

ООО «АЙСИБИКОМ»



**Устройство сбора и передачи данных  
УСПД ICB-LPSW 6**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Москва**

## Содержание

1. Назначение .....	3
2. Внешний вид, описание устройства .....	3
3. Подключение Датчика температуры .....	5
4. Технические характеристики .....	6
5. Конфигурирование устройства .....	7
5.1 Список конфигурируемых параметров устройства .....	7
5.2 Настройка устройства через конфигуратор .....	7
6. Комплектность .....	13
7. Техническое обслуживание .....	14
8. Указания мер безопасности.....	14
9. Правила хранения и транспортирования .....	14
10. Гарантии изготовителя (поставщика) .....	14
Приложение 1. Формат пакета данных для УСПД ICB-LPSW 6.....	15
Приложение 2. Формат сервисного пакета данных для УСПД ICB-LPSW 6.....	16

## 1. Назначение

УСПД **ICB-LPSW 6** (далее по тексту - устройство) предназначено для построения автоматизированных информационно-измерительных систем мониторинга температуры.

Устройство обеспечивает считывание данных с внешнего устройства, с последующей передачей данных по сетям сотовых операторов LoRaWAN.

Устройство может быть использовано:

- в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта ресурсов;
- в составе систем мониторинга, диспетчеризации;
- в составе проектов “Умный город”, “Умный дом”;
- в составе проектов “IoT” (Интернет вещей).

## 2. Внешний вид, описание устройства

Устройство представляет собой прибор, выполненный во взрывозащищенном корпусе. Внутри корпуса располагается плата с микроконтроллером, энергонезависимая память, дисплеем, схемой поддержки 1-wire и модемом беспроводной связи по сети LoRaWAN с выносным датчиком температуры и выносной антенной.

Аккумуляторная батарея устанавливается в держатель. Замена батареи производится без необходимости пайки.

Снаружи корпуса расположены гермовводы для подключения внешнего датчика температуры и антенны. Дисплей показывает актуальную температуру среды вблизи датчика температуры.

Корпус устройства имеет фланцы и позволяет закреплять его на панели.

Корпус оснащен герметизирующей смазкой.

Внешний вид устройства, показан на рисунках 1а, 1б, 1 в, 1г.



Рис. 1а – УСПД ICB-LPSW 6



Рис. 1б – Датчик температуры штатный (ДТ-02)

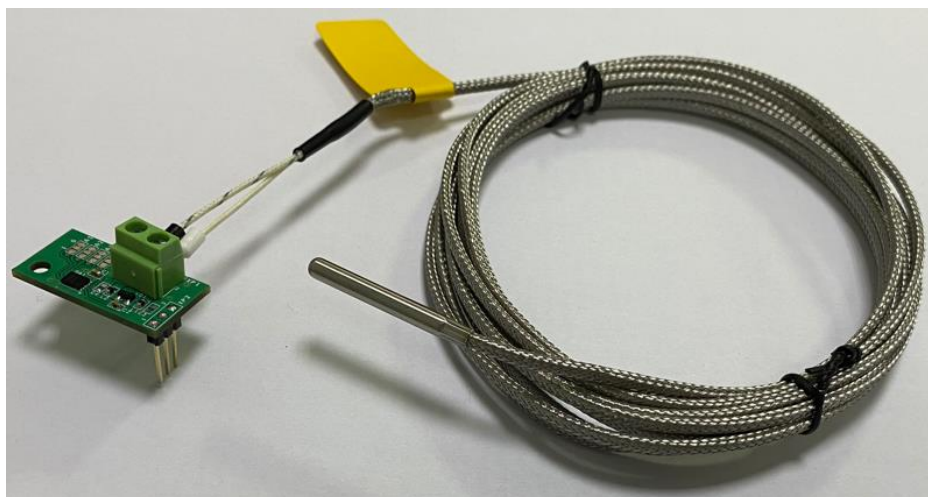
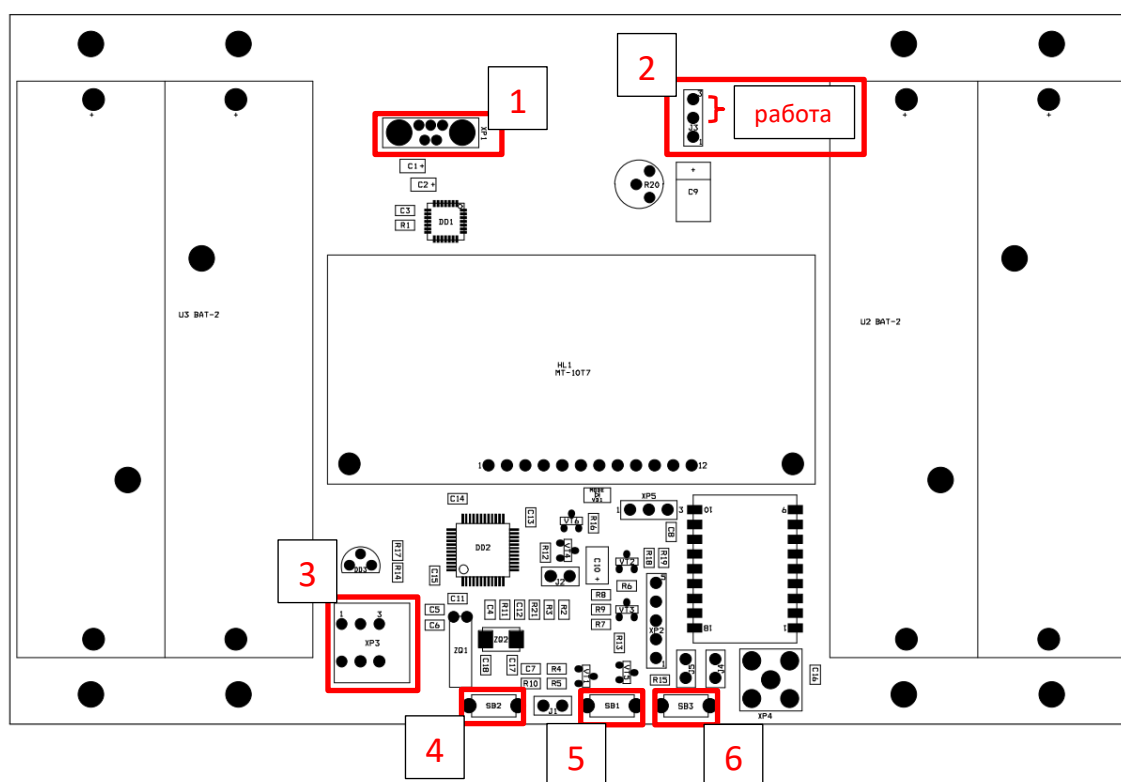


