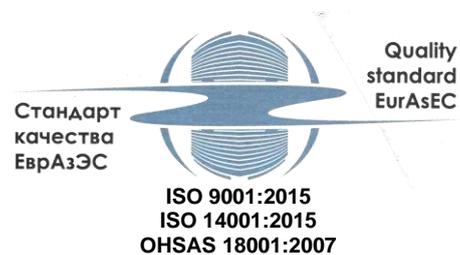


**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**

**«Аква-тэк СП»**

ОКПД2 26.51.52.110



## **Расходомер LT-US**

**Руководство по эксплуатации**

**РЭ 26.51.52-011-14500717-2020**

## Содержание

1. Назначение .....	5
2. Основные характеристики .....	6
3. Комплектность поставки .....	8
4. Устройство и принцип работы расходомера .....	9
4.1. Состав расходомера.....	9
4.2. Принцип работы расходомера.....	9
5. Маркирование основных частей расходомера .....	16
6. Указание мер безопасности .....	17
7. Правила монтажа и подготовка к работе .....	18
8. Порядок монтажа.....	23
8.1. Установка АП .....	23
8.2. Установка РДС.....	23
8.3. Установка ППИ.....	24
9. Ввод в эксплуатацию.....	25
9.1. Установка сим-карты в корпус ППИ .....	25
9.2. Светодиодная индикация расходомера - контроль работы.....	26
9.3. Установка программного обеспечения .....	28
9.4. Создание в программе SOFTTOOLS нового узла учета: ППИ в комплектации с АП.....	29
9.5. Создание в программе SOFTTOOLS нового узла учета: ППИ в комплектации с АП и РДС....	33
9.6. Резервное копирование пользовательских настроек расходомера.....	35
9.7. Загрузка конфигурации в расходомер .....	36
9.8. Обновление внутреннего программного обеспечения расходомера .....	38
9.9. Пусконаладка расходомера перед вводом в эксплуатацию (работы выполняются на смонтированном расходомере) .....	41
9.10. Проверка качества работы расходомера (работы выполняются на смонтированном расходомере) .....	43
10. Сбор, обработка и анализ результатов работы узла учета на базе расходомера LT-US. Диагностика технического состояния и (возможных) простоев в работе расходомера .....	48
10.1. Передача данных в ручном режиме .....	48
10.2. Передача данных в автоматическом режиме .....	53
11. Время работы .....	55
12. Техническое обслуживание .....	56

13. Транспортирование и хранение .....	58
14. Гарантийные обязательства .....	59
15. Утилизация .....	60
Приложение 1 .....	62

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) распространяется на расходомер LT-US (далее по тексту - расходомер) и содержит сведения о конструкции, принципе действия, основных технических характеристиках расходомера, сведения, необходимые для монтажа, наладки, сведения о правильной и безопасной эксплуатации и техническом обслуживании расходомера.

Пользователь обязан ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации, прежде чем приступить к эксплуатации расходомера.

Здесь и далее по тексту, под понятием «пользователь» подразумевается персонал, эксплуатирующий расходомер.

Любой ремонт или замена внутренних и внешних частей расходомера должны выполняться только персоналом, обученным и уполномоченным изготовителем, в соответствии с сервисным контрактом (договором на поставку)



Кроме указаний настоящего руководства нужно выполнять общие правила техники безопасности и предотвращения несчастных случаев!

Для получения справок по возникающим вопросам Вы можете обратиться к официальному представителю производителя, по указанному ниже адресу:

Наименование представителя: ООО «Аква-тэк СП»

Юридический адрес: 620043, г. Екатеринбург, ул. Репина, 52, оф. 3.4

Адрес сервисного центра: 620043, г. Екатеринбург, ул. Репина, 52, оф. 3.4

Телефон: +7 (343) 373-74-14

Электронная почта: tech@akvatek.ru

## 1. Назначение

1.1. Расходомер LT-US предназначен для измерения скорости потока и уровня потока жидкости, объемного расхода и объема жидкости в безнапорных трубопроводах, открытых лотках, открытых каналах и реках, в канализационных колодцах и т.п., организации коммерческого и технического учета, а также для обработки, хранения и передачи данных.

Расходомеры состоят из следующих основных частей:

1. Преобразователь передающий измерительный (ППИ): осуществляет прием, сохранение и обработку данных, полученных от первичных датчиков, а также их дистанционную передачу по каналам GPRS и Bluetooth.

2. Акустический преобразователь (АП): первичный бесконтактный датчик измерения уровня жидкости, располагается над потоком.

3. Радарный датчик скорости (РДС): первичный бесконтактный датчик измерения средней скорости жидкости, располагается над потоком.

Расходомеры поставляются в двух модификациях, состоящих из следующих основных частей:

модификация 1 - Преобразователь передающий измерительный, акустический преобразователь, радарный датчик скорости жидкости, внешнее программное обеспечение «ВоСток».

модификация 2 - Преобразователь передающий измерительный, акустический преобразователь.

1.2. Расходомеры могут применяться в энергетике, жилищно-коммунальном хозяйстве, других отраслях промышленности в тяжелых условиях эксплуатации, а также в составе информационно-измерительных систем, АСУ ТП, АСКУЭ и т.д.

1.3. Принцип работы расходомера с РДС основан на методе «площадь-скорость». Для расчета объема и объемного расхода используются данные о средней скорости потока, уровне заполнения канала жидкостью и геометрические характеристики трубопровода или канала.

1.4. Для расходомера без РДС расчет объема и объемного расхода жидкости осуществляется посредством измерения уровня жидкости, протекающей в трубопроводе, канале и пересчета его в значение расхода в соответствии с построенной расходной характеристикой.

1.4. Выполнение измерений расхода и объема жидкости, протекающей в стандартных лотках, водоводах и безнапорных трубопроводах, осуществляется в соответствии с Методическими указаниями МИ 2406-97 «Расход жидкости в открытых потоках. Методика

выполнения измерений при помощи стандартных водосливов и лотков», МИ 2220-13 «Расход сточных жидкостей в безнапорных трубопроводах. Методика выполнения измерений».

## 2. Основные характеристики

2.1. Основные характеристики расходомера, приведены в таблицах 1-5.

Т а б л и ц а 1 - Технические и метрологические характеристики

№	Наименование параметра	Значение
1	Диапазон измерений скорости жидкости, м/с	от 0,05 до 6,0
2	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости жидкости, %	$\pm(1,5+0,1/v)$ <sup>1)</sup>
3	Диапазон измерений уровня жидкости, м	от $10^{-3}$ до $3,0$ <sup>2)</sup>
4	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении уровня жидкости, %	$\pm 0,1$
5	Диапазон измерений расхода жидкости, м <sup>3</sup> /с	от $0,05 \times S$ до $6,0 \times S$ <sup>3)</sup>
6	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, % - модификация 1	$\pm \sqrt{\delta_V^2 + \delta_H^2}$ <sup>4)</sup>
7	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, % - модификация 2	$\pm \sqrt{\delta_1^2 + \delta_H^2}$ <sup>4)</sup>
8	Минимально допустимые размеры каналов, мм, не менее: - внутренний диаметр безнапорных трубопроводов, U- образных и П- образных лотков; - ширина каналов иного профиля	100
9	Потребляемая мощность	режим ожидания: 0 Вт; режим замеров (номинальная мощность): 0,17 Вт; режим активного Bluetooth-модуля и передачи данных на сервер (максимальная мощность): 1,0 Вт.
10	Угол конуса ультразвуковой волны АП, градусы	8
11	Угол конуса ультразвуковой волны РДС, градусы	20
12	Цифровой вход, шт.	4
13	Аналоговый вход 4-20 мА (опция), шт.	2
14	Класс защиты	IP68
15	Локальный режим передачи данных	Bluetooth
16	Удаленный режим передачи данных	GPRS, SMS

<sup>1)</sup> v – скорость потока жидкости, м/с;

2) с учётом минимального расстояния от границы раздела сред до нижнего края АП равное 0,2 м (зона нечувствительности датчика);

3)  $S$  – площадь поперечного сечения потока, м<sup>2</sup>;  
0,05 – минимальная скорость измеряемого потока, м/с;  
6,0 – максимальная скорость измеряемого потока, м/с;

4)  $\delta_1$ – пределы допускаемой относительной погрешности согласно МИ 2220-13, %;  
 $\delta_v$  – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости жидкости, %;  
 $\delta_H$  – пределы допускаемой относительной погрешности датчика уровня, %:

$$\delta_H = \frac{\gamma_H \cdot H_v}{H}, \%$$

где  $H$  – значение уровня, м  
 $H_v$  – верхний предел измерений АП, м;  
 $\gamma_H$  – пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении уровня жидкости, %

Т а б л и ц а 2 - Габаритные размеры и масса расходомера

Расходомер LT-US	Габаритные размеры, мм, не более		Масса, кг, не более
	высота	диаметр	
ППИ	270	160	1,5
АП	142	76,2	1,0
РДС	140	90	1,0

Т а б л и ц а 3 – Параметры питания

№	Наименование параметра	Значение
1	Электропитание прибора	Литиевая батарея
2	Напряжение питания постоянного тока расходомера, В	3,6
3	Рабочее напряжение РДС, В	от 3,6 до 28

Т а б л и ц а 4 - Характеристики внешней среды

№	Наименование параметра	Значение
1	Рабочая температура окружающей среды для расходомера, °С	от - 20 до + 60

Т а б л и ц а 5 – Срок службы

№	Наименование параметра	Значение
1	Средняя наработка на отказ, ч	104 000
2	Средний срок службы, лет	12

### 3. Комплектность поставки

3.1. Комплект поставки расходомера указан в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 - Комплект поставки расходомера

№	Комплектность	Кол-во, шт.	Примечание
1	Преобразователь передающий измерительный	1	
2	Акустический преобразователь	1	
3	Радарный датчик скорости жидкости		по заказу
4	Внешняя антенна		по заказу
5	Монтажный комплект	1	
6	Программное обеспечение SOFTTOOLS на USB-накопителе	1	
7	Программное обеспечение «ВоСток» на USB-накопителе		по заказу
8	Руководство по эксплуатации на USB-накопителе	1	
9	Паспорт	1	
10	Методика поверки на USB-накопителе	1	

3.2. Упаковка расходомера производится в коробки из картона (в зависимости от модификации поставляемого расходомера). Документация упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки и вкладывается внутрь коробки.

3.3. В комплект поставки расходомера могут входить дополнительные комплектующие и эксплуатационная документация в соответствии с договором на поставку.

## **4. Устройство и принцип работы расходомера**

### **4.1. Состав расходомера**

4.1.1. В базовой комплектации расходомер состоит из акустического преобразователя с неразъемным герметичным соединительным кабелем, на конце которого смонтирован водонепроницаемый коннектор, преобразователя передающего измерительного с внутренней антенной, активационного (магнитного) ключа для включения ППИ, монтажного ключа для снятия верхней крышки ППИ, кронштейнов крепления ППИ и АП, программного обеспечения SOFTTOOLS для программирования ППИ.

Дополнительно могут поставляться радарный датчик скорости, внешняя антенна, измерительная линейка для калибровки расстояния, программное обеспечение «ВоСток».

4.1.2. Длина соединительного кабеля между акустическим преобразователем и преобразователем передающим измерительным 5 м (по заказу – 10 м).

Длина встроенного кабеля радарного датчика скорости 10, 20 и 30 м.

### **4.2. Принцип работы расходомера**

4.2.1. Принцип работы расходомера с АП основан на акустической локации уровня жидкости, протекающей в водоводе, пересчете его в мгновенное значение расхода по заданной зависимости «уровень-расход» для данного водовода с последующим интегрированием.

Мерой уровня является время распространения звуковых колебаний от излучателя до контролируемой границы раздела сред и обратно до приемника. Пересчет измеренного значения уровня в значение расхода производится в соответствии с функцией «уровень - расход» для конкретного типа канала (трубопровода). Функция «уровень - расход» (расходная характеристика) рассчитывается, исходя из гидравлических параметров канала или определяется экспериментально. При пусконаладочных работах в энергонезависимую память расходомера с АП записывается полная расходная характеристика для измеряемого коллектора: до 20 пар зависимостей «уровень-расход» (для модификации расходомера с РДС запись расходной характеристики не требуется).

Акустические сигналы распространяются по газовой среде, отражаются от границы раздела «газ - жидкость» и воспринимаются тем же акустическим преобразователем.

На основании известной зависимости между временем прохождения и скоростью распространения ультразвукового сигнала, последовательно определяется расстояние от акустического преобразователя до границы раздела сред, далее вычисляется уровень потока, объемный расход и суммарный объем жидкости.

4.2.2. Для повышения точности измерений в акустическом преобразователе используется температурная компенсация.

4.2.3. Принцип работы расходомера с радарным датчиком скорости основан на методе «площадь-скорость», где объем и объемный расход определяются на основании измеренных значений скорости, уровня потока и введенных размеров поперечного сечения трубопровода.

Средняя скорость потока жидкости определяется бесконтактным радарным методом. Микроволновое излучение, формируемое радарным датчиком скорости, попадая на свободную поверхность воды, отражается от неоднородностей, присутствующих на поверхности потока, и возвращается обратно в радарный датчик скорости, который по разности частот (излучаемой и принимаемой) измеряет среднюю скорость движения потока жидкости.

4.2.4. SCADA-система ежедневно анализирует поступающие от узла учета данные о состоянии батареи расходомера. При снижении уровня заряда батареи до значения «Внимание! Ресурс батареи заканчивается!» (остаточный ресурс - 90 дней) и значения «Срочно замените батарею!» (30 дней), SCADA предупреждает пользователя световой индикацией желтого и красного цвета соответственно.

Контроль состояния

Узел учета	Дата	Событие	Значение
Аксай, ТЦ МЕГА, Узел 1	28.05.2020 06:00	Батарея	27
Аксай, ТЦ МЕГА, Узел 1	28.05.2020 06:00	GSM	24
Аксай, ТЦ МЕГА, Узел 2	28.05.2020 06:00	Батарея	89
Аксай, ТЦ МЕГА, Узел 2	28.05.2020 06:00	GSM	24
Артемовский, Парковый пер (Артемовский), 2	28.05.2020 06:00	GSM	21
Артемовский, Парковый пер (Артемовский), 2	28.05.2020 06:00	Батарея	2041
Артемовский, 1-я Набережная(Артемовский),	28.05.2020 06:00	GSM	19
Артемовский, 1-я Набережная(Артемовский),	28.05.2020 06:00	Батарея	228
Архыз, Горная(Архыз), 4	28.05.2020 06:00	GSM	28
Архыз, Горная(Архыз), 4	28.05.2020 06:00	Батарея	2926
Балашиха, КНС, 7	28.05.2020 05:00	GSM	14
Балашиха, КНС, 7	28.05.2020 05:00	Батарея	538
Балашиха, Коллективная, --	28.05.2020 06:00	Батарея	490
Балашиха, Коллективная, --	28.05.2020 06:00	GSM	16
Балашиха, Коллектор, D1500	28.05.2020 06:00	Батарея	307
Балашиха, Коллектор, D1500	28.05.2020 06:00	GSM	14
Белореченский, п.г.т. Белореченский, 81	28.05.2020 06:00	GSM	10

4.2.5. Опционально к расходомеру, наряду с акустическим преобразователем, радарным датчиком скорости, или без них, возможно подключение одного из перечисленных внешних датчиков: с цифровым (датчик перелива, датчик контроля доступа, датчик контроля состояния и т.д.) и с аналоговым выходом (датчик температуры, гидростатический датчик уровня, датчики контроля качества и т.д.).

4.2.6. Акустический преобразователь состоит из приемо-передающих электроакустических и электронных согласующих элементов, и предназначен для

преобразования подводимых к нему электрических импульсов в акустические и отраженных импульсов обратно в электрические.

Основой акустического преобразователя является пьезокерамический сенсор, работающий на одной из резонансных частот.

Акустический преобразователь выполнен в монолитном неразборном герметичном корпусе, материал корпуса - полипропилен. В средней части корпуса выполнена резьба 1,5"×11 BSP, предназначенная для крепления акустического преобразователя на монтажном кронштейне. В верхней части выполнена резьба 3/4"NPT×0,75, на которую смонтирована уплотнительная муфта с кабелем.

Внутренняя полость муфты заполняется двухкомпонентным герметиком для предотвращения попадания влаги внутрь корпуса.

Внешний вид и габаритные размеры АП показаны на рисунке 1.

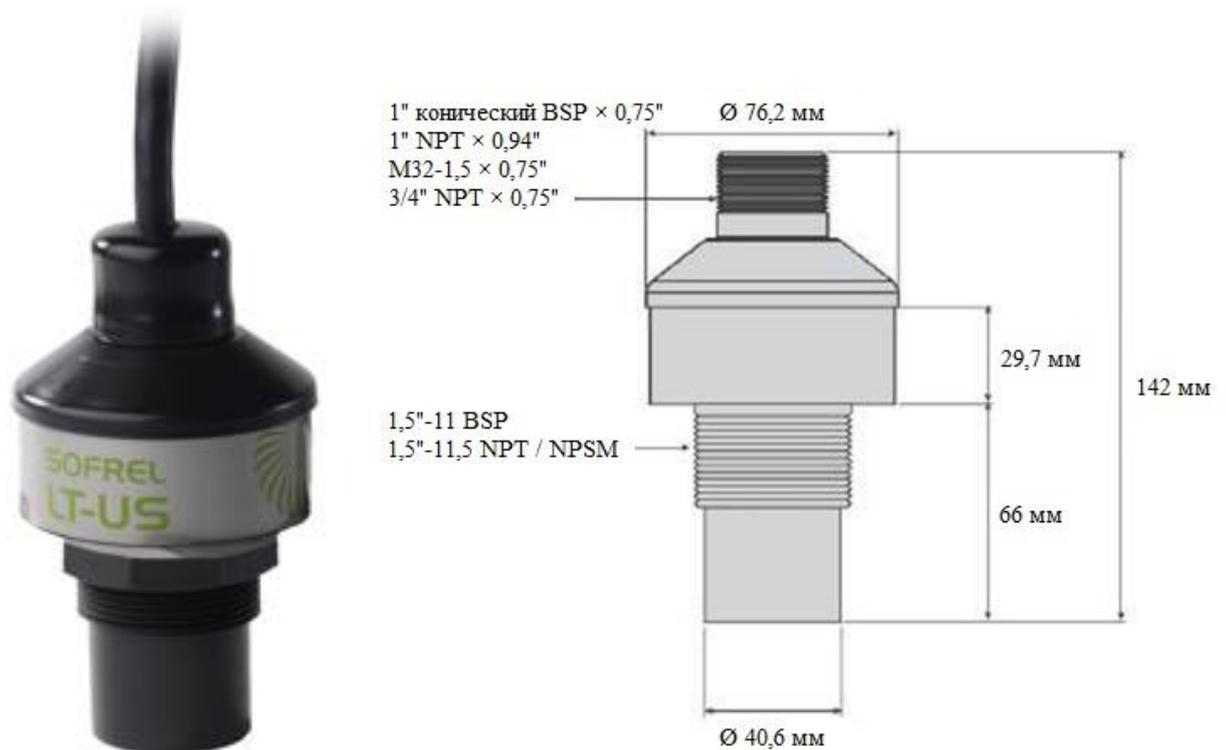


Рисунок 1 – Внешний вид и габаритные размеры акустического преобразователя

4.2.7. Преобразователь передающий измерительный управляет измерительным процессом, обрабатывает сигналы акустического преобразователя и радарного датчика скорости, обеспечивает взаимодействие с периферийными устройствами, хранение в энергозависимой памяти необходимых для работы расходомера параметров, выполняет математическую обработку результатов измерений и обеспечивает их вывод на устройство передачи данных.

