером во время процедуры присоединения устройства к сети.

<sup>1</sup> По умолчанию устройство поддерживает два частотных плана и произвольный, однако возможна поставка прошивок под другие частотные планы под заказ: IN865, AS923, AU915, KR920, US915, KZ865



При выборе в поле «Частотный план» значения «Произвольный» необходимо вручную прописать частоты, которые устройство будет использовать. Для этого нужно нажать кнопку «Изменить», появится окно редактирования частот каналов:

Произвольный частотный план

Частота join канала 1 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 9 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота join канала 2 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 10 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота join канала 3 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 11 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота канала 4 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 12 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота канала 5 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 13 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота канала 6 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 14 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота канала 7 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 15 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота канала 8 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 16 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота второго приемного окна	<input type="text" value="0"/>	Скорость второго приемного окна	<input type="text" value="DR0"/>

Данный частотный план позволяет задать до 16 каналов, а также частоту и скорость второго приёмного окна.



**Первые три канала и второе приёмное окно необходимо настроить в обязательном порядке, иначе произвольный частотный план будет считаться пустым**

Способ активации в сети – задаёт способ активации в сети: ABP или OTAA.

Способ активации в сети:

OTAA

ABP

Запрашивать подтверждение – при выборе отправки пакета с подтверждением, устройство будет повторять отправку пакета до тех пор, пока не получит подтверждение от сервера, либо пока не закончится «Количество повторений пакета» (см. далее). Если подтверждение не было получено, модем сохраняет все накопленные пакеты в памяти до следующего сеанса связи.

Запрашивать подтверждение:

С подтверждением

Без подтверждения



**При выборе отправки пакета без подтверждения, модем не будет знать, доставлен пакет или нет**

Автоматическое управление скоростью (ADR) – данная опция активирует в устройстве алгоритм автоматического управления скоростью передачи данных со стороны сетевого сервера LoRaWAN. Чем выше качество принимаемого сетью сигнала,

тем выше скорость будет устанавливаться на устройстве. Данную опцию рекомендуется включать только на стационарно установленных устройствах.

Автоматическое управление скоростью:

Вкл

Выкл

**Открывать первое приёмное окно через** (не отображается в режиме «Простой») – задаёт время, через которое устройство откроет первое приёмное окно после передачи очередного пакета. Второе приёмное окно всегда открывается через 1 секунду после первого.

Открывать первое приемное окно через:

- 1 секунда
- 2 секунды
- 3 секунды
- 4 секунды
- 5 секунд
- 6 секунд**
- 7 секунд
- 8 секунд
- 9 секунд
- 10 секунд
- 11 секунд
- 12 секунд
- 13 секунд
- 14 секунд
- 15 секунд

**Задержка 1 на подтверждение присоединения к сети** (не отображается в режиме «Простой») – задаёт время, через которое устройство откроет первое приёмное окно для получения подтверждения присоединения к сети LoRaWAN при работе в режиме присоединения ОТАА. Второе окно всегда открывается через 1 секунду после первого.

Задержка 1 на подтверждение присоединения к сети:

- 1 секунда
- 2 секунды
- 3 секунды
- 4 секунды
- 5 секунд
- 6 секунд
- 7 секунд
- 8 секунд**
- 9 секунд
- 10 секунд
- 11 секунд
- 12 секунд
- 13 секунд
- 14 секунд
- 15 секунд

**Количество переповторов пакета** (не отображается в режиме «Простой») – если функция «Запрашивать подтверждение» отключена, устройство просто будет отправлять каждый пакет столько раз, сколько указано в данной настройке. Если «Запрашивать подтверждение» включено, устройство будет отправлять пакеты пока не получит подтверждение или пока не отправит столько пакетов, сколько указано в данной настройке.

Количество переповторов пакета:	<ul style="list-style-type: none"><li>1 раз</li><li>2 раза</li><li>3 раза</li><li>4 раза</li><li>5 раз</li><li>6 раз</li><li>7 раз</li><li><b>8 раз</b></li><li>9 раз</li><li>10 раз</li><li>11 раз</li><li>12 раз</li><li>13 раз</li><li>14 раз</li><li>15 раз</li></ul>
---------------------------------	---

**Мощность передатчика** (не отображается в режиме «Простой») – регулируется мощность передатчика устройства при отправке пакетов в сеть LoRaWAN. Данная настройка может быть изменена сетью.