Рис. 1в – Датчик температуры ДТ-05 с конвертером КДТ-01



Рис. 1г– Антенна



### 3. Подключение Датчика температуры

Штатный датчик температуры (ДТ-02) подключается к контактам ХР3 (Разъем датчика температуры) согласно рисунку 1е.



Рис. 1е – Подключение штатного датчика к УСПД.

Датчик температуры ДТ-05 с конвертером КДТ-01 подключается к контактам ХР3 (Разъем датчика температуры) согласно рисунку 1ж.

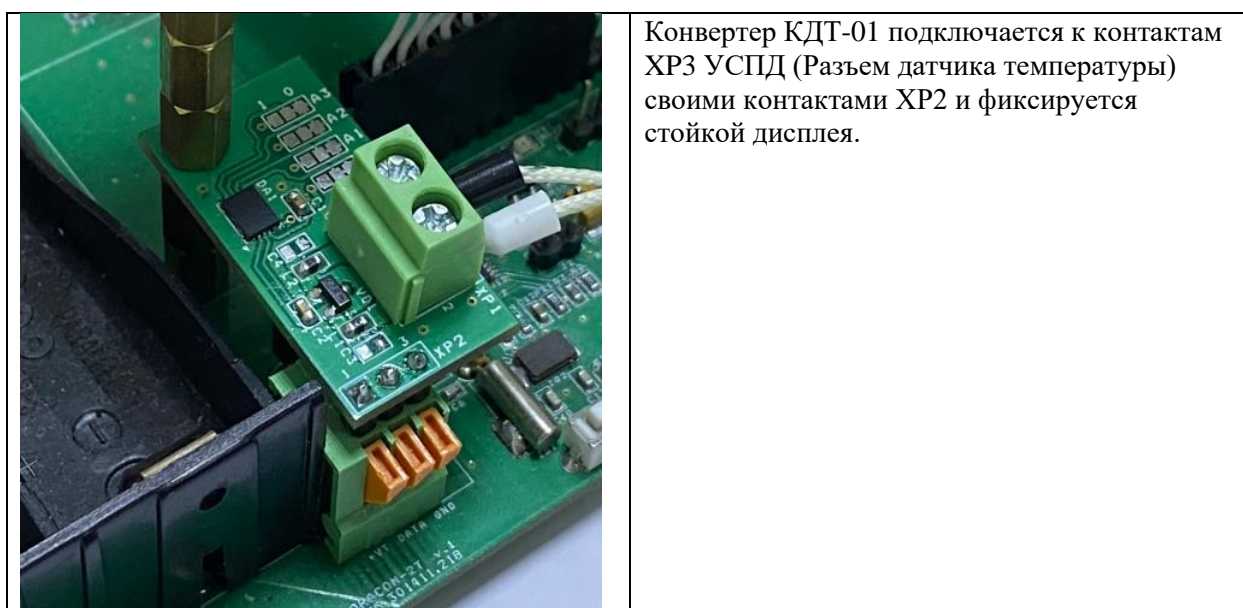


Рис. 1ж – Подключение штатного датчика к УСПД.

