

# Руководство по эксплуатации регистраторов температуры и влажности IBS-TH1

## Представление и назначение

Регистраторы температуры и влажности **Inkbird IBS-TH1** изготавливаемые китайской компанией **Inkbird** представляют собой компактные автономные беспроводные логгеры температуры и относительной влажности (далее просто *логгеры* или *IBS-TH1*). Логгеры накапливают результаты измерений в собственной памяти и автоматически передают их по радиоканалу Bluetooth на смартфон или планшет пользователя (далее *гаджет*), когда он находится в пределах досягаемости радиосигнала.



Логгер IBS-TH1 содержит встроенный интегральный датчик температуры и влажности (реализованный на базе популярной микросхемы SHT20 от компании Sensirion), а также комплектуется водозащищённым *внешним зондом* с встроенным терморезистором. Устройство упаковано в пластиковый цилиндрический корпус, на боковой поверхности которого расположено отверстие для доступа воздушной среды к встроенным датчикам температуры и влажности, и разъём для подключения внешнего зонда. Внутри корпуса также размещён магнит для удобства крепления корпуса логгера к плоским железным поверхностям. Питание логгера осуществляется от одной сменной батареи стандартного типоразмера AAA.



Для работы с логгерами необходимо установить бесплатное приложение для гаджета Android (также для поддержки логгеров посредством гаджетов iPhone возможно использование приложения Engbird, полученного через сервис App Store).

Используя это приложение, пользователь может просмотреть онлайн фиксируемые логгером показания температуры и влажности, а также развернуть историю изменений этих параметров за определённый промежуток времени (день, неделя, месяц). Статистика собирается в режиме онлайн и формируется в виде наглядных графиков и гистограмм, а также позволяет удобным для пользователя способом экспортировать накопленный архив результатов в csv-формате. Кроме того, приложение может переконфигурировать логгер для каждого конкретного применения. А именно позволяет задать интервал между измерениями, настроить оповещения о выходе отслеживаемых величин за пороги, значения которых тоже можно изменить.

Изначально логгеры IBS-TH1 были разработаны, для бытовых применений, в линейке других подобных устройств от компании Inkbird, предназначенных для мониторинга микроклимата: в квартирах, автомобилях, помещениях, шкафах одежды, местах содержания домашних животных, в детских комнатах, а также в домашних хранилищах лекарств, фруктов, сыров, вин и т.д. Однако стабильные метрологические характеристики логгеров IBS-TH1, а также их высокая надёжность, функциональность, простота эксплуатации, расширяют область применения этих устройств в профессиональную сферу контроля режимов транспортировки и хранения термолабильных продуктов и препаратов в условиях Холодовой цепи. Однако при использовании логгеров IBS-TH1 в этих сферах эксплуатации, обязательно, следует учитывать специфику их функционирования, которая подробно отражена в этом документе.

Логгеры IBS-TH1 от Inkbird, прошедшие в НТЛ “ЭлИн” испытания на соответствие регламентируемым метрологическим характеристикам, и на основании положительных результатов этих испытаний признанные годными к их эксплуатации в профессиональных применениях, связанных с контролем температуры и относительной влажности, снабжаются паспортом с отметкой ОТК НТЛ “ЭлИн” и имеют особую наклейку.



Тип Регистраторы температуры и относительной влажности беспроводные Inkbird IBS-TH1 зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № 83124-21. Межповерочный интервал: 2 года (без использования измерительного канала относительной влажности); 1 год (при использовании

измерительных каналов температуры и относительной влажности). Подробнее см. в ФГИС-«АРШИН».

### Основные характеристики

Нормируемый параметр	Минимум	Норма	Максимум
Измерительный диапазон внутреннего датчика температуры	-40°C		+60°C
Разрешение внутреннего датчика температуры	14 разрядов или 4096 градации (точки)		
Чувствительность внутреннего датчика температуры (минимальная градация температуры)	0,01°C		
Погрешность внутреннего датчика температуры: - в диапазоне +0°C ... +60°C - в диапазоне -15°C ... 0°C - в диапазоне -30°C ... -15°C - в диапазоне -40°C ... -30°C			±0,5°C ±0,8°C ±1,0°C ±1,2°C
Тепловая инерционность внутреннего датчика температуры, определяемая временным интервалом до момента регистрации 90% конечного температурного уровня, при скачкообразном изменении контролируемой температуры от +25°C до +45°C			28 минут
Измерительный диапазон при измерении температуры зондом	-40°C		+100°C
Разрешение при измерении температуры зондом	12 разрядов или 4096 градации (точки)		
Чувствительность при измерении температуры зондом (минимальная градация температуры)	0,02°C		
Погрешность при измерении температуры зондом: - в диапазоне -10°C ... +50°C - в диапазоне -40°C ... -10°C - в диапазоне +50°C ... +100°C			±0,5°C ±1,5°C ±1,0°C
Тепловая инерционность при измерении температуры зондом, определяемая временным интервалом до момента регистрации 90% конечного температурного уровня, при скачкообразном изменении контролируемой температуры от +25°C до +45°C			10 минут
Количество программируемых контрольных пределов (порогов) для датчиков температуры	Два (один верхний и один нижний)		
Минимальная градация при задании пределов для датчиков температуры	1,0°C		
Измерительный диапазон датчика влажности	5 %		95 %
Разрешение датчика влажности	12 разрядов или 4096 градации (точки)		
Чувствительность датчика влажности (минимальная градация при измерении влажности)	0,04 %		
Погрешность датчика влажности при температуре +25°C: - в диапазоне 15 % ... 85 % - в диапазоне 5 %... 15 % - в диапазоне 85 %... 95 %			±5 % ±8 % ±8 %
Количество программируемых контрольных пределов (порогов) для датчика влажности	Два (один верхний и один нижний)		
Минимальная градация при задании пределов для датчика влажности	1 %		
Программируемый интервал между измерениями	10 с; 30 с; 1 мин; 2 мин; 5 мин; 10 мин; 30 мин; 60 мин; 75 мин; 90 мин; 120 мин		
Объем энергонезависимой памяти накопленных результатов температуры и влажности, фиксируемой логгером при отсутствии радиообмена со смартфоном	30'000 отсчётов <sup>(1)</sup>		
Предельная дальность связи по радиоканалу	20 м		
Диапазон частот, используемый при радиообмене	2,402 ГГц		2,48 ГГц

Электронный идентификационный номер	MAC-адрес, как устройства Bluetooth		
Тип используемого элемента питания	1 элемент типа AAA, 1,5 В		
Эксплуатационный ресурс батареи питания при температуре +15°C...+25°C и при установленном интервале между опросами 1 минута	6	месяцев	
Пылевлагозащищенность в соответствии со стандартом IEC 60529	IP41		
Допустимый диапазон температур эксплуатации логгера	-40°C		+60°C
Габариты корпуса логгера	Диаметр: 56 мм. Высота: 17 мм.		
Габариты наконечника зонда внешнего датчика температуры	Диаметр: 4 мм. Длина: 40 мм.		
Кабель зонда внешнего датчика температуры	Диаметр: 3 мм. Длина: 2 м.		
Вес логгера без батареи питания		21 г	

(1)

Нижеследующая Таблица показывает длительность экспозиции ПОЛНОГО заполнения памяти логгера IBS-TH1 в зависимости от заданного интервала между опросами:

Интервал между опросами	10 секунд	30 секунд	1 минута	2 минуты	5 минут	10 минут	30 минут	60 минут	75 минут	90 минут	120 минут
Примерное время заполнения результатов	3,5 суток	10,4 суток	20,8 суток	41,7 суток	104 суток	208 суток	625 суток	1250 суток	1562 суток	1875 суток	2500 суток

Алгоритм архивации результатов в памяти логгера - кольцевой. Т.е. после достижения последней ячейки памяти начинается следующий цикл последовательного заполнения памяти новыми результатами, начиная с младших ячеек, поверх ранее сохраненных значений.

### **Корпус и конструкция**

Логгер упакован в пластиковый цилиндрический корпус, на боковой поверхности которого расположено отверстие для доступа воздушной среды к чувствительному элементу микросхемы преобразования температуры и относительной влажности, а с противоположной стороны расположен разъём для подключения внешнего зонда измерения температуры. С тыльной стороны корпуса расположена крышка доступа к холдеру для установки сменного элемента питания логгера.

В корпус логгера встроен небольшой магнит, который позволяет фиксировать устройство на плоской достаточно массивной железной поверхности.



На плате электронной схемы логгера установлен чувствительный элемент микросхемы SHT20, непосредственно реализующий преобразование температуры и влажности. Он специально фиксирован около отверстия для доступа внутрь корпуса воздушной среды.



При установке в холдер логгера батареи питания на несколько секунд загорается встроенный светодиод, который оповещает о том, что батарея имеет штатное напряжение, достаточное для эксплуатации устройства и теперь логгер активен и готов к эксплуатации.

### **Подготовка логгера к эксплуатации**

Логгеры поставляются от НТЛ “ЭлИн” в фирменной картонной коробке изготовителя. В неё, помимо самого логгера, вложен элемент питания типоразмера AAA и круглый двухсторонний скотч для крепления устройства (при комплектации **IBS-TH1** и **IBS-TH1(P)**), а также дополнительно внешний зонд (при комплектации **IBS-TH1(P)**). Для начала эксплуатации необходимо вставить в холдер логгера батарею питания. Затем установить на гаджете приложение Engbird (см. главу «Установка и первый запуск приложения поддержки»). Подключить логгер к гаджету (см. главу «Установка и первый запуск приложения поддержки»). После этого логгер готов к эксплуатации. При необходимости следует подключить внешний зонд.

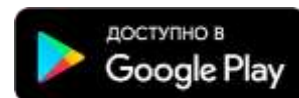


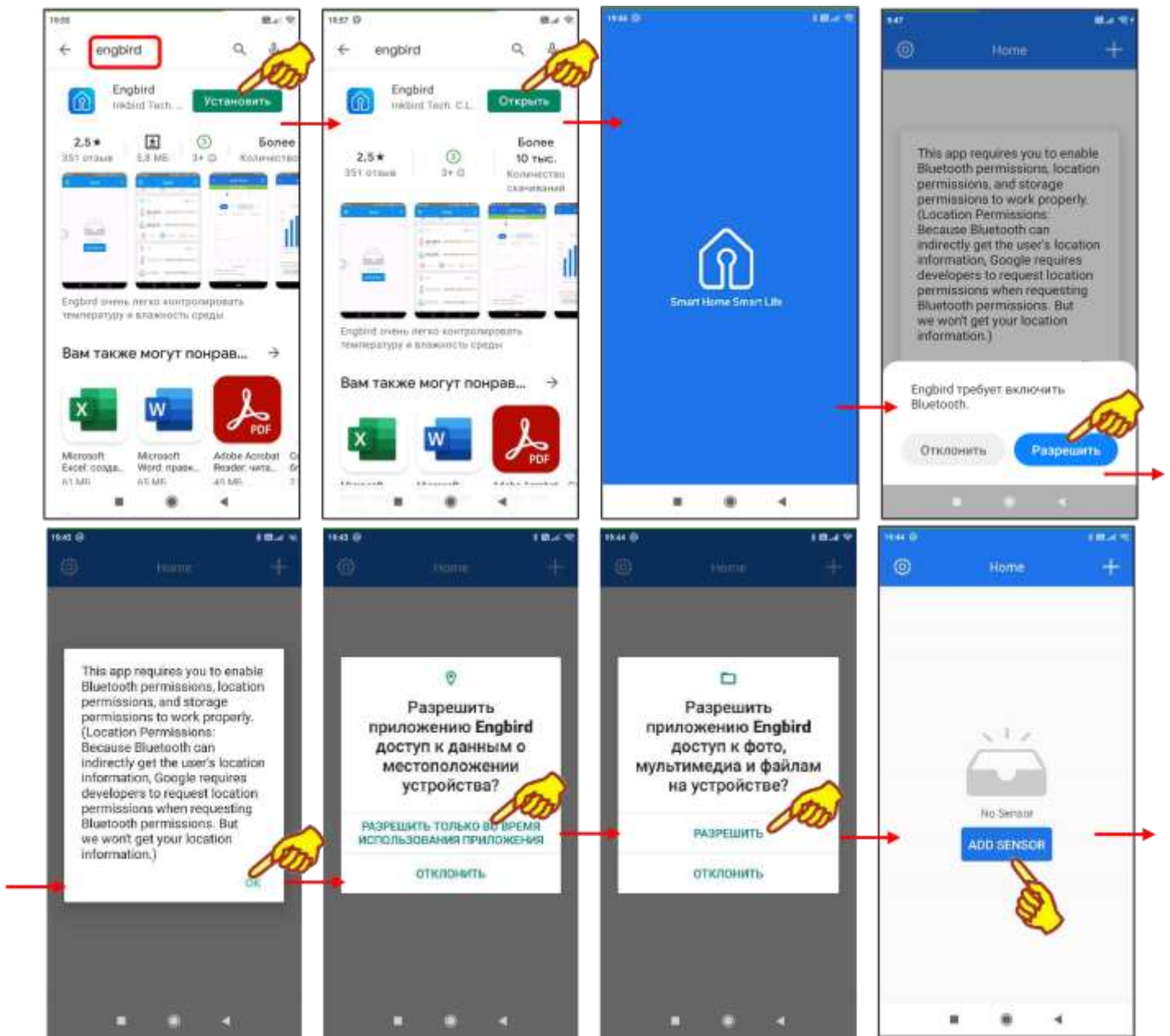
### **Использование логгера по назначению**

После того, как логгер подключён к гаджету, следует установить его в контрольной точке, требующей мониторинга температуры и влажности. Например, внутри тары с продуктами или медикаментами, в кузове авторефрижератора, на полке или на стеллаже склада или внутри холодильника, предназначенных для хранения термолабильной продукции и т.д. После этого логгер будет накапливать в своей памяти результаты мониторинга температуры и влажности, которые можно будет считать в любое удобное время с помощью гаджета, даже не прикасаясь к корпусу логгера (т.е. не открывая: тары, двери холодильника, кузова авторефрижератора и т.п.).

### **Установка и первый запуск приложения поддержки**

Устанавливаем приложение *Engbird* для поддержки эксплуатации логгеров IBS-TH1. Engbird – это фирменное название приложения поддержки логгеров IBS-TH1. Для установки приложения Engbird прежде всего необходимо тем или иным способом подключить гаджет к Интернету. Доступ к последней версии приложения Engbird возможен через сервис *Google Play*. Для поиска приложения на *Google Play* следует использовать либо аббревиатуру «*inkbird ibs-th1*», либо аббревиатуру «*Engbird*».



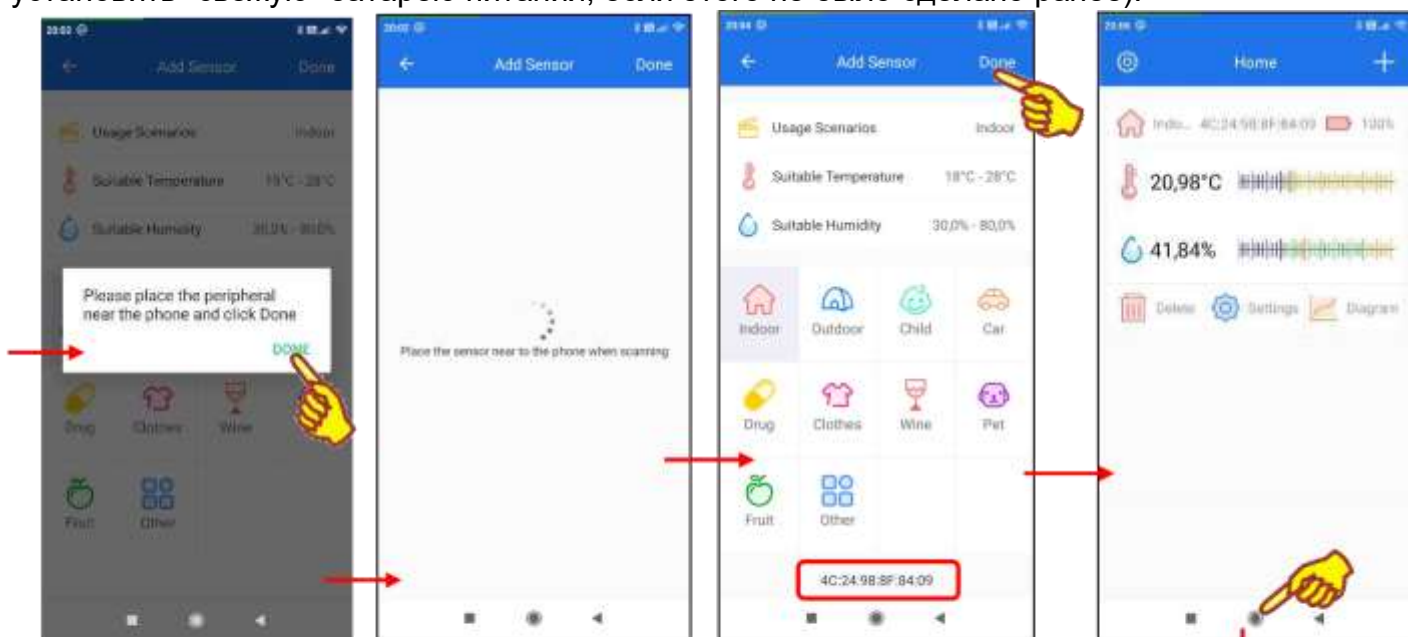


После того, как Play Market развернёт начальную панель приложения Engbird, следует подтвердить его выбор благодаря нажатию на кнопку [Установить]. После чего будет запущена непосредственно процедура переноса приложения Engbird в память гаджета, а сразу за этим будет исполнен процесс инсталляции приложения Engbird на гаджете. После завершения инсталляции основная страница приложения Engbird в приложении Play Market будет содержать мнемоническую кнопку [Открыть], а на одном из экранов гаджета появится иконка программы. Если нажать кнопку [Открыть], открывается стартовая страница приложения Engbird с эмблемой и девизом компании Inkbird - *“Smart Home Smart Life”*. Сразу за этой страницей разворачивается подробное сообщение, которое информирует, что для корректной работы приложению необходимо разрешение на доступ к: параметрам узла Bluetooth гаджета, местонахождению гаджета\*, файлам и папкам в памяти гаджета.

