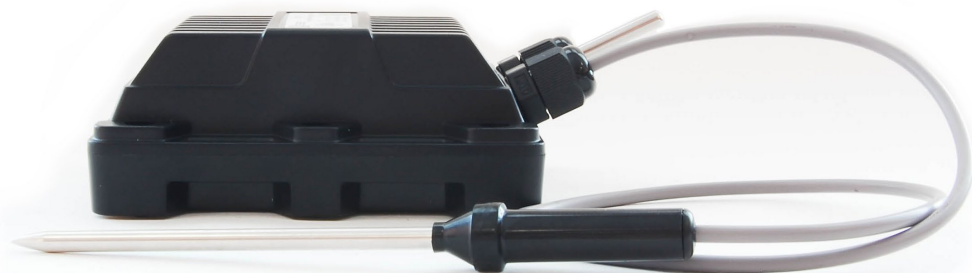




ТЕРМОЛОГГЕР

# ВЕГА ТЛ-11

Руководство  
по эксплуатации



## Информация о документе

Заголовок	Термологгер Вега ТЛ-11
Тип документа	Руководство
Код документа	В02-ТЛ11-01
Номер и дата последней ревизии	04 от 01.03.2021

Этот документ применим к следующим устройствам:

Название линейки	Название устройства
Оконечные устройства	Вега ТЛ-11

## История ревизий

Ревизия	Дата	Имя	Комментарии
01	09.08.2019	КЕВ	Дата создания документа
02	09.04.2020	КЕВ	Мелкие правки
03	07.09.2020	КЕВ	<a href="#">Добавлен</a> тип датчика температуры
04	01.03.2021	КЕВ	Убрали гарантийные пакеты

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	5
Описание устройства.....	5
Алгоритм сбора и передачи данных .....	5
Функционал.....	6
Маркировка .....	6
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	7
3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ .....	8
Описание контактов .....	8
Датчики устройства .....	9
Индикация устройства .....	10
Первый запуск .....	11
Подключение по USB.....	12
4 VEGA LORAWAN CONFIGURATOR.....	14
Интерфейс программы .....	14
Подключение к устройству .....	15
Вкладка «Информация» .....	16
Вкладка «Настройки LoRaWAN».....	18
Вкладка «Вега ТЛ-11».....	22
5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА.....	23
Термологгер Вега ТЛ-11 передаёт пакеты следующего типа.....	23
Термологгер Вега ТЛ-11 принимает пакеты следующего типа .....	25
6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	27
7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	28
8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	29

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство распространяется на термологгер Вега ТЛ-11 (далее – термологгер) 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 оконечным 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 оконечных 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

Термологгер предназначен для длительного автономного сбора и хранения данных о контролируемой среде (воздух, неагрессивные газы, жидкости, сыпучие материалы, продукты питания). Температура измеряется с помощью двух терморезисторов: выносного щупа, подключённого к термологгеру и встроенного наружного терморезистора. Значения температуры архивируются в памяти устройства с привязкой ко времени, а затем, при появлении устойчивой связи с LoRaWAN сетью архивные данные выгружаются в сеть.

Устройство может находиться в автономном режиме работы и накапливать данные о температуре в течение месяца при периоде сбора данных раз в полчаса.

Термологгер Вега ТЛ-11 может быть использован в системах, где требуется контроль температуры в течение долгого времени без возможности оперативно передать данные в сеть, например, при перевозке быстро портящихся грузов или когда нужен контроль условий перевозки. В пути устройство будет записывать в память значения температуры продукта, а по приезде в пункт назначения, выгрузит сохраненные данные в сеть LoRaWAN.

Элементом питания для термологгера служит встроенная батарея ёмкостью 6400 мАч, рассчитанная на срок службы до 10 лет при передаче данных один раз в сутки.

## АЛГОРИТМ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Термологгер считывает показания с настраиваемым периодом от 5 минут до 24 часов. Считанные показания сохраняются в память устройства и передаются при очередном сеансе связи с сетью LoRaWAN.

Период передачи данных может настраиваться от 5 минут до 24 часов. Передача данных осуществляется в случайный момент времени внутри выбранного периода. При очередном выходе на связь устройство начинает отправлять накопленные пакеты с показаниями, от самого раннего к самому позднему.

Если параметр «Запрашивать подтверждение» включен, то устройство будет отправлять следующий пакет только после получения подтверждения о доставке предыдущего. Если такое подтверждение не получено после выполнения указанного в настройках количества переповторов пакетов, модем завершает сеанс связи до следующего по расписанию. При этом устройство продолжает собирать данные согласно периоду сбора данных и записывать в память. Непереданные пакеты остаются в памяти модема до следующего сеанса связи.

При выключенном параметре «Запрашивать подтверждение», устройство отправляет в сеть все накопленные пакеты по порядку с самого раннего до самого

последнего. Проверки доставки пакетов в таком режиме нет. Непереданных пакетов в памяти устройства не остаётся.

Время внутренних часов устанавливается автоматически при подключении к «Vega LoRaWAN Configurator» через USB, а также может быть скорректировано через LoRaWAN.

## ФУНКЦИОНАЛ

Термологгер Вега ТЛ-11 является устройством класса А (по классификации LoRaWAN) и обеспечивает следующий функционал:

- измерение температуры в диапазоне -55...+100 °С
- измерение заряда встроенной батареи в %
- два режима работы - «Активный» и «Склад»
- поддержка ADR (Adaptive Data Rate)
- поддержка отправки пакетов с подтверждением (настраивается)
- отправка внеочередного пакета при обнаружении вскрытия корпуса

## 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

USB-порт	micro-USB, type B
Диапазон рабочих температур	-40...+85 °С
Диапазон измеряемых температур	-55...+100 °С
Точность измерения температуры	±0.5 °С в диапазоне -10...+40 °С ±1 °С в диапазоне -55...+100 °С
Тип датчика температуры	RT103F3950AFA0-401

### LoRaWAN

AppEui по умолчанию	30326761544C3131
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	5, 15, 30 минут, 1, 6, 12 или 24 часа
Объем памяти для накопления пакетов	1300 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