#### 4. Технические характеристики

Таблица 1. Технические характеристики УСПД **ICB-LPSW 6**

Наименование характеристики	Значение	
Модификация устройства	<b>ICB-LPSW 6</b>	
Характеристики питания	Встроенная литиевая батарея номинальным напряжением 3.6 В,	
Рабочие частоты, МГц	866-868МГц; 868,7-869,2 (согласно решению ГКРЧ) Возможна перенастройка пользователем.	
Выходная мощность	не менее 25 мВт	
Тип модуляции	LoRa	
Соответствие спецификации LoRaWAN 1.0.2	+	
Класс устройства	Класс А (по спецификации LoRaWAN)	
Ширина полосы пропускания канала	125 кГц	
Скорость передачи данных	0,3-50 кбит/с	
Максимальный размер пакета (включая служебные данные),	50 байт	
Максимальная дальность связи	в условиях городской застройки - до 1,5 км в прямой видимости - до 15 км	
Индикация (Дисплей)	- Напряжение питания устройства - Температура датчика	
Пользовательский интерфейс для настройки	USB-интерфейс	
Кнопка внеочередной отправки пакета	есть	
Количество независимых входов	1	
Типы входов	<b>Вход1</b> - подключение внешнего датчика температуры с интерфейсом 1-wire	
Антенна	Внешняя с кабелем (3 м)	
Максимальная длина кабеля до датчиков	не более 3 м	
Монтаж	На панель	
Тип разъемов	Нажимные клеммники для подключения внешних устройств, SMA для подключения антенны.	
Период измерения устройства	3 мин.	
Датчики температуры	<b>ДТ-02</b> (штатный датчик)	<b>ДТ-05</b> (датчик с конвертером)
Рабочий диапазон температур	-40 до + 125°С	-40 до + 400°С
Разрешение	0,0625 °С	0,2 °С
Погрешность датчика	±0,5°С	± 2 °С
дискретность отображаемых в устройстве данных	0,5 °С	0,1 °С
Габаритные размеры	282x202x133 мм (с учетом фланцев и гермовводов)	
Срок службы	20 лет (без учета батареи)	

## 5. Конфигурирование устройства

### 5.1 Список конфигурируемых параметров устройства

Таблица 2 – Заводские настройки устройства (по умолчанию)

Параметр	Заводские настройки
<b>Общие настройки</b>	
Рабочие частоты, МГц	RXWIN1: Канал 0 - 864.10, Канал 1 - 864.30, Канал 2 - 864.50, Канал 3 - 864.70, Канал 4 - 864.90, Канал 5 - 868.80, Канал 6 - 869.05, RXWIN2: 869.05
Режим авторизации	OTAA
Параметры интерфейса для настройки (разъем XP1)	9600-8-1-None
Выходная мощность	25 мВт
Ширина полосы пропускания канала	125 кГц
Максимальный размер пакета (включая служебные данные)	50 байт
Аварийные пороги температур, °C	90 – Авария верхний порог 80 - Предупреждение верхний порог 2; 70 – Предупреждение верхний порог 1; 60 – Норма верхний порог; 40 – Норма нижний порог; 30 - Предупреждение нижний порог 1; 20 – Предупреждение нижний порог 2; 10 – Авария нижний порог
Период передачи данных на сервер (при различных режимах работы), мин	Норма – 360 Предупреждение – 15 Авария - 5

### 5.2 Настройка устройства через конфигуратор

Для настройки устройства через конфигуратор нужно выставить параметры связи согласно рисунку 2:

- Тип устройства «LORACOM-2T-1»;
  - Соответствующий COM-порт (При нажатии кнопки «Обновить список портов» выставляется автоматически);
  - Скорость – 9600;
  - межбайтовый интервал – 100;
  - Таймаут ожидания – 500;
  - Кол-во повторных запросов при таймауте ожидания – 3;
- И нажать кнопку «Открыть порт».