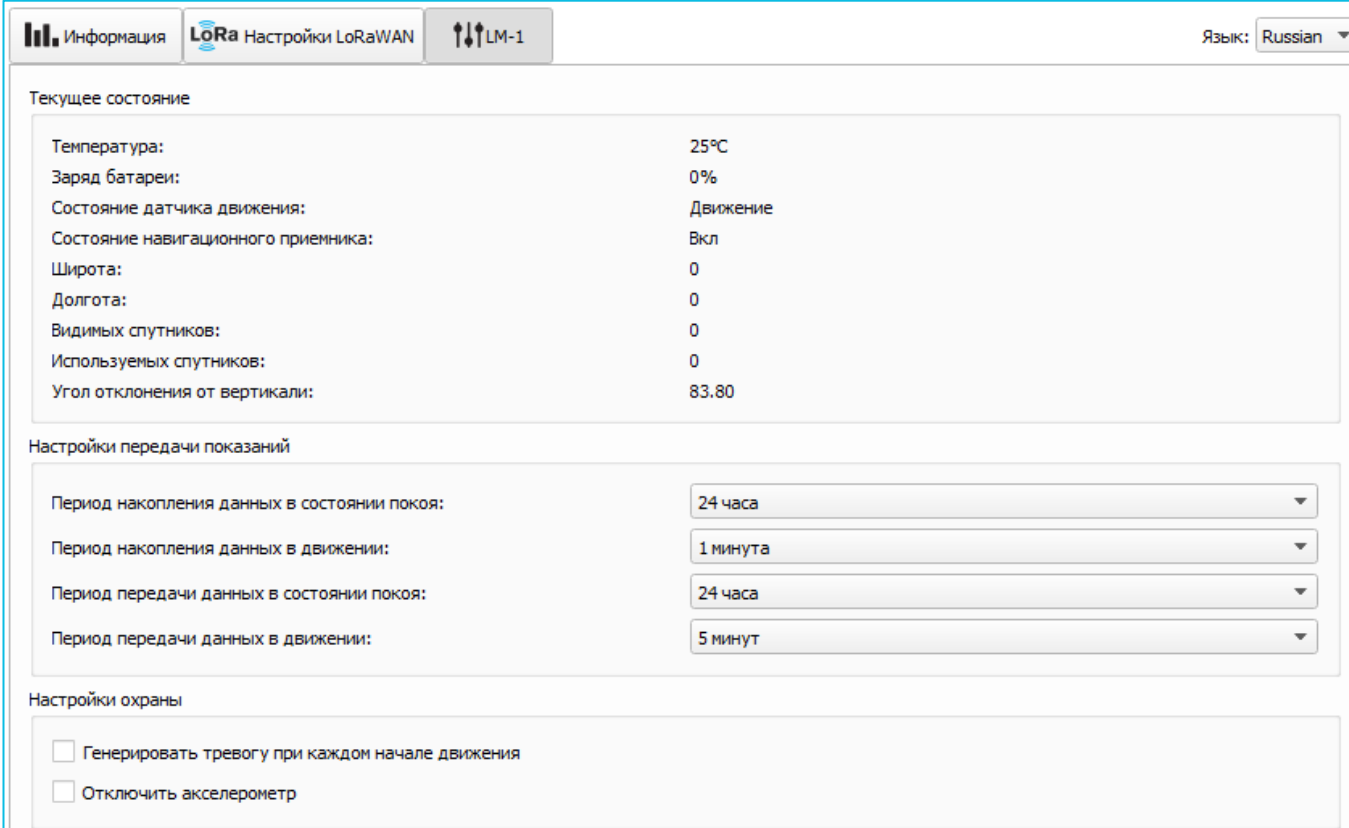
Мощность передатчика:	<ul style="list-style-type: none"><li>2 dBm</li><li>5 dBm</li><li>8 dBm</li><li><b>11 dBm</b></li><li>14 dBm</li><li>20 dBm</li></ul>
-----------------------	---

**Скорость передачи** (не отображается в режиме «Простой») – регулируется скорость передачи, на которой устройство будет передавать пакеты в сеть LoRaWAN. Данная скорость может быть изменена сетью, если включен алгоритм ADR.

Скорость передачи:	<ul style="list-style-type: none"><li>DR0 SF12 BW125</li><li>DR1 SF11 BW125</li><li>DR2 SF10 BW125</li><li><b>DR3 SF9 BW125</b></li><li>DR4 SF8 BW125</li><li>DR5 SF7 BW125</li></ul>
--------------------	---

## ВКЛАДКА «ВЕГА LM-1»

Вкладка «Вега LM-1» содержит настройки подключенного устройства.