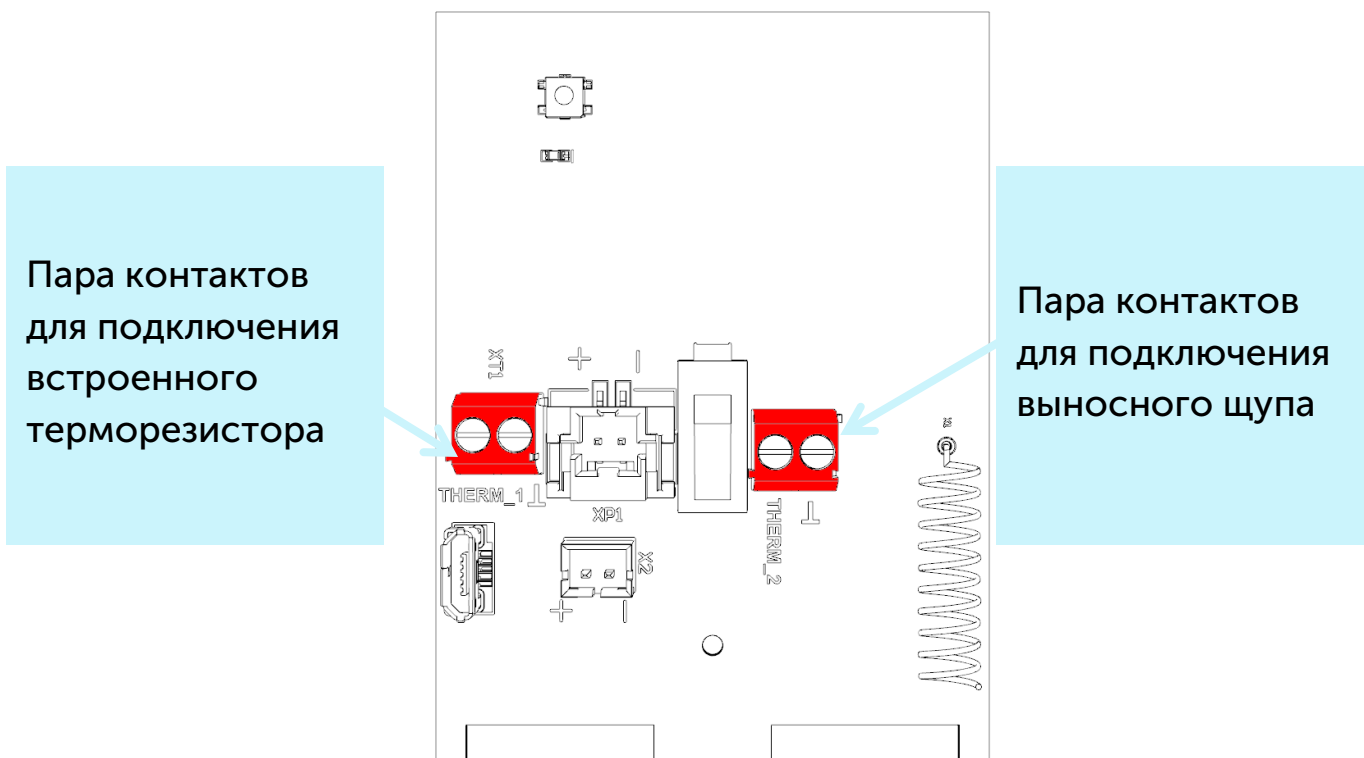
Емкость встроенной батареи	6400 мАч
----------------------------	----------



### Корпус

Размеры корпуса	95 x 75 x 40 мм
Степень защиты корпуса	IP67
Датчик вскрытия (тампер)	да
Крепление	стяжками к опоре

## 3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

### ОПИСАНИЕ КОНТАКТОВ



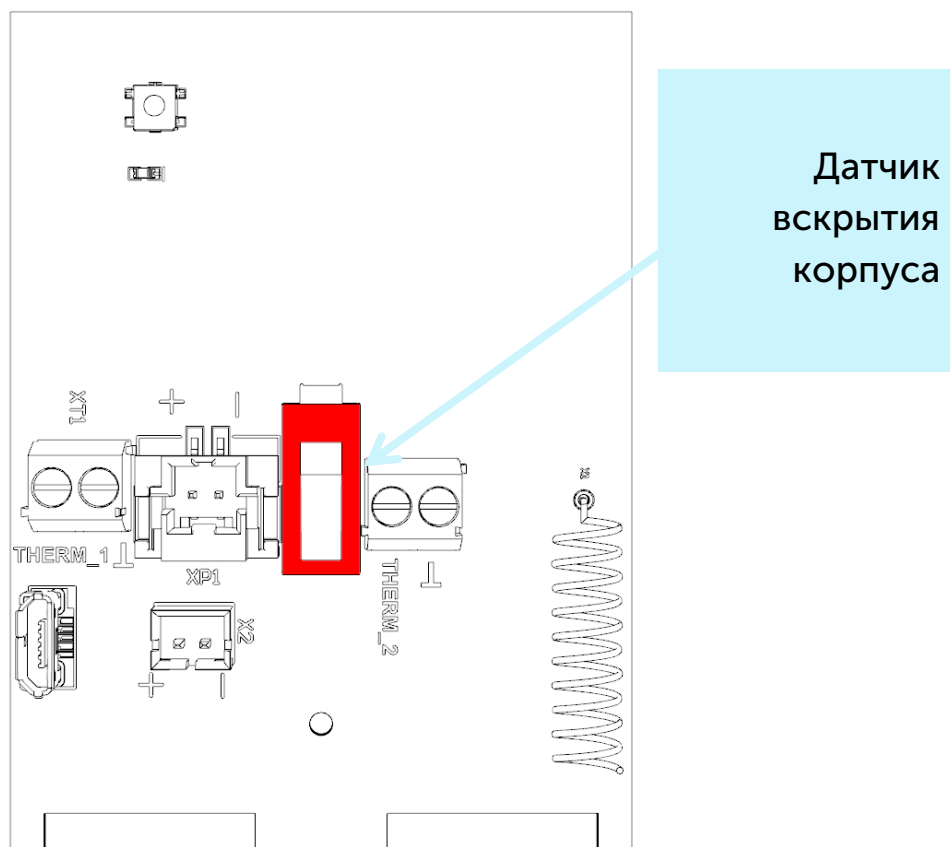
Термологгер имеет 2 пары контактов. К одной паре (контакты «Therm1» и «») подключается встроенный терморезистор, к другой паре (контакты «Therm2» и «») – выносной измерительный щуп.

Следует настроить параметры отправки показаний терморезисторов в программе «Vega LoRaWAN Configurator».



## ДАТЧИКИ УСТРОЙСТВА

На верхней стороне платы расположен датчик вскрытия корпуса или тампер. При срабатывании тампера в сеть LoRaWAN отправляется пакет с соответствующим сообщением.