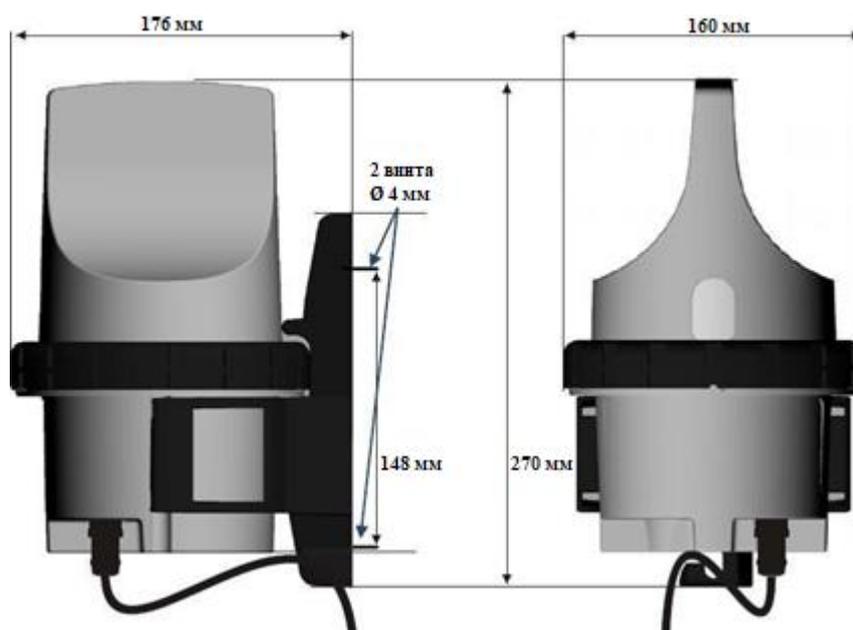
Корпус ППИ состоит из двух частей: верхней и нижней. Части корпуса герметично фиксируются соединительным пластиковым кольцом.

Внешний вид ППИ показан на рисунке 2. Габаритные и установочные размеры ППИ показаны на рисунке 3.

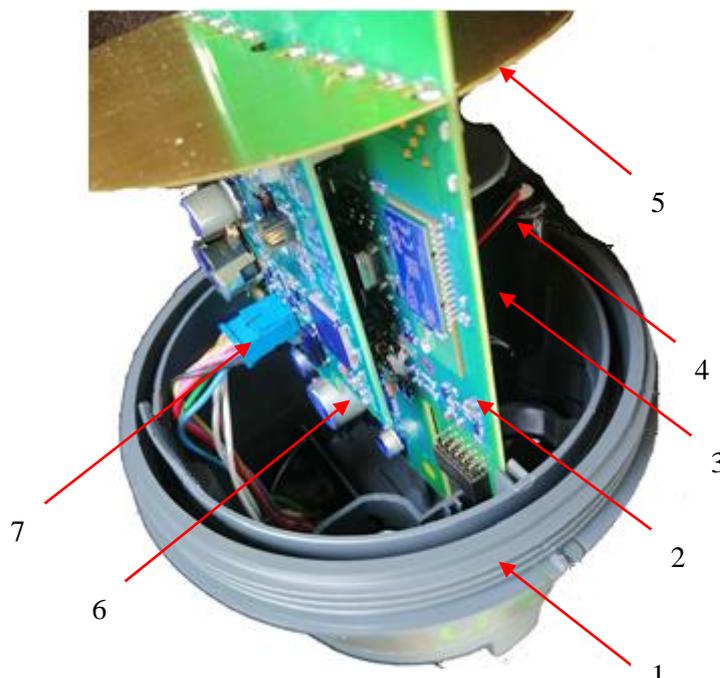
Элементы нижней части корпуса ППИ показаны на рисунке 4.



*Рисунок 2 – Внешний вид ППИ*



*Рисунок 3 - Габаритные и установочные размеры преобразователя передающего измерительного*



*Рисунок 4 –Элементы нижней части корпуса ППИ*

*Примечание: 1- нижняя часть корпуса ППИ, 2 - основная плата с интегральной микросхемой, 3 - батарея питания, 4 - кабель питания от батареи к основной плате, 5 - внутренняя антенна, 6 - малая плата с интегральной схемой (плата АП), 7 - разъем с кабелями АП.*

4.2.8. Радарный датчик скорости осуществляет бесконтактное измерение скорости и обеспечивает надежные измерения с помощью коротких импульсов микроволн, которые передаются через встроенную антенну. При отражении от движущейся поверхности сигнал меняет частоту, улавливается приемной антенной и обрабатывается для определения скорости.

Корпус радарного датчика скорости неразборный и выполнен из полибутилентерефталата (Valox 357). На корпусе датчика выполнена резьба 1" BSP под накидную пластмассовую гайку, с помощью которой он фиксируется на монтажном кронштейне. Питание РДС осуществляется с помощью токовой петли, выход 4-20 мА пропорционально отображает скорость потока.

Внешний вид и габаритные размеры РДС показаны на рисунке 5.

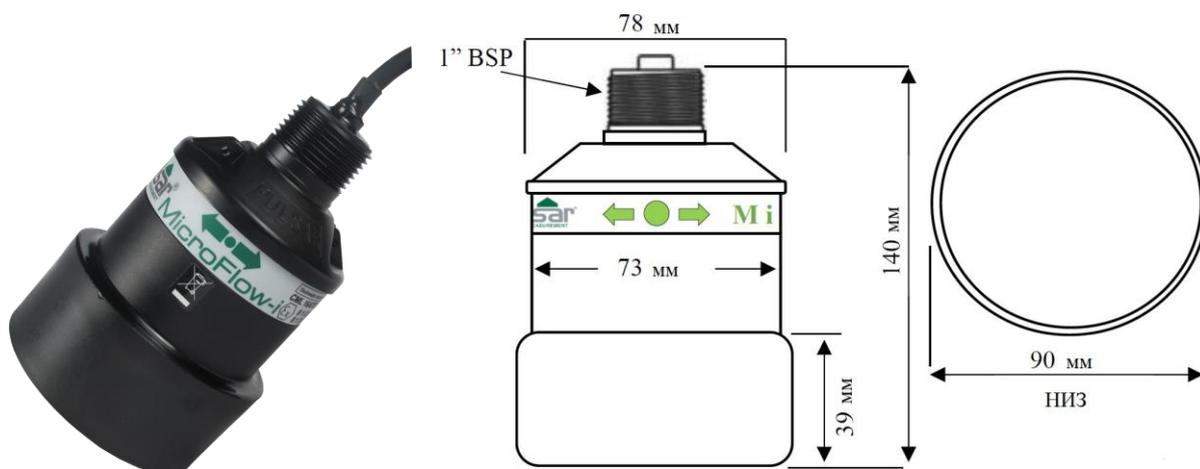


Рисунок 5 - Внешний вид и габаритные размеры радарного датчика скорости

4.2.9. Предусмотрена возможность установки акустического преобразователя в двух положениях (см. рисунок 6):

- вертикально, когда геометрическая ось акустического преобразователя направлена по нормали к поверхности потока в коллекторе;
- горизонтально с дефлектором.

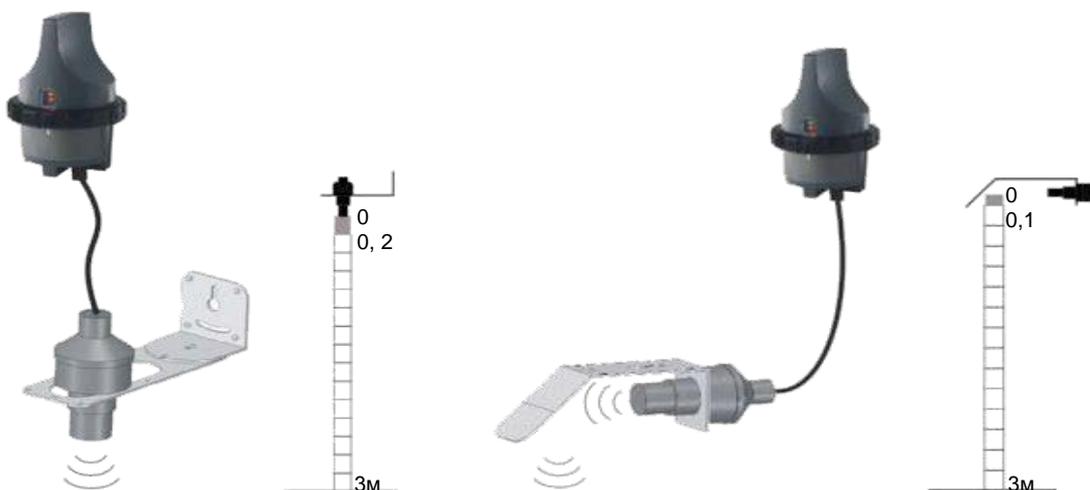
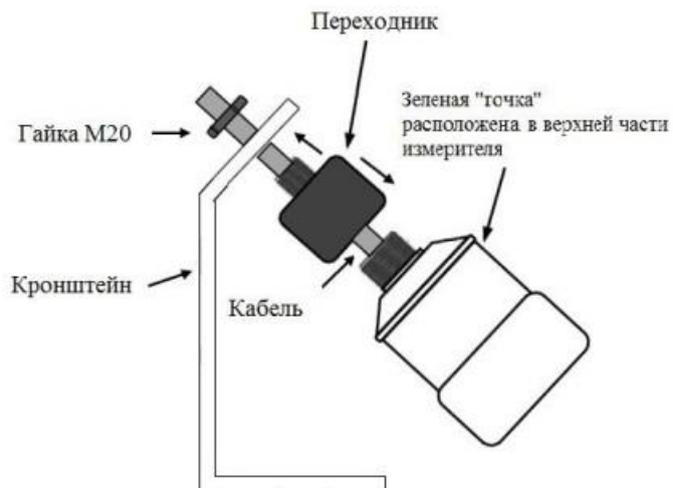


Рисунок 6 – Примеры монтажа акустического преобразователя

4.2.10. Для получения оптимальных результатов при монтаже радарного датчика скорости совместно с акустическим преобразователем рекомендуется использовать угловой кронштейн (45°) из нержавеющей стали, входящий в комплект поставки. Крепление радарного датчика скорости к кронштейну осуществляется с помощью переходника и гайки M20 (см. рисунок 7).



*Рисунок 7 – Крепление радарного датчика скорости на кронштейне*

При установке без кронштейна радарный датчик скорости должен быть расположен строго под углом  $45^{\circ}$  к поверхности жидкости.

## 5. Маркирование основных частей расходомера

5.1. На преобразователь передающий измерительный должны быть нанесены:

- логотип (товарный знак) предприятия-изготовителя;
- марка расходомера и его серийный номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- международный идентификатор мобильного оборудования IMEI;
- подтверждение соответствия требованиям Директив ЕС;
- знак ЕАС;
- требование отдельной утилизации компонентов прибора по окончании его эксплуатации.

5.2. На акустический преобразователь должны быть нанесены:

- логотип предприятия-изготовителя;
- марка акустического преобразователя и его серийный номер;
- подтверждение соответствия требованиям Директив ЕС;
- требование отдельной утилизации компонентов прибора по окончании его эксплуатации;
- наличие в изделии двойной или усиленной изоляции;
- требования об осторожном обращении с изделием.

5.3. На радарный датчик скорости должны быть нанесены:

- логотип предприятия-изготовителя;
- марка радарного датчика скорости и его серийный номер;
- подтверждение соответствия требованиям Директив ЕС;
- зеленая точка, расположенная между двумя зелеными стрелками для правильной ориентации РДС при монтаже;
- требование отдельной утилизации компонентов прибора по окончании его эксплуатации;
- требования об осторожном обращении с изделием.

## **6. Указание мер безопасности**

6.1. К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту расходомера должны допускаться лица, изучившие техническое описание и инструкцию по эксплуатации расходомера, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой.

Категорически запрещается эксплуатация расходомера при снятой верхней части корпуса.

6.2. Все виды технического обслуживания, ремонта и монтажа (демонтажа), связанные с перепайкой электро- и радиоэлементов, устранение обрыва проводов и т.п. производить только при отключенном питании.

## 7. Правила монтажа и подготовка к работе

	При установке, монтаже и обслуживании расходомера должны строго соблюдаться правила техники безопасности, изложенные в разделе «Указания мер безопасности» и в нормативно-технических документах, действующих на предприятии-потребителе.
---	---

При установке акустического преобразователя, радарного датчика скорости расходомера необходимо соблюдать длины прямых участков.

В модификации расходомера с акустическим преобразователем требуется соблюдать длины прямых участков в соответствии с МИ 2220-13 «Методика измерений в безнапорных водоводах по уровню заполнения с предварительной калибровкой измерительного створа».

В модификации расходомера с акустическим преобразователем и радарным датчиком скорости, при их совместном монтаже на кронштейне, необходимо соблюдать требования к длинам прямых участков для обоих типов датчиков.

Для получения объективных показаний радарный датчик скорости устанавливается на прямом участке коллектора на расстоянии, которое как минимум в 5 раз превышает ширину коллектора перед изгибом.

При несоблюдении вышеприведенных требований индивидуальные гидравлические характеристики потока уточняют на основе проводимых на объекте исследований.

В месте установки акустического преобразователя и вблизи него не должно быть местных выступов, закладных деталей и других предметов, вызывающих возмущение потока.

Радарный датчик скорости рекомендуется устанавливать на расстоянии не менее 1 м от движущихся людей и машин. Между РДС и поверхностью жидкости должны отсутствовать преграды.

7.1. Место канала (трубопровода), где монтируется акустический преобразователь, радарный датчик скорости должно быть устойчиво к размыву, заиливанию и зарастанию.

Монтаж акустического преобразователя, радарного датчика скорости (опция) должен производиться с условием обеспечения доступа для контроля соответствия требованиям МИ 2407-97 и МИ 2220-13.

Не допускается при монтаже изменение длины поставляемых кабелей связи.

Как правило, установка акустического преобразователя производится в колодце (см. рисунок 8). При отсутствии подходящего колодца необходимо его построить.



Рисунок 8 - Пример монтажа акустического преобразователя в колодце

7.2. Место крепления АП должно обеспечивать его установку таким образом, чтобы геометрическая ось АП, вдоль которой происходит измерение уровня, была направлена по нормали к поверхности потока.

Минимальное расстояние от максимального уровня заполнения коллектора до нижнего края АП (мертвая зона) составляет 0,2 м при вертикальном положении акустического датчика, и 0,1 м до дефлектора при горизонтальном положении датчика с дефлектором.

Стоит учитывать, что АП требуется располагать как можно ближе (но не ближе 0,2 м) к поверхности жидкости. С учетом угла раскрытия ультразвуковой волны АП 8 градусов, диаметр пятна контакта ультразвуковой волны с поверхностью жидкости увеличивается пропорционально увеличению расстояния. К примеру, при расстоянии между АП и поверхностью жидкости в 0,3 м, диаметр пятна контакта будет приблизительно 0,04 м, а при расстоянии 2,5 м – уже порядка 0,35 м.

7.3. ППИ устанавливается в колодцах на монтажном кронштейне, закрепленном на стенке колодца или любым другим способом, обеспечивающим его надежное крепление (см. рисунок 9).

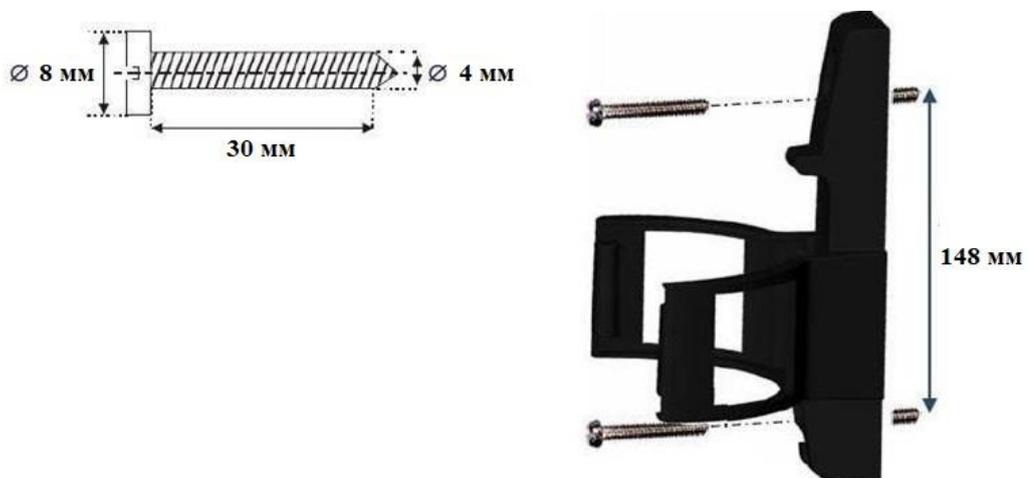


Рисунок 9 - Пример крепления монтажного кронштейна ППИ

ППИ, оснащенный внутренней антенной, следует располагать на расстоянии 0,15-0,2 м от крышки колодца. Такое положение обеспечивает наибольшую силу сигнала GSM сети.