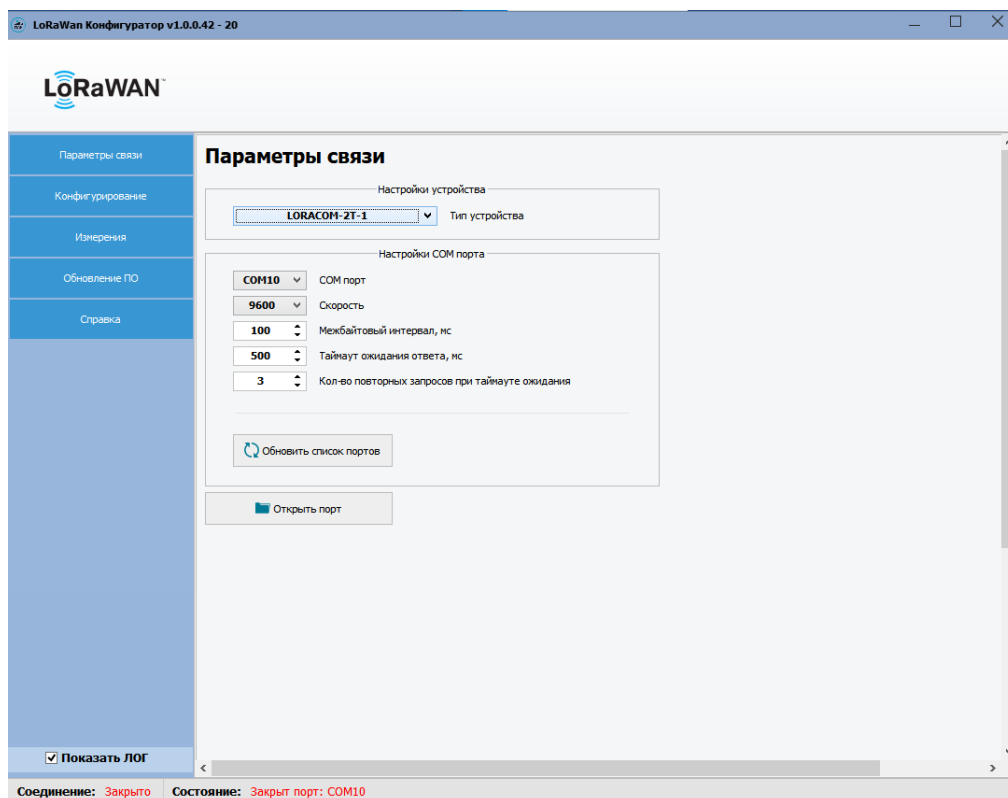


Рис. 2 – Параметры связи configurator **ICB-LPSW 6**

Во вкладке «Настройки устройства» → «Основные настройки» (Рис.3), по кнопке «Считать» можно получить основные параметры устройства, такие как DevEUI, AppEUI, AppKey, период опроса (В зависимости от последнего выставленного режима работы, по умолчанию 360 мин) и частотный план.

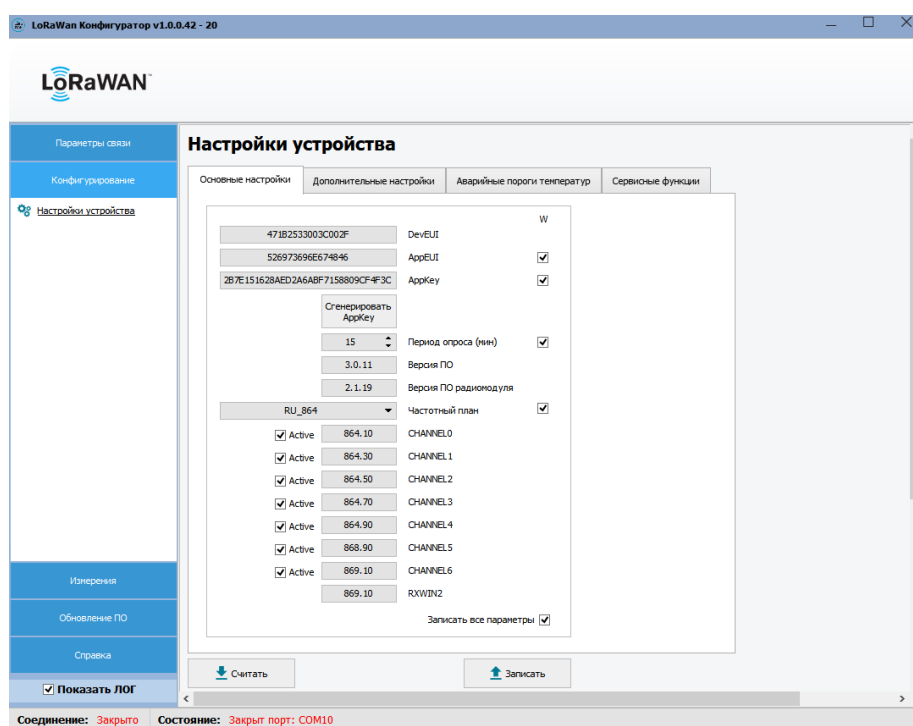


Рис. 3 – Настройки устройства в configurator **ICB-LPSW 6**

Во вкладке «Настройки устройства» → «Дополнительные настройки» (Рис.4) можно настроить количество попыток отправки пакетов с подтверждением, считать состояние режима SLEEP радиомодуля, информацию по передаче сервисного пакета (передача профиля мощности) и по ADR режиму.