## ИНДИКАЦИЯ УСТРОЙСТВА

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



### 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»



В случае неуспешной попытки присоединения к сети устройство продолжит накопление данных и будет осуществлять попытки присоединения к сети раз в 6 часов

## ПЕРВЫЙ ЗАПУСК

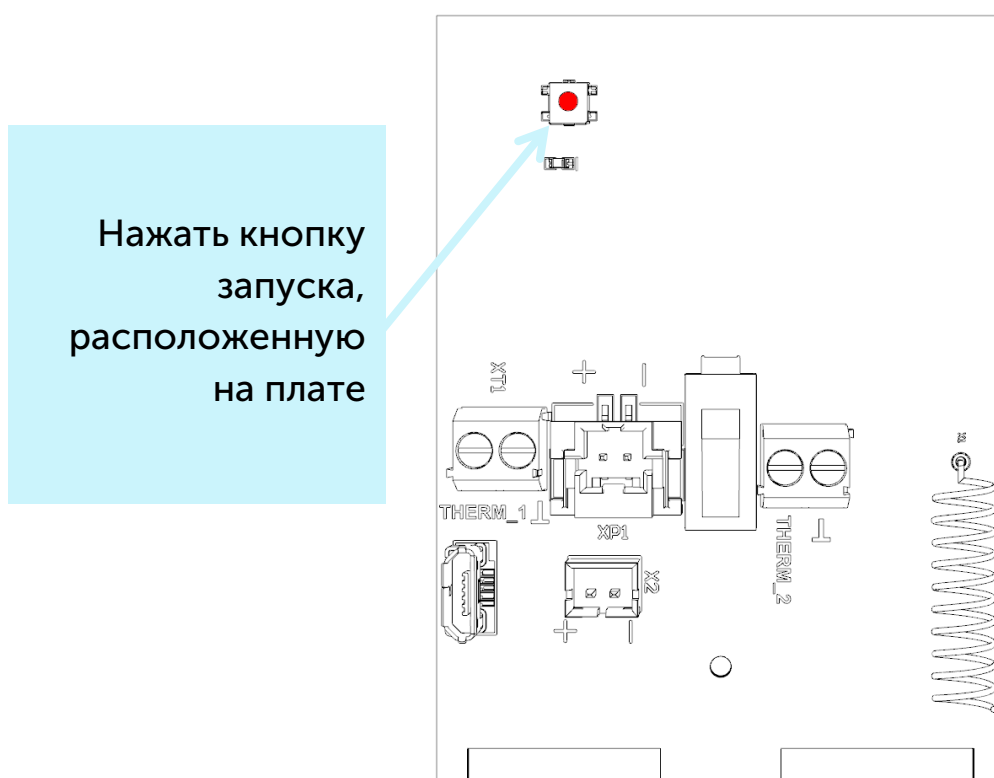
Термологгер Вега ТЛ-11 постоянно включен, но имеет особый режим «Склад», предназначенный для хранения и транспортировки. В данном режиме устройство не осуществляет регулярную передачу данных в сеть, продлевая таким образом ресурс батареи. Перед началом использования термологгер необходимо вывести из режима «Склад» нажатием на кнопку.

Устройство Вега ТЛ-11 поддерживает два способа активации в сети LoRaWAN – ABP и OTAA. Выбрать один из способов можно с помощью программы «Vega LoRaWAN Configurator» (см. раздел 4).

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

**2. Если выбран 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 (светится 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 режима «Активный» в режим «Склад» можно при помощи длительного нажатия на кнопку запуска (более 5 секунд).