The screenshot shows the configuration page for the Vega LM-1 device. It has three tabs: 'Информация', 'LoRa Настройки LoRaWAN', and 'LM-1'. The 'LM-1' tab is active. The interface is in Russian. It is divided into three sections: 'Текущее состояние' (Current status), 'Настройки передачи показаний' (Transmission settings), and 'Настройки охраны' (Security settings). The 'Текущее состояние' section displays various parameters: Temperature (25°C), Battery charge (0%), Motion sensor status (Motion), Navigation receiver status (On), Latitude (0), Longitude (0), Visible satellites (0), Used satellites (0), and Tilt angle (83.80). The 'Настройки передачи показаний' section has four dropdown menus for data accumulation and transmission periods in 'покой' (idle) and 'движение' (motion) modes. The 'Настройки охраны' section has two checkboxes: 'Генерировать тревогу при каждом начале движения' (unchecked) and 'Отключить акселерометр' (unchecked).

Текущее состояние	
Температура:	25°C
Заряд батареи:	0%
Состояние датчика движения:	Движение
Состояние навигационного приемника:	Вкл
Широта:	0
Долгота:	0
Видимых спутников:	0
Используемых спутников:	0
Угол отклонения от вертикали:	83.80

Настройки передачи показаний	
Период накопления данных в состоянии покоя:	24 часа
Период накопления данных в движении:	1 минута
Период передачи данных в состоянии покоя:	24 часа
Период передачи данных в движении:	5 минут

Настройки охраны	
<input type="checkbox"/> Генерировать тревогу при каждом начале движения	
<input type="checkbox"/> Отключить акселерометр	

**Текущее состояние** – отображает текущие параметры устройства – температуру, заряд батареи, состояние датчика движения и навигационного приемника, широту, долготу, количество видимых и используемых спутников, а также угол отклонения от вертикали.

**Настройки передачи показаний** – задает периоды накопления и передачи данных отдельно для подрежимов «Покой» и «Движение».

**Настройки охраны** – позволяет установить параметр «Генерировать тревогу при каждом начале движения». Если галочка стоит – в сеть LoRaWAN будет отправляться тревожное сообщение при каждом переходе устройства из подрежима «Покой» в подрежим «Движение». Если отключить акселерометр, то переход в подрежим «Движение» не будет осуществляться и устройство будет функционировать всё время в подрежиме «Покой».

## 5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

В данном разделе описан протокол обмена данными радиомодема Вега LM-1 с сетью LoRaWAN.



**В полях, состоящих из нескольких байт, используется порядок следования little-endian**

### ПОИСКОВОЕ УСТРОЙСТВО ВЕГА LM-1 ПЕРЕДАЕТ ПАКЕТЫ СЛЕДУЮЩИХ ТИПОВ.

1. Пакет с текущими показаниями, передается регулярно на LoRaWAN порт 2.

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 1	uint8
1 байт	Заряд батареи, %	uint8
4 байта	Время снятия показаний, передаваемых в данном пакете (unixtime UTC)	uint32
1 байт	Температура, °C	int8
1 байт	Признак наличия движения 0 – покой 1 – движение	uint8
2 байта	Угол отклонения от вертикали	uint16
1 байт	Признак валидности координат 0 – не валидны 1 – валидны	uint8
4 байт	Широта, в градусах, умноженная на 1000000	int32
4 байт	Долгота, в градусах, умноженная на 1000000	int32
2 байта	Курс, в градусах	uint16
2 байта	Скорость, в км/ч	uint16
2 байта	Высота над средним уровнем моря	int16
1 байт	Количество видимых спутников, на момент формирования пакета	uint8
1 байт	Количество используемых в навигационном решении спутников	uint8
1 байт	Признак тревоги 0 – норма 1 – тревога	uint8

Устройство содержит в себе встроенные часы с календарем, время и дата на которых задаются при производстве, а также могут быть скорректированы в процессе эксплуатации. Формирование пакетов с текущими показаниями происходит в моменты времени, кратные заданному в настройках периоду сбора данных:

- Для интервала 1 час: передаются показания на начало текущего часа;
- Для интервала 6 часов: передаются показания на 00:00, 06:00, 12:00, 18:00;
- Для интервала 12 часов: передаются показания на 00:00, 12:00;
- Для интервала 24 часа: передаются показания на 00:00 текущих суток.