Место установки ППИ с внешней антенной, выбирается по усмотрению пользователя, с учетом фиксированной длины кабеля АП, удобства монтажа и обслуживания узла учета. Место установки внешней антенны выбирается исходя из устойчивого сигнала связи и препятствия несанкционированного доступа к ней.

7.4. Предусмотрена возможность установки акустического преобразователя в двух положениях:

- 1) Установка АП вертикально (см. рисунок 10).

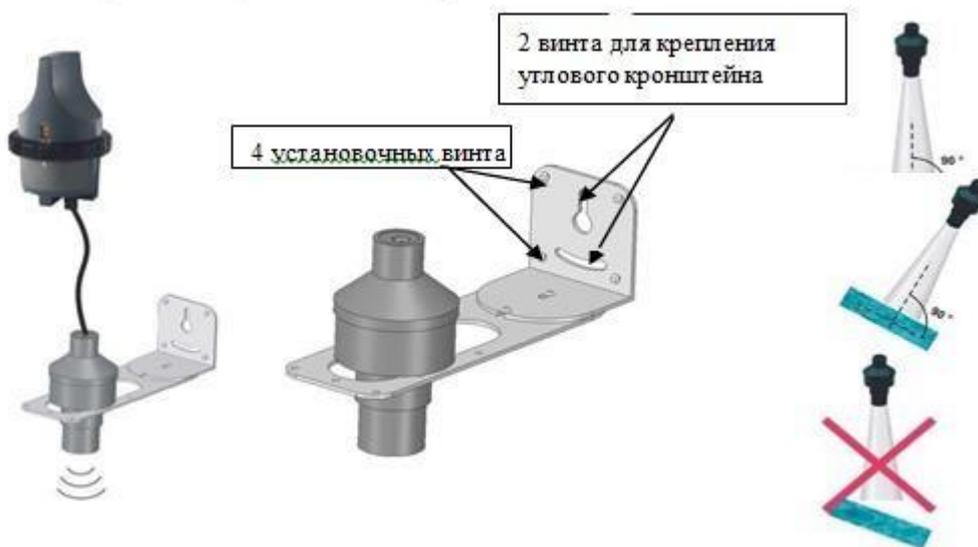


Рисунок 10 – Установка акустического преобразователя вертикально

- 2) Установка АП горизонтально (см. рисунок 11).

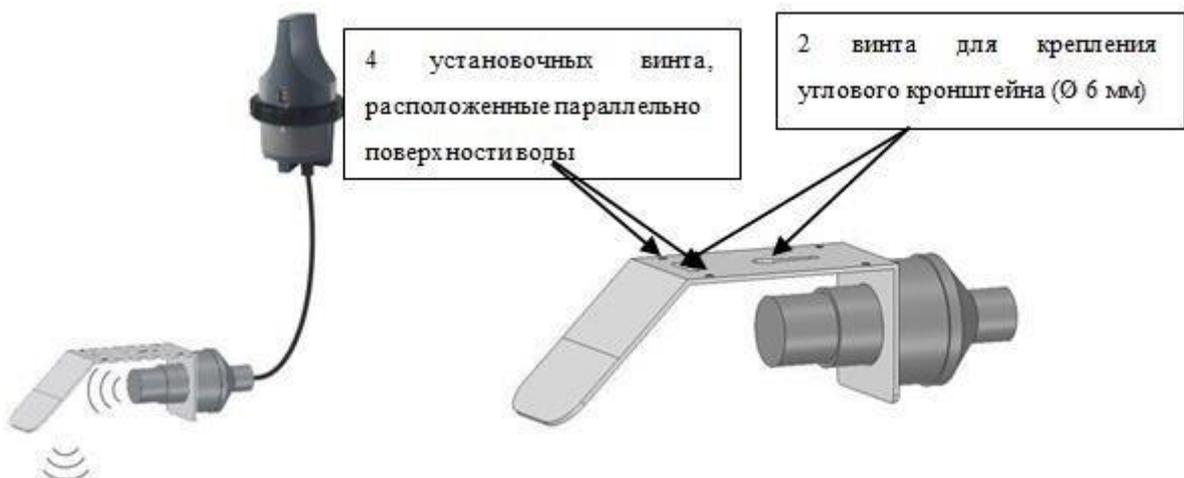
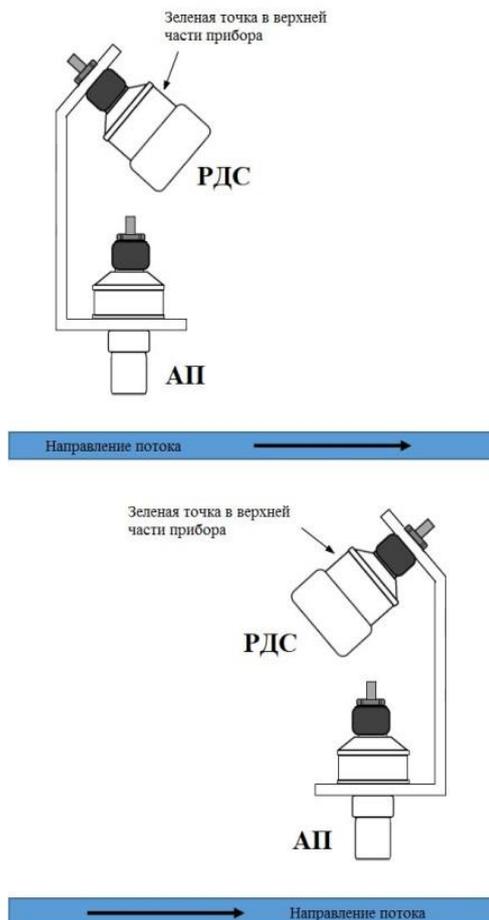


Рисунок 11- Установка акустического преобразователя горизонтально

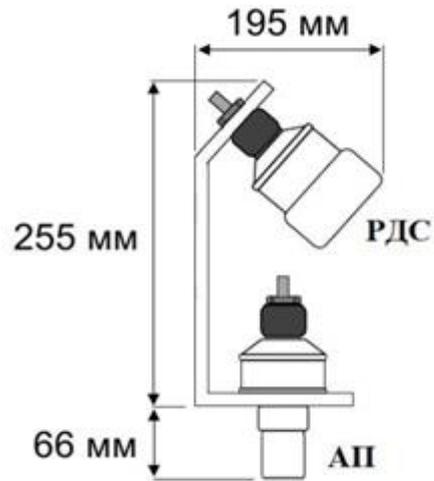
7.5. РДС обычно устанавливают в том же месте, что и АП, на монтажном кронштейне, таким образом, чтобы ультразвуковые конусы от датчиков фокусировались на геометрическую ось коллектора. Кронштейн можно расположить таким образом, чтобы РДС выполнял измерения по направлению или против направления потока (см. рисунок 12). Идеальным является размещение по центру длинного прямого канала.



*Рисунок 12 - Расположение РДС относительно направления потока на монтажном кронштейне с АП*

Угловой кронштейн при монтаже РДС должен быть установлен путем маркирования и сверления отверстий, подходящих для фиксации крепежных винтов/болтов, а затем закреплен на месте. До установки РДС кронштейн необходимо отрегулировать по уровню относительно поверхности потока.

Габаритные размеры монтажной сборки АП и РДС на угловом кронштейне показаны на рисунке 13.



*Рисунок 13 – Габаритные размеры монтажной сборки АП и РДС на угловом кронштейне*

## 8. Порядок монтажа

### 8.1. Установка АП

- 1) Соединить винтами две составные части кронштейна АП (№1 на рисунке 14);

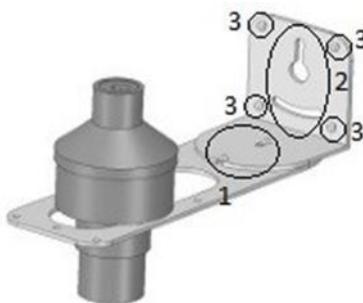


Рисунок 14– Установка монтажного кронштейна АП

- 2) Закрепить двумя винтами (№2 на рисунке 12) кронштейн на заранее выбранное и подготовленное (в соответствии с требованиями установки), размеченное место на стенке колодца;
- 3) Выровнять кронштейн регулировочными винтами (№3 на рисунке 12) по осям при помощи уровня;
- 4) Установить АП на кронштейн, притянуть его пластиковой гайкой снизу;
- 5) Установка АП должна быть осуществлена в пределах существующих ограничений (см. рисунок 15).



Рисунок 15- Ограничения на линейные параметры монтажа АП

### 8.2. Установка РДС

- 1) РДС устанавливается на высоте не менее 250 мм от максимального наполнения в канале или на высоте равной двойной ширине канала от минимального уровня, смотря какое значение будет больше (см. рисунок 16).



Рисунок 16 – Ограничения на линейные параметры монтажа РДС на монтажном кронштейне с АП

- 2) Перед установкой на кронштейн рекомендуется продеть кабель через переходник и аккуратно навинтить его на РДС. Это уменьшит риск «скручивания» кабеля;
- 3) Убедиться, что РДС хорошо закреплен и нанесенная на его этикетку зеленая точка, расположенная между двумя зелеными стрелками, находится сверху устройства, ось РДС параллельна вектору скорости жидкости, а угол установки равен  $45^{\circ}$ ;
- 4) При установке РДС гайку сильно не затягивать, так как это может привести к повреждению корпуса;
- 5) Монтаж РДС может производиться как по направлению течения жидкости, так и против направления (см. рисунок 12).

### 8.3. Установка ППИ

- 1) Закрепить кронштейн ППИ двумя винтами;
- 2) Удостовериться, что верхняя часть корпуса ППИ плотно завинчена до совмещения П-образного паза на кольце с контрольной клипсой нижней части корпуса ППИ;
- 3) Установить ППИ на закреплённый кронштейн;
- 4) Подключить штекер АП, РДС (опция) к ППИ. Провод стянуть пластиковыми хомутами и аккуратно расположить в рабочем пространстве колодца, не допуская изломов и натяжения.

При монтаже следует бережно обращаться со всеми составляющими оборудования, не допускать повреждений, падений, ударов, нарушения изоляции соединительного кабеля и т.п.

Расходомер готов к проведению работ по вводу в эксплуатацию.

## 9. Ввод в эксплуатацию

Расходомеры вводятся в эксплуатацию и обслуживаются персоналом, обученным работе с радиоэлектронной аппаратурой, изучившим руководство по эксплуатации расходомера и прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническим оборудованием.

### 9.1. Установка сим-карты в корпус ППИ

	Процесс установки сим-карты в ППИ не влияет на метрологические характеристики расходомера.
---	--

– откройте верхнюю часть корпуса ППИ при помощи монтажного ключа, обеспечив доступ ко всем элементам (см. рисунок 17);

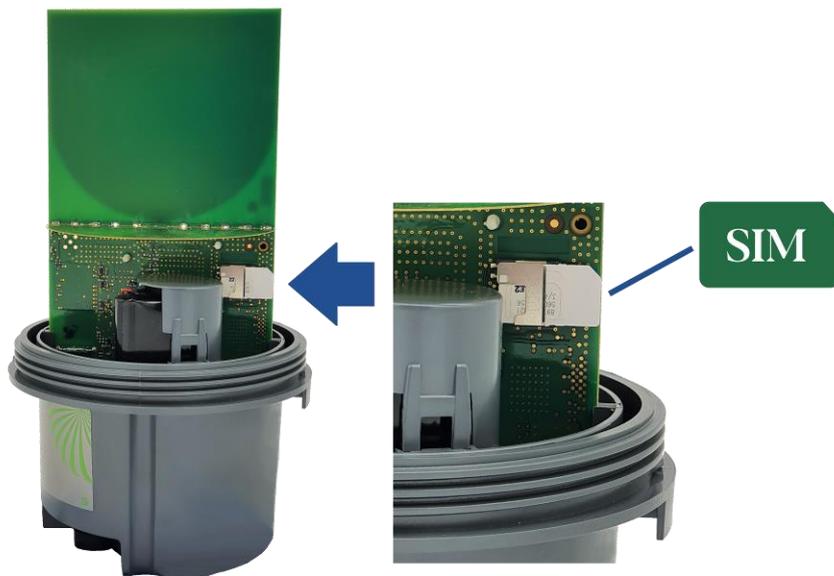
	ППИ расходомера имеет защиту IP68. Для сохранения герметичности прибора работу следует производить в сухом и чистом помещении.
---	--



*Рисунок 17 – Внешний вид ППИ в разобранном виде (с демонтированной верхней частью корпуса)*

– вытяните основную плату ППИ из корпуса таким образом, чтобы обеспечить доступ к месту установки сим-карты (см. рисунок 18);

– установите сим-карту;



*Рисунок 18 – Установка сим-карты в ППИ*

– соберите корпус ППИ в обратном порядке. Затяните соединительное кольцо до момента совмещения П-образного паза на кольце с контрольной клипсой нижней части корпуса ППИ. (см. рисунок 19). НЕ ПЕРЕТЯГИВАЙТЕ ПАЗ КОЛЬЦА ДАЛЬШЕ КЛИПСЫ!!!



*Рисунок 19 - Совмещение П-образного паза на кольце с контрольной клипсой нижней части корпуса ППИ*

## **9.2. Светодиодная индикация расходомера - контроль работы**

Расходомер может находиться в режиме сна (питание отключено) или в режиме регистрации.

	Расходомер с завода поставляется в отключенном состоянии (режим сна).
---	---

Для того что бы определить в каком режиме находится ППИ расходомера приложите активационный (магнитный) ключ на 2-3 секунды к символу кнопки вкл/выкл на корпусе ППИ (см. рисунок 20).

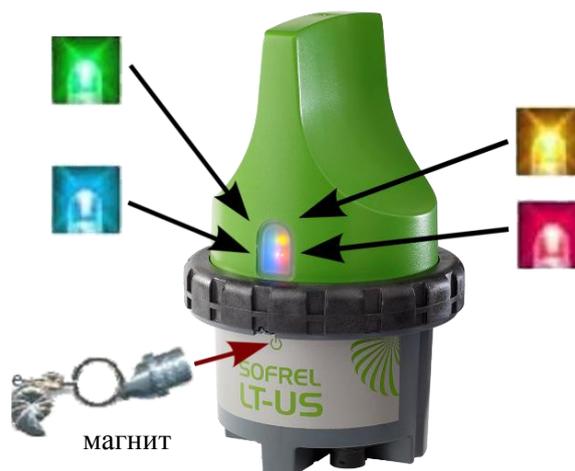


Рисунок 20 – Светодиодная индикация режима работы расходомера

Если начнет мигать синий светодиод - расходомер находится в режиме регистрации. В течение 2-3 секунд синий светодиод перестанет мигать и начнет гореть постоянно - это означает, что с прибором можно соединяться через Bluetooth при помощи ПК и производить необходимые действия (тестировать, программировать и т.д.).

Если одновременно загорятся желтый и зеленый светодиоды - расходомер находится в режиме сна.

Если расходомер находится в режиме сна его необходимо «разбудить». Для этого приложите активационный (магнитный) ключ на 8 секунд к символу кнопки вкл/выкл на корпусе ППИ до тех пор, пока не замигают зеленый и желтый светодиоды. После этого уберите магнит. Светодиоды погаснут. Расходомер перешел в режим регистрации. Повторно приложите активационный (магнитный) ключ на 2-3 секунды - загорится синий светодиод - расходомер готов к соединению с ПК.

По истечении нескольких секунд после того, как загорелся синий светодиод, расходомер начнет регистрироваться в сети GSM - мигает зеленый светодиод.

После окончания регистрации зеленый светодиод будет гореть постоянно.

Уровень сигнала сети определяется по состоянию красного и желтого светодиодов.

Красный и желтый светодиоды не горят - сигнал слишком низкий.

Горит красный - сигнал сети удовлетворительный.

Горит желтый - сигнал сети очень хороший.

Зеленый мигающий - идет регистрация в сети.

Зеленый постоянный – регистрация прошла удачно.

Зеленый не горит – нет покрытия сети, сим-карта не исправна.

После работы в холостом режиме в течение 5 минут (отсутствии связи с программным обеспечением SOFTTOOLS, SMS-сообщения не отправляются и не принимаются, или в отсутствии действий пользователя) расходомер автоматически переключается в режим измерений. Все 4 индикатора выключатся.

 <b>ВНИМАНИЕ!</b>	<p>Если расходомер помещается на склад, переведите его в режим сна. Для этого приложите активационный (магнитный) ключ на 8 секунд к символу кнопки вкл/выкл на корпусе ППИ до тех пор, пока все светодиоды не погаснут. Это действие необходимо для сохранности батарей и при перевозке расходомера в самолете.</p> <p>Необходимо учесть, что при переводе расходомера в режим сна, все архивные данные стираются из памяти.</p>
---	---

### 9.3. Установка программного обеспечения

9.3.1. Установите на Ваш компьютер программное обеспечение, которое поставляется вместе с расходомером. При установке программы SOFTTOOLS на рабочем столе вашего ПК отразится иконка для запуска этой программы.