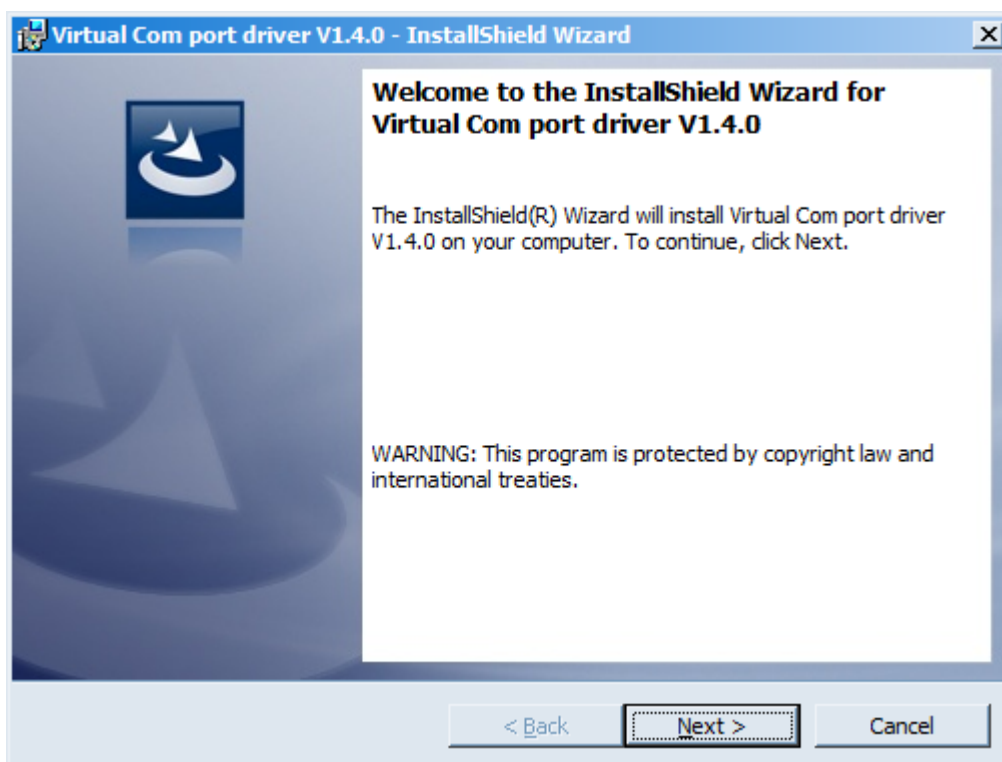


## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО USB

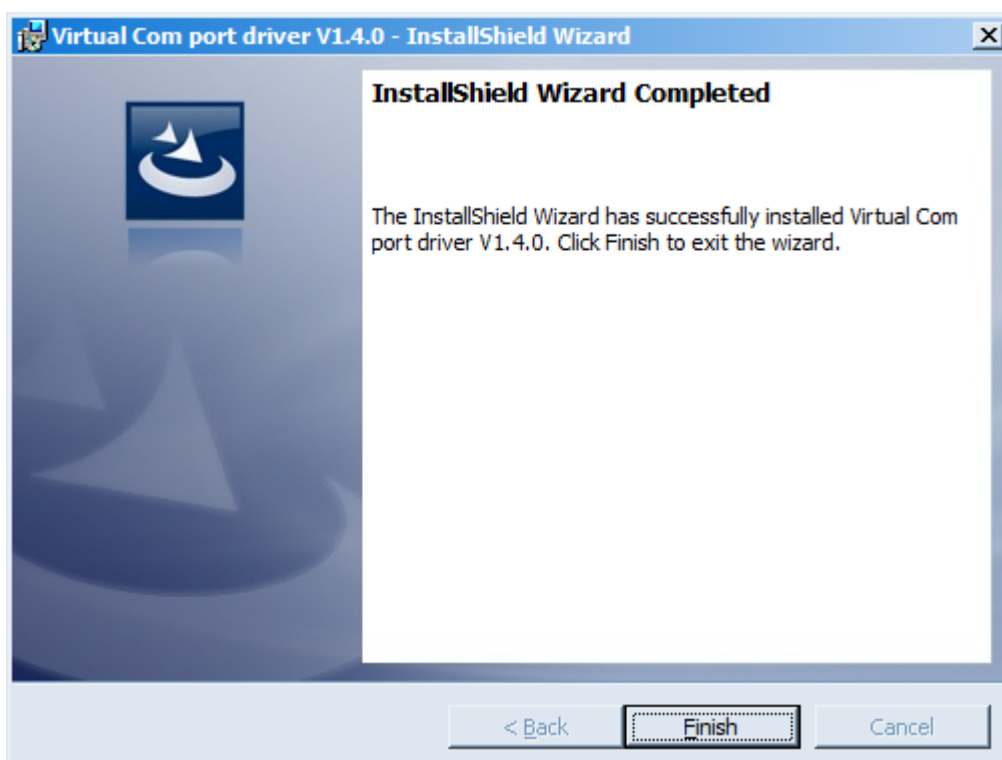
Устройство Вега ТЛ-11 настраивается с помощью программы «Vega LoRaWAN Configurator» (см. раздел 4) при подключении устройства к компьютеру по интерфейсу USB.



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:



Необходимо нажать кнопку **Next**, затем **Install**, после чего начнётся установка. По окончании появится окно успешного завершения установки:



После нажатия **Finish** драйвер готов к работе, термолоттер можно подключать к ПК по USB.

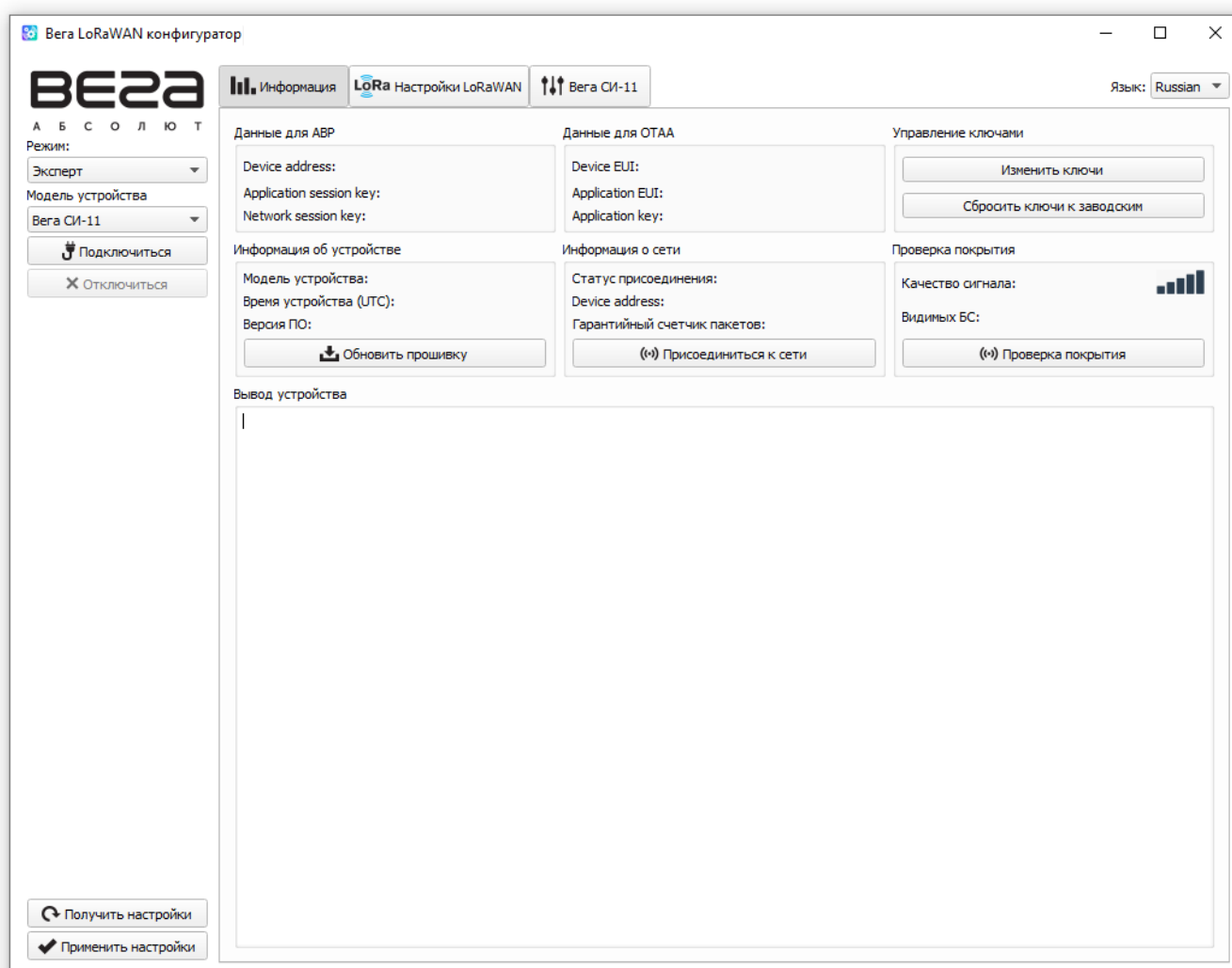
## 4 VEGA LORAWAN CONFIGURATOR

Программа «Vega LoRaWAN Configurator» (далее – configurator) предназначена для настройки устройства через при помощи ПК.