\* - Вследствие того, что узел Bluetooth гаджета может косвенно получать информацию о местонахождении пользователя в случае наличия разрешения на доступ к его параметрам - корпорация Google обязывает разработчиков автоматически запрашивать отдельное разрешение также и на доступ к информации о местонахождении пользователя. Но при этом компания Inkbird особо подчёркивает, что как разработчик приложения она получает информацию о местоположении.

В случае, если узел Bluetooth гаджета отключён, предварительно будет выведено дополнительное сообщение о том, что работа приложения требует включения Bluetooth. После разрешения включения Bluetooth, последовательно выводятся индивидуальные страницы, требующие разрешения доступа приложения к местонахождению гаджета и разрешения доступа приложения к файлам и папкам в памяти гаджета. Следом за разрешением доступа открывается страница “No Sensor” с кнопкой [ADD SENSOR]. Для подключения логгера следует

нажать на эту кнопку, что приведёт к выводу страницы “Add Sensor”, отображающей ход процесса поиска логгера для его подключения к гаджету. Однако сначала поверх страницы “Add Sensor” выводится сообщение о том, что для облегчения сопряжения необходимо поднести подключаемый логгер поближе к гаджету (перед этим в подключаемый логгер необходимо установить “свежую” батарею питания, если этого не было сделано ранее).



После того, как соединение между логгером и гаджетом будет установлено страница “Add Sensor” заполняется множеством полей и иконок, а внизу отображается MAC-адрес подключённого логгера, как Bluetooth-устройства. Более подробно эта страница рассмотрена в главе «Подключение логгера». А пока, для завершения первого запуска приложения следует нажать кнопку [Done], расположенную в правом верхнем углу страницы. Это приведёт к раскрытию главной страницы приложения, которая в английской транскрипции озаглавлена “Home” (см. главу «Главная страница»). На этом инсталляцию и первый запуск приложения поддержки логгеров можно считать завершёнными.



Если теперь выйти из приложения, то на одном из экранов гаджета можно обнаружить иконку для следующего запуска этого приложения.

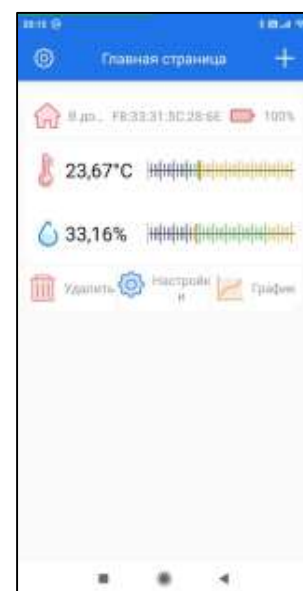


## Главная страница

На главной странице приложения поддержки логгеров с именем “Главная страница” одна под другой выводятся панели с краткой информацией о каждом логгере, подключённом к гаджету. Информация панелей по каждому подключённому логгеру представлена четырьмя строками:

**1 строка** Состоит из следующих элементов:

1. Эмблема типа применения логгера (см. главу «Подключение логгера»).
2. Имя логгера (см. главу «Страница настроек логгера»).
3. MAC-адрес логгера, как Bluetooth-устройства, является уникальным индивидуальным идентификатором логгера, совпадающим с его заводским номером. Он представляет собой 48-битное двоичное значение, выраженное в виде 12 шестнадцатеричных чисел.
4. Индикатор разряда батареи отображает в цифровой и аналоговой формах (уровень заполнения красным фоном пиктограммы батарейки)



текущий уровень разряда источника питания логгера, в процентах от номинального заряда.

**2 строка** Текущее значение температуры в цифровой форме и шкала аналогового представления температуры.




**3 строка** Текущее значение влажности в цифровой форме и шкала аналогового представления влажности.

Общее для строк 2 и 3:

Если **цифровое значение** отображается шрифтом серого цвета, значит это старое значение, которое не было обновлено из-за отсутствия связи между гаджетом и логгером. Если цифровое значение отображается шрифтом чёрного цвета, значит это последнее, только что полученное от логгера значение.


**Шкала.** Синим цветом отмечена область шкалы, расположенная ниже нижнего предела (переохлаждение/очень сухо). Жёлтым цветом отмечена область шкалы, расположенная выше верхнего предела (перегрев/переувлажнение). Зелёным цветом отмечена область шкалы, расположенная между верхним и нижним пределами (норма). Красной рисккой отмечено текущее значение параметра на шкале.

**4 строка** Кнопки обслуживания логгера и получения результатов:

- [ Удалить] - запускает механизм отключения логгера от приложения (см. главу «Отключение логгера»),
- [ Настройки] - переход к изменению настроек логгера (см. главу «Страница настроек логгера»),
- [ График] - переход к таблицам и графикам зафиксированных логгером измерений (см. главу «Страницы графиков»).

Если к гаджету подключено несколько логгеров, то на главной странице будут выводиться несколько панелей для каждого логгера. Доступ к каждой из них возможен благодаря вертикальному скроллингу экрана.

В правом верхнем углу канта главной страницы находится кнопка с символом плюса [+], нажатие на которую запускает механизм подключения к приложению нового логгера (см. главу «Подключение логгера»).

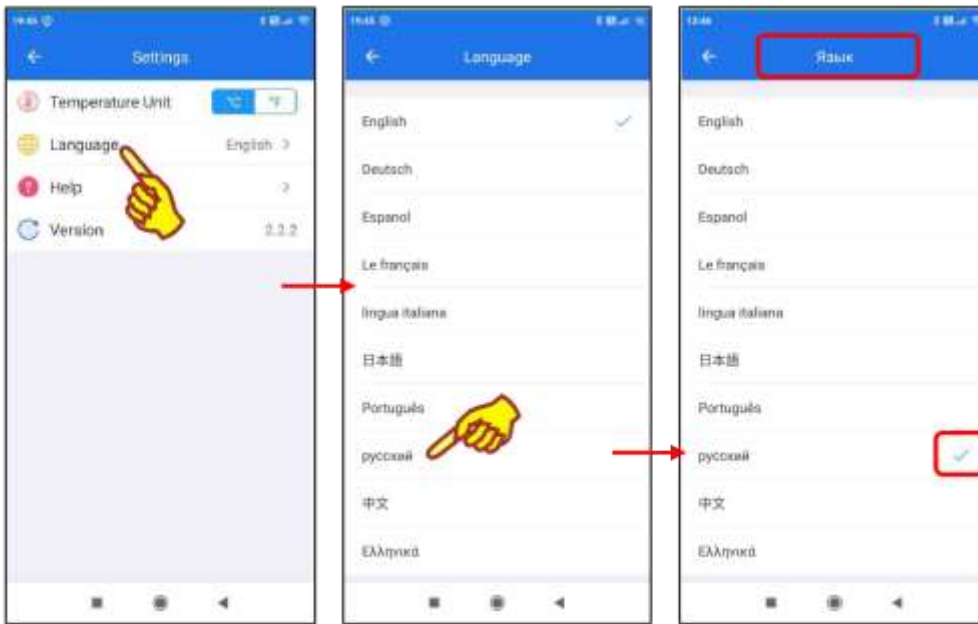
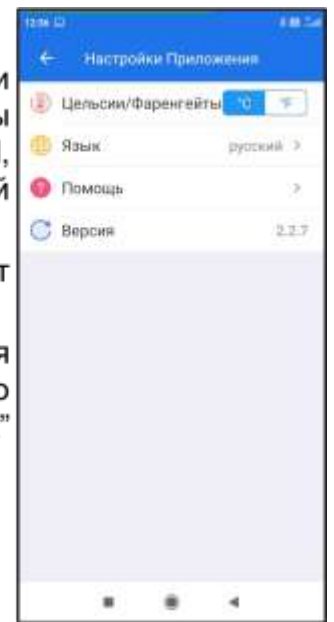
В левом верхнем углу канта главной страницы находится кнопка с символом шестерёнки [], нажатие на которую обеспечивает переход к странице настроек приложения поддержки логгеров (см. главу «Страница настроек приложения»).

Следует учитывать, что, если у гаджета, на котором установлено приложение Engbird, включена опция автоповорота экрана, то при каждом автоповороте экрана, связанном с поворотом гаджета, происходит обновление значений в полях, отображаемых приложением.

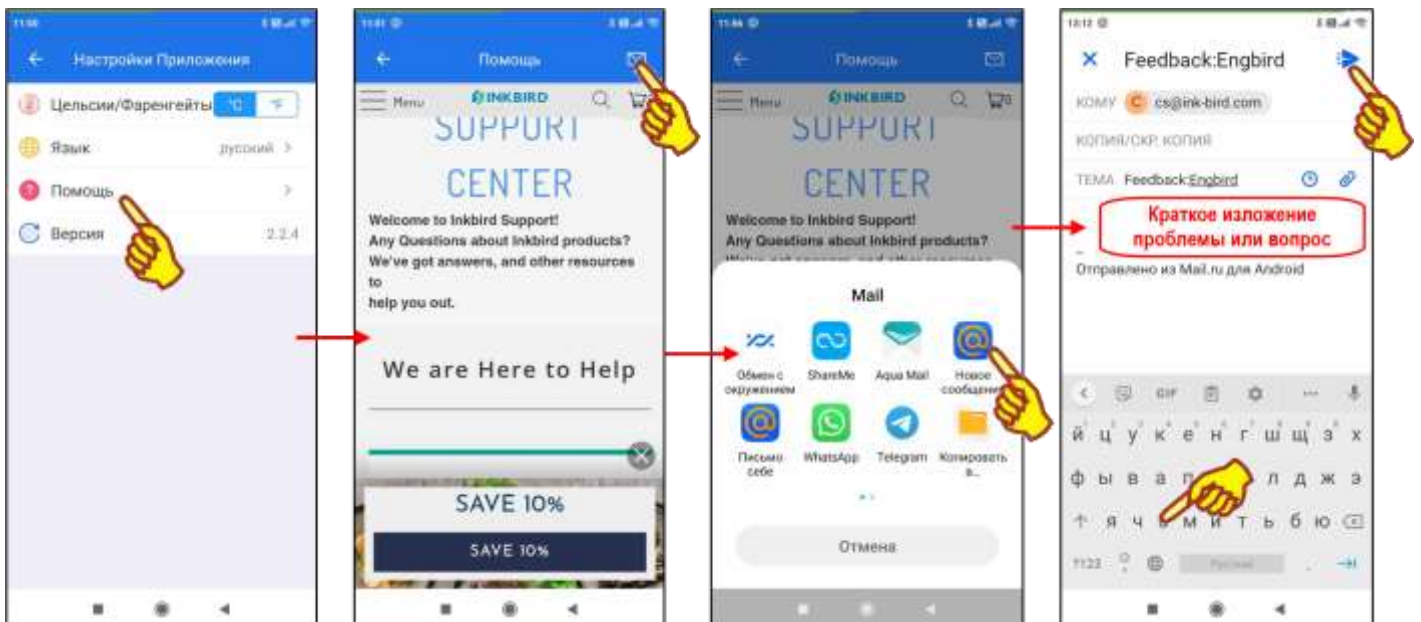
## Страница настроек приложения

Страница настроек приложения называется “Настройки приложения” и содержит четыре пункта, определяющих особенности работы используемого программного приложения Engbird для гаджета Android, которое обеспечивает поддержку регистров IBS-TH1. Итак, пункты этой страницы:

1. Переключатель [Цельсии/Фаренгейты]. Его положение определяет единицы представления значений температуры.
2. Поле [Язык]. Позволяет пользователю выбрать язык представления информации. В том числе возможен выбор русского языка. Для этого надо коснуться соответствующего пункта меню страницы “Язык” (подробнее см. главу «Страница настроек приложения»).



3. При нажатии на поле [Помощь] открывается страница “Помощь”, с веб-страницей поддержки компании Inkbird. Кроме того, отсюда можно адресовать из любой почтовой программы или мессенджера, установленных на используемом гаджете, отправку письма или сообщения в компанию Inkbird с вопросом по эксплуатации регистера IBS-TH1 или приложения поддержки Engbird. Для этого следует нажать на пиктограмму письма и выбрать удобный способ пересылки вопроса. Затем заполнить содержимое письма или сообщения, и нажать на значок отправки. После этого письмо или сообщение будут автоматически переправлены в службу поддержки компании Inkbird.

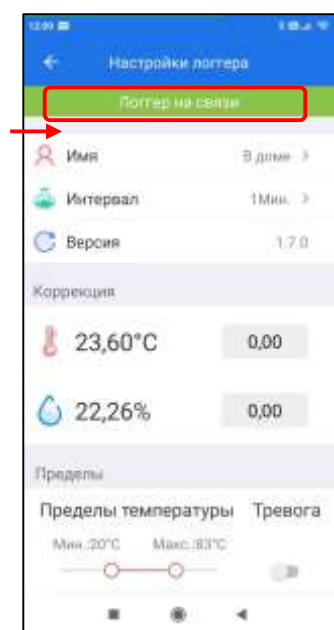
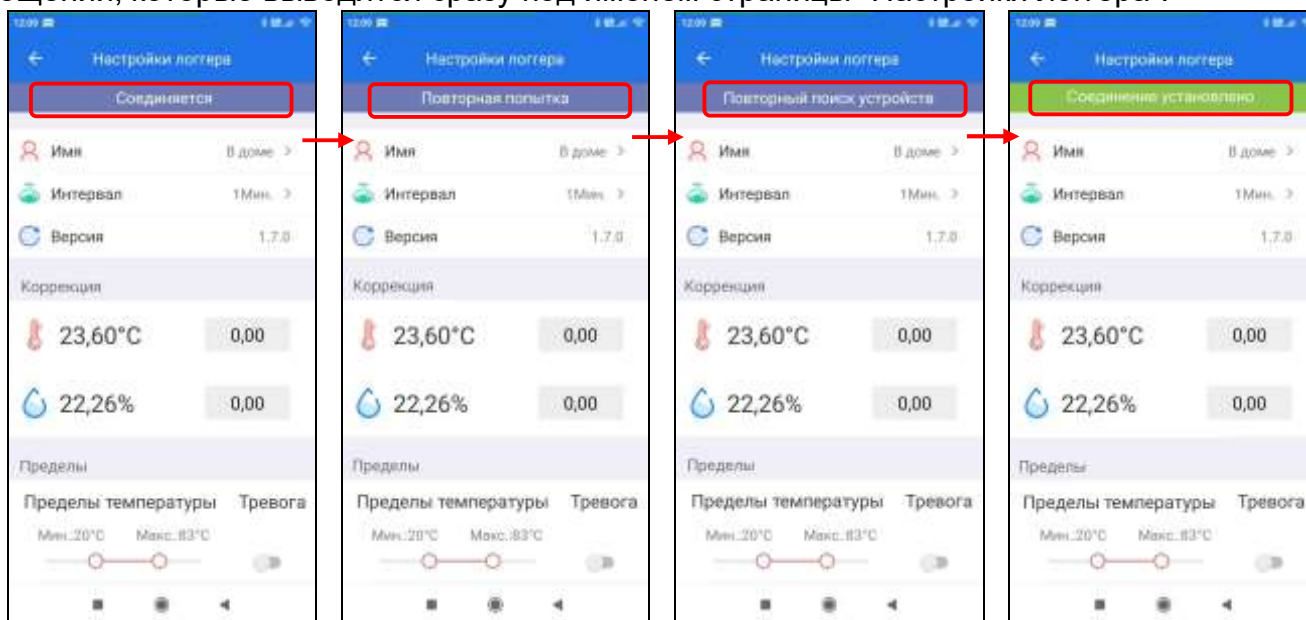




4. Поле {Версия} является информационным и отображает номер текущей версии приложения Engbird. Это значение чисто информационное, и НЕ может быть изменено.