9.3.2. Идентификационные данные программного обеспечения SOFTTOOLS: наименование и номер версии, отображаются при нажатии на кнопку  Главного меню программы:



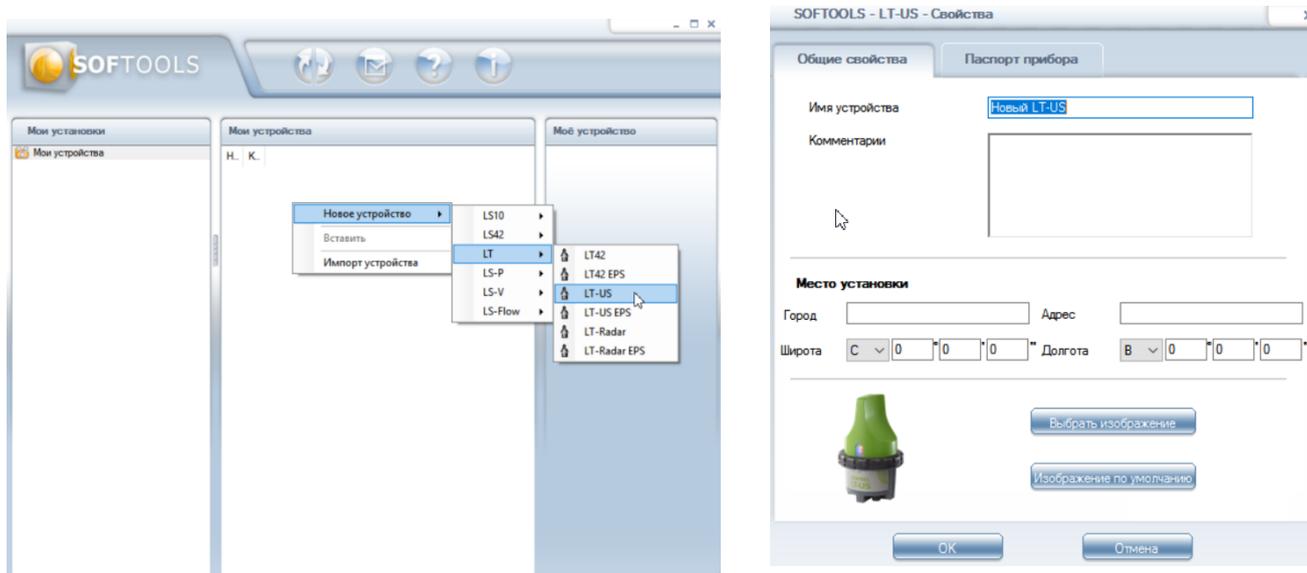
9.3.3. Для работы расходомера также используется программное обеспечение ВоСток.Web (облачный сервис) или программное обеспечение «ВоСток» для сбора, обработки и хранения данных, которые поставляются дополнительно (по заказу).

Описание работы с ПО «ВоСток» изложено в руководстве пользователя ПО «ВоСток» (опция).

#### 9.4. Создание в программе SOFTTOOLS нового узла учета: ППИ в комплектации с АП

9.4.1. Добавление в SOFTTOOLS нового узла учета.

- 1) Правый клик мышкой на свободном участке панели «Мои устройства»;
- 2) В появившемся контекстном меню, выбрать «Новое устройство» → «LT» → «LT-US»:



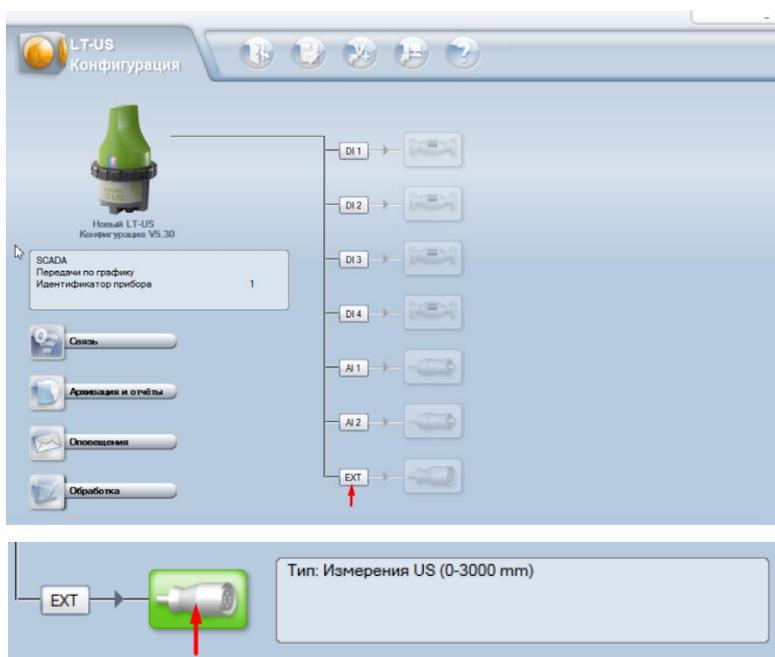
3) В появившемся окне, в поле «Имя устройства» ввести название прибора и комментарий в поле «Комментарии» для последующей идентификации прибора в списке приборов (название – по выбору пользователя);

4) Нажать кнопку «ОК»;

5) Автоматически откроется окно «LT-US конфигурация», предназначенное для назначения и управления всеми пользовательскими настройками расходомера.

9.4.2. Создание пользовательских настроек (конфигурации) расходомера в комплектации с АП.

- 1) Кликнуть по названию датчика «EXT» в списке датчиков:



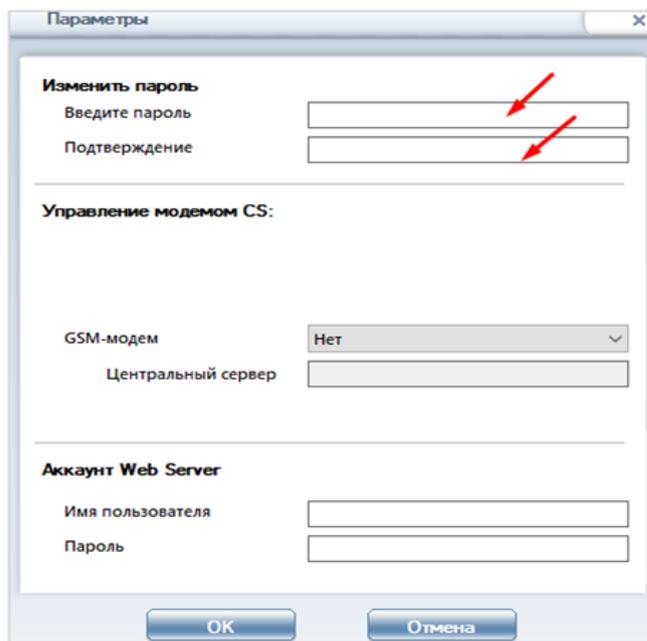
- 2) В открывшемся окне в поле «Тип» выбрать тип датчика «Измерения US (0-3000mm)»;
- 3) Нажать «ОК»;
- 4) Датчик должен загореться зеленым цветом.

#### 9.4.3. Настройка передачи данных.

- 1) Перейти в раздел «Соединение»;
- 2) В поле «Код доступа» ввести код доступа к прибору (по умолчанию «0»);
- 3) Пользователь может изменить пароль, назначив свой собственный:
  - в Главном меню программы SOFTTOOLS нажмите на кнопку «Параметры»:



- введите новый пароль (по выбору пользователя):



Восстановить забытый пароль, установленный пользователем можно только на предприятии-изготовителе!

4) Указать в поле «Идентификатор прибора» уникальный номер прибора в SCADA-системе (по выбору пользователя может использоваться облачный OPC-сервер «ВоСток.WEB» или локальный OPC-сервер «ВоСток»). Для передачи данных в систему «ВоСток.WEB», «Идентификатор прибора» необходимо запросить в компании ООО «Аква-тэк СП»;

5) В поле «Связь» поставить «галочку», если пользователь планирует удаленную передачу данных с узла учета;

6) В зависимости от комплектации прибора в поле «Антенна» выбрать: «Внутренняя антенна» или «Внешняя антенна»;

7) В поле «Сеть» выбрать «2G»;

8) В поле «Диапазон частот сети GSM» выбрать значение «Европа (900/1800MHz)»;

9) Выбрать способ передачи «SCADA»;

10) Заполнить параметры для подключения к GPRS в полях «Имя точка доступа (APN)», «Имя пользователя», «Пароль». Эти данные можно узнать у оператора сотовой связи, чья сим-карта используется в расходомере;

11) Указать в поле «IP-адрес» внешний IP-адрес службы локального OPC-сервера «ВоСток», организованного на компьютере пользователя. Данные передаются на порт 502. Для передачи данных в систему «ВоСток.WEB» в строке «IP-адрес» указать: ltdata.akvatek.ru;

12) В блоке «Передача данных» задать периодичность передачи данных:

– при выборе параметра «Расписание», можно задать от 1 до 6 временных меток в течение суток, в соответствии с которыми данные с расходомера будут передаваться на сервер. Доступная дискретность выбора 15 минут;

– при выборе параметра «Периодически», можно задать точное время первого отчета за сутки и задать периодичность сеансов передачи данных в течение суток. Доступная дискретность выбора 15 минут.

13) Нажать «ОК».

#### 9.4.4. Указание интервалов снятия показаний и отчетов.

1) Перейти в меню «Архивация и отчеты»;

2) В блоке «Измерения и средние расходы» в поле «Основной период» выбрать интервал снятия показаний (рекомендуемый интервал 5 мин.);

3) Если необходим автоматический расчет суммарного суточного расхода, то поставить «галочку» рядом с названием блока «Отчеты»; в поле «Суточный отчет с» указать время для передачи отчета о суммарном суточном расходе; в полях «Ночной расход с» указать часы для фиксирования суммарного ночного расхода;

4) Нажать «ОК».

#### 9.4.5. Таблица расходной характеристики.

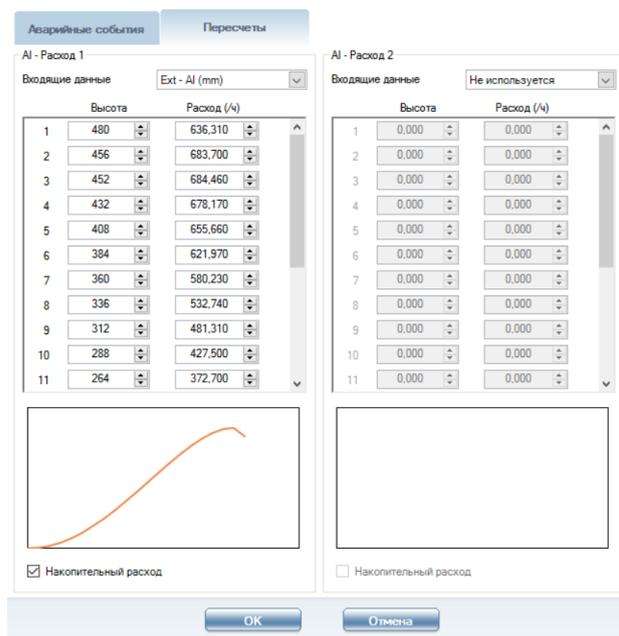
1) Выбрать раздел «Обработка»;

2) Перейти на вкладку «Пересчеты»;

3) В поле «Входящие данные» выбрать активированный в пункте 1 подраздела 9.4.2 раздела 9 внешний датчик «ЕХТ - АI (mm)»;

4) Заполнить таблицу зависимостей «Высота - Расход», используя данные проекта узла учета («Протокол предварительной калибровки створа» в соответствии с МИ 2220-13»).

Графическое представление данных (кривая расходной характеристики) формируется автоматически:



#### 9.4.6. Накопительный расход.

В разделе «Обработка» внутри вкладки «Пересчеты» под графиком расходной характеристики можно включить «Накопительный расход» (отметить галочкой внутри чек-бокса). Для сохранения введенных данных необходимо нажать «ОК».

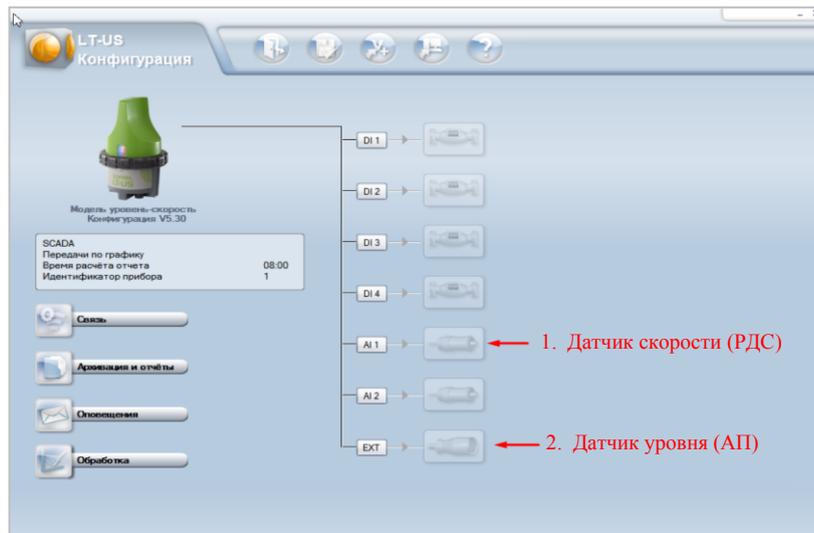
#### 9.4.7. Сохранение пользовательских настроек

Для сохранения конфигурации необходимо нажать на значок «Сохранить» в окне «LT-US Конфигурация». При этом может появиться окно со списком возможных ошибок при вводе данных, допущенных пользователем, для закрытия которого нужно нажать «ОК», после чего исправить ошибки и повторить операцию.

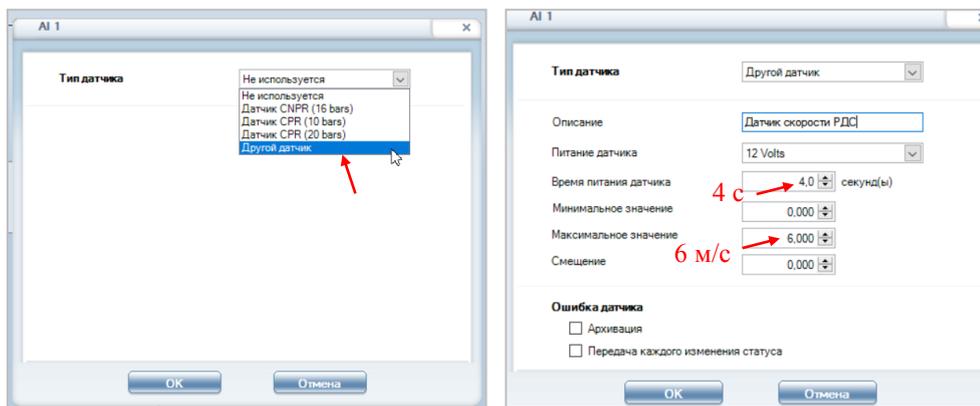
### 9.5. Создание в программе SOFTTOOLS нового узла учета: ППИ в комплектации с АП и РДС

1) Создать в SOFTTOOLS новый прибор, в соответствии с пунктами 1-4 подраздела 9.4.1 раздела 9 настоящего руководства;

2) В окне «LT-US Конфигурация» последовательно назначить РДС и АП, в соответствии с подразделом 9.4.2 раздела 9 настоящего руководства:

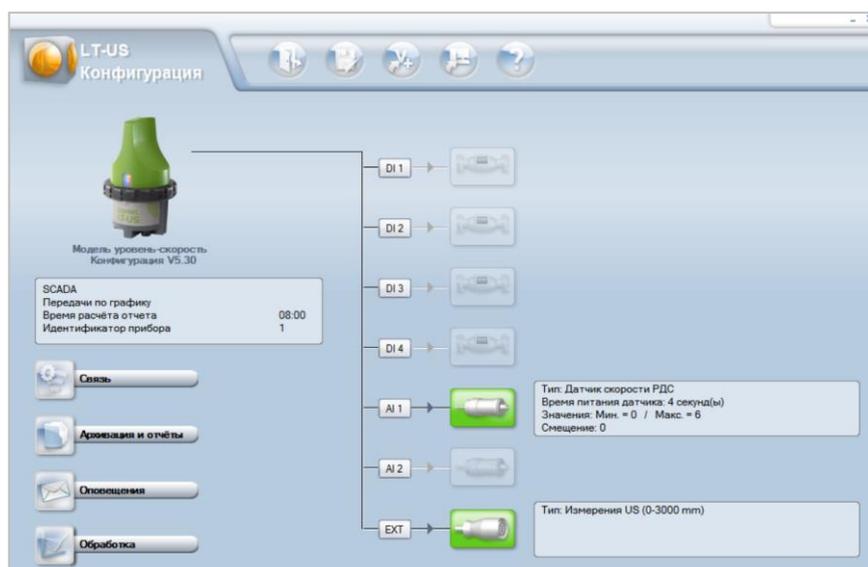


Для назначения и настройки радарного датчика скорости нажать мышкой кнопку «AI1» (Analog Input I – аналоговый вход № 1) и ввести цифровые значения параметров (надпись в окне «Описание» - по выбору пользователя):



Назначение и настройку акустического преобразователя провести аналогично подразделам 9.4.2-9.4.4 раздела 9 настоящего руководства.

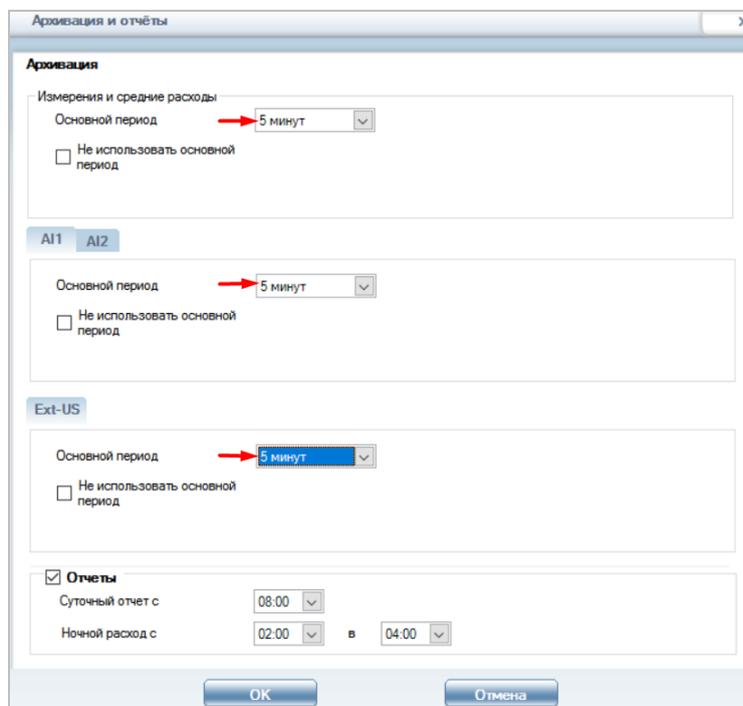
По окончании процедуры назначения и настройки датчиков, окно конфигурации узла учета должно выглядеть так:



3) Из основного окна «Конфигурация» войти в диалоговое окно «Архивация и отчеты».