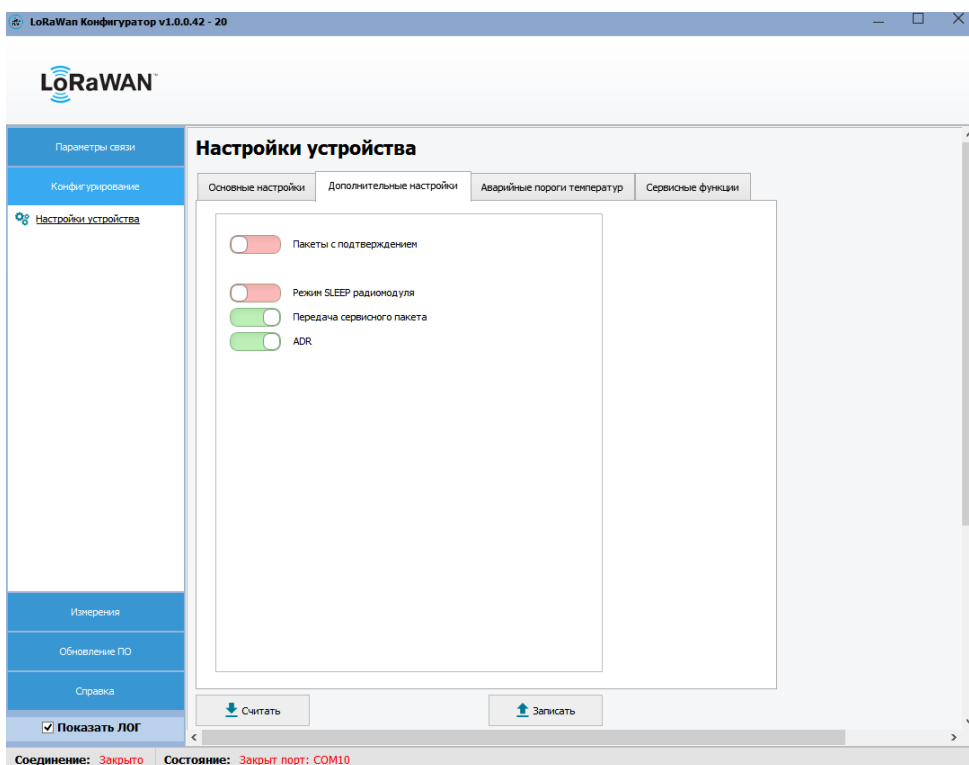


Рис. 4 – Настройки устройства в конфигураторе **ICB-LPSW 6**

Во вкладке «Настройки устройства» → «Аварийные пороги температур» (Рис.5) настраиваются температурные пороги для трёх режимов работы: Норма, Предупреждение и Авария, и периоды отправки для этих режимов работы соответственно. Данные параметры, представленные на рисунке 5, установлены в конфигураторе по умолчанию. По кнопке «Считать» можно получить записанную информацию о порогах в данных режимах работы, количеству JOIN пакетов (Общее количество, успешных и с ошибкой) и общее время работы с момента включения устройства.

Изменение считанных значений происходит по кнопке «Записать», с соответствующей записью новых значений порогов и периодов передачи для различных режимов в ячейки.

Также же по кнопке «Перейти в спящий режим» можно перевести устройство в режим низкого электропотребления (режим SLEEP).

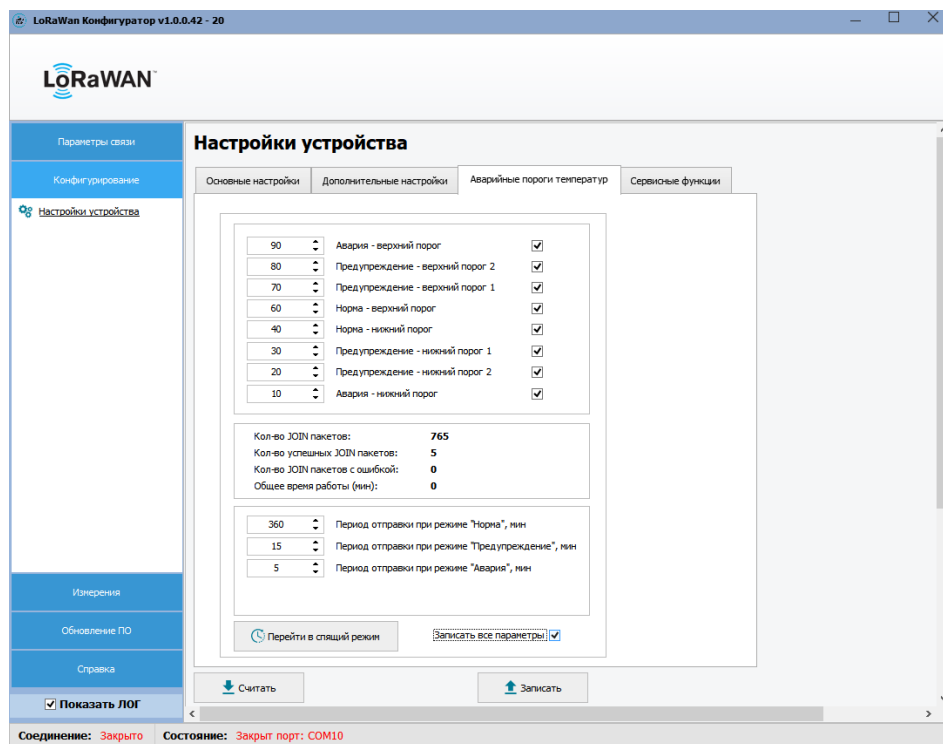


Рис. 5 – Настройки устройства в конфигураторе ICB-LPSW 6

Во вкладке «Настройки устройства» → «Сервисные функции» (Рис.6) настраивается точность измерения напряжения питания батареи. С помощью кнопки «Откалибровать» можно отправить значение соответствующего напряжения на разъёме питания, тем самым устройство пересчитывает коэффициент, с помощью которого происходит измерение.