При снятии показаний учитывается заданный в настройках часовой пояс.

2. Пакет с запросом корректировки времени, передается один раз в сутки на LoRaWAN порт 4.

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 255	uint8
4 байта	Время модема на момент передачи пакета (unixtime UTC)	uint32

После получения пакета данного типа приложение может отправить модему пакет с корректировкой времени.

3. Пакет с настройками - передается устройством на LoRaWAN порт 3 при получении команды запроса настроек, а также после присоединения к сети

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 1	uint8
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----
...	...	...
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----

**ПОИСКОВОЕ УСТРОЙСТВО ВЕГА LM-1 ПРИНИМАЕТ ПАКЕТЫ СЛЕДУЮЩИХ ТИПОВ.**

1. Пакет с корректировкой времени, передается приложением на LoRaWAN порт 4.

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 255	uint8
8 байт	Величина в секундах, на которую нужно скорректировать время. Может быть положительной или отрицательной	int64

При получении пакета радиомодем установит свои внутренние часы и календарь в соответствии с данными из пакета.

2. Пакет с запросом настроек – передается приложением на LoRaWAN порт 3

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 1	uint8

В ответ на данный пакет устройство пришлет пакет с настройками

3. Пакет с настройками, полностью идентичен пакету от устройства

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 1	uint8
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----
...	...	...
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----

Передаваемый на устройство пакет с настройками может содержать не все настройки, поддерживаемые устройством, а только ту их часть, которую необходимо изменить.

Таблица ID настроек LM-1 и их возможных значений

ID настройки	Описание	Длина данных	Принимаемые значения
4	Запрашивать подтверждение	1 байт	1 – запрашивать 2 – не запрашивать
5	Автоматическое управление скоростью	1 байт	1 – включено 2 – выключено
8	Количество переповторов пакета	1 байт	от 1 до 15
16	Период передачи данных	1 байт	1 – 1 час 2 – 6 часов 3 – 12 часов 4 – 24 часа 5 – 5 минут 6 – 15 минут 7 – 30 минут
49	Период сбора данных	1 байт	1 – 1 час 2 – 6 часов 3 – 12 часов 4 – 24 часа 5 – 5 минут 6 – 15 минут 7 – 30 минут
62	Период накопления данных в движении	1 байт	1 – 1 час 2 – 6 часов 3 – 12 часов 4 – 24 часа 5 – 5 минут 6 – 15 минут 7 – 30 минут 8 – 1 минута
63	Период передачи данных в движении	1 байт	1 – 1 час 2 – 6 часов 3 – 12 часов 4 – 24 часа 5 – 5 минут 6 – 15 минут 7 – 30 минут 8 – 1 минута
71	Генерировать тревогу при начале движения	1 байт	0 – не генерировать 1 – генерировать



## 6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Поисковые устройства Вега LM-1 должны храниться в заводской упаковке в отапливаемых помещениях при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности не более 85%.

Транспортирование устройств допускается в крытых грузовых отсеках всех типов на любые расстояния при температуре от -40°C до +85°C.

## 7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Поисковое устройство поставляется в следующей комплектации:

Поисковое устройство Вега LM-1 – 1 шт.

Батарея 6400 мАч – 1 или 2 шт.<sup>2</sup>

Паспорт – 1 шт.

---

<sup>2</sup> В зависимости от условий заказа

## 8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок на устройство составляет 3 года со дня продажи.

Изготовитель обязан предоставить услуги по ремонту или заменить вышедшее из строя устройство в течение всего гарантийного срока.

Потребитель обязан соблюдать условия и правила транспортирования, хранения и эксплуатации, указанные в данном руководстве пользователя.

Гарантийные обязательства не распространяются:

- на батареи в устройствах, отправивших более 10 000 пакетов для исполнения с батареей 6400 мАч или более 20 000 пакетов для исполнения с двумя батареями 6400 мАч;

- на устройства с механическими, электрическими и/или иными повреждениями и дефектами, возникшими при нарушении условий транспортирования, хранения и эксплуатации;

- на устройства со следами ремонта вне сервисного центра изготовителя;

- на устройства со следами окисления или других признаков попадания жидкостей в корпус изделия.

При возникновении гарантийного случая следует обратиться в сервисный центр по адресу:

630008, г. Новосибирск, ул. Кирова, 113/1.

Контактный телефон +7 (383) 206-41-35.



[vega-absolute.ru](http://vega-absolute.ru)

Руководство по эксплуатации © ООО «Вега-Абсолют» 2018-2021