Configurator 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.

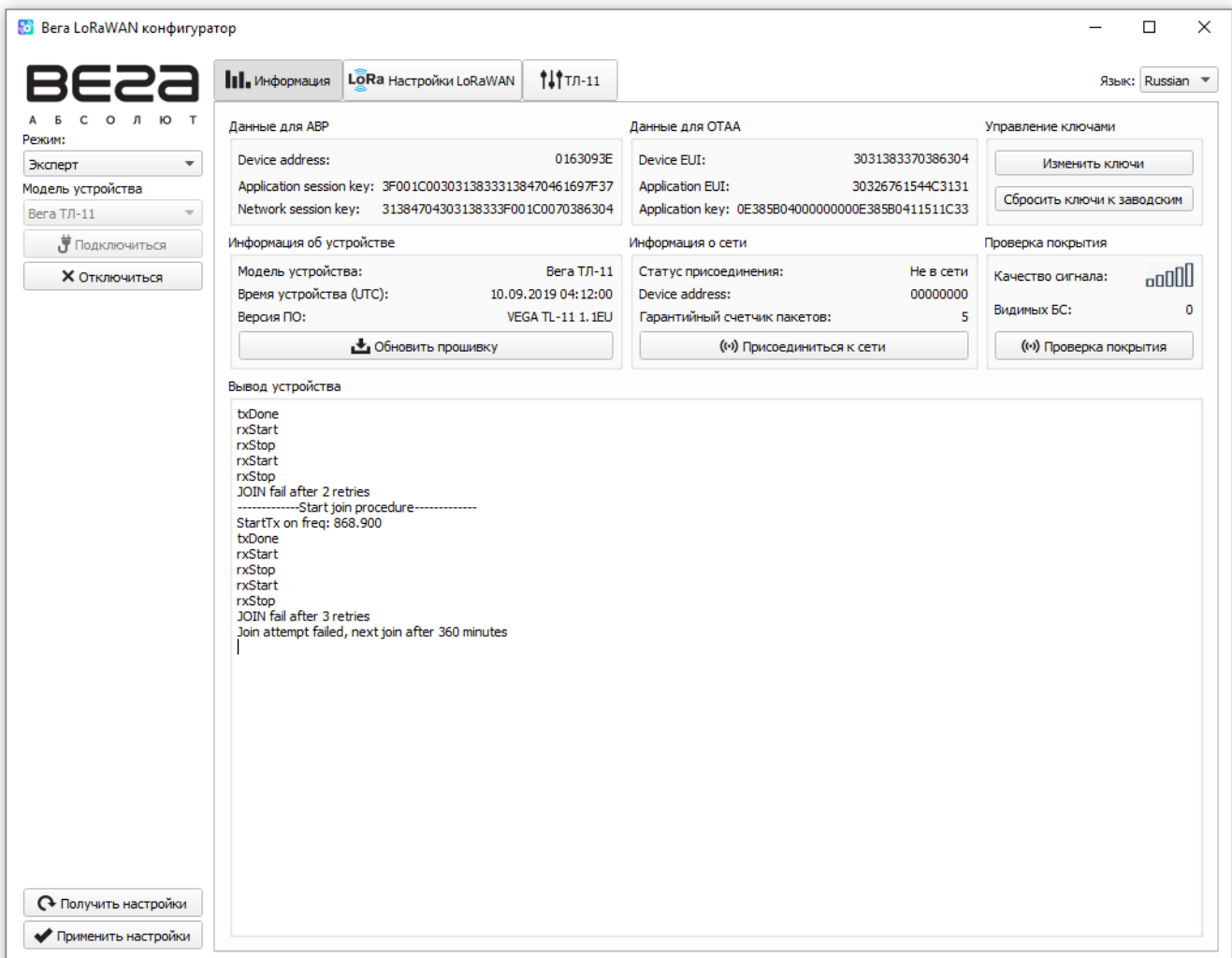
В правом верхнем углу находится меню выбора языка.