### Страница настроек логгера

Страница настроек логгера с именем “Настройки логгера” позволяет ознакомиться с текущими значениями установочных параметров логгера и при необходимости изменить их значения. После нажатия кнопки [⚙️ Настройки] (см. главу «Главная страница») приложение исполняет попытку связаться с логгером, отображая при этом последовательно ряд информационных сообщений, которые выводятся сразу под именем страницы “Настройки логгера”:

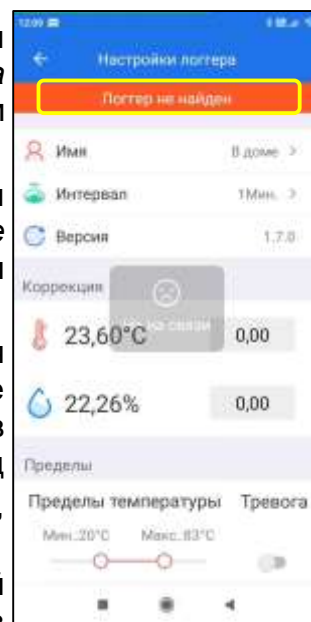


Удачная попытка связаться с логгером завершается выводом сообщения «*Логгер на связи*», которое выводится сразу за сообщением «*Соединение установлено*».

Неудачная попытка связаться с логгером завершается выводом сообщения «*Логгер не найден*», которое выводится сразу за сообщением «*Повторный поиск устройств*».

Наблюдать действительные текущие значения установочных параметров логгера, а также производить их изменение можно только, если в информационном поле, расположенном сразу под названием страницы “Настройки логгера”, выводится сообщение «*Логгер на связи*».

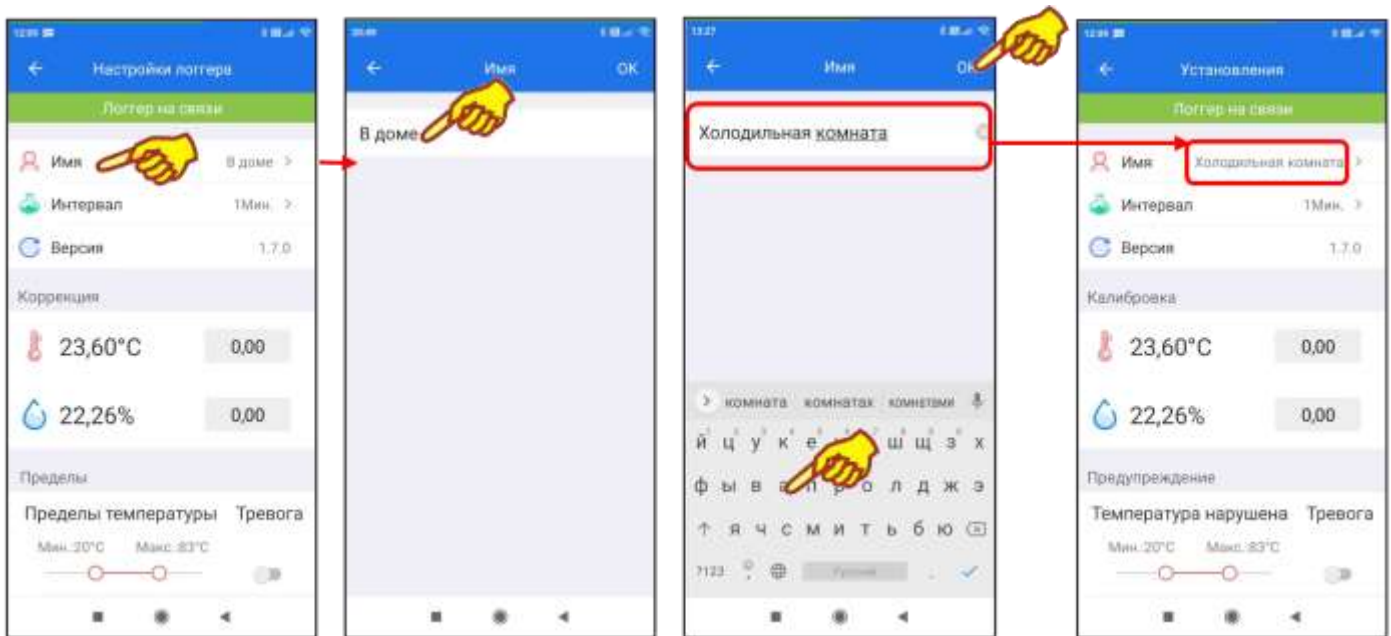
Для сохранения в памяти логгера новых значений установочных параметров, каждый раз



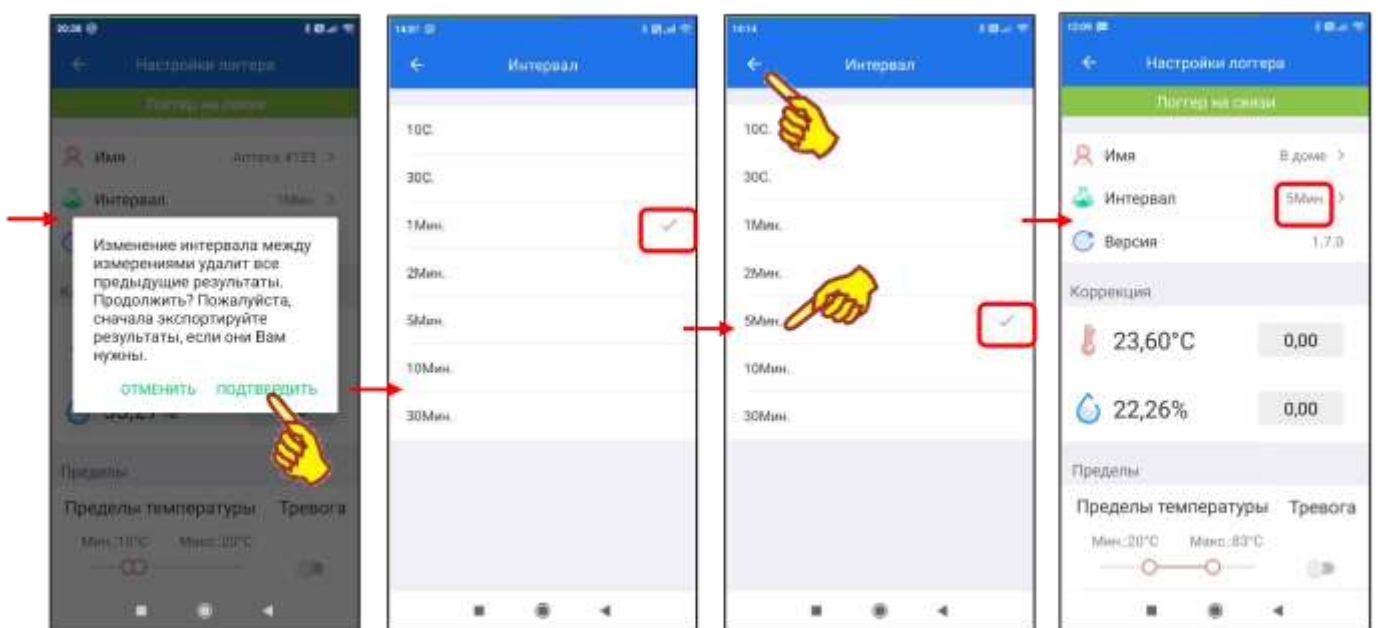
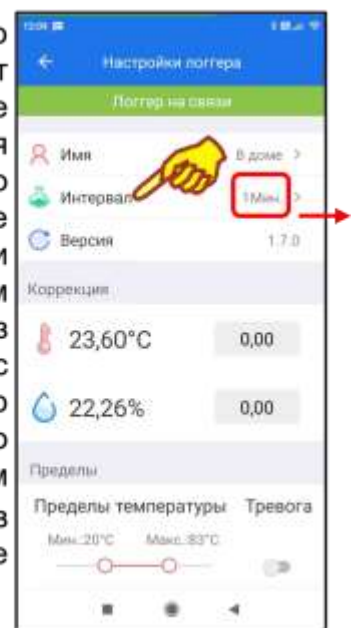
отрабатывается повторное соединение гаджета с логгером.

**Первый раздел** страницы “Настройки логгера” (самый верхний) информирует о текущем имени логгера, о текущем заданном интервале между отработываемыми им отсчётами и о номере версии программы управления, прошитой в памяти логгера.

В поле {Имя} отображено текущее имя логгера. Оно может быть изменено. Для этого надо нажать на поле {Имя}, что приведёт к открытию страницы “Имя”. При нажатии на поле с текущим именем логгера в нём появляется маркер, отображающий место начала ввода новых символов, а внизу экрана открывается виртуальная клавиатура ввода символов, стандартная для используемого гаджета. С её помощью пользователь может ввести новое имя логгера, которое сохраняется при нажатии на кнопку [ОК], расположенную в правом верхнем углу страницы “Имя”.



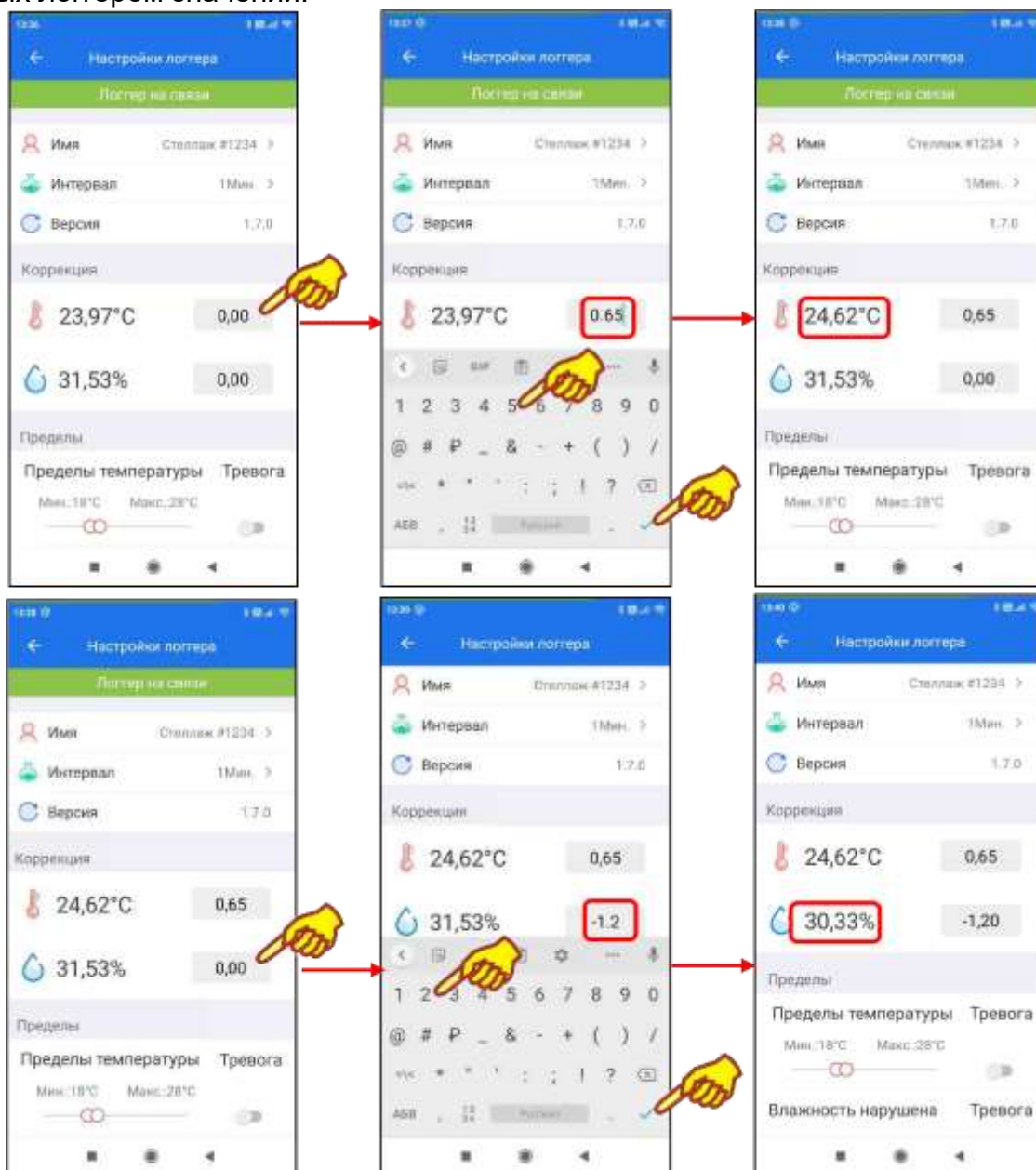
В поле **{Интервал}** отображено текущее значения временно́го интервала между измерениями, исполняемыми логгером. Оно может быть изменено на странице "Интервал". Для перехода к этой странице надо нажать на поле {Интервал}. При этом, если логгер уже находился в режиме накопления измерений, появится предупреждение о том, что при изменении интервала между измерениями все предыдущие результаты, накопленные в памяти логгера, будут потеряны. Если пользователь даёт согласие на потерю ранее накопленных логгером результатов, открывается страница "Интервал". Она содержит меню из семи вариантов интервалов между измерениями. Касание пункта с необходимым значением интервала, приведёт к перемещению индикационной галочки на выбранный вариант интервала. После этого можно вернуться к странице "Настройки логгера" нажав в левом верхнем углу страницы "Интервал" кнопку возврата [←]. При этом, в поле {Интервал} будет отображено новое значение интервала, которое теперь стало текущим.



В поле **{Версия}** верхнего раздела страницы "Настройки логгера" отображён номер версии программы управления, прошитой в памяти логгера, обслуживаемого приложением поддержки. Это значение чисто информационно, и НЕ может быть изменено пользователем.

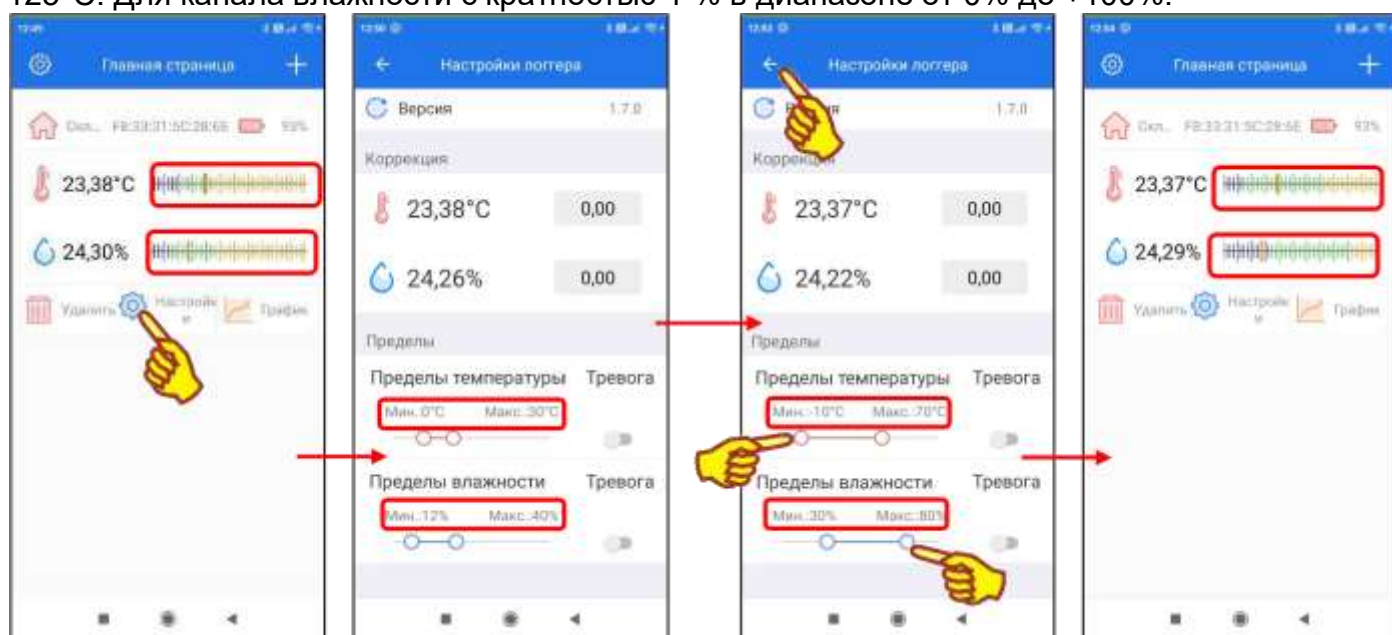
Следующий раздел **«Коррекция»** страницы “Настройки логгера” позволяет исполнить автоматическую коррекцию смещений показаний при измерениях температуры и влажности, благодаря учёту указанных пользователем значений аддитивных погрешностей температуры и влажности (смещений). Для получения значений смещений, следует использовать показания образцового термометра и/или образцового гигрометра, расположенных в той же контрольной точке, что и логгер. Далее следует зафиксировать показания образцовых приборов и показания логгера. Затем вычесть из показаний образцового прибора показания логгера для температуры и влажности. При этом учитываются как отрицательные (со знаком минус), так и положительные (без знака) значения смещений, введённые с шагом 0,01°C или 0,01%.