Значение данного коэффициента можно узнать из ячейки «Коэффициент АЦП», которое появляется после нажатия кнопки «Считать».

Кнопка «Сбросить до заводских настроек» позволяет при нажатии записать в устройство параметры по умолчанию (Аварийные пороги устройств, периоды передачи, см.Рис.5).

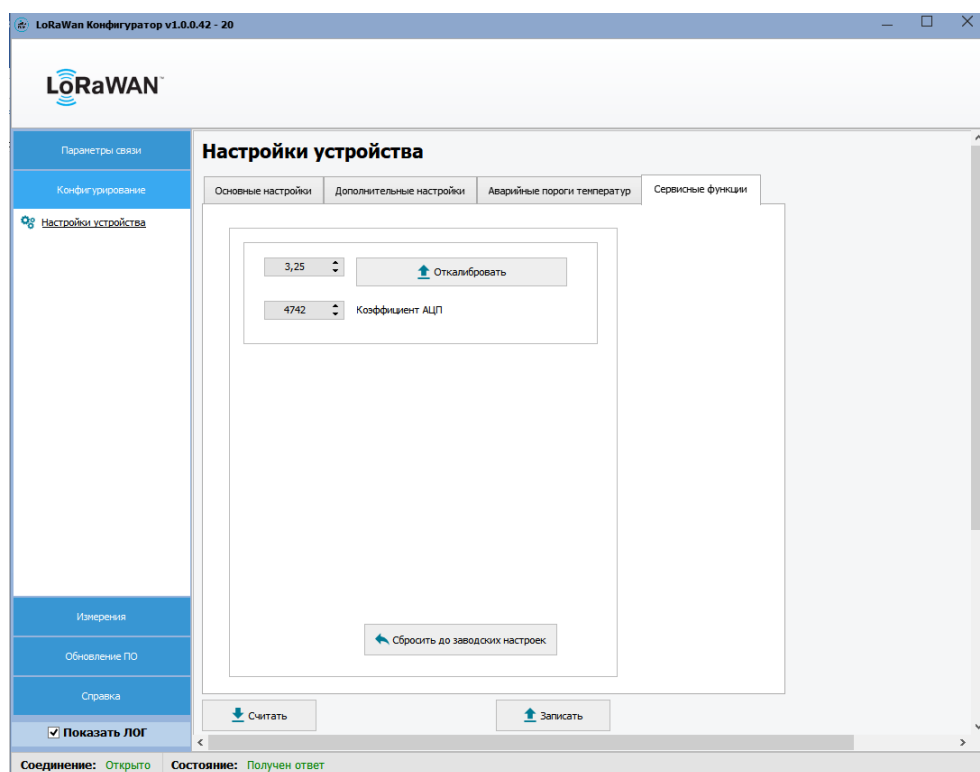


Рис. 6 – Настройки устройства в конфигураторе ICB-LPSW 6

Во вкладке «Измерения» → «Мгновенные значения» (Рис.7) по кнопке «Считать» можно получить показания с датчика температуры, состояние, в зависимости от выставленных настроек аварийных порогов и измеренной температуры и напряжение батареи.

Также присутствуют кнопки для отправки внеочередной посылки данных и сервисного пакета на сервер.