## 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.

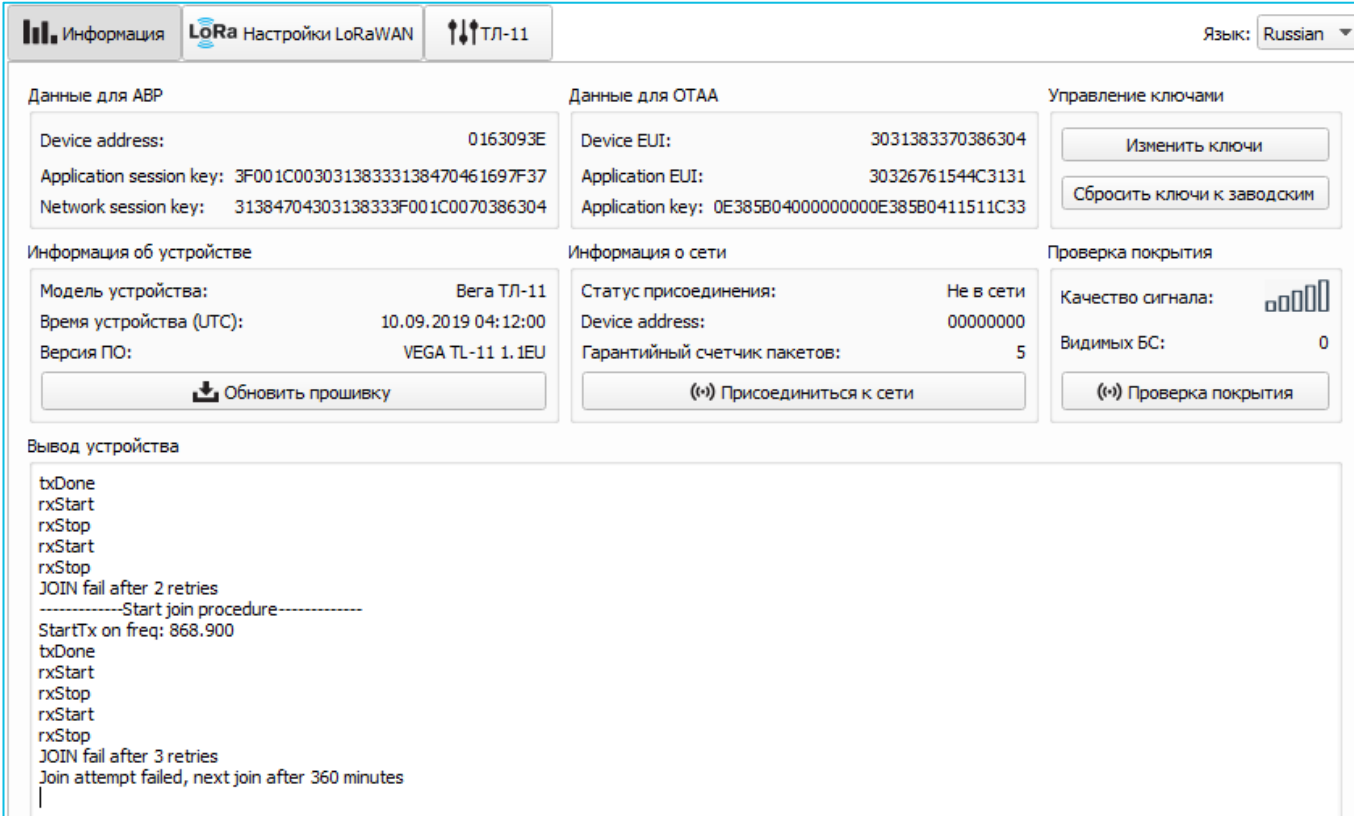


Для считывания настроек с устройства нужно нажать кнопку «Получить настройки», до этого момента в программе будут отображаться настройки по умолчанию или с последнего подключенного устройства.

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 of the Vega TL-11 web interface. The language is set to Russian. The interface is divided into several sections:

- Данные для ABP (ABP Data):** Device address: 0163093E, Application session key: 3F001C00303138333138470461697F37, Network session key: 31384704303138333F001C0070386304.
- Данные для OTAA (OTAA Data):** Device EUI: 3031383370386304, Application EUI: 30326761544C3131, Application key: 0E385B04000000000E385B0411511C33.
- 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: Vega ТЛ-11, Time (UTC): 10.09.2019 04:12:00, Firmware version: VEGA TL-11 1.1EU. Includes an 'Обновить прошивку' (Update firmware) button.
- Информация о сети (Network Information):** Status: Не в сети (Not in network), Device address: 00000000, Packet counter: 5. Includes a 'Присоединиться к сети' (Join network) button.
- Проверка покрытия (Coverage Check):** Signal quality: 000000, Visible BS: 0. Includes a 'Проверка покрытия' (Coverage check) button.
- Вывод устройства (Device Output):** A terminal window showing logs: txDone, rxStart, rxStop, rxStart, rxStop, JOIN fail after 2 retries, Start join procedure, StartTx on freq: 868.900, txDone, rxStart, rxStop, rxStart, rxStop, JOIN fail after 3 retries, Join attempt failed, next join after 360 minutes.

«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).

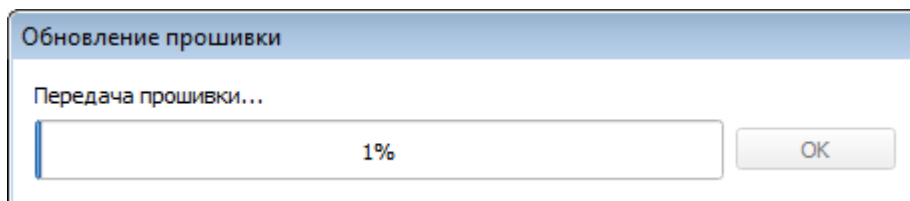
**Управление ключами** (не отображается в режиме «Простой») – позволяет изменить заводские ключи для регистрации устройства в сети, а также сбросить ключи обратно к заводским настройкам.

«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



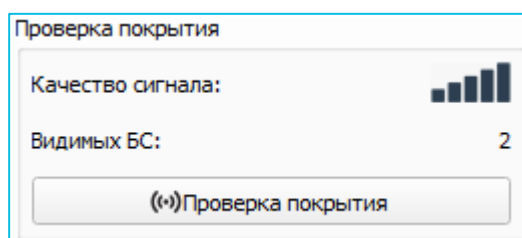
устройство отключится от конфигуратора автоматически. Актуальную версию прошивки устройства можно скачать с сайта [iotvega.com](http://iotvega.com).



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

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

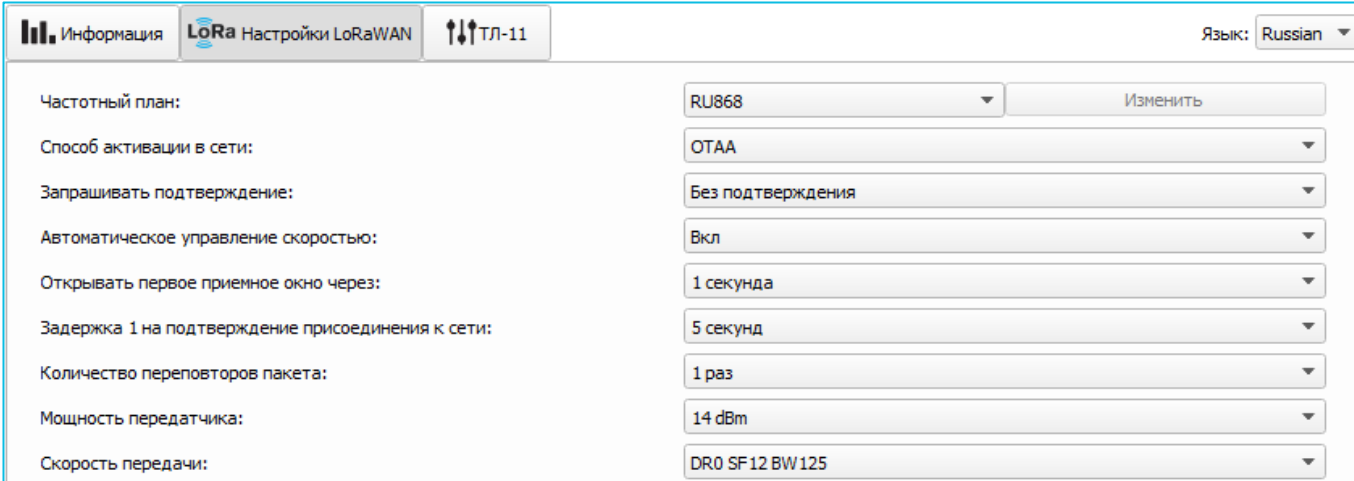
«**Проверка покрытия**» (не отображается в режиме «Простой») – при нажатии, устройство отправляет в LoRaWAN сеть запрос, в ответ на который сеть сообщает ему количество базовых станций, принявших данный запрос и качество сигнала. Кнопка работает только когда устройство присоединено к сети.