4) Выбрать интервалы измерений и расчета средних расходов, а также интервалы измерений для датчиков AI 1 (скорость) и Ext-US (уровень).

Для подтверждения выбора нажать ОК.



Если передача SMS-оповещений на мобильный телефон не планируется, настройки конфигурации оповещений (кнопка «Оповещения» в окне «LT-US Конфигурация») не требуется.

При эксплуатации расходомера в комплектации с РДС И АП, раздел «Обработка» (кнопка «Обработка» в окне «Конфигурация») настройки не требует, т. к. исходные данные об уровне и скорости потока по расписанию передаются на OPC-сервер. Обработка исходных данных и расчет объемных расходов производится специализированным программным обеспечением на стороне сервера.

## 9.6. Резервное копирование пользовательских настроек расходомера

1) Для предотвращения потери созданной конфигурации в программе SOFTTOOLS предусмотрена опция ее резервного копирования. Для создания резервной копии конфигурации узла учета необходимо в Главном окне программы выделить требуемое название узла учета, щелчком правой кнопки мышки вызвать контекстное меню и выбрать из списка опцию «Экспорт». Для восстановления конфигурации – на свободном поле главного окна щелкнуть правой кнопкой мышки и из контекстного меню выбрать «Импорт устройства», из которого можно загрузить ранее сохраненный файл;

2) Сохранение резервной копии полной конфигурации всех узлов учета в программе SOFTTOOLS осуществляется кнопкой «Резервная копия», которая находится на панели инструментов главного окна. Кнопка «Восстановить» на панели инструментов главного окна восстанавливает конфигурацию всех узлов учета из ранее созданного файла.

3) Нажать на кнопку «Выход».

### 9.7. Загрузка конфигурации в расходомер

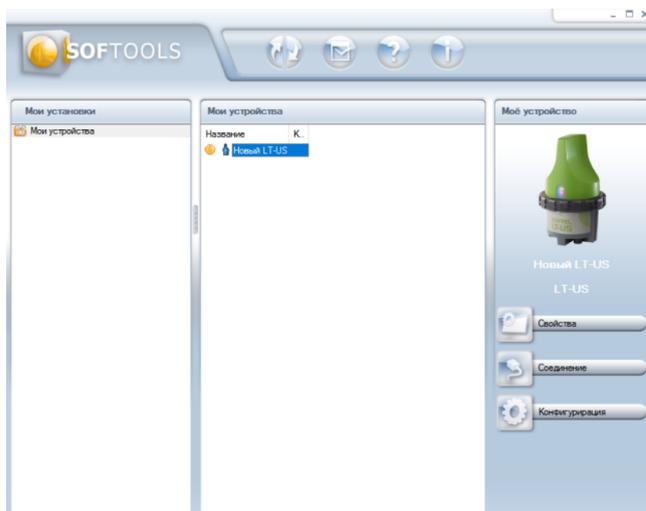
1) Убедиться, что модуль Bluetooth, с установленной на компьютере программой SOFTTOOLS, активен. Дополнительных настроек Bluetooth-модуля на компьютере не требуется, соединение с расходомером будет установлено автоматически, через диалоговые окна программы SOFTTOOLS с пользователем;

2) Если расходомер отключен, то включить его, поднеся вплотную активационный (магнитный) ключ к символу кнопки вкл/выкл на корпусе ППИ. При этом загорятся зеленый и желтый световой индикатор. Подержать активационный (магнитный) ключ этом положении несколько секунд, пока не начнут мигать зеленый и желтый световые индикаторы;

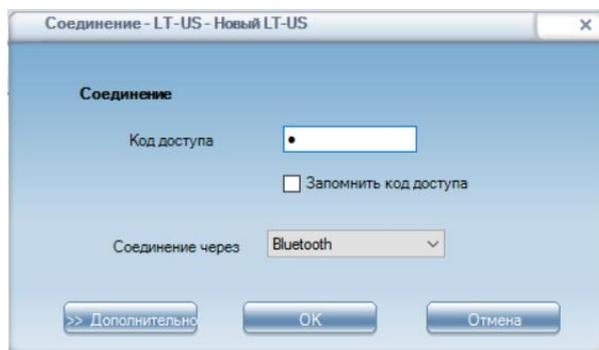
	После того как выполнен пункт 2 подраздела 9.7 раздела 9 настоящего руководства, магнит используется только для активации Bluetooth! Будьте предельно внимательны, не прикладывайте активационный (магнитный) ключ более чем на 3-4 секунды, иначе прибор вернется в режим «сна» (через мигание желтого и зеленого светодиодов) и накопленная расходомером база данных замеров будет утеряна (все пользовательские настройки при этом сохраняются).
---	---

3) Активировать Bluetooth, для чего поднести вплотную активационный (магнитный) ключ к символу кнопки вкл/выкл на корпусе ППИ и держать (НЕ более 3 секунд!), пока не загорится синий световой индикатор. После чего убрать активационный (магнитный) ключ;

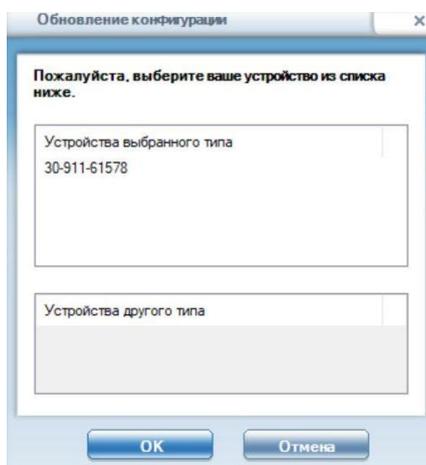
4) В Главном окне программы SOFTTOOLS выбрать название требуемого узла учета:



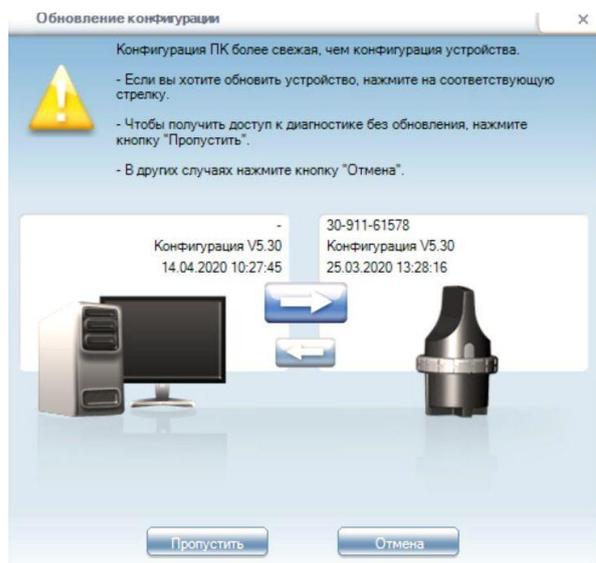
- 5) Нажать на кнопку «Соединение»;
- 6) В открывшемся окне в поле «Код доступа» ввести код доступа к прибору (по умолчанию «0»):



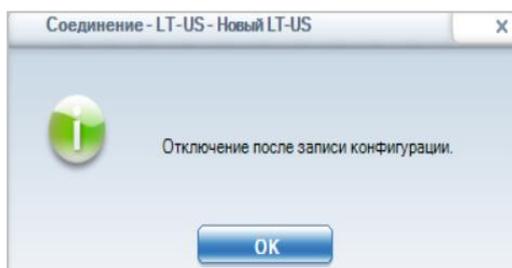
- 7) Убедиться, что в поле «Соединение через» выбран Bluetooth;
- 8) Нажать «OK»;
- 9) В окне «Обновление конфигурации» необходимо проверить или выбрать из предложенного списка серийный номер соответствующего расходомера (Bluetooth-модуль компьютера в пределах зоны своего действия проведет поиск расходомеров и выведет на экран серийный номер расходомера);
- 10) Нажмите кнопку «OK»:



- 11) В окне «Обновление конфигурации» кликнуть по стрелке, обозначающей направление копирования конфигурации. В случае записи конфигурации на прибор - на стрелку от ПК к LT-US:



12) Дождаться сообщения о необходимости отключения Bluetooth-модуля, свидетельствующего об успешной загрузке конфигурации:



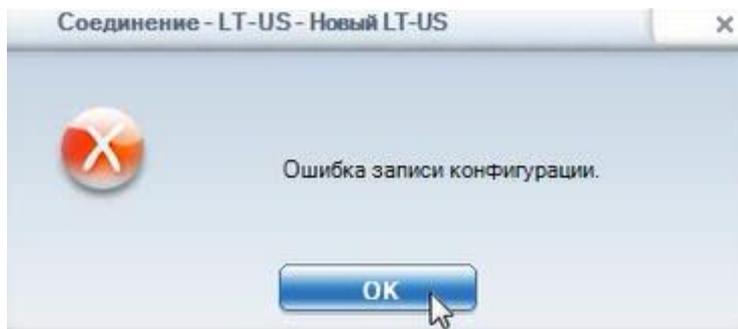
13) Нажмите кнопку «OK». Расходомер автоматически отключит Bluetooth- модуль для активации новой конфигурации и самостоятельно перейдет в рабочий режим измерений.

### 9.8. Обновление внутреннего программного обеспечения расходомера

При первом соединении нового прибора с программой SOFTTOOLS для записи конфигурации созданного узла учета, может появиться сообщение о несовпадении конфигурации:



Попытка записи конфигурации в прибор может закончиться выводом сообщения об ошибке:

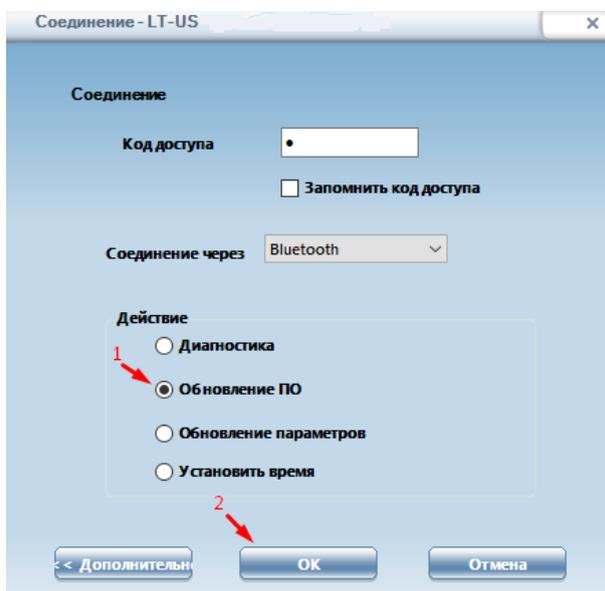


В этом случае требуется обновление ПО LT-US до версии 5.30. Обновление производится пользователем по следующему алгоритму:

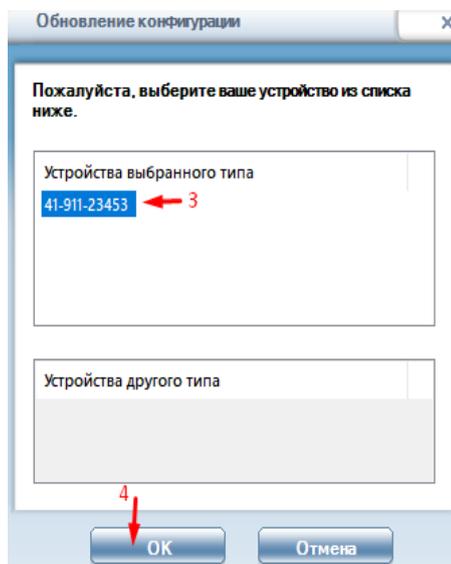
- 1) В Главном окне программы SOFTTOOLS нажмите кнопку «Соединение»;
- 2) В открывшемся окне нажмите «Дополнительно»:



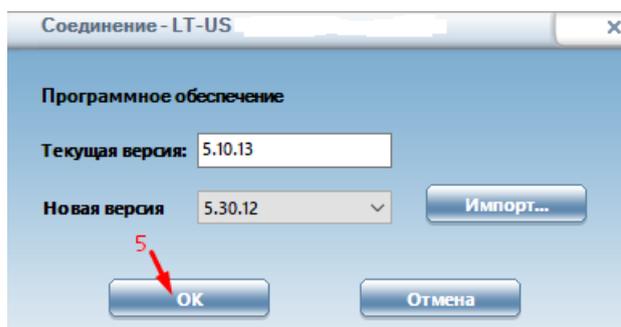
3) В появившемся окне дополнительных параметров соединения необходимо выбрать опцию «Обновление ПО» (1) и нажать «ОК» (2):



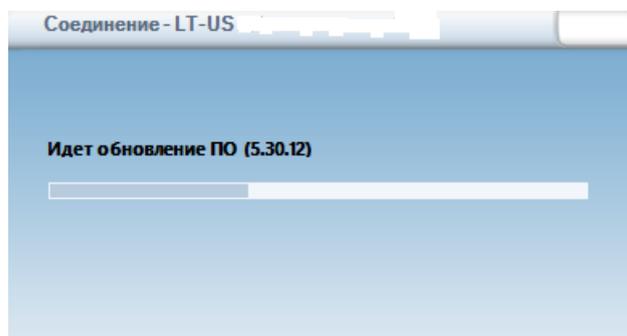
4) Программа найдет ваш расходомер и покажет его серийный номер. Выделить мышкой этот номер (3) и нажать «ОК» (4):



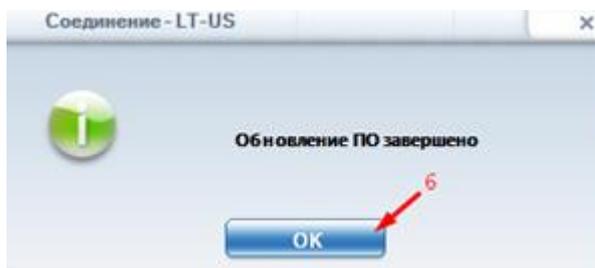
5) В открывшемся окне «Программное обеспечение» нажмите «ОК» (5), соглашаясь с его обновлением:



6) Запуститься обновление ПО:



7) Обновление занимает 1-2 минуты и заканчивается выводом сообщения об успешном обновлении «Обновление ПО завершено», нажать «ОК» (6):



После обновления прибор отключит Bluetooth-модуль, после чего он готов к записи, созданной пользователем конфигурации узла учета.

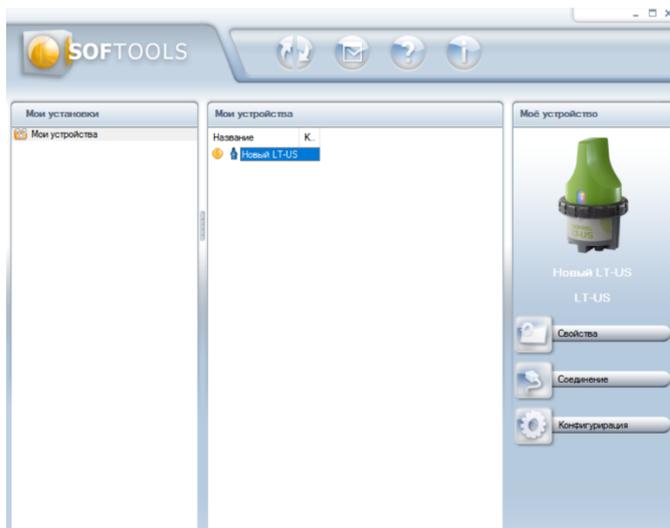
## 9.9. Пусконаладка расходомера перед вводом в эксплуатацию (работы выполняются на смонтированном расходомере)

9.9.1. По окончании монтажа расходомера, в его память необходимо ввести контрольные параметры монтажа: расстояние от излучающей плоскости датчика до дна коллектора (мм) и наполнение (уровень воды) в коллекторе (мм). Главное, как можно точнее определить значения этих величин, а после измерения наполнения, оперативно ввести их в память расходомера. Это является залогом получения объективных данных с узла учета.

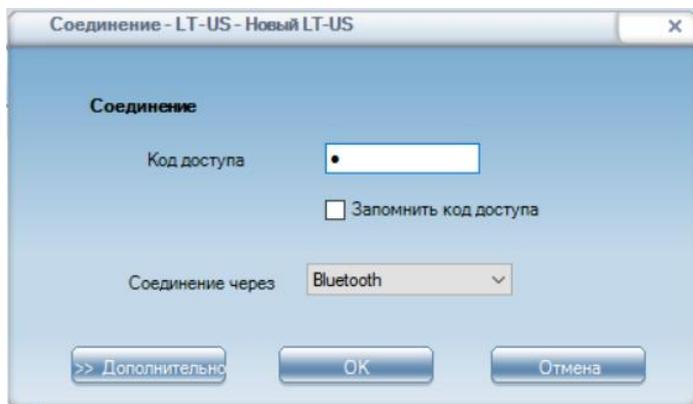
1) Убедиться в наличии на компьютере Bluetooth.

2) Активировать Bluetooth, для чего поднести вплотную активационный (магнитный) ключ к символу кнопки вкл/выкл на корпусе ППИ и держать (НЕ более 3 секунд!) пока не замигает синий световой индикатор. После чего убрать активационный (магнитный) ключ.