Раздел «Коррекция» содержит в цифровой форме измеренные логгером текущие значения температуры и влажности, а также поля для ввода пользователем рассчитанных им значений смещения температуры и смещения влажности. Поля смещений расположены правее текущих цифровых значений. При касании соответствующего поля смещения в нём появляется маркер, отображающий место ввода символов, а внизу экрана открывается виртуальная клавиатура, стандартная для используемого гаджета. С её помощью пользователь может ввести для каждой величины рассчитанное им значение смещения, которое сохраняется при нажатии на кнопку ввода виртуальной клавиатуры (обычно расположена в правом нижнем углу клавиатуры). После этого, заданное смещение автоматически будет учитываться при отображении и сохранении измеренных логгером значений.

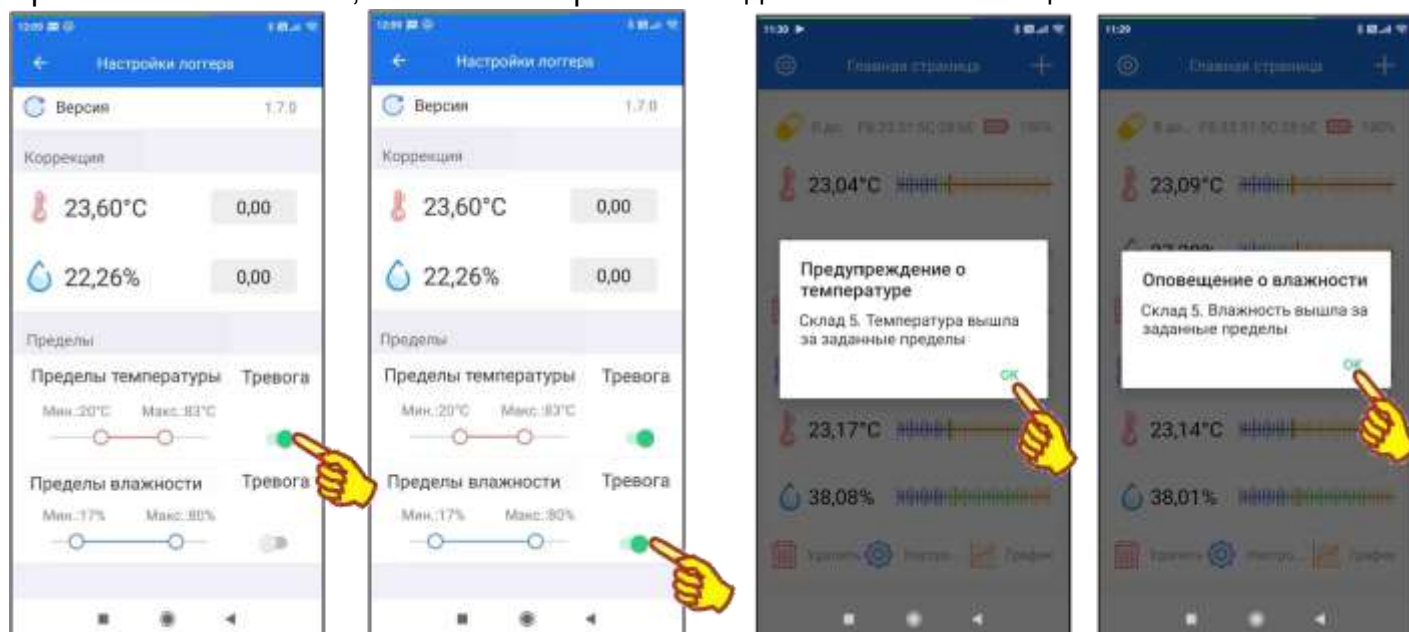


**Внимание!** При вводе значений в полях смещений в качестве разделителя десятичных разрядов следует обязательно указывать символ точки.

Раздел «Пределы» страницы «Настройки логгера» позволяет установить оповещение на гаджет в случае выхода текущих значений температуры и влажности за заданные пределы. Фиксируемые значения пределов по каждому каналу автоматически задаются при выборе сценария использования логгера (см. главу «Подключение логгера») и отображаются левым и правым ползунками аналоговых регуляторов [Температура нарушена] и [Влажность нарушена] раздела «Пределы», а также шкалами главной страницы (см. главу «Главная страница»). Однако также возможно самостоятельное произвольное изменение значений пределов пользователем. Для изменения значений пределов необходимо в разделе «Пределы» страницы «Настройки приложения» передвигать горизонтальным скроллингом левый и/или правый ползунки аналогового регулятора выбранного канала (или [Пределы температуры], или [Пределы влажности]), задавая новые значения соответственно нижнего и верхнего пределов. При этом следует опираться на изменяющиеся синхронно с движением каждого ползунка цифровые значения в полях {Мин.:} и {Макс.:} соответствующего канала. Для канала температуры значения пределов могут изменяться с кратностью 1°C в диапазоне от -30°C до +125°C. Для канала влажности с кратностью 1 % в диапазоне от 0% до +100%.



Для включения механизма оповещения о нарушении заданных пределов необходимо в разделе «Пределы» страницы «Настройки приложения» сдвинуть переключатель [Тревога] канала температуры или влажности в активное состояние (т.е. вправо). Соответствующий переключатель активен, если его изображение подсвечено зелёным цветом.



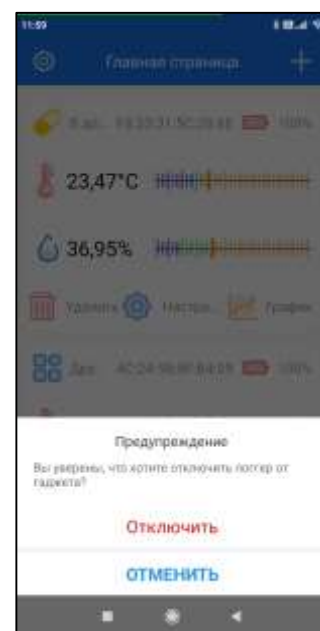
Если переключатель [Тревога] одного из каналов активен или переключатели обоих каналов логгера активны, то при нарушении заданных пределов гаджет будет генерировать

прерывистый звуковой сигнал предупреждения, а на его экран будет выведено сообщение о нарушении пределов по конкретному каналу. Отключить звуковой сигнал гаджета можно, нажав на кнопку [ОК], расположенную внизу сообщения о нарушении пределов. Однако, если при следующем измерении вновь будет зафиксировано нарушение пределов, генерация звукового сигнала будет возобновлена, а на экран будет повторно выведено сообщение о нарушении пределов. Такая ситуация будет повторяться до возвращения переключателя [Тревога] соответствующего канала в неактивное положение (т.е. сдвинут влево (зелёная подсветка переключателя отсутствует)).

### Отключение логгера

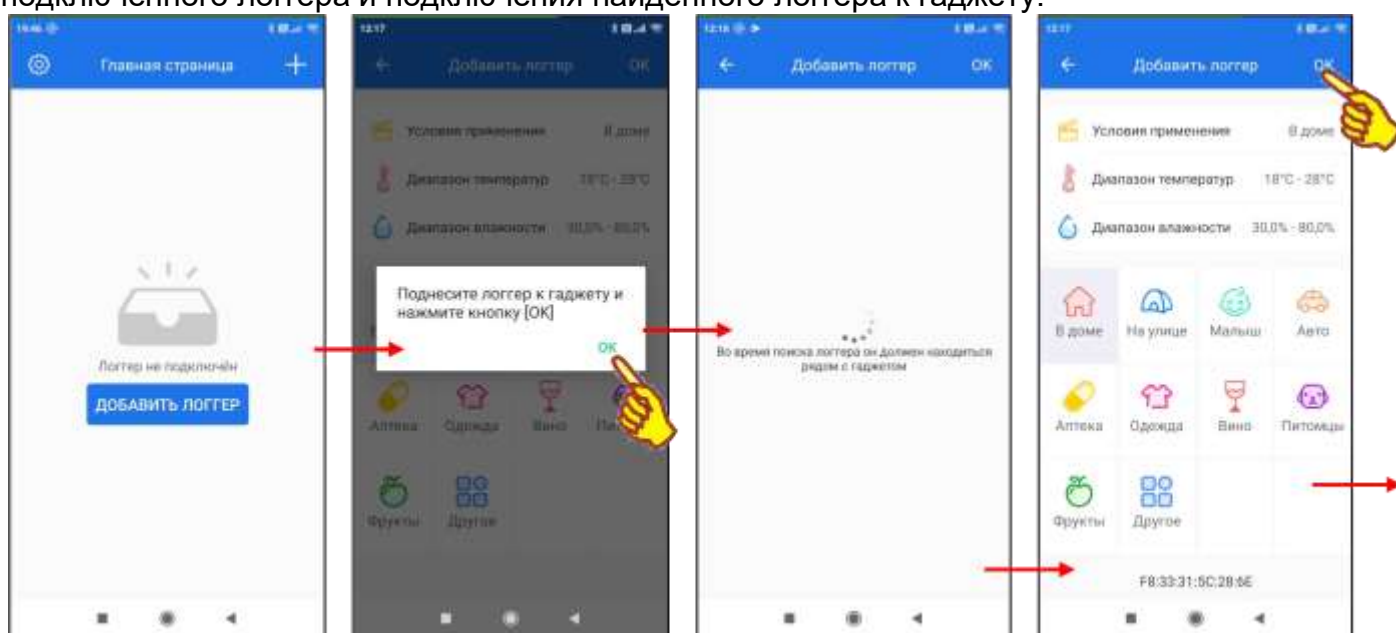
Для отключения конкретного логгера от приложения необходимо перейти на главную страницу приложения (см. главу «*Главная страница*»). Затем выбрать панель подлежащего отключению логгера, используя для этого имя логгера или его MAC-адрес. Затем внизу панели подлежащего

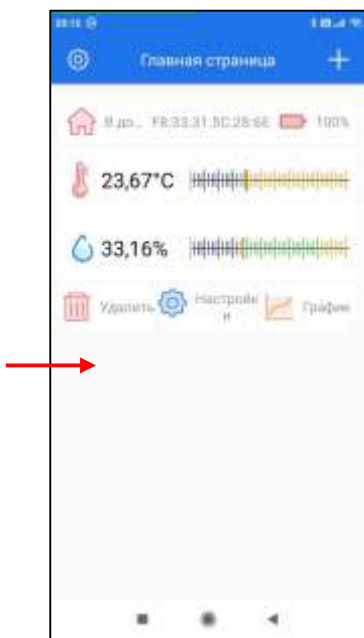
отключению логгера следует нажать кнопку [Удалить], что приведёт к выводу предупреждения «*Вы уверены, что хотите отключить логгер от гаджета?*». Если в поле этого предупреждения нажать кнопку [Отключить], через непродолжительное время на экран выводится пиктограмма {Отключён}, и логгер отключается от приложения. А соответствующая ему панель на главной странице приложения исчезает. Следует учитывать, что при отключении логгера теряются все настройки его установочных параметров, включая: иконку сценария, имя логгера, а также значения пределов обоих каналов измерения, но архив накопленных логгером результатов сохраняется, и может быть считан при повторном подключении логгера.



### Подключение логгера

Если к приложению не подключено ни одного логгера, то после запуска приложения на гаджете, вслед за стартовой страницей приложения Engbird, открывается страница «Логгер не подключён» с кнопкой [Добавить логгер]. Такая же страница будет открыта, если в ходе работы с приложением от гаджета были отключены все логгеры (см. главу «*Отключение логгера*»). Для подключения логгера следует нажать на кнопку [Добавить логгер], что приведёт к выводу страницы «Добавить логгер». Далее по верху страницы «Добавить логгер» выводится сообщение о том, что для облегчения сопряжения необходимо поднести подключаемый логгер поближе к гаджету. После исполнения этого действия и нажатия кнопки [ОК] в составе этого сообщения, на странице «Добавить логгер» запускается анимация ожидания завершения процессов: поиска неподключённого логгера и подключения найденного логгера к гаджету.





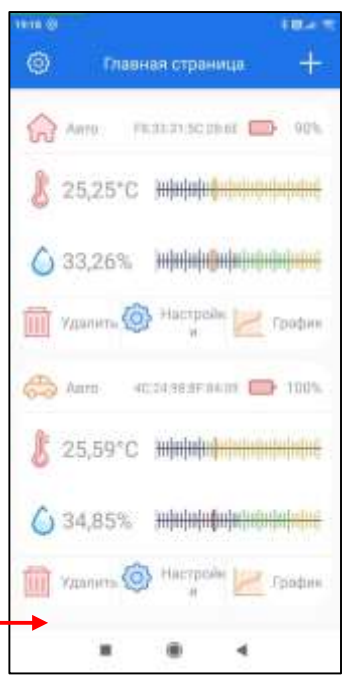
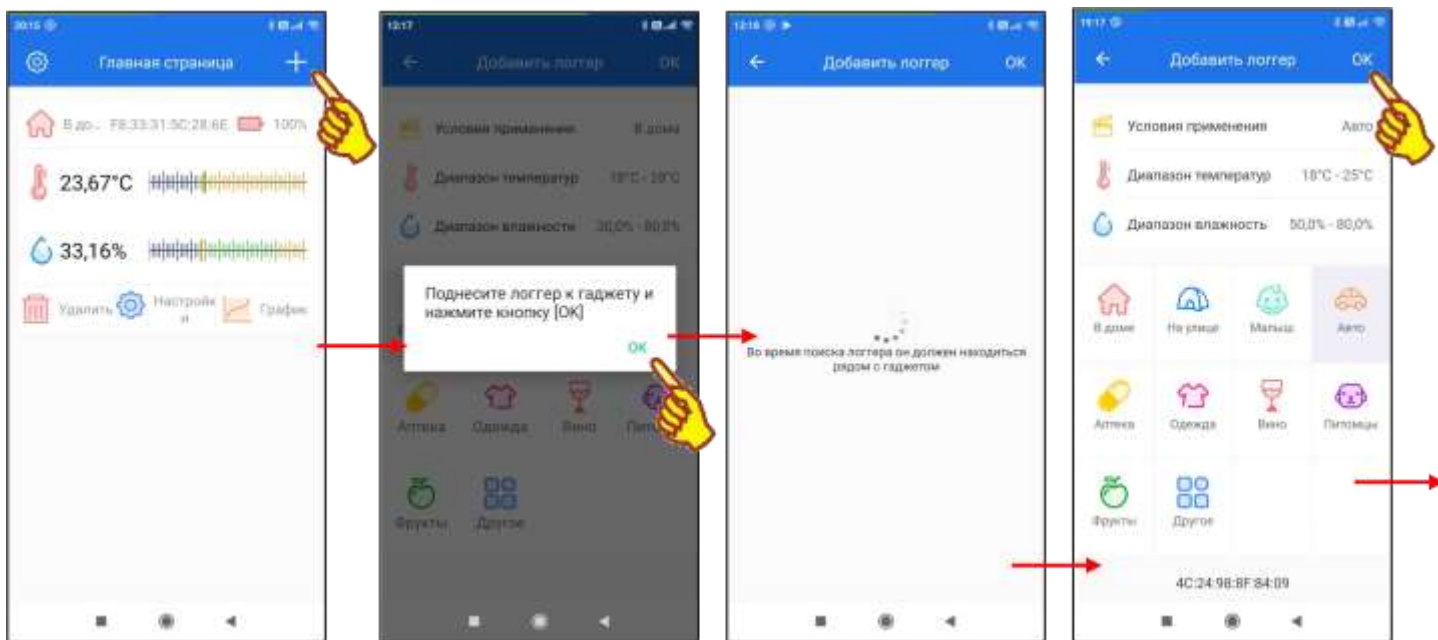
В случае успешного сопряжения логгера и гаджета страница «Добавить логгер» заполняется множеством полей и иконок, а внизу появляется MAC-адрес логгера (см. главу «*Главная страница*»). Каждая из десяти пиктограмм с подписями, отображённых в центре страницы, определяет сценарий задания значений базовых установочных параметров для подключаемого логгера. Под сценарием подразумевается автоматическое задание атрибутов и значений, наиболее подходящих для области использования логгера. К ним относятся: иконка сценария, имя логгера, пределы температуры, пределы влажности. Например, сценарий <В доме> подразумевает отображение иконки домика, задание в качестве имени логгера аббревиатуры «В доме», а также установку пределов +18°C...+28°C для температуры и пределов 30%...80% для влажности. А сценарий <Авто> подразумевает отображение иконки автомобиля, задание в качестве имени логгера аббревиатуры «Авто», а также установку пределов +18°C...+25°C для температуры и пределов 50%...80% для влажности. И т.д. При нажатии на кнопки пиктограмм меняются

сценарии, а связанные с каждым из них значения установочных параметров отображаются в трёх верхних полях страницы «Добавить логгер»: {Условия применения}, {Диапазон температур}, {Диапазон влажности}. Если выбираем сценарий <В доме>, жмём кнопку [ОК], то попадаем на главную страницу приложения, на которой теперь отображается панель вновь подключённого логгера с индивидуальными: иконкой, именем, MAC-адресом, текущими цифровыми значениями по каждому каналу и шкалами пределов по каждому каналу (см. главу «*Главная страница*»).