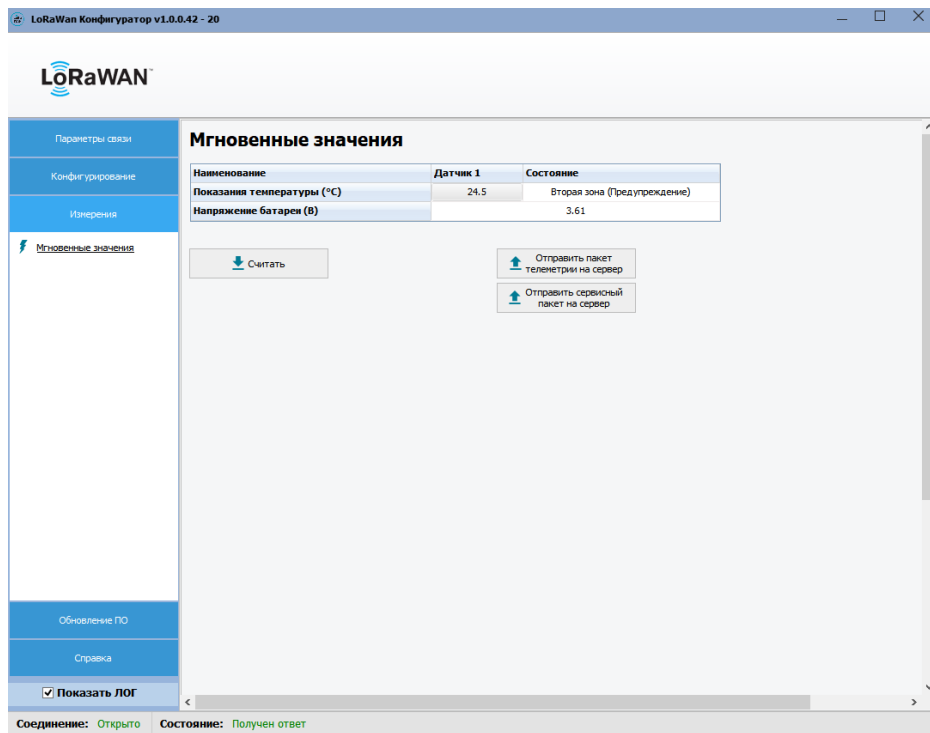


Рис. 7 – Настройки устройства в конфигураторе ICB-LPSW 6

Во вкладке «Обновление ПО» по кнопке «Считать версию ПО» можно узнать версию прошивки данного устройства и указать путь к файлу прошивки, для последующего её обновления в устройстве по кнопке «Обновить ПО» (Рис.8).

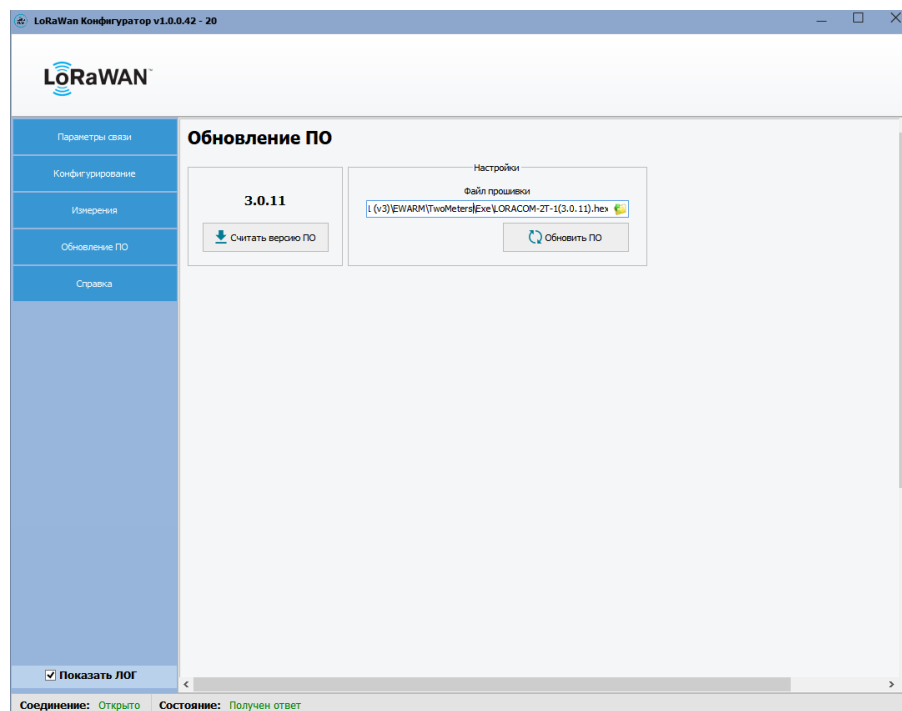


Рис. 8 – Настройки устройства в конфигураторе ICB-LPSW 6

### 5.3 Алгоритм работы устройства

При подключении питания происходит инициализация устройства, считывание основных параметров модема, измерение температуры и напряжения питания с последующим выводом их на дисплей.

В процессе работы устройства происходит подсчёт общего времени работы (в минутах), измерение питания устройства, считывание температуры с датчика через каждые 3 минуты и сравнение данного значения со значениями порогов для различных режимов работы (Норма, Предупреждение, Авария).

Значения порогов по умолчанию: 90 – Авария верхний порог; 80 - Предупреждение верхний порог 2; 70 – Предупреждение верхний порог 1; 60 – Норма верхний порог; 40 – Норма нижний порог; 30 - Предупреждение нижний порог 1; 20 – Предупреждение нижний порог 2; 10 – Авария нижний порог.

Если измеряемая температура входит в какой-либо диапазон выставленных температурных порогов, то происходит определение режима работы, внеочередная посылка данных и выставление периода передачи для данного режима (По умолчанию для режима Авария – 5 минут, Предупреждение – 15 минут, Норма – 360 минут).

Далее алгоритм работы повторяется: каждые 3 минуты происходит измерение, если измеренная температура не вышла за рамки диапазона установленного режима работы, то отправка данных происходит согласно выставленному периоду передачи.