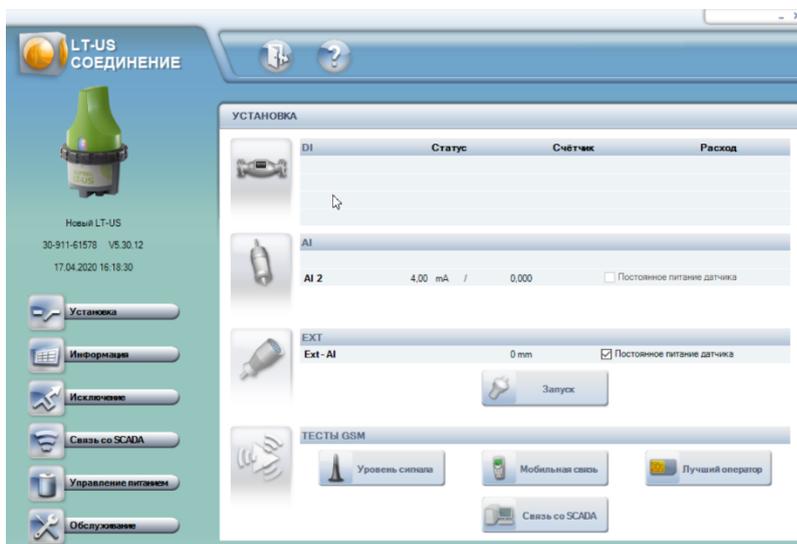
3) В Главном окне программы SOFTTOOLS выбрать название требуемого узла учета:



- 4) Нажать на значок «Соединение».
- 5) В открывшемся окне в поле «Код доступа» ввести код доступа к прибору (по умолчанию «0»):

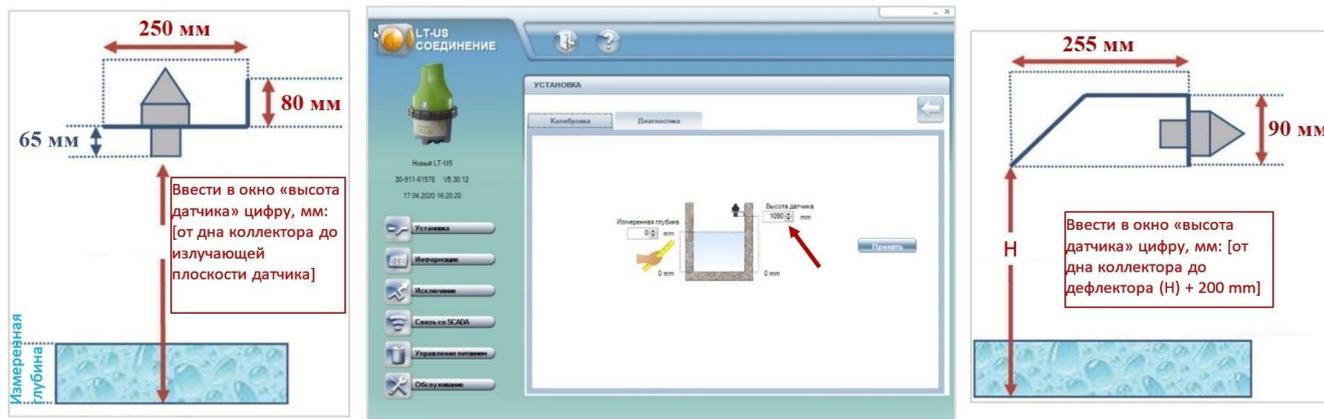


- 6) Убедиться, что в поле «Соединение через», выбран Bluetooth.
- 7) Нажать «OK».
- 8) В новом окне выбрать вкладку «УСТАНОВКА».
- 9) Отметить галочкой чек-бокс «Постоянное питание датчика»:



9.8.2. Кнопка «Запуск», открывает меню калибровки расходомера:

- 1) Перейдите на вкладку «Калибровка»;
- 2) Необходимо замерить и указать в программе расстояние от излучающей поверхности АП до дна измеряемого коллектора:



3) Необходимо измерить и указать в программе расстояние от границы раздела сред до дна коллектора. По окончании замера данный параметр оперативно вводится в окно «измерение глубины». Задержки при вводе недопустимы, т. к. наполнение в коллекторе весьма быстро меняется, и этот фактор может сделать замер наполнения уже неактуальным.

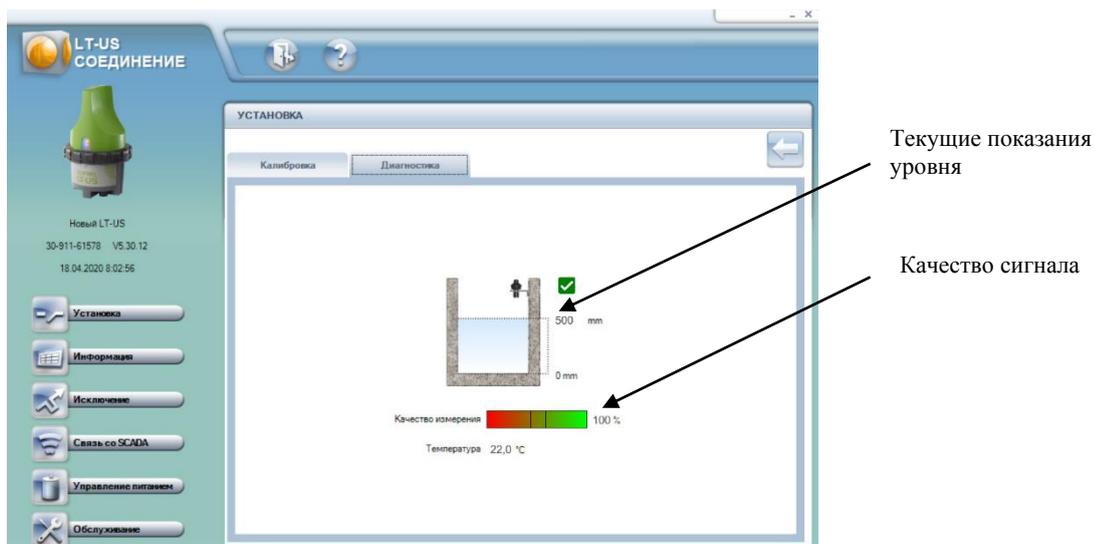
4) Нажать «Принять». Рекомендуется нажатие незамедлительно после ввода параметра «измерение глубины».

5) Закрыть окно кнопкой 

## 9.10. Проверка качества работы расходомера (работы выполняются на смонтированном расходомере)

9.10.1. В окне выбрать вкладку «УСТАНОВКА»:

- кнопка «Запуск» открывает меню калибровки расходомера;
- для проверки работы датчика перейдите на вкладку «Диагностика»:

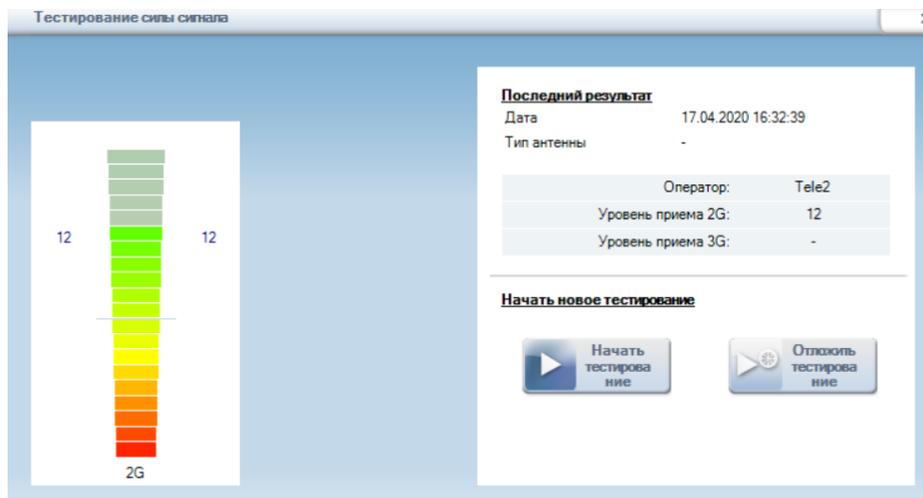


В диалоговом окне «Диагностика» отображается измеренный уровень воды, горизонтальная гистограмма «Качество измерения», характеризующая качество эхо-сигнала (качество должно быть 100%), а также температура окружающей среды в зоне ультразвуковой ВОЛНЫ.

– закрыть окно кнопкой 

### 9.10.2. Проверка качества сотовой сети (проводится при закрытой крышке колодца):

– кнопка «Уровень сигнала»  открывает доступ к проверке качества GSM сети:



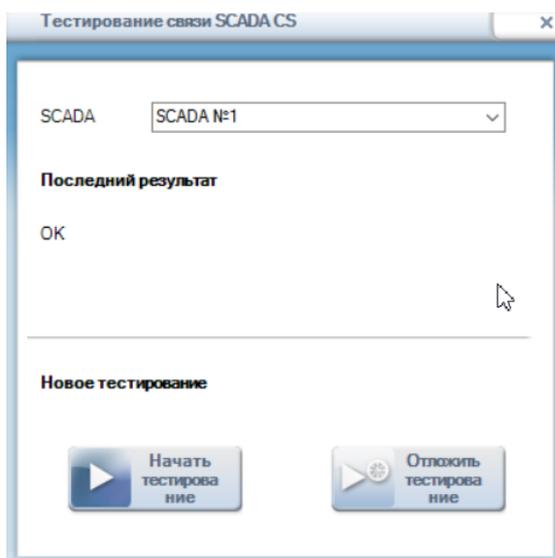
– кнопка «Начать тестирование» начинает тестирование сети.

– у вертикальной гистограммы появится цифровое значение качества связи.

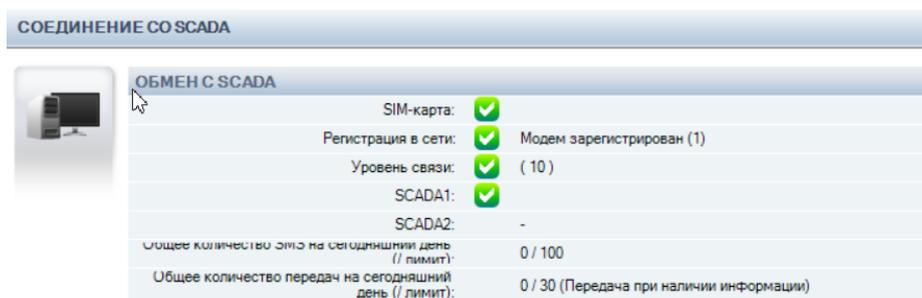
Нормальным результатом является значение выше семи.

### 9.10.3. Проверка связи со SCADA системой (проводится при закрытой крышке колодца):

– кнопка «Связь со SCADA» , позволяет начать обмен информации с OPC сервером или SCADA системой:



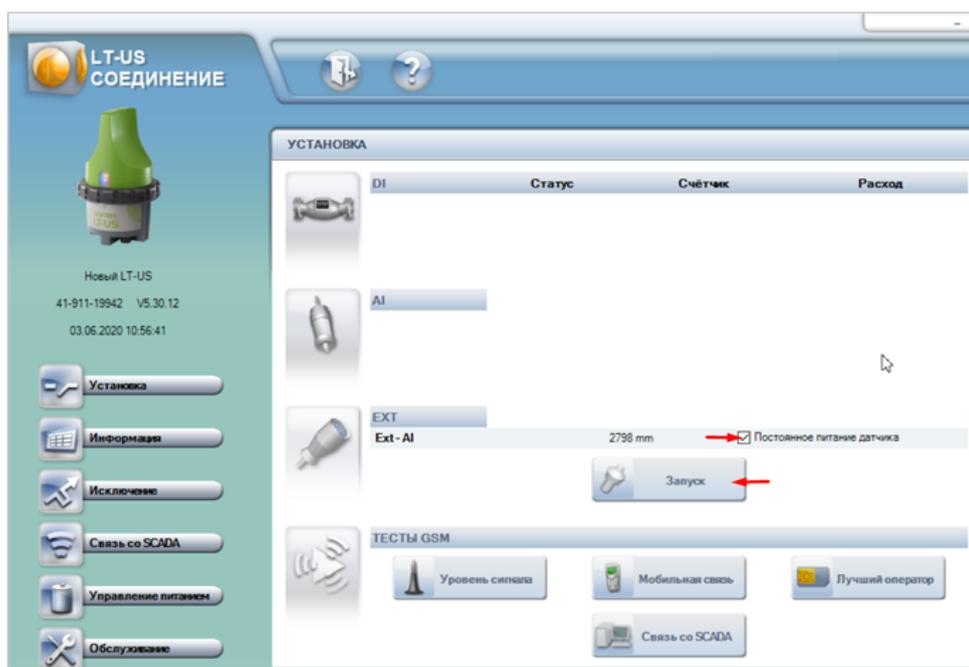
– при положительных результатах теста в диалоговом окне «Тестирование связи» появится сообщение «ОК». В окне «СОЕДИНЕНИЕ СО SCADA» все чек-боксы должны быть зеленого цвета (с отметками ):



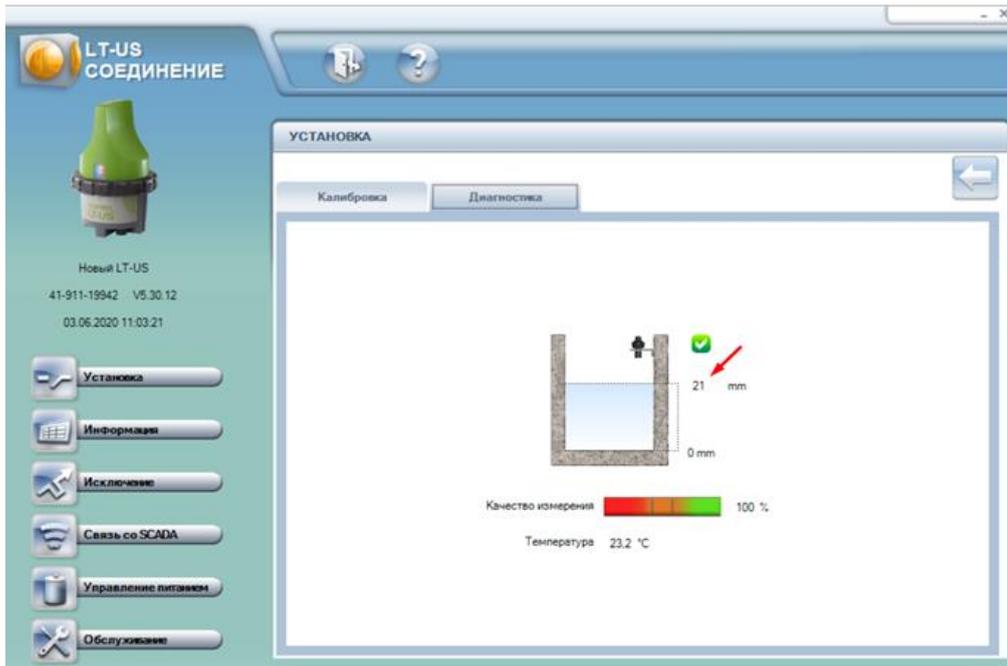
#### 9.10.4. Контроль текущих результатов измерений расходомера в процессе эксплуатации.

Полный контроль текущих результатов доступен в программе SOFTTOOLS при подключении через Bluetooth.

- 1) В диалоговом окне «УСТАНОВКА» войти в пусконаладочный режим: отметить галочкой чек-бокс «Постоянное питание датчика» и нажать кнопку «Запуск»:

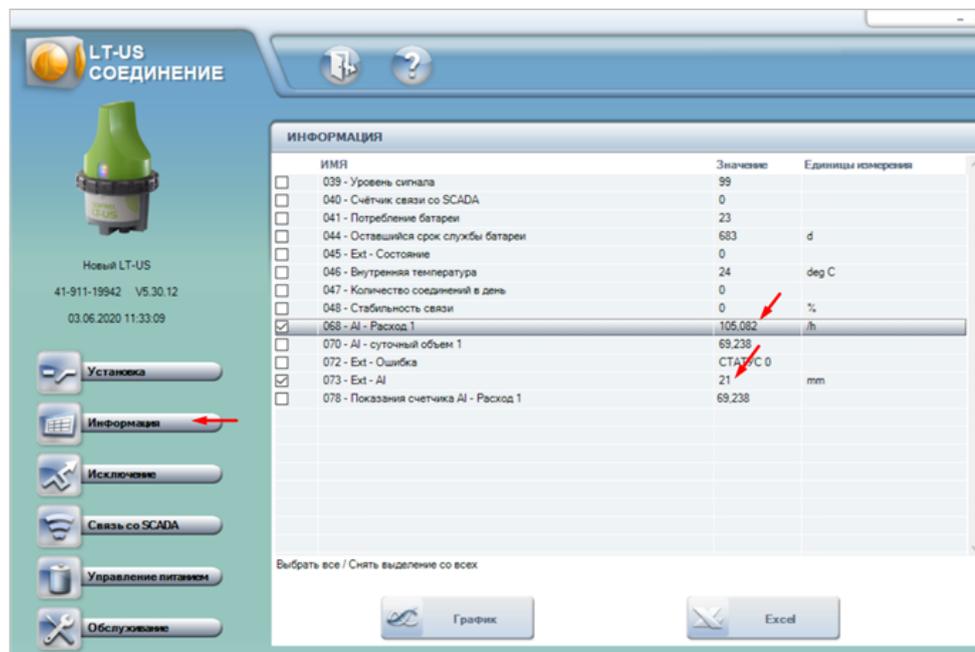


- 2) В открывшемся окне на закладке «Диагностика» отображается текущее значение измеренной глубины потока:



3) Внимание! В режиме пусконаладочных работ (активируется кнопкой «Запуск») измерения уровня производятся 1 раз/10 с. В момент нового измерения глубины потока цифра на 1÷2 секунды приобретает белесый цвет, после чего цвет восстановится, и вы увидите мгновенное показание только что измеренной глубины потока;

4) Актуальные данные о наполнении и расходе доступны также на вкладке «ИНФОРМАЦИЯ»:



5) Данные по кодам: 068-AI-Расход1 (расход, м<sup>3</sup>/ч) и 073-Ext-AI (измеренный уровень жидкости в коллекторе, мм). В режиме реального времени отображаются мгновенное значение измеренного наполнения (код 073) и на его основе, мгновенное

значение расхода (в пересчете на среднечасовое) (код 068), рассчитанное в соответствии с заданной расходной характеристикой. Актуальность данных зависит от заданной пользователем дискретности архивации данных (от 1 мин. до 60 мин., см. также настройки архивации в подразделе 9.4.4 раздела 9 настоящего руководства).