При выборе сценария следует учитывать следующие особенности приложения Engbird:

1. Из четырёх значений установочных параметров, определяемых сценарием при подключении логгера, значения параметров: имя, пределы температуры, и пределы влажности, можно поменять в дальнейшем (см. главу «*Страница настроек логгера*»).
2. Иконку, определяемую сценарием при подключении логгера, можно поменять только при повторном подключении логгера.

Если теперь к приложению необходимо подключить ещё один логгер, который находится в зоне доступа гаджета, опять нажимаем правом верхнем углу канта главной страницы кнопку с символом плюса [+]. Это приводит к повторению описанной выше в этой главе процедуры подключения следующего гаджета. Например, если выбрать в этом случае сценарий <Авто>, то в результате на главной странице под панелью первого подключённого к приложению логгера будет отображаться панель следующего подключённого логгера с индивидуальными: иконкой, именем, MAC-адресом, текущими цифровыми значениями по каждому каналу и шкалами пределов по каждому каналу (см. главу «*Главная страница*»).



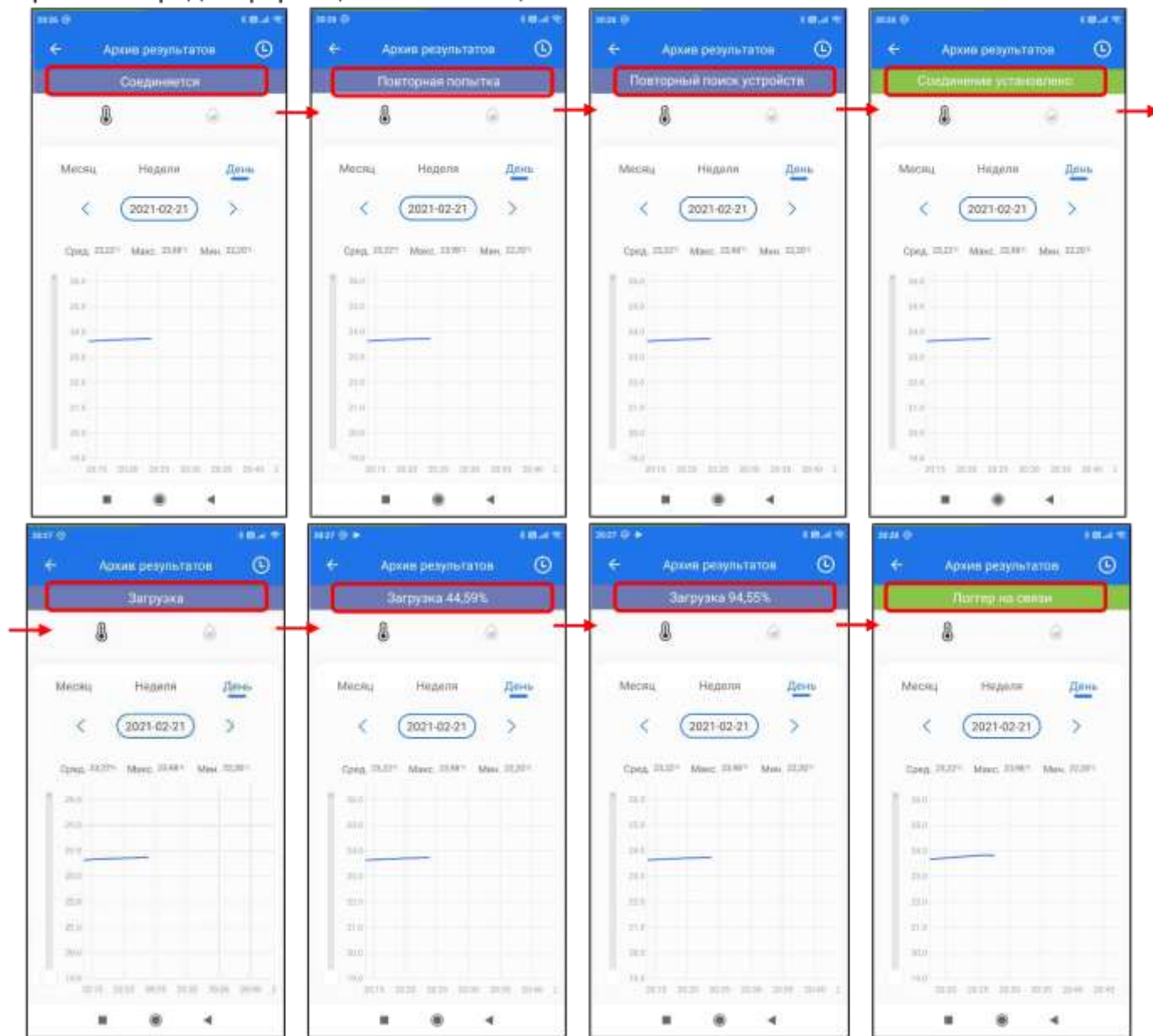
Механизм задания сценария при подключении логгера к приложению, сохранился с тех пор, когда логгеры IBS-TH1 использовались исключительно, как бытовые устройства. Но поскольку, значения всех задаваемых сценарием параметров, кроме иконки могут быть изменены пользователем (см. главу «*Станица настроек логгера*»), это легко разрешимая проблема. Что касается связанной с логгером иконки, то представляется её тоже можно подобрать для большинства конкретных профессиональных применений логгера. Например, при контроле режимов перевозки автотранспортом можно использовать иконку сценария <Авто>. При отслеживании состояния продукции на складе логично использовать иконку сценария <В доме>, при мониторинге медикаментов - иконку сценария <Аптека>, при ревизии содержания продуктов питания - иконку сценария <Фрукты> и т.д. Если не подходит ни одна из девяти первых иконок, целесообразно использовать обезличенную иконку сценария <Другое>.

Однако наиболее неудобным в работе приложения Engbird представляется именно потеря ранее заданных значений установочных параметров при новом подключении логгера к приложению, установленному на прежнем или новом гаджете. Эту особенность пользователь должен обязательно учитывать при работе с логгерами, ориентируясь не на ранее заданное для конкретного логгера имя, а только на уникальный MAC-адрес логгера (т.е. на его заводской номер). Также эту же особенность следует учитывать, принимая решение об отключении логгера от приложения. Поскольку до тех пор, пока логгер не был отключен от приложения ранее, заданные для него значения установочных параметров не будут потеряны.

## Страницы графиков

Страница графиков зафиксированных логгером результатов с именем “Архив результатов” позволяет пользователю оперативно получать графическое представление выполненных логгером измерений с привязкой к временным отсчётам. Сразу после нажатия кнопки

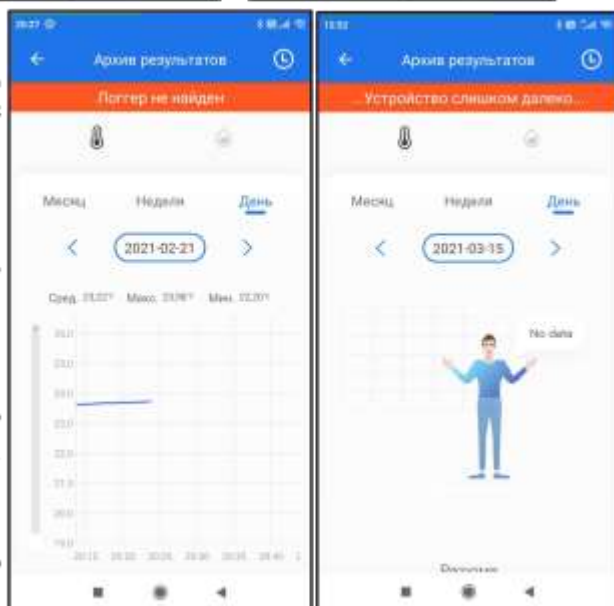
[📊 График] (см. главу «Главная страница») на экране гаджета последовательно отображается ряд информационных сообщений:



Эти сообщения выводятся сразу под именем страницы “Архив результатов” и отображают ход исполнения приложением попытки связаться с логгером и выгрузить из его памяти результаты.

Удачная попытка связаться с логгером завершается выводом сообщения «Соединение установлено». После чего, сначала из памяти логгера в память гаджета выгружаются результаты измерений температуры (это первые 50% всего архива), а затем из памяти логгера в память гаджета выгружаются результаты измерений влажности (это вторые 50% всего архива). После полного завершения процесса выгрузки выводится сообщение «Логгер на связи».

Неудачная попытка связаться с логгером завершается выводом сообщения «Логгер не найден», которое выводится сразу за сообщением





## «Повторный поиск устройстве».

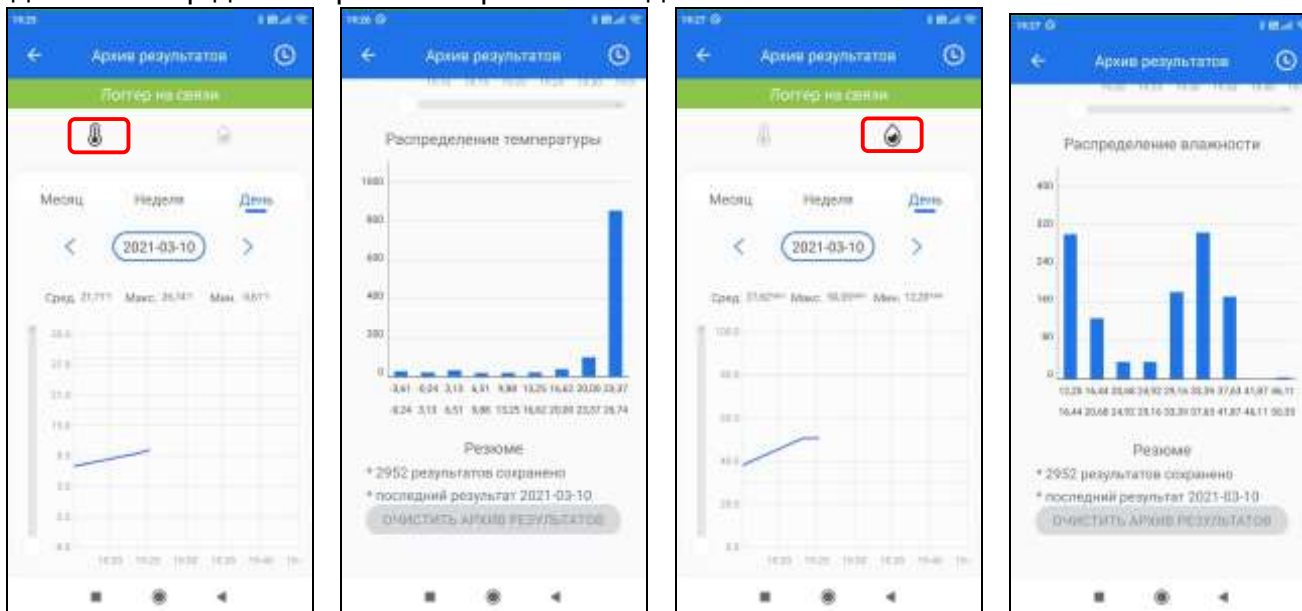
Если же приложение определяет, что причиной некачественной связи с логгером является его большая территориальная удалённость от гаджета, под заголовком страницы выводится сообщение «...Устройство слишком далеко...». После этого, приложение реализует особый алгоритм обмена информацией с логгером, специально предназначенный для разрешения подобных ситуаций. Если отработка этого алгоритма обеспечивает связь с логгером, выводится сообщение «Соединение установлено». А далее следуют сообщения о выгрузке результатов. Если отработка специального алгоритма не приводит к успеху, выводится сообщение «Логгер не найден».

Графики результатов температуры и влажности представлены на отдельных страницах. Для переключения между ними следует выбрать на странице графиков пиктограмму [🌡] для температуры, или пиктограмму [💧] для влажности.

Если выбрать пиктограмму [🌡], страница графиков отображает графическое представление зафиксированных логгером изменений температуры во времени в декартовой системе координат с осями «Температура (Время)».

При этом отображаемая кривая является интерполяцией точек, каждая из которых имеет координаты, определяемые значениями температуры в градусах Цельсия (°C) (или в Фаренгейтах (°F)), откладываемыми по оси ординат, и соответствующими им временными метками, откладываемыми по оси абсцисс. Слева от графика имеется аналоговый регулятор, ползунок которого позволяет изменять масштаб изображения по вертикали вдоль оси «Температура». Перемещение по оси «Температура» и по оси «Время» может осуществляться благодаря соответственно вертикальному и горизонтальному скроллингу в пределах области графического отображения результатов.

Ниже графика «Температура (Время)» под заголовком «Распределение температуры» представлена гистограмма распределения температурных результатов в заданном временном диапазоне. Доступ к гистограмме возможен благодаря вертикальному скроллингу экрана, исполняемому вне графика «Температура (Время)». Гистограмма температуры строится в декартовой системе координат с осями «Количество измерений (Температура)» и является статистическим распределением, которое образовано следующим образом. Ось абсцисс разбита на 9 температурных отрезков-минидиапазонов, отделённых друг от друга равными промежутками. От каждого из 9 отрезков оси абсцисс вверх проведены вертикальные столбцы, высота каждого из которых определяется количеством измерений, попавших в минидиапазон, составляющий 1/9 всего выбранного временного диапазона развёртки графического представления температуры. Таким образом, высота каждого столбца показывает соотношение между количеством измерений температуры, в одном из 9-ти температурных минидиапазонов, отложенных по оси абсцисс. Используя гистограмму, пользователь может легко сделать качественную оценку того, при какой температуре большее или меньшее время находился логгер для выбранного временного диапазона.



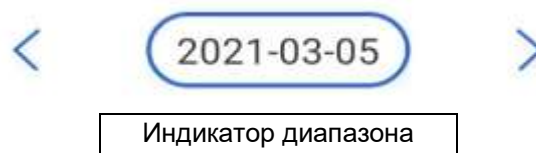
Если выбрать пиктограмму [📍], страница графиков отображает графическое представление зафиксированных логгером изменений влажности во времени в декартовой системе координат с осями «Влажность (Время)». В этом случае, отображаемая кривая является интерполяцией точек, каждая из которых имеет координаты, определяемые значениями относительной влажности в процентах, откладываемыми по оси ординат, и соответствующими им временными метками, откладываемыми по оси абсцисс. Слева от графика имеется аналоговый регулятор, ползунок которого позволяет изменять масштаб изображения по вертикали вдоль оси «Влажность». Перемещение по оси «Влажность» и по оси «Время», может осуществляться благодаря соответственно вертикальному и горизонтальному скроллингу в пределах области графического отображения результатов.

Ниже графика «Влажность (Время)» под заголовком «Распределение влажности» представлена гистограмма распределения измеренных результатов влажности в заданном временном диапазоне. Доступ к гистограмме возможен благодаря вертикальному скроллингу экрана, исполняемому вне графика «Влажность (Время)». Гистограмма влажности строится в декартовой системе координат с осями «Количество измерений (Влажность)» и является статистическим распределением, которое образовано следующим образом. Ось абсцисс разбита на 9 отрезков-минидиапазонов влажности, отделённых друг от друга равными промежутками. От каждого из 9 отрезков оси абсцисс вверх проведены вертикальные столбцы, высота каждого из которых определяется количеством измерений, попавших в минидиапазон, составляющий 1/9 всего выбранного временного диапазона развёртки графического представления влажности. Таким образом, высота каждого столбца показывает соотношение между количеством измерений влажности, в одном из 9-ти минидиапазонов влажности, отложенных по оси абсцисс. Используя гистограмму, пользователь может легко сделать качественную оценку того, при какой влажности большее или меньшее время находился логгер для выбранного временного диапазона.



Под пиктограммами [🌡] и [📍] расположены три переключателя развёртки графиков и гистограмм по оси «Время»: [Месяц], [Неделя], [День]. При нажатии любого из них в области графического отображения выполняется развёртка результатов соответственно за последний месяц, за последнюю неделю, за последние сутки. Ниже графика результатов выводится гистограмма за заданный временной период. При первом открытии страницы графиков по умолчанию отображается график результатов за последние сутки (т.е. как при выбранной опции [День]).