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

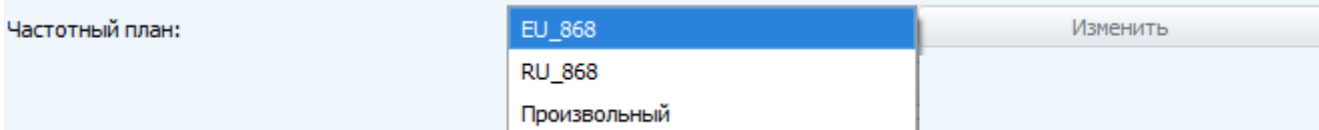
## ВКЛАДКА «НАСТРОЙКИ LORAWAN»

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



Частотный план:	RU868	Изменить
Способ активации в сети:	OTAA	
Запрашивать подтверждение:	Без подтверждения	
Автоматическое управление скоростью:	Вкл	
Открывать первое приемное окно через:	1 секунда	
Задержка 1 на подтверждение присоединения к сети:	5 секунд	
Количество переповторов пакета:	1 раз	
Мощность передатчика:	14 dBm	
Скорость передачи:	DR0 SF12 BW125	

**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.



В частотном плане устройства 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.

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	DR0
			<input type="button" value="Ok"/>

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 – позволяет задать способ активации АВР или ОТАА.

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 повторов пакета» (см. далее).



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

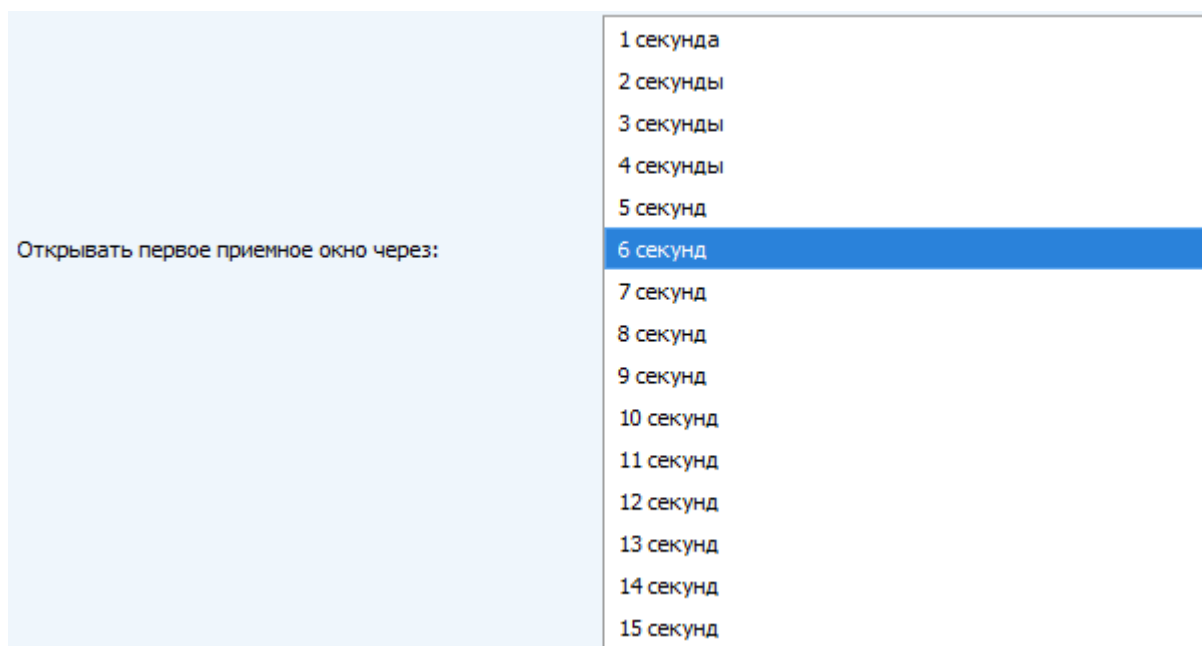
Автоматическое управление скоростью (ADR) – данная опция активирует в устройстве алгоритм автоматического управления скоростью передачи данных со стороны сетевого сервера LoRaWAN. Чем выше качество принимаемого сетью сигнала, тем выше скорость будет устанавливаться на устройстве. Данную опцию рекомендуется включать только на стационарно установленных устройствах.

Автоматическое управление скоростью:

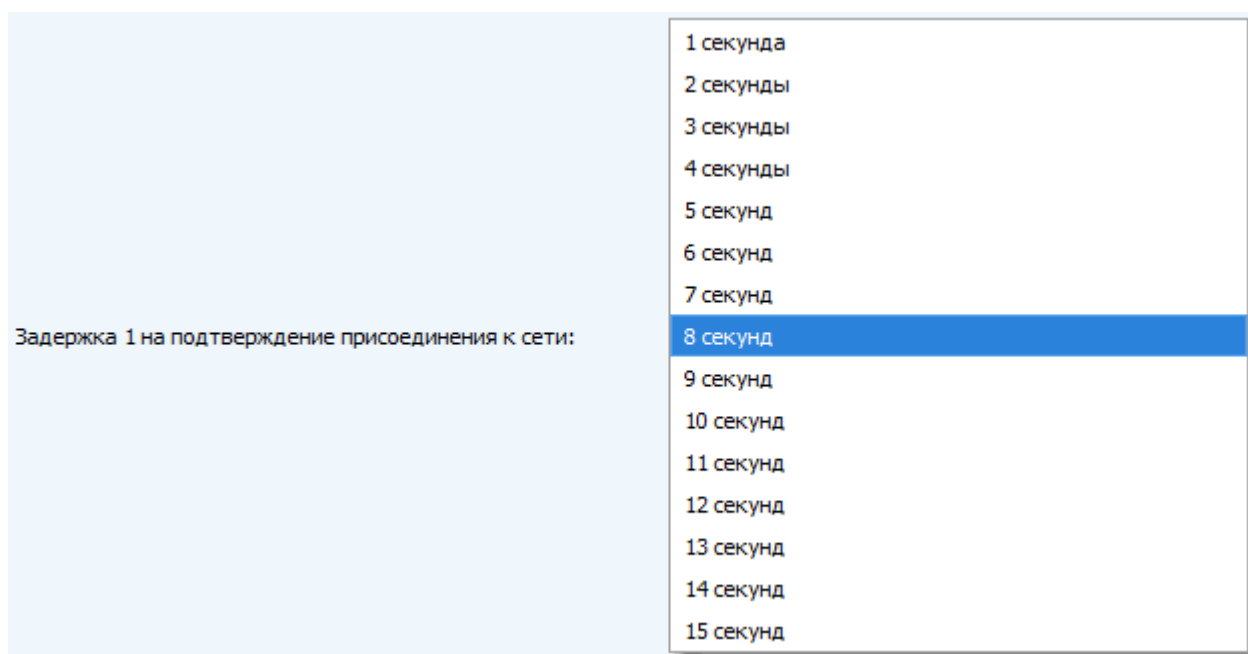
Вкл

Выкл

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



**Задержка 1 на подтверждение присоединения к сети:** (не отображается в режиме «Простой») – опция 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.