**Архивация**

Измерения и средние расходы

Основной период: 1 минута

Не использовать основной период

AI1 AI2

Основной период: 1 минута

Не использовать основной период

## 10. Сбор, обработка и анализ результатов работы узла учета на базе расходомера LT-US. Диагностика технического состояния и (возможных) простоев в работе расходомера

Расходомер LT-US предусматривает возможность сбора данных двумя методами: в ручном и автоматическом режиме.

### 10.1. Передача данных в ручном режиме

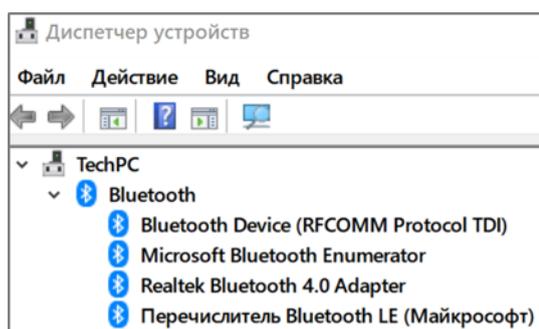
Для передачи данных в ручном режиме используется встроенный Bluetooth-модуль расходомера. Метод требует присутствия оператора в месте установки ППИ узла учета.

Оператор должен при себе иметь:

- ноутбук с Bluetooth-модулем: встроенный в ноутбук модуль или с USB-версией модуля (USB Bluetooth-адаптер);
- установленное на ноутбуке программное обеспечение SOFTTOOLS (входит в комплект поставки расходомера);
- конфигурацию узла учета, созданную в программе SOFTTOOLS, с которым выполняется соединение для передачи данных;
- активационный (магнитный) ключ для активации Bluetooth-модуля (входит в комплект поставки расходомера).

#### 10.1.1. Настройка передачи данных.

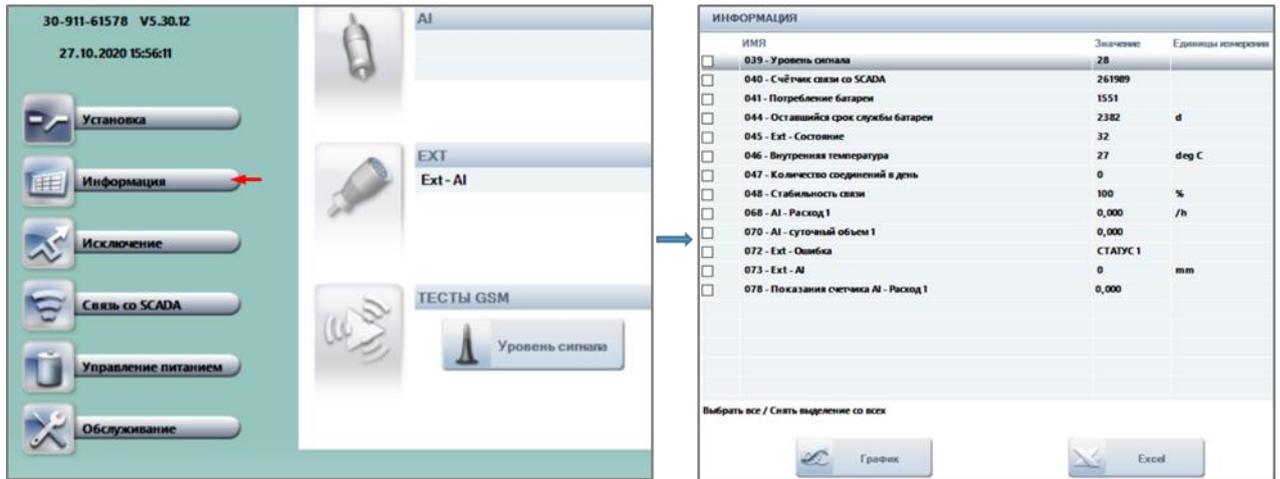
Перед настройкой передачи данных, необходимо убедиться, что модуль Bluetooth, с установленной на ноутбуке программой SOFTTOOLS, активен. После установки драйверов модуля Bluetooth в диспетчере устройств можно найти и проверить работоспособность модуля (в зависимости от модели модуля, название может отличаться).



Соединение расходомера через Bluetooth провести аналогично подразделу 9.9.1 (п.п.1-7) раздела 9 настоящего руководства.

1) Bluetooth-модуль ноутбука в пределах зоны своего действия проведет поиск расходомеров и выведет на экран серийный номер расходомера (при правильном выборе узла учета, программа SOFTTOOLS автоматически сверяет серийный номер расходомера).

2) В открывшемся окне выбрать вкладку «ИНФОРМАЦИЯ».



На вкладке «ИНФОРМАЦИЯ» отображаются кодовые трехзначные обозначения параметров работы расходомера «LT-US», в зависимости от типа поступающей с расходомера информации:

1. Data points – информационные коды или коды данных. Это коды, под которыми зашифрованы данные измерений уровня и расчета объемного расхода по итогам этих измерений. Типичные примеры таких кодов: 068 (среднечасовой расход, м<sup>3</sup>/ч), 073 (измеренный уровень жидкости в коллекторе, мм), 078 (счетчик объемного расхода, м<sup>3</sup>).

2. Diagnostics data - диагностические коды. Это информационные коды о состоянии батареи расходомера с расчетом ее остаточной емкости, коды оценки качества удаленной передачи данных, код измерений температуры в измерительном створе и др. Фактически, это служебные коды, имеющие опосредованное отношение к измерениям уровня и расчету расхода.

Расшифровка кодовых обозначений параметров работы расходомера приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Расшифровка кодовых обозначений параметров работы расходомера LT-US

Кодовые обозначения в программе SOFTTOOLS по стандарту LACROIX Sofrel	Условное обозначение в программе SOFTTOOLS по стандарту LACROIX Sofrel	Расшифровка кодов
050	_____	Скорость потока жидкости, м/с
039	Уровень сигнала	Качество сигнала сотовой связи, условные единицы (должно быть не ниже 7)
044	Оставшийся срок службы батареи, d	Оставшийся срок службы батареи, сутки

045	Ext-Состояние	Исправность АП ("пусто" – исправен; "1" - неисправен)
046	Внутренняя температура degC	Температура в зоне работы АП, °C
068	AI-Расход 1, /h	Среднечасовой расход, м <sup>3</sup> /ч
070	AI-Суточный объем 1	Среднесуточный объемный расход, м <sup>3</sup> /сут
072	Ext-Ошибка	Сигнализатор исправности АП (пусто – исправен; "1" - неисправен)
073	Ext-AI, mm	Измеренный уровень жидкости в коллекторе, мм
076	Ext-Ошибка	Ошибки измерения уровня жидкости в коллекторе (пусто – нет ошибки; "1" - ошибка)
078	Показания счетчика AI - Расход 1	Счетчик объемного расхода, м <sup>3</sup>

Примечание. Кодовые обозначения автоматически синхронизируются в зависимости от модификации расходомера «LT-US».

Информационные коды архивируются в энергозависимую память расходомера LT-US с дискретностью, заданной пользователем в меню «Архивация и отчеты» (см. подраздел 9.4.4 раздела 9 настоящего руководства).

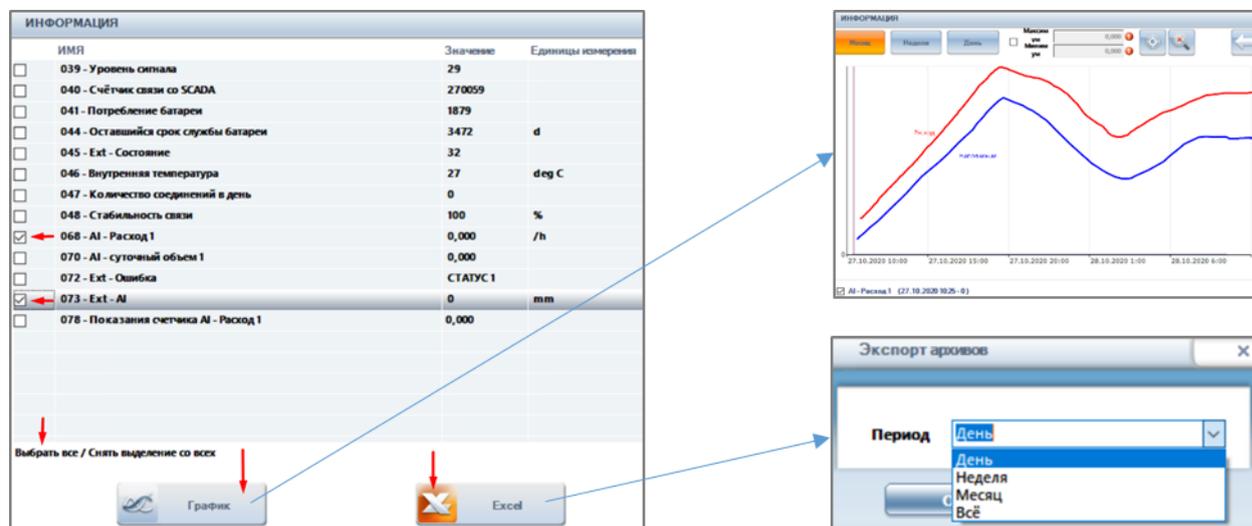
	Узел учета № 1	Узел учета № 2	Узел учета № 1
1	4191118583	4191118583	4191118583
2	5019	5019	5019
3	AI - Расход 1	Ext - AI	Показания счетчика AI - Расход 1
4	68	73	78
5	/h	mm	
6			
7	24.01.2020 13:15:00	36,095	76,997
8	24.01.2020 13:20	46,456	87,022
9	24.01.2020 13:25:00	46,456	87,022
10	24.01.2020 13:30:00	46,456	87,022
11	24.01.2020 13:35:00	44,377	85,008
12	24.01.2020 13:40:00	42,299	82,994
13	24.01.2020 13:45:00	42,299	82,994
14	24.01.2020 13:50:00	42,299	82,994
15	24.01.2020 13:55:00	42,299	82,994
16	24.01.2020 14:00:00	42,299	82,994
17	24.01.2020 14:05:00	42,299	82,994
18	24.01.2020 14:10:00	42,299	82,994
19	24.01.2020 14:15:00	42,299	82,994
20	24.01.2020 14:20:00	38,184	79,011

Диагностические коды, в отличие от информационных, по умолчанию генерируются 1 раз в сутки (если иное не задано при пусконаладочных работах во временных настройках меню «Исключение»), архивируются в энергозависимую память расходомера и, в соответствии с заданным расписанием, передаются на сервер Восток.WEB.

На вкладке «ИНФОРМАЦИЯ»:

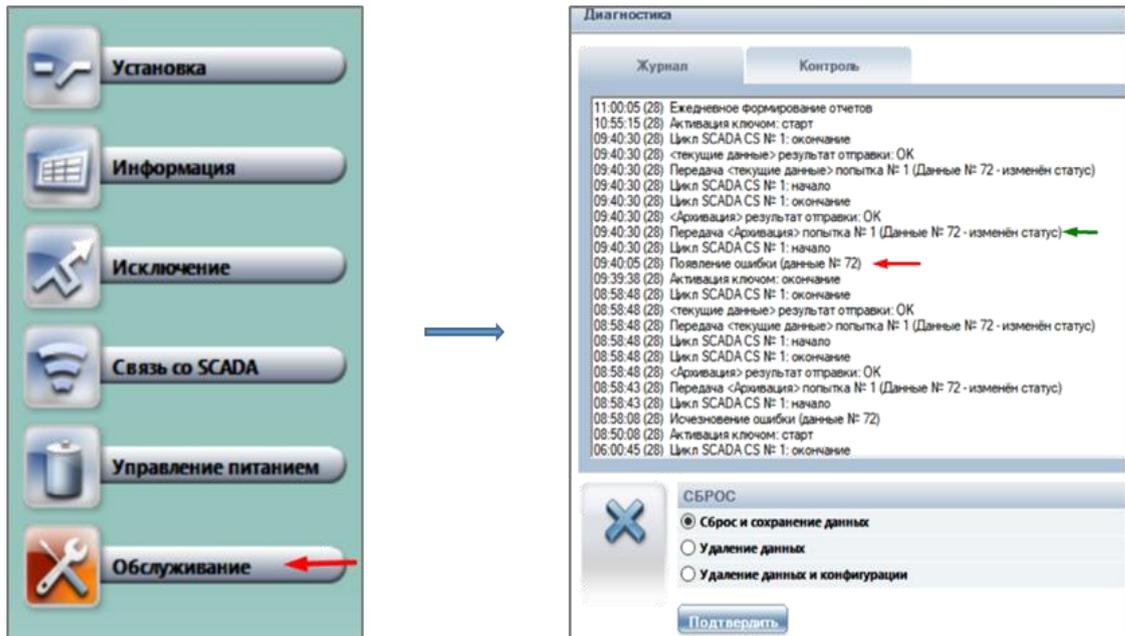
- отображаются в режиме реального времени мгновенные значения расхода в пересчете на среднечасовой объемный расход, м<sup>3</sup>/ч и значения наполнения в коллекторе (уровня жидкости), мм;
- по текущим параметрам «Значение» можно проводить первичную оценку результатов работы узла учета, технического состояния основных частей расходомера, стабильности передачи данных;
- графическое представление работы узла учета по временным интервалам день, неделя, месяц (выбираются пользователем): графики наполнения в коллекторе, среднечасовой расход и другие данные доступных кодов (нажать на кнопку «График»);
- выгрузка базы данных из энергозависимой памяти расходомера. База данных сохраняется на ПК пользователя в виде таблицы (файл с расширением \*.xlsx) (нажать на кнопку «Excel»).

Предназначенные к выгрузке определенные коды данных необходимо отметить галочкой внутри чек-бокса на вкладке «ИНФОРМАЦИЯ». Выгрузка данных возможна за выбранный диапазон времени, установленный пользователем.

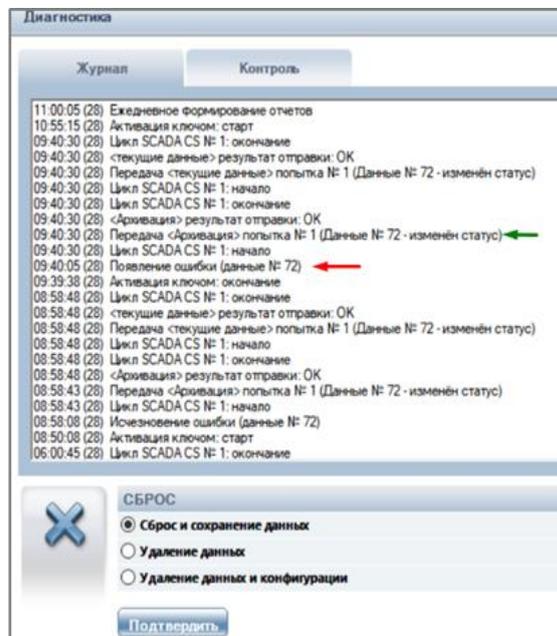


В ручном режиме передачи данных с расходомера через модуль Bluetooth доступен просмотр пользователем лог-файла работы узла учета.

1. В Главном окне программы SOFTTOOLS нажмите кнопку «Обслуживание»;
2. В открывшемся окне «Диагностика» на вкладке «Журнал» содержится информация о работе расходомера в определенный момент времени, представленный в формате: чч:мм:сс (дата).



Пример. На вкладке «Журнал» приведена реакция расходомера на принудительное отключение (красная стрелка) и подключение (зеленая стрелка) АП.



10.1.2. Просмотр времени наработки расходомера, количества и продолжительности простоев в работе.

Время наработки, количество и продолжительность простоев в работе (при их наличии) автоматически фиксируется в базе данных и отображается в таблице при выгрузке передачи данных в ручном режиме (приложение 1).

Кодовые обозначения простоев в работе (ошибок) по стандарту LACROIX Sofrel: 45,72.

Общая продолжительность возможных простоев в работе расходомера суммируется и учитывается в Журнале учета водоотведения средствами измерений по форме 1.4 в графе 3. Время работы измерительного прибора.

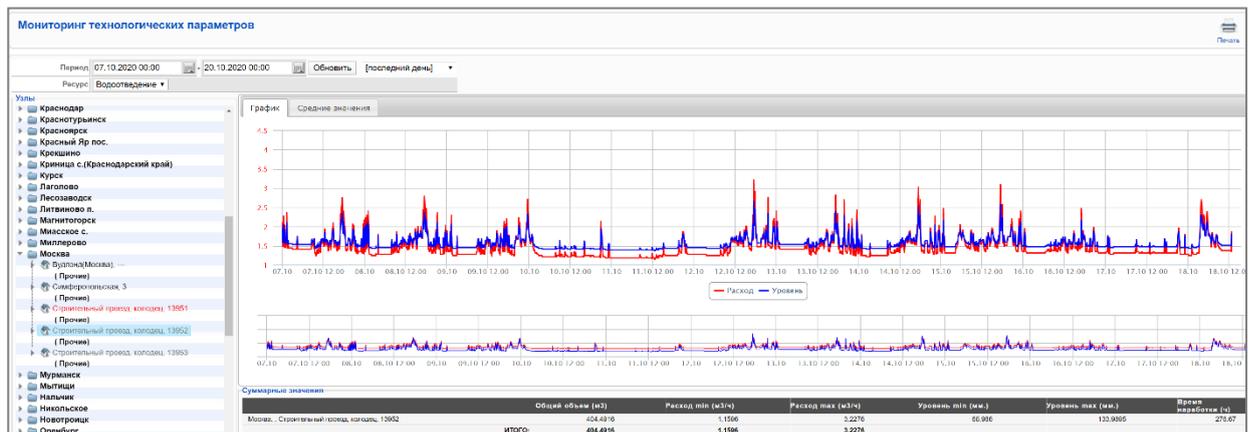
## 10.2. Передача данных в автоматическом режиме

Для передачи данных в автоматическом режиме используется облачный OPC-сервер «ВоСток.WEB», автоматически принимающий все данные (актуальные результаты работы) узла учета и данные о текущем техническом состоянии всех его элементов. Архивация всех накопленных данных начинается с момента приемки в эксплуатацию узла учета и продолжается в течение всего срока эксплуатации.