Ниже переключателей [Месяц], [Неделя], [День] расположен индикатор диапазона графика и гистограммы. Его формат различен в зависимости от выбранного положения переключателя развёртки:



- [День] – «ГГГГ-ММ-ДД», где «ГГГГ» – год, «ММ» - месяц, «ДД» - день, благодаря горизонтальному скроллингу возможен просмотр кривой результатов от **00:00** часов до **24:00** часов выбранного дня (метки шкалы по оси ординат графика «чч:мм», где «чч» - часы, «мм» - минуты),
- [Неделя] – «мм-пп - ММ-NN», где «мм-пп» - месяц и день начала недели, «ММ-NN» - месяц и день окончания недели, благодаря горизонтальному скроллингу возможен просмотр кривой результатов от «**вс.00.00**» часов (00:00 часов воскресенья) до «**сб.24.00**» часов (24:00 часов субботы) выбранной недели (метки шкалы по оси ординат графика «## чч:мм», где «##» - день недели («вс» – воскресенье, «пн» - понедельник, «вт» - вторник, ....«сб» – суббота), «чч» - часы, «мм» - минуты),
- [Месяц] – «ГГГГ-ММ», где «ГГГГ» – год, «ММ» - месяц, благодаря горизонтальному скроллингу возможен просмотр кривой результатов от «**ММ-01 00:00**» часов (00:00 часов первого дня месяца) до «**ММ-?? 24:00**» (24:00 часов последнего дня месяца – «??»)(метки шкалы по оси ординат графика «ММ-ДД чч:мм», где «ММ» - месяц, «ДД» - день месяца, «чч» - часы, «мм» - минуты).

Стрелки [<] (назад) и [>] (вперёд), расположены соответственно слева и справа от индикатора диапазона. Они позволяют пользователю переключать развёртки графических изображений:

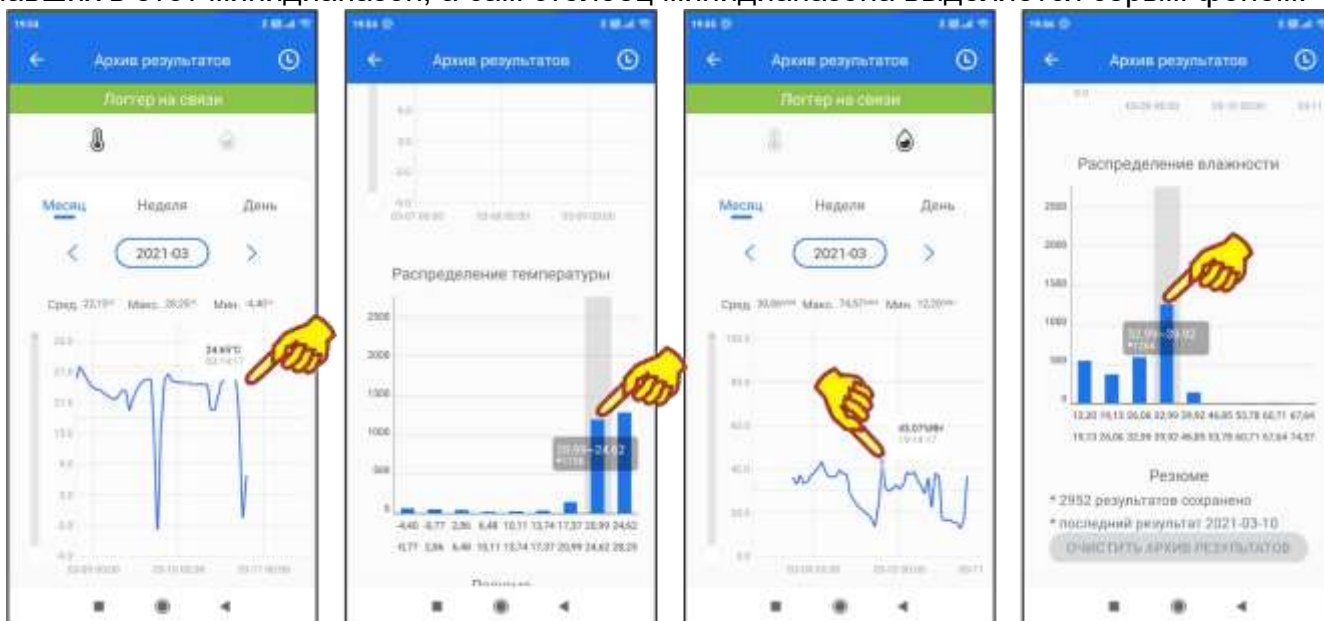
- при установленном переключателе развёртки [День] – на сутки вперёд или на сутки назад, при каждом нажатии,
- при установленном переключателе развёртки [Неделя] – на неделю вперёд или на неделю назад при, каждом нажатии,
- при установленном переключателе развёртки [Месяц] – на месяц вперёд или на месяц назад, при каждом нажатии.

При этом можно получить графические изображения зафиксированных логгером результатов за любые сутки, за любую неделю, и за любой месяц.

Кроме того, только при установленном переключателе развёртки [День] перемещение по оси «Время» может осуществляться благодаря использованию аналогового регулятора, расположенного ниже графического отображения результатов, ползунок, которого позволяет изменять временную развёртку.

При касании любой точки кривой графического изображения отображается выноска, содержащая значение измеренного логгером результата в градусах или процентах, и момент времени, в который это значение было зафиксировано. Формат отображаемого момента времени: «чч:мм:сс», где «чч» - часы, «мм» – минуты, «сс» – секунды.

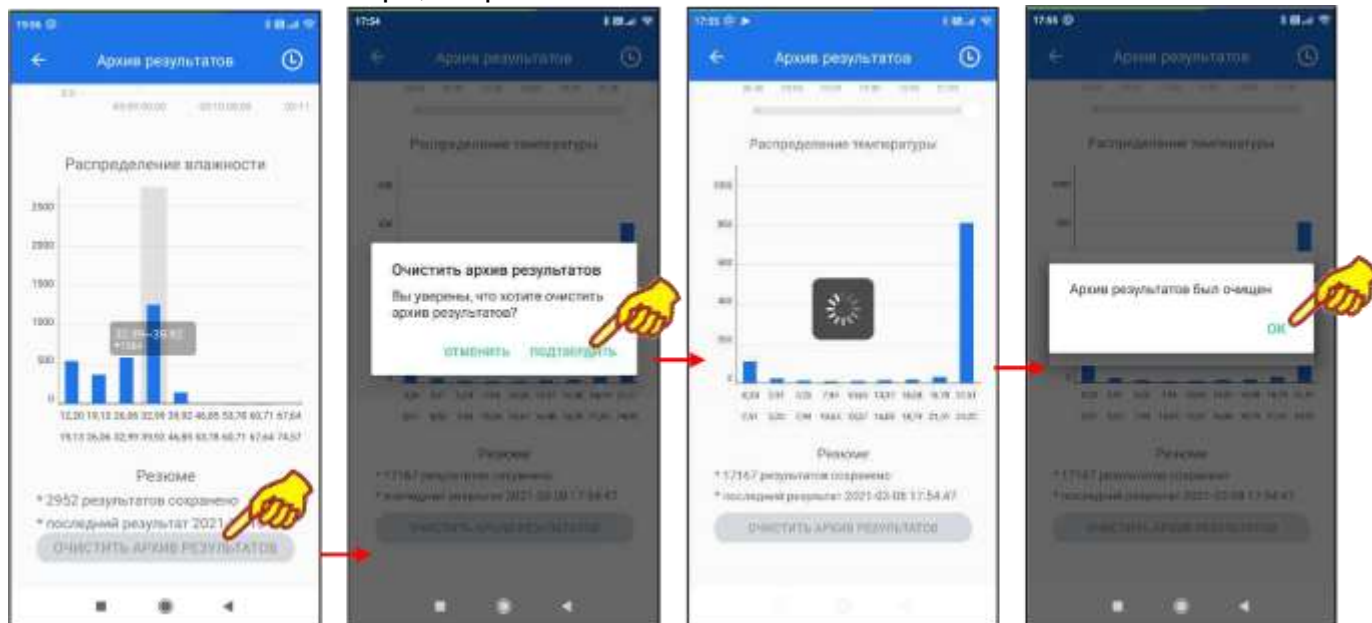
При касании любого столбца гистограммы отображается выноска, содержащая границы минидиапазона значений этого столбца в градусах или процентах, и количество измерений попавших в этот минидиапазон, а сам столбец минидиапазона выделяется серым фоном.



Под индикатором диапазона графиков расположены информационные поля {Сред.}, {Макс.}, {Мин.}, которые отображают в градусах или процентах соответственно среднее, максимальное и минимальное значения для выбранного пользователем диапазона графического представления результатов.

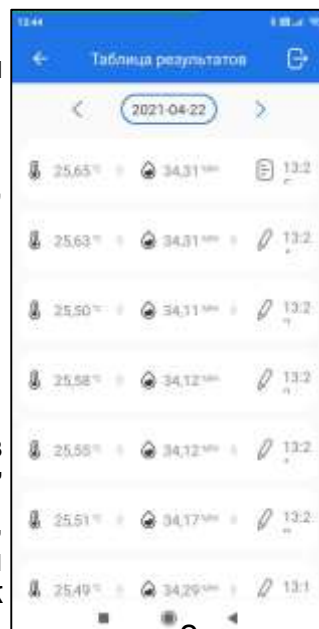
Ниже гистограмм распределения результатов располагается раздел “Резюме” состоящий из двух полей со статистической информацией: поле {«#####» результатов сохранено} и поле {последний результат «ГГГГ-ММ-ДД-чч-мм-сс»}, где: «ГГГГ» – год, «ММ» - месяц, «ДД» – день, «чч» - часы, «мм» – минуты, «сс» – секунды.

Ниже раздела “Резюме” расположена кнопка [ОЧИСТИТЬ АРХИВ РЕЗУЛЬТАТОВ]. При её нажатии, после дополнительного подтверждения корректности операции, все результаты, накопленные в памяти логгера, стираются.



### Страницы таблиц результатов

В правом верхнем углу страницы графиков зафиксированных логгером результатов с именем “Архив результатов” расположена кнопка [ее]. При нажатии открывается страница с именем “Таблица результатов”, которая содержит *логг* (список) зафиксированных логгером результатов. Т.е. таблицу, состоящую из строк формата «Температура» «Влажность», «Комментарий», «Время». Вертикальным скроллингом можно перемещаться вдоль этой таблицы. Стрелки правее значений «Температура» и «Влажность» отображают тенденцию изменения параметров (увеличение или уменьшение значений при следующем измерении, относительно предыдущего измерения).



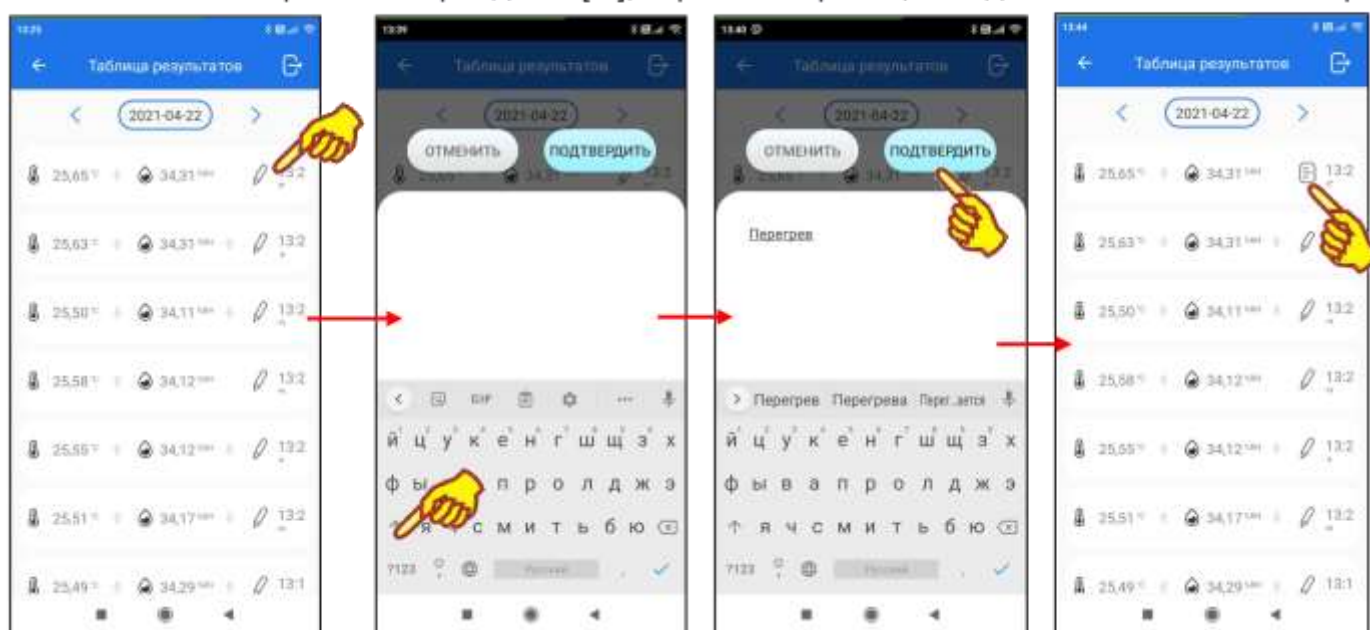
Любая таблица результатов страницы “Таблица результатов” всегда содержит значения, зафиксированные логгером за одни сутки. Значение этих

отображает *индикатор суток*, расположенный сразу под заголовком страницы. Значения индикатора суток имеют формат «ГГГГ-ММ-ДД», где «ГГГГ» – год, «ММ» - месяц, «ДД» – день.

Кнопки [<] (назад) и [>] (вперёд), расположенные соответственно слева и справа от переключателя суток страницы “Таблица результатов”, позволяют пользователю переключать суточные таблицы с результатами на сутки вперёд или назад. При этом можно получить суточные таблицы зафиксированных логгером результатов за любые сутки.

Начальное значение индикатора суток, отображаемое сразу после нажатия на кнопку [🕒], определяется состоянием индикатора диапазонов графика и гистограммы предыдущей страницы “Архив результатов”. В свою очередь индикатор диапазона связан с положением переключателя развёртки графиков и гистограмм. Если переключатель развёртки был установлен в положение [День], то изначально суточная таблица страницы “Таблица результатов” будет содержать результаты за сутки, отображаемые индикатором диапазона графика и гистограммы страницы “Архив результатов”. Если переключатель развёртки был установлен в положение [Неделя], то таблица страницы “Таблица результатов” изначально будет содержать результаты за воскресенье недели, отображаемой индикатором диапазона графика и гистограммы (воскресенье здесь считается первым днём недели). Если переключатель развёртки графиков был установлен в положение [Месяц], то таблица страницы “Таблица результатов” изначально будет содержать результаты за первый день месяца отображаемого индикатором диапазона графика и гистограммы. Такой механизм позволяет пользователю гибко выбирать подлежащие визуализации суточные таблицы на странице “Таблица результатов”, используя переход к первому числу того или иного месяца или к первому дню (воскресенье) той или иной недели.

Если на любой строке таблицы страницы “Таблица результатов” нажать на поле комментария, обозначенное пиктограммой карандаша [✎], откроется страница ввода текстового комментария.



На странице ввода текстового комментария имеется маркер, отображающий место начала ввода новых символов, а внизу экрана открывается виртуальная клавиатура ввода символов, стандартная для используемого гаджета. С её помощью пользователь может ввести комментарий для выбранной им строки таблицы результатов. Этот комментарий будет сохранён при нажатии на кнопку [ПОДТВЕРДИТЬ], расположенную в правом верхнем углу страницы. А взамен пиктограммы карандаша [✎] в строке таблицы будет отображена пиктограмма блокнота [📝]. Наличие такой пиктограммы в составе строки таблицы результатов показывает, что к этой строке есть комментарий.