## 6. Комплектность

Таблица 10 - Комплектность ICB-LPSW 6

№	Наименование	Количество
1	Устройство сбора и передачи данных «ICB-LPSW 6»	1 шт.
2	Антенна на магнитной подставке с кабелем 3 м.	1 шт.
3	Датчик температуры *	1 шт.
4	Руководство по эксплуатации	1 шт. (на партию)
5	Паспорт с гарантийным талоном	1 шт.
6	Упаковка	1 шт.

\* Модель датчика температуры определяется при заказе:

1. Штатный датчик температуры (ДТ-02).
2. Датчик температуры ДТ-05 с конвертером КДТ-01.

## **7. Техническое обслуживание**

Устройство является необслуживаемым изделием и рассчитан на работу в течение неопределённого времени при условии соблюдения условий эксплуатации: стабильное электропитание в заданном диапазоне напряжений, влажность и температура воздуха, неагрессивная газовая среда, отсутствие ударных воздействий и вибраций. Внутри корпуса устройства нет никаких частей, требующих периодического осмотра и/или профилактики.

## **8. Указания мер безопасности**

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

## **9. Правила хранения и транспортирования**

Климатические условия транспортирования должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха от минус 50<sup>0</sup>С до плюс 50<sup>0</sup>С;
- относительная влажность воздуха до 98% при 25<sup>0</sup>С;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

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

Хранение устройства должно производиться только в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от +5<sup>0</sup>С до +40<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха не более 80%. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

## **10. Гарантии изготовителя (поставщика)**

Гарантийный срок составляет 12 месяцев с момента передачи изделия покупателю при соблюдении условий и правил хранения, транспортирования и эксплуатации.

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

Вышедшие из строя в течение гарантийного срока узлы изделия 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 изделия производилось лицом, не имеющим права выполнения ремонта и технического обслуживания.

**Приложение 1.**

**Формат пакета данных для УСПД ICB-LPSW 6.**

<b>№ поля</b>	<b>Кол-во Байт</b>	<b>Порядковые номера байт</b>	<b>Описание поля</b>	<b>Пример В шестнадцатеричном виде</b>
1	1	1	Тип пакета (01) – пакет данных	01
2	2	2,3	Для обратной совместимости или будущих применений)	03E8 (число 1000 в десятичном виде считается как 1 л = 1 имп)
3	2	4,5	Для обратной совместимости или будущих применений)	03E8(число 1000 в десятичном виде считается как 1 л = 1 имп)
4	2	6,7	Для обратной совместимости или будущих применений)	03E8(число 1000 в десятичном виде считается как 1 л = 1 имп)
5	4	8,9,10,11	Для обратной совместимости или будущих применений)	00000000(сколько посчитал, число импульсов)
6	4	12,13,14,15	Для обратной совместимости или будущих применений)	00000000(сколько посчитал, число импульсов)
7	4	16,17,18,19	Для обратной совместимости или будущих применений)	00000008(сколько посчитал, число импульсов)
8	1	20	Тип сенсора	0 – Датчик DS18B20 1 – Термопара (MAX31850) 2 – Датчик DS1820
9	1	21	Для обратной совместимости или будущих применений)	00
10	1	22	Для обратной совместимости или будущих применений)	00
11	2	23,24	Температура, измеряемая с помощью датчика DT, подключенного к соответствующему входу	0000
12	2	25,26	Заряд батареи	015B
13	1	27	Состояние	1 – Первая зона (Авария) 2 – Вторая зона (Предупреждение) 3 – Третья зона (Норма) 4 – Четвёртая зона (Предупреждение) 5 – Пятая зона (Авария)
14	2	28,29	Температура, измеряемая с помощью датчика DT, на плате	0000
15	1	30	Контрольная сумма	09

**Приложение 2.**

**Формат сервисного пакета данных для УСПД ICB-LPSW 6.**

Порядок	Байт	Описание поля
1	1	Тип пакета (00) сервисный
2	2	Температура первого датчика 1
3	4	Время работы
4	4	Общее кол-во попыток JOIN
5	2	Удачные попытки JOIN
6	2	Неудачные попытки JOIN
7	2	Авария верхний порог
8	2	Предупреждение -верхний порог 2
9	2	Предупреждение -верхний порог 1
10	2	Норма – верхний порог
11	2	Норма – нижний порог
12	2	Предупреждение -нижний порог 1
13	2	Предупреждение -нижний порог 2
14	2	Авария нижний порог
15	4	Период отправки при режиме «Норма»
16	4	Период отправки при режиме «Предупреждение»
17	4	Период отправки при режиме «Авария»
18	1	Состояние «1» – Первая зона (Авария) Состояние «2» – Вторая зона (Предупреждение) Состояние «3» – Третья зона (Норма) Состояние «4» – Четвёртая зона (Предупреждение) Состояние «5» – Пятая зона (Авария)
19	2	Заряд батареи
20	2	Версия прошивки («3017» – 3.0.17)
21	1	Контрольная сумма