Сервер «ВоСток.WEB» является интеллектуальной системой учета сточных вод. Интерфейс сервера имеет развитую, многоуровневую структуру меню, позволяющую пользователю получать полные данные о работе узла учета.

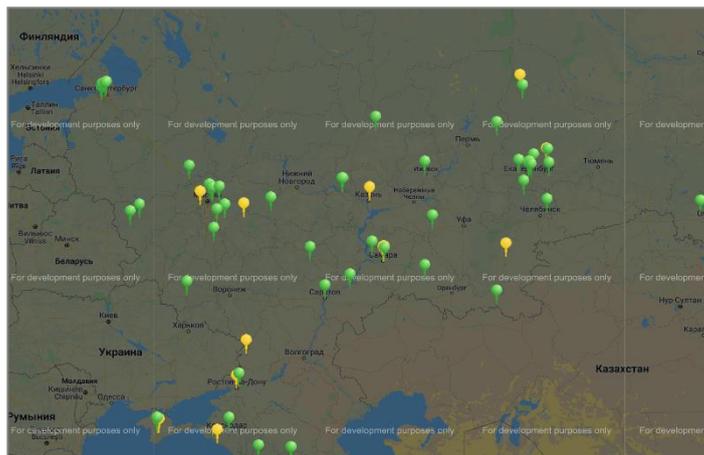
Результаты измерений от узла учета и техническое состояние основных частей расходомера отображаются на сервере «ВоСток.WEB» в графическом и табличном виде.

Для защиты от несанкционированного доступа все данные архивов узлов учета доступны на сервере только в режиме чтения, независимо от прав доступа владельца узла учета, назначенных администратором.



Дата	Расход, средний (м3/ч)	Расход, min Значение (м3/ч)	Время	Расход, max Значение (м3/ч)	Время	Уровень, (мм.)	Общий объем (м3)	Время наработки (ч)			
07.10.2020	1.560	1.253	09:45	2.744	17:25	81.364	37.435	24.00			
08.10.2020	1.532	1.253	02:00	2.806	17:25	80.509	36.777	24.00			
09.10.2020	1.491	1.220	13:05	2.713	23:30	79.254	35.779	24.00			
10.10.2020	1.280	1.190	20:40	2.151	20:50	72.822	30.713	24.00			
11.10.2020	1.247	1.160	11:45	1.881	20:40	71.792	29.934	24.00			
12.10.2020	1.519	1.253	03:40	3.228	17:25	80.134	36.467	24.00			
13.10.2020	1.529	1.253	10:05	2.836	17:20	80.417	36.885	24.00			
14.10.2020	1.465	1.220	02:15	3.044	17:25	78.474	35.155	24.00			
15.10.2020	1.611	1.318	00:15	3.101	17:20	82.930	38.673	24.00			
16.10.2020	1.439	1.318	00:55	2.485	16:50	77.709	34.536	24.00			
17.10.2020	1.341	1.285	01:10	1.981	21:15	74.703	32.175	24.00			
18.10.2020	1.592	1.253	00:10	2.713	03:50	82.283	20.161	12.67			
<b>Суммарные значения</b>						<b>Общий объем (м3)</b>	<b>Расход min (м3/ч)</b>	<b>Расход max (м3/ч)</b>	<b>Уровень min (мм.)</b>	<b>Уровень max (мм.)</b>	<b>Время наработки (ч)</b>
Москва, Строительный проезд, корпус 13952						404.4816	1.1596	3.2276	68.986	133.9895	276.67
<b>ИТОГО:</b>						<b>404.4816</b>	<b>1.1596</b>	<b>3.2276</b>			

Предупреждения			
<input type="text"/>		Строки 20	<input type="button" value="→"/>
Узел учета	Дата	Событие	Сообщение
р. Екатеринбург, ЛОС 4/1 (Выпуск №1)	28.10.2020 14:00	Батарея	2142
Наб. Макарова, ЛОС 5/12 (Выпуск №4)	28.10.2020 14:00	GSM	18
Савушкина, ЛОС 5/13 (Выпуск №6)	28.10.2020 14:00	Батарея	2057
Савушкина, ЛОС 5/13 (Выпуск №6)	28.10.2020 14:00	GSM	21
Выпуск 6	28.10.2020 14:00	GSM	31
Выпуск 6	28.10.2020 14:00	Батарея	2143
Выпуск 4	28.10.2020 14:00	GSM	23
Выпуск 4	28.10.2020 14:00	Батарея	1992
Каноненский о., ЛОС 4/2 (Выпуск №2)	28.10.2020 14:00	Батарея	2197
Каноненский о., ЛОС 4/2 (Выпуск №2)	28.10.2020 14:00	GSM	24
Крестовский о., ЛОС 5/7 (Выпуск №5)	28.10.2020 14:00	Батарея	1955
Крестовский о., ЛОС 5/7 (Выпуск №5)	28.10.2020 14:00	GSM	19
Шкиперский проток, ЛОС 4/4	28.10.2020 14:00	GSM	19
Шкиперский проток, ЛОС 4/4	28.10.2020 14:00	Батарея	2127
Наб. Макарова, ЛОС 5/12 (Выпуск №4)	28.10.2020 14:00	Батарея	2110



Перечень параметров работы узла учета, отображаемых на сервере «ВоСток.WEB».

В меню «Отчеты» выбрать «Первичные» → «Мониторинг технологических параметров»:

- интервал отчета (дата, время);
- общий объем (м<sup>3</sup>);
- расход min (м<sup>3</sup>/ч);
- расход max (м<sup>3</sup>/ч);
- уровень min (мм);
- уровень max (мм);
- время наработки (ч).

Меню «Формы отчетности» → «ПОД-11»:

- период отчета (дата);
- дата измерения расхода;
- показания расходомера (нарастающим итогом с начала месяца), м<sup>3</sup>;
- расход воды, м<sup>3</sup>/сут;
- расход воды, м<sup>3</sup>/месяц.

Процедура выгрузки данных работы узла учета на компьютер пользователя унифицирована (нажать на кнопку «Печать» на всех основных экранах программы).

Просмотр времени наработки расходомера, количества и продолжительности простоев в работе аналогично тому, как это осуществляется в ручном режиме скачивания данных узла учета.

Генерация отчета: Журнал учета водоотведения средствами измерений (формы 1.3, 1.4) при нажатии кнопки «Печать» выполняется автоматически.

## 11. Время работы

11.1. Питание расходомера (ППИ, АП, РДС) осуществляется от внутренней литиевой батареи.

11.2. Зависимость времени работы батареи расходомера от частоты архивации данных приведена в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 – Время работы батареи расходомера «LT-US» от частоты архивации данных

Комплектация расходомера	Периодичность замеров АП, мин.	Периодичность замеров РДС, мин.	Архивация данных, периодичность мин.	Передача данных на сервер, раз/сут.	Средний срок службы работы батареи, лет
ППИ, АП	15	-	15	1	9,6
	5	-	5	1	5,7
	1	-	1	1	1,6
	15	-	15	3	7,2
	15	-	15	6	5,2
	15	-	15	12	3,4
	15	-	15	24	2,0
ППИ, АП, РДС	15	15	15	1	5,1
	5	5	5	1	2,2
	1	1	1	1	0,5
	15	15	15	3	4,3
	15	15	15	6	3,5
	15	15	15	12	2,6
	15	15	15	24	1,7

## 12. Техническое обслуживание

### 12.1. Общие указания.

12.1.1. Техническое обслуживание расходомеров производится предприятием - потребителем.

12.1.2. После устранения неисправностей необходимо провести проверку расходомеров на нормальное функционирование.

12.2. Профилактическое обслуживание проводится раз в 2 года, если условия эксплуатации не требуют более частого обслуживания.

При профилактическом обслуживании проводятся следующие работы:

- внешний осмотр;
- проверка чистоты излучающей поверхности АП и РДС;
- проверка состояния кабеля связи между АП, РДС и ППИ.

### 12.3. Замена батареи питания ППИ расходомера.

	Процесс замены батареи питания ППИ не влияет на метрологические характеристики расходомера.
--	---

- откройте верхнюю часть корпуса ППИ при помощи монтажного ключа, обеспечив доступ ко всем элементам (см. рисунок 21).



Рисунок 21 – Внешний вид ППИ в разобранном виде (с демонтированной верхней частью корпуса)

- вытяните (частично) основную плату из нижней части корпуса ППИ, отсоедините кабель питания и полностью, аккуратно уберите плату из корпуса. Отсоединение разъема с кабелями АП от малой платы не требуется!

- батарея находится в специальном отсеке и фиксируется защитным кожухом с двумя пластмассовыми рамками-клипсами. Одновременно сожмите две клипсы защитного кожуха батареи по направлению к центру батарейного отсека и выньте батарею (см. рисунок 22).

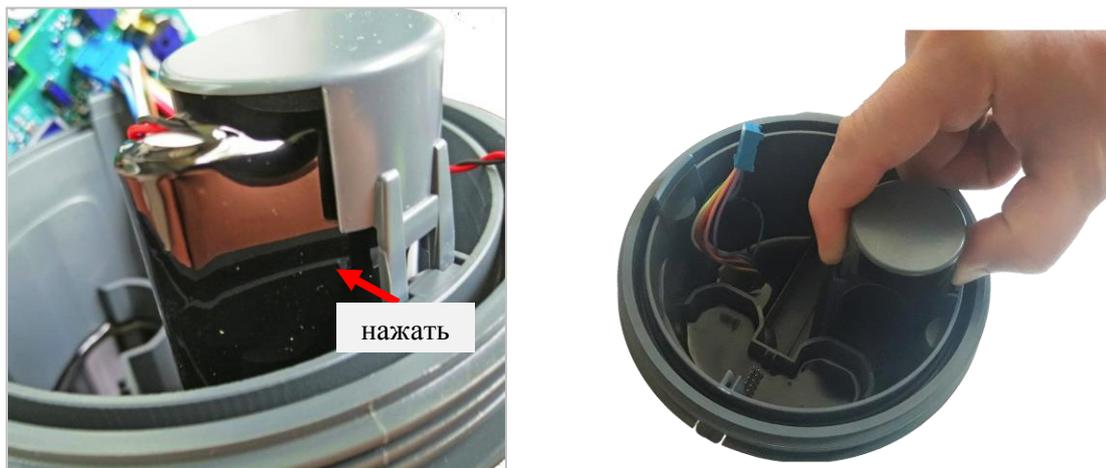


Рисунок 22 - Демонтаж батареи из отсека корпуса ППИ

- замените батарею, вставьте плату и подключите коннектор батареи к коннектору платы, замените пакет с силикагелем на новый;

- установите новые резиновые уплотнительные кольца, места установки должны быть сухими и чистыми.

- соберите корпус ППИ в обратном порядке. Затяните соединительное кольцо до момента совмещения П-образного паза на кольце с контрольной клипсой нижней части корпуса ППИ. (см. рисунок 23). НЕ ПЕРЕТЯГИВАЙТЕ ПАЗ КОЛЬЦА ДАЛЬШЕ КЛИПСЫ!!!



Рисунок 23- Совмещение П-образного паза на кольце с контрольной клипсой нижней части корпуса ППИ

### **13. Транспортирование и хранение**

#### 13.1. Транспортирование.

13.1.1. Условия транспортировки расходомера должны соответствовать условиям транспортирования 5 по ГОСТ 15150-69.

13.1.2. Перед транспортировкой приборы и документация, входящие в расходомер, должны быть упакованы.

13.1.3. Рекомендуется использовать транспортную тару и первичную упаковку предприятия-изготовителя для транспортировки.

#### 13.2. Хранение.

13.2.1. Хранение расходомера должно осуществляться по условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

13.2.2. Расходомер в упаковке предприятия-изготовителя, в зависимости от срока, может храниться в условиях капитальных отапливаемых помещений, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других вредных веществ, вызывающих коррозию.

13.2.3. Срок хранения расходомера в упаковке предприятия - изготовителя – 1 год.

#### 13.3. Погрузка и выгрузка.

13.3.1. При погрузке и выгрузке должны соблюдаться меры предосторожности во избежание механических повреждений.

13.3.2. Погрузка и разгрузка расходомера должна производиться согласно ГОСТ 12.3.009-76, плавно, без рывков и ударов. Сбрасывание с транспортных средств не разрешается.

## 14. Гарантийные обязательства

14.1. Изготовитель гарантирует соответствие расходомера техническим условиям в пределах гарантийного срока 24 месяца, с даты первичной поверки, при соблюдении следующих условий:

1) хранение, транспортирование, монтаж и эксплуатация расходомера осуществляются в соответствии с эксплуатационной документацией на расходомер;

2) монтаж и пусконаладочные работы должны быть выполнены в течение 15 месяцев с даты первичной поверки с отметкой в паспорте расходомера.

При несоблюдении условия раздела «Правила установки и подготовка к работе» гарантийный срок эксплуатации составляет 15 месяцев с даты первичной поверки расходомера.

14.2. Гарантийный срок продлевается на время выполнения гарантийного ремонта (без учета времени его транспортировки), если срок проведения гарантийного ремонта превысил один календарный месяц.

14.3. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в следующих случаях:

– отсутствует паспорт на расходомер с заполненным разделом «Свидетельство о приемке»;

– расходомер имеет механические повреждения;

– расходомер хранился, транспортировался, монтировался или эксплуатировался с нарушением требований эксплуатационной документации на расходомер;

– расходомер или его составная часть подвергалось разборке или доработке.

Неисправный расходомер для выполнения гарантийного ремонта направляется в региональный или головной сервисный центр.

14.4. Срок службы батареи зависит от частоты архивации и передачи данных (см. таблица 7 подраздел 10.2 раздел 10 настоящего руководства).

14.5. Батарея может заменяться пользователем.

14.6. На элемент питания гарантия не распространяется. В случае не выявленных причин преждевременного разряда элемента питания расходомер надлежит доставить в сервисный центр предприятия-производителя для определения возможной неисправности расходомера.

## 15. Утилизация

### 15.1. Утилизация упаковки и тары

15.1.1. Тара после транспортировки расходомера до пользователя может применяться по решению пользователя в хозяйственных целях по функциональному назначению или утилизироваться.

15.1.2. При принятом решении пользователя об утилизации тары после транспортировки до потребителя, необходимо следовать требованиям, перечисленным в подразделе 15.2.4 текущего раздела. Рекомендуется применять способ утилизации транспортировочной тары в виде переработки отходов потребления с целью получения вторичных материальных ресурсов и сырья. Тара после транспортировки расходомера до пользователя пригодна к утилизации полностью.

### 15.2. Утилизация расходомера

15.2.1. По истечении назначенных показателей (срока хранения, срока службы или освидетельствования) расходомера, он изымается из эксплуатации, и пользователем принимается решение:

- о направлении расходомера в ремонт;
- о проверке и об установлении новых назначенных показателей (срока хранения, срока службы);
- об утилизации расходомера.

15.2.2. Ликвидация расходомера связана с прекращением его эксплуатации и состоит в осуществлении процессов снятия с эксплуатации, обезвреживания (при необходимости) и списания с передачей его на утилизацию.

15.2.3. При утилизации расходомера рекомендуется применять способ утилизации в виде переработки расходомера, с получением вторичных материальных ресурсов и сырья. При утилизации расходомера необходимо следовать требованиям, перечисленным в подразделе 15.2.4 текущего раздела.

15.2.4. При принятом решении потребителя об утилизации расходомера, необходимо следовать требованиям в области обращения с отходами и охраны окружающей среды в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации «Об отходах производства и потребления»;
- Федеральным законом Российской Федерации «Об охране окружающей среды»;
- действующими в Российской Федерации санитарными правилами и нормами;
- действующими в Российской Федерации национальными и международными стандартами по ресурсосбережению;

– другими федеральными законами, принимаемыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, действующих на момент ликвидации (утилизации).

15.2.5. Расходомер допускается утилизировать по правилам обращения с отходами и или иному документу, утвержденному пользователем. Утвержденные правила пользователя по утилизации отходов не могут нарушать требования, перечисленные в подразделе 14.2.4 текущего раздела и противоречить требованиям в области обращения с отходами и охраны окружающей среды, установленным в Российской Федерации.

15.2.6. Расходомер может быть передан индивидуальному предпринимателю или юридическому лицу, осуществляющему деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов. Утилизация расходомера не может нарушать требования, перечисленные в подразделе 14.2.4 текущего раздела настоящего руководства.

15.2.7. Приведение расходомера в безопасное состояние перед утилизацией включает в себя следующие организационно-технические мероприятия:

- извлечение батареи;
- отключение АП и РДС;
- очистку от загрязнений и др.

15.2.8. На этапе сортировки, идентифицированные и паспортизованные объекты и (или) отходы предварительно разделяют по заданным признакам на качественно различные составляющие в виде вторичного сырья (черные металлы, цветные металлы и т.п.).

## Приложение 1

	Мой узел учета 4191118603 5018												
	Уровень сигнала	Счётчик связи со SCADA	Потребление батареи	Оставшийся срок службы батареи	Ext - Состояние	Внутренняя температура	Количество соединений в день	Стабильность связи	AI - Расход 1	AI - суточный объем 1	Ext - Ошибка	Ext - AI	Показания счетчика AI - Расход 1
	39	40	41	44	45	46	47	48	68	70	72	73	78
				d		deg C		%	/h			mm	
12.03.2020 23:00													
12.03.2020 23:15:00	19	374	834	1839	0		1	100	134,501	64080,402		98	3422408,024

Дата, время

Серийный  
номер  
расходомера

Идентификатор  
расходомера  
для сайта  
Восток.Web

Строка  
идентификационных  
кодов

Строка условных  
обозначений  
по стандарту  
LACROIX SOFREL

Название (имя)  
узла учета