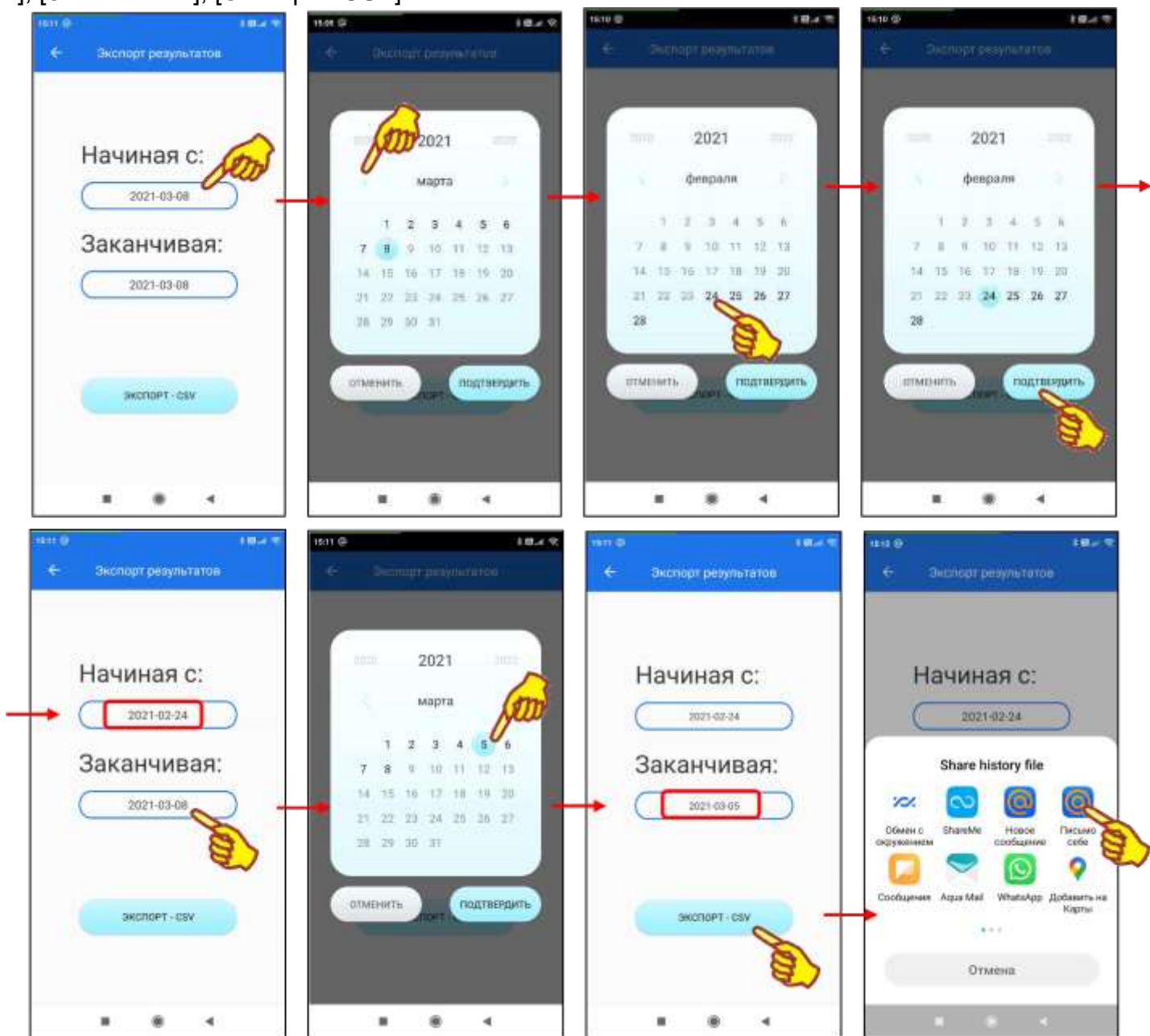
Если же нажать кнопку [ОТМЕНА], расположенную в левом верхнем углу страницы, комментарий не будет сохранён, страница закроется, а пиктограммы карандаша [✎] останется в строке таблицы результатов.

Если теперь при каждом следующем переходе на страницу “Таблица результатов” нажимать на пиктограмму блокнота [📝] той, или иной строки, вновь будет открыта страница ввода текстового комментария, и можно ознакомиться с текстом комментария или отредактировать его. Редакция будет сохранена при нажатии на кнопку [ПОДТВЕРДИТЬ]. Если же, используя виртуальную клавиатуру гаджета, полностью стереть текст комментария и нажать на кнопку [ПОДТВЕРДИТЬ],

страница закрывается, а пиктограмму блокнота [📅] в строке таблицы результатов сменит пиктограмма карандаша [✎].

### Экспорт результатов

В левом верхнем углу страницы “Таблица результатов” расположена кнопка [📅]. При её нажатии открывается страница с именем “Экспорт результатов”, которая содержит три кнопки [Начиная с:], [Заканчивая:], [Экспорт - CSV].



Кнопки [Начиная с:] и [Заканчивая:] содержат значения начальных и конечных суток временного диапазона архива результатов, экспорт которых должен быть исполнен из памяти гаджета на другой вычислительный ресурс. Изначально кнопки [Начиная с:] и [Заканчивая:] содержат одинаковые значения текущих суток. Посредством кнопки [Начиная с:] можно изменить начальные сутки экспортируемого архива результатов. Для этого надо нажать на эту кнопку, что приведёт к открытию страницы календаря. Открытая страница календаря будет отображать месяц, с отмеченным днём, отображённым перед этим в поле кнопки [Начиная с:]. Отмечен этот день на календаре будет круглым голубым маркером. Кроме того, все числа месяца на развёрнутой странице календаря будут иметь шрифт серого цвета, кроме дней, которые представлены в архиве результатов, т.е. чисел, когда логгером производились измерения. Числа месяца, в которые логгером производились измерения, на развёрнутой странице календаря будут иметь шрифт чёрного цвета. Таким образом, пользователь, опираясь на информацию обо всех днях, в которые логгер производил измерения, результаты которых

содержатся в его памяти, может выбрать день начала экспортируемого архива результатов. Для этого он может воспользоваться переключателями года (слева и справа от текущего года на самой верхней строке страницы календаря) и месяца (кнопки [ $<$ ] (назад) и [ $>$ ] (вперёд) текущего месяца во второй сверху строке страницы календаря). Для выбора начальных суток архива результатов соответствующее число надо касанием отметить на странице календаря. После чего оно будет помечено круглым голубым маркером. Теперь внизу страницы календаря следует нажать кнопку [ПОДТВЕРДИТЬ]. После чего будет развёрнута страница “Экспорт результатов”, кнопка [Начиная с:] которой будет содержать значение выбранных пользователем суток начала экспортируемого архива результатов.

Аналогично

	A	B	C	D	E
1	Time	Temperatu	Humidity(%RH)		
2	24.02.2021 19:47	26,21	28,68		
3	24.02.2021 19:48	26,15	28,97		
4	24.02.2021 19:49	26,09	29,26		
5	24.02.2021 19:50	26,03	29,55		
6	24.02.2021 19:51	25,97	29,84		
7	24.02.2021 19:52	25,91	30,13		
8	24.02.2021 19:53	25,85	30,42		
9	24.02.2021 19:54	25,79	30,71		
10	24.02.2021 19:55	25,73	31		
11	24.02.2021 19:56	25,66	31,3		
12	24.02.2021 19:57	25,65	30,71		
13	24.02.2021 19:58	25,65	30,53		
14	24.02.2021 19:59	25,66	30,35		
15	24.02.2021 20:00	25,67	30,17		
16	24.02.2021 20:01	25,68	29,99		
17	24.02.2021 20:02	25,69	29,81		
18	24.02.2021 20:03	25,7	29,63		
19	24.02.2021 20:04	25,71	29,45		
20	24.02.2021 20:05	25,72	29,27		
21	24.02.2021 20:06	25,73	29,08		
22	24.02.2021 20:07	25,74	29,1		
23	24.02.2021 20:08	25,73	29,18		
24	24.02.2021 20:09	25,72	29,26		
25	24.02.2021 20:10	25,71	29,34		
26	24.02.2021 20:11	25,7	29,42		
27	24.02.2021 20:12	25,69	29,51		
28	24.02.2021 20:13	25,68	29,59		
29	24.02.2021 20:14	25,67	29,67		
30	24.02.2021 20:15	25,66	29,75		

посредством кнопки [Заканчивая:] можно изменить конечные сутки экспортируемого архива результатов. После чего будет развёрнута страница “Экспорт результатов”, кнопка [Заканчивая:] которой будет содержать значение выбранных пользователем суток конца экспортируемого архива результатов.

Теперь нажав кнопку [Экспорт - CSV] пользователь запускает механизм выбора информационного приёмника (получателя) сформированного архива результатов. Далее из представленного списка доступных гаджету приложений для коммуникаций и передачи данных, включающих: почтовые программы, мессенджеры и т.д., пользователь выбирает наиболее удобное. А затем, используя правила работы с этим приложением, пользователь задаёт адрес информационного приёмника (получателя) сформированного архива результатов. В результате на информационный приёмник (получатель) отправляется сформированный архив результатов. Он представляет собой *файл данных* формата csv, который может быть открыт и обработан любой программой электронных таблиц (например, Microsoft Excel). Этот файл данных, содержащий результаты мониторинга температуры и влажности, зарегистрированные одним логгером

имеет структуру: “дата и время”, “температура в градусах Цельсия (Фаренгейта)”, “влажность в %”. Имя такого файла имеет следующий вид:

`<&&&&_log_from_ггггммдд_to_ГГГГММДД.csv>`

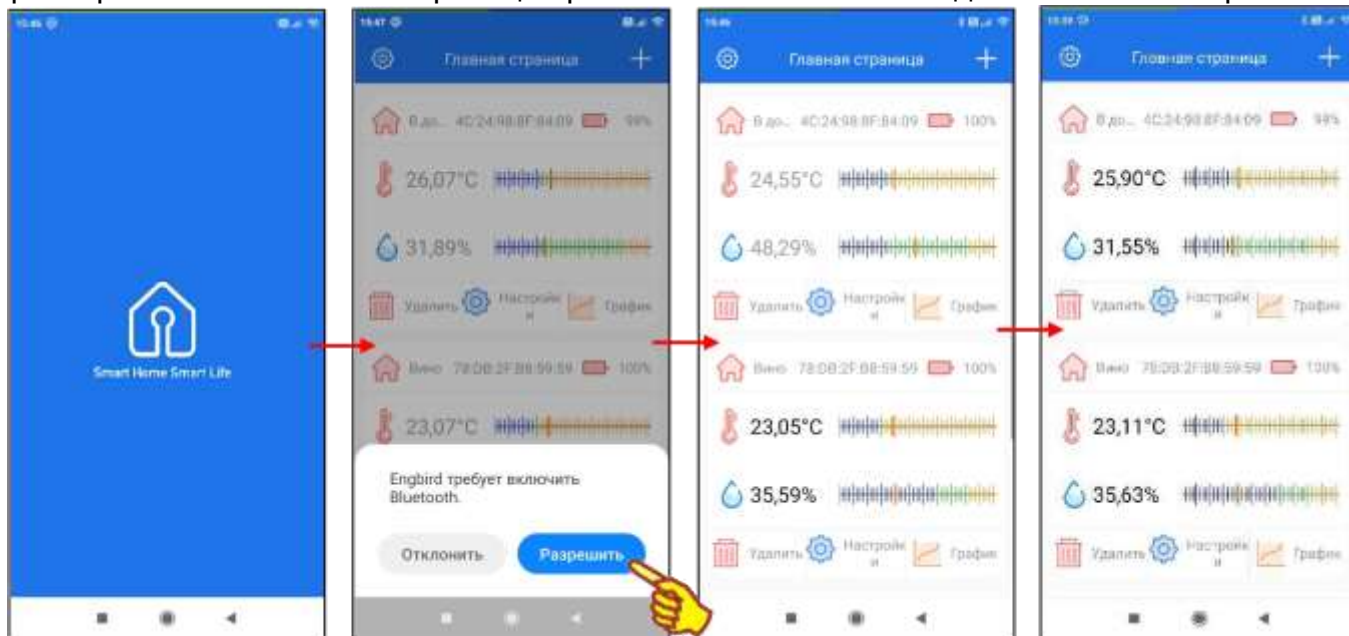
, где «&&&&» - заданное пользователем имя логгера (см. главу «Страница настроек логгера»), «гггг» – год, «мм» - месяц, «дд» - день начальных суток временного диапазона архива результатов, «ГГГГММДД», где «ГГГГ» – год, «ММ» - месяц, «ДД» - день конечных суток временного диапазона архива результатов.

Если логгер не имеет связи с гаджетом, но архив собранных им результатов был непосредственно перед этим загружен из памяти логгера в память гаджета, то приложение отображает графики и гистограммы, а также таблицы результатов, в соответствии с последними данными, полученными из памяти логгера, а также выполняет их экспорт в виде файла данных формата csv.

НТЛ ЭлИн разработала специальную программу генератора графиков **IBS-TH\_MG** (*IBS-TH MultiGraph*), которая выполняет обработку файлов данных, экспортированных приложением Engbird, благодаря использованию функций, предоставляемых программой Microsoft Excel в составе пакета Microsoft Office любой версии. Свободный доступ к программе IBS-TH\_MG возможен через Интернет.

### **Запуск приложения**

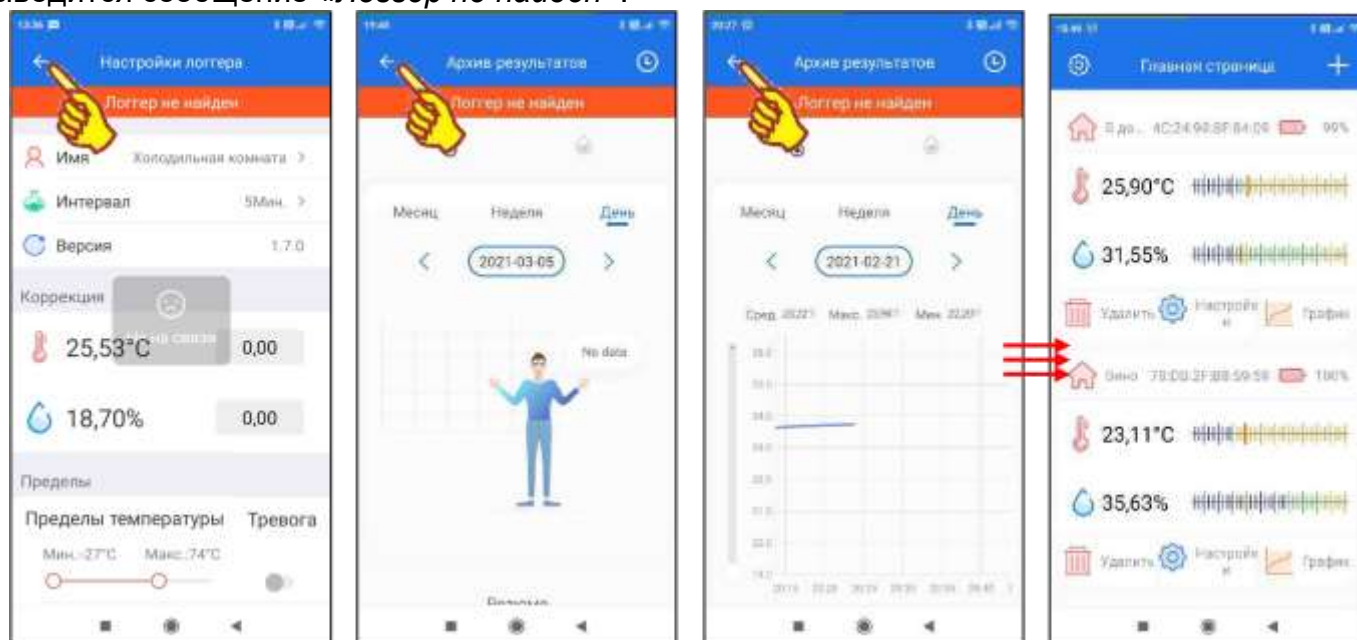
Каждый запуск уже установленного на гаджете приложения Engbird открывает стартовую страницу с эмблемой и девизом компании Inkbird - "Smart Home Smart Life", а сразу за ней разворачивается главная страница приложения с панелями подключённых логгеров.



Изначально, связь между гаджетом и логгерами не установлена. Поэтому текущие цифровые значения контролируемых логгером параметров отображаются шрифтом серого цвета (см. главу «*Главная страница*»). Если цвет отображения текущих цифровых значений контролируемых логгером параметров изменился с серого на чёрный, значит связь между гаджетом и логгером установлена. И теперь на экране гаджета отображаются последние зафиксированные логгером значения контролируемых параметров.

### **Налаживание связи между гаджетом и логгером**

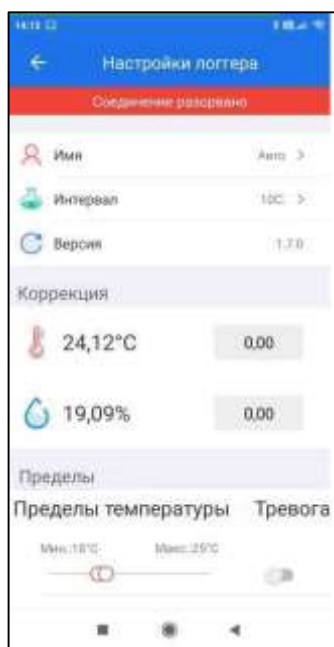
Если гаджет с ранее запущенным приложением был переключён на отображение страниц "Настройки логгера" или "Архив результатов", а затем выключен. То при повторном включении гаджета возможна потеря связи между гаджетом и логгером. В этом случае на красном фоне выводится сообщение «*Логгер не найден*».





Для возобновления взаимодействия между гаджетом и логгером следует временно перейти на главную станицу, и поиск логгера автоматически запустится, а затем вернуться на ту станицу, которая требуется пользователю для работы. Индикатором того, что связь между гаджетом и логгером восстановлена, будет изменение цвета отображения текущих цифровых значений контролируемых параметров с серого на чёрный (см. главу «*Главная станица*»).

Если же для одного или нескольких подключённых к приложению логгеров цвета отображения текущих цифровых значений контролируемых параметров не меняются с серого на чёрный (см. главу «*Главная станица*»), рекомендуется закрыть приложение Engbird, а затем повторно запустить это приложение.