**Количество переповторов пакета:** (не отображается в режиме «Простой») – если опция «Запрашивать подтверждение» отключена, устройство будет отправлять каждый пакет столько раз, сколько указано в данной настройке. Если опция «Запрашивать подтверждение» включена, 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 style="background-color: #0070C0; color: white;">8 раз</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») – опция регулирует 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 style="background-color: #0070C0; color: white;">11 dBm</li><li>14 dBm</li><li>20 dBm</li></ul>
-----------------------	---

**Скорость передачи:** (не отображается в режиме «Простой») – опция регулирует скорость передачи, на которой устройство будет передавать пакеты в сеть LoRaWAN. 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 style="background-color: #0070C0; color: white;">DR3 SF9 BW125</li><li>DR4 SF8 BW125</li><li>DR5 SF7 BW125</li></ul>
--------------------	---

## ВКЛАДКА «ВЕГА ТЛ-11»

Вкладка «Вега ТЛ-11» содержит настройки подключенного устройства.



The screenshot shows a web interface for the Vega TL-11 device. At the top, there are three tabs: 'Информация', 'LoRa Настройки LoRaWAN', and 'ТЛ-11'. The 'ТЛ-11' tab is active. In the top right corner, there is a language dropdown menu set to 'Russian'. Below the tabs, the interface is divided into two main sections. The first section, 'Текущее состояние', displays two parameters: 'Температура: 26' and 'Заряд батареи: 1'. The second section, 'Настройки передачи показаний', contains three dropdown menus: 'Период сбора данных:' set to '24 часа', 'Период передачи данных:' set to '24 часа', and 'Часовой пояс:' set to 'UTC+00:00'.

**Текущее состояние** отображает текущие параметры устройства – измеренную температуру и заряд батареи.

**Настройки передачи показаний** – группа параметров, которые позволяют произвести настройку периодов сбора и передачи показаний, и часового пояса, по которому будут настроены внутренние часы устройства.

Показания считываются с подключенного устройства в 00.00 по внутренним часам устройства, если задан период сбора данных 24 часа, в 00.00 и в 12.00, если период 12 часов и так далее. Все показания хранятся в памяти устройства до следующего сеанса связи. Период передачи данных может настраиваться от 5 минут до 24 часов. Передача данных осуществляется в случайный момент времени внутри выбранного периода. При инициировании сеанса связи устройство начинает отправлять пакеты с показаниями, начиная с самого раннего.

При выключенном параметре «Запрашивать подтверждение», устройство отправляет в сеть все накопленные пакеты по порядку с самого раннего до самого последнего, освобождая, таким образом, очередь отправки пакетов в памяти.

Если параметр «Запрашивать подтверждение» включен, то устройство будет отправлять следующий пакет только после получения подтверждения о доставке предыдущего. Если такое подтверждение не получено после выполнения указанного в настройках количества повторений пакета, устройство завершает сеанс связи до следующего по расписанию. При этом устройство продолжает собирать данные согласно периоду сбора данных и записывать в память. Непереданные пакеты остаются в памяти устройства до следующего сеанса связи.

## 5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

В данном разделе описан протокол обмена данными ТЛ-11 с сетью LoRaWAN.



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

### ТЕРМОЛОГГЕР ВЕГА ТЛ-11 ПЕРЕДАЁТ ПАКЕТЫ СЛЕДУЮЩЕГО ТИПА

1. Пакет с текущими показаниями передается регулярно с заданным в настройках интервалом

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Заряд батареи, %	uint8
4 байт	Время снятия показаний, передаваемых в данном пакете (unixtime UTC)	uint32
2 байт	Температура поддона в градусах Цельсия умноженная на 10 (°C*10)	int16
2 байт	Температура продукта в градусах Цельсия умноженная на 10 (°C*10)	int16
1 байт	Основные параметры	uint8



Если термодатчик не подключен к термолотгеру в поле «Температура» соответствующего термодатчика будет передаваться значение -1000 для индикации его обрыва. В случае короткого замыкания термодатчика будет передано значение -1270

Расшифровка битового поля «Основные параметры»

Биты	Описание поля
0 - 1 биты	Причины формирования пакета
2 бит	Состояние датчика вскрытия (0 – корпус не вскрыт, 1 – корпус вскрыт)
3-7 биты	резерв (всегда 0)

Коды поля «Причины формирования пакета»

Код	Значение
0x00	Передача пакета по времени
0x01	Передача по срабатыванию датчика вскрытия
0x02	Резерв
0x03	Резерв

2. Пакет с запросом корректировки времени, передается один раз в 7 дней на LoRaWAN порт 4

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 255	uint8
4 байта	Время радиомодема на момент передачи пакета (unixtime UTC)	uint16

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

3. Пакет с настройками - передается устройством на LoRaWAN порт 3

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 0	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	-----



**ТЕРМОЛОГГЕР ВЕГА ТЛ-11 ПРИНИМАЕТ ПАКЕТЫ СЛЕДУЮЩЕГО ТИПА**

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

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 == 0	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 ТЛ-11 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
55	Часовой пояс, в минутах	2 байт	от -720 до 840

## 6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Термологгеры Вега ТЛ-11 должны храниться в заводской упаковке в отапливаемых помещениях при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности не более 85%.

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

## 7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Термологгер поставляется в следующей комплектации:

Термологгер Вега ТЛ-11 – 1 шт.

Паспорт – 1 шт.

## 8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок на устройство составляет 3 года со дня продажи при стандартных настройках.

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 устройства с измененными настройками;
- 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» 2019-2020