Если же связь между гаджетом и логгером теряется непосредственно при включённом приложении, на красном фоне под заголовком открытой станицы выводится сообщение «*Соединение разорвано*». В этом случае пользователю следует территориально переместить гаджет поближе к обслуживаемому логгеру (или заменить батарею питания логгера), а затем опять перейти на главную станицу приложения, и поиск логгеров автоматически запустится.

Если при эксплуатации логгера произошёл обрыв связи с гаджетом, который в дальнейшем привёл к некорректной работе приложения, рекомендуется переключить узел Bluetooth гаджета (выключить, а затем повторно включить). Необходимость в таком действии может возникнуть, например, если текущие результаты измерений отображаются на главной станице, но доступ к механизмам страниц «*Настройки логгера*» или «*Архив результатов*» заблокирован.

Узел Bluetooth гаджета вообще лучше держать всегда отключённым для экономии заряда аккумулятора гаджета и включать только при работе с приложением. Тем более, что приложение без запуска узла Bluetooth не

работает. Поэтому всегда сразу после запуска приложения поддержки логгеров IBS-TH1 оно требует разрешить работу узла Bluetooth.

Если при эксплуатации логгера произошёл обрыв связи с гаджетом, который в дальнейшем привёл к некорректной работе приложения, также рекомендуется переключить узел поддержки геоданных гаджета (выключить, а затем повторно включить). Необходимость в таком действии может возникнуть, например, если текущие результаты измерений отображаются на главной станице, но доступ к механизмам страниц «*Настройки логгера*» или «*Архив результатов*» заблокирован.

Если всё-таки никак не удаётся восстановить связь между приложением и логгером, логгер необходимо отключить от приложения, а затем заново подключить к приложению. Если не помогает и это, то следует извлечь батарею питания из холдера логгера, а через 2...3 минуты установить её обратно. После чего заново повторить процедуру подключения логгера к приложению.

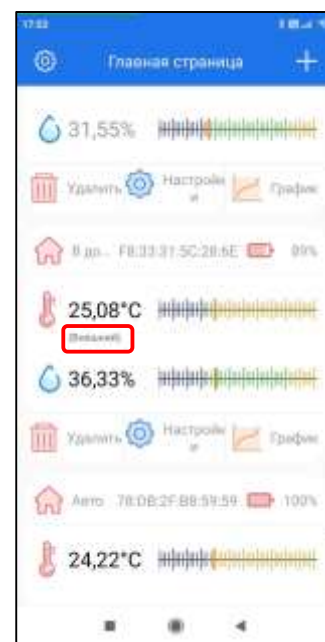
Опыт эксплуатации показывает, что логгеры не подключаются должным образом к приложению после замены батареи их питания. Для надёжности сразу после смены батареи питания логгер необходимо отключить от приложения, а затем заново подключить к приложению.

### **Работа с внешним зондом**

Если пользователь вставляет штекер разъёма внешнего зонда в соответствующее гнездо на корпусе логгера, показания внутреннего датчика температуры перестают фиксироваться логгером. Вместо них теперь фиксируются значения температуры, измеренные логгером посредством внешнего зонда. Это отображается на главной странице приложения благодаря выводу аббревиатуры «(Внешний)» непосредственно под отображением цифрового значения температуры на панели соответствующего логгера. Более нигде факт замены показаний внутреннего датчика температуры, на показания температуры внешнего зонда не фиксируются. Т.е. логгер одновременно не фиксирует показания с внешнего зонда и с внутреннего датчика, только или то, или другое.

### **Особенности эксплуатации**

1. Пользователю очень удобно, что при подключении логгера к гаджету не запрашиваются никакие пароли или подтверждения (например, благодаря нажатию каких-нибудь кнопок на корпусе логгера). Т.е. добавить через приложение любой логгер к своему гаджету может любой человек, находящийся поблизости от логгера. В принципе, страшного в этом ничего нет. Т.е. подключиться может кто угодно. Самое страшное, что может сделать этот любой посторонний – это стереть накопленные логгером результаты. И это надо обязательно учитывать при эксплуатации устройства.
2. Если гаджет находится в состоянии зарядки аккумулятора (т.е. подключён к сетевому зарядному устройству), корректная работа приложения Engbird не гарантируется.
3. Для корректной работы приложения Engbird, механизм поддержки геоданных на гаджете должен быть всегда разблокирован.
4. Каждый логгер может иметь одновременное подключение к неограниченному числу гаджетов. Каждый гаджет может иметь подключение к неограниченному числу логгеров.
5. Радиус взаимодействия логгера и гаджета через Bluetooth сильно зависит от местных условий и особенностей распространения радиосигнала в конкретном месте эксплуатации, а также от характеристик узла Bluetooth используемого гаджета. После многочисленного тестирования, опытным путем было установлено, что надёжный информационный обмен между логгером и гаджетом может быть гарантирован только на расстоянии не более 20 м прямой видимости, не смотря на заявленное изготовителем расстояние 50 м. Следует также учитывать, что условия распространения радиосигнала ухудшаются при помещении логгера в холодильник, морозильник, кузов автомобиля, тару и т.д. В критических ситуациях расстояние между логгером и гаджетом следует уменьшить до 5 м и менее.
6. Обратите внимание, что приложение блокирует полное отключение экрана гаджета, до тех пор, пока отключение экрана не будет принудительно исполнено пользователем.
7. Обратите внимание, что сигнализация о выходе фиксируемых логгером значений за заданные пределы работает только при включённом экране гаджета и запущенном приложении. Если пользователь закрыл приложение или гаджет принудительно отключён пользователем, работа сигнализации о нарушении пределов будет блокирована.
8. Следует учитывать, что скорость (быстродействие) информационного обмена между логгером и гаджетом по радиоканалу Bluetooth может быть достаточно невысокой. Причиной этого является множество факторов, включая: радиопомехи, электромагнитные помехи от работающего электрооборудования, наличие радиоконкурентов и других препятствий на пути распространения радиосигнала и т.д. Кроме того, следует учитывать временные задержки при отработке протоколов информационного обмена, формируемые Bluetooth-устройствами с целью устранения коллизий многоабонентского обмена. Поэтому

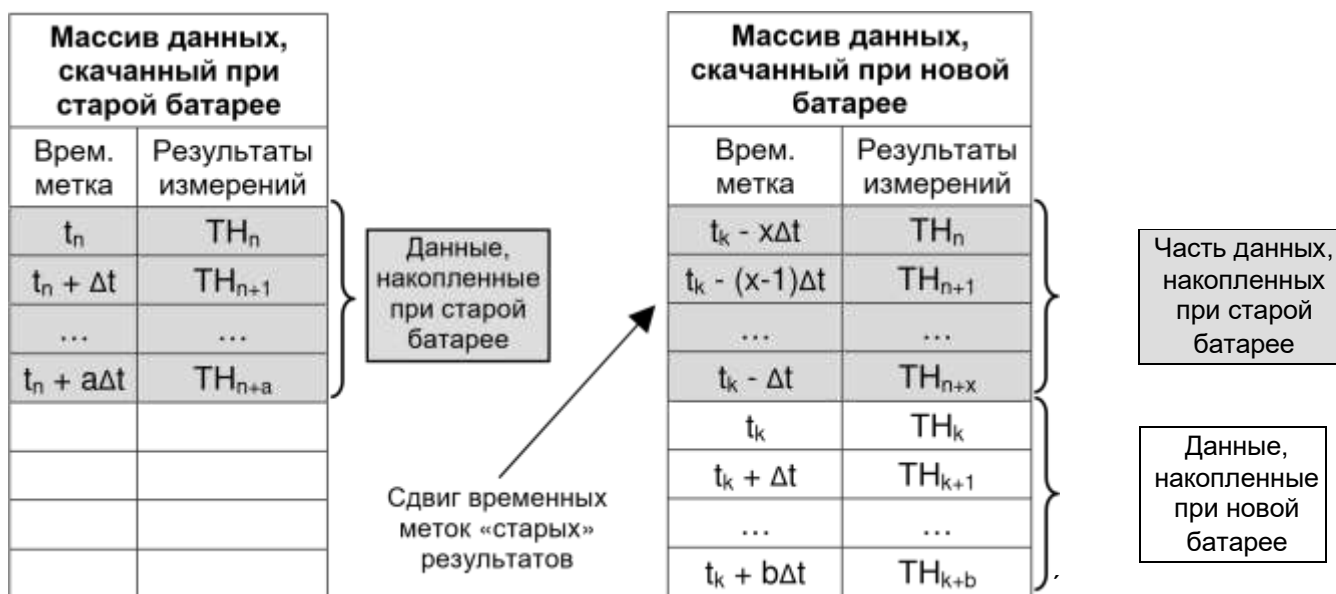


пользователю при совместной эксплуатации логгера(-ов) и гаджета, ни в коем случае не следует торопиться и суетиться, а должно работать размеренно и не спеша.

9. Внешний зонд, которым комплектуется логгер IBS-TH1, имеет надёжное влагозащитное исполнение для эксплуатации вне помещений или, например, в морозильной камере. Однако, если необходимо использовать внешний зонд для целей непрерывного долгосрочного мониторинга водной среды: водопроводов, бассейнов, аквариумов и других резервуаров с водой, что связано с постоянным погружением зонда в жидкость, рекомендуется применять отдельную модель внешнего влагонепроницаемого зонда модификации ASIN:B07TSRJ52P с литым пластиковым кожухом наконечника



10. Пусть в памяти логгера были накоплены результаты измерений с соответствующими временными метками. Затем батарея была изъята из холдера логгера, и питание логгера отсутствовало в течение какого-то промежутка времени. После чего батарея была вновь установлена в холдер логгера. Если теперь исполнить выгрузку результатов измерений из памяти логгера, произойдёт искажение (сдвиг) временных меток результатов, накопленных до изъятия батареи. При этом, массив результатов будет сдвинут, так, что значения температуры и влажности, которые были сохранены логгером в памяти до изъятия батареи последними, будут иметь новую временную метку. Эта временная метка будет меньше на заданный для логгера временной интервал, относительно первого измерения, исполненного логгером после возвращения батареи в холдер логгера. Синхронно сместится весь массив остальных результатов. Т.о. массив «старых» результатов как бы подтягивается и «склеивается» с массивом «новых» результатов. При этом, «старые» результаты получают новые временные метки. Более того, в этом случае могут быть утеряны (вырезаны) несколько последних «старых» результатов.



Поэтому перед заменой батареи питания необходимо, сначала скачать результаты, накопленные ранее в памяти логгера, чтобы избежать какого-либо сдвига временных меток. Или же пользователю следует по возможности затратить минимальное время на исполнение операции по замене разряженной батареи на новую.

Если же в процессе накопления логгером результатов его батарея полностью разрядилась, и какое-то время логгер не исполнял накопление результатов, то временные метки результатов, скачанных позднее после замены батареи, будут искажены, а часть последних результатов может быть потеряна.

- Очень важно учитывать особенности периодичности измерений и формирования значений в архиве результатов логгера IBS-TH1 при его работе в оффлайн-режиме (т.е. когда он не находится на постоянной связи с приложением поддержки, запущенном на гаджете). В этом случае логгер IBS-TH1 производит первое измерение величин сразу после задания пользователем интервала опроса.

Однако следующее измерение логгер производит не через 1 интервал опроса, как можно было бы ожидать, а через 9 таких временных интервалов. Третье измерение логгер производит через 1 интервал после второго, четвёртое опять через 9 интервалов после третьего и т. д. Таким образом, можно представить, что логгер разбивает весь ряд будущих отсчётов, которые должны отстоять друг от друга на 1 интервал опроса, на десятки и осуществляет измерения только в начале и в конце каждой десятки. Более наглядно это отображено ниже на рисунке распределения измерений, исполненных логгером IBS-TH1, во времени. В данном примере интервал опроса составляет 1 мин, а первое измерение температуры и влажности было произведено в 15:30.

№ отсчёта	Временная метка	Температура (°C)	Влажность (%RH)	
1	20.04.2021 15:30	23,79	30,04	← измерение
	20.04.2021 15:31			
	20.04.2021 15:32			
	20.04.2021 15:33			
	20.04.2021 15:34			
	20.04.2021 15:35			
	20.04.2021 15:36			
	20.04.2021 15:37			
	20.04.2021 15:38			
10	20.04.2021 15:39	23,7	30,56	← измерение
11	20.04.2021 15:40	23,82	30,58	← измерение
	20.04.2021 15:41			
	20.04.2021 15:42			
	20.04.2021 15:43			
	20.04.2021 15:44			
	20.04.2021 15:45			
	20.04.2021 15:46			
	20.04.2021 15:47			
	20.04.2021 15:48			
20	20.04.2021 15:49	24,01	30,87	
21	20.04.2021 15:50	24,01	30,96	← измерение
	20.04.2021 15:51			
	20.04.2021 15:52			
	20.04.2021 15:53			
	20.04.2021 15:54			
	20.04.2021 15:55			
	20.04.2021 15:56			
	20.04.2021 15:57			
	20.04.2021 15:58			
30	20.04.2021 15:59	41,68	6,44	← измерение
31	20.04.2021 16:00	43,78	6,13	← измерение

1-я десятка отсчётов

2-я десятка

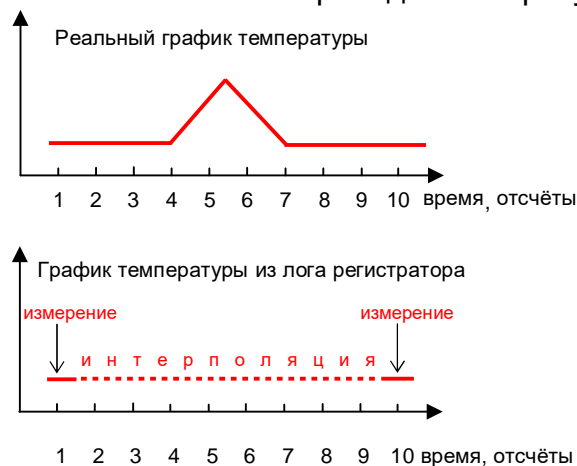
3-я десятка

интервал опроса 1 мин

При скачивании пользователем архива результатов в таблице файла данных формата csv будут присутствовать все отсчёты с временными метками, отстоящими друг от друга на величину заданного интервала опроса. При этом промежуточные значения температуры и влажности (с порядковыми номерами в таблице со 2-го по 9-й, с 11-го по 20-й и т. д.) не являются результатами измерений, а рассчитываются приложением по методу линейной интерполяции. Пример такой Таблицы, полученной из архива результатов логгера, приведён на рисунке ниже.

	A	B	C		
1	Time	Temperature(C)	Humidity(%RH)		
2	20.04.2021 15:30	23,79	30,04	← измеренные значения интерполированные значения	
3	20.04.2021 15:31	23,78	30,09		
4	20.04.2021 15:32	23,77	30,15		
5	20.04.2021 15:33	23,76	30,21		
6	20.04.2021 15:34	23,75	30,27		
7	20.04.2021 15:35	23,74	30,32		
8	20.04.2021 15:36	23,73	30,38		
9	20.04.2021 15:37	23,72	30,44		
10	20.04.2021 15:38	23,71	30,5		
11	20.04.2021 15:39	23,7	30,56		← измеренные значения
12	20.04.2021 15:40	23,82	30,58	← измеренные значения	
13	20.04.2021 15:41	23,82	30,61	← интерполированные значения	
14	20.04.2021 15:42	23,84	30,64		
15	20.04.2021 15:43	23,86	30,67		
16	20.04.2021 15:44	23,88	30,7		
17	20.04.2021 15:45	23,9	30,74		
18	20.04.2021 15:46	23,92	30,77		
19	20.04.2021 15:47	23,94	30,8		
20	20.04.2021 15:48	23,96	30,83		
21	20.04.2021 15:49	23,98	30,87		
22	20.04.2021 15:50	24,01	30,96		← измеренные значения ← измеренные значения
23	20.04.2021 15:51	24,01	28,24	← интерполированные значения	
24	20.04.2021 15:52	25,97	25,52		
25	20.04.2021 15:53	27,93	22,79		
26	20.04.2021 15:54	29,9	20,07		
27	20.04.2021 15:55	31,86	17,34		
28	20.04.2021 15:56	33,82	14,62		
29	20.04.2021 15:57	35,79	11,89		
30	20.04.2021 15:58	37,75	9,17		
31	20.04.2021 15:59	39,71	6,44		← измеренные значения
32	20.04.2021 16:00	41,68	6,13		← измеренные значения

Учитывая вышеописанные особенности алгоритма формирования значений измеренных величин логгером IBS-TH1 в оффлайн-режиме, пользователю следует внимательнее относиться к выбору значения интервала опроса, особенно в случае необходимости фиксировать кратковременные флуктуации температуры/влажности или точное время их перепадов (см. рисунок ниже). В общем случае, для того, чтобы логгер IBS-TH1 зафиксировал подобные флуктуации, их длительность должна быть не менее 10 интервалов временных отсчётов. Этим же значением будет ограничена точность фиксации по времени логгером IBS-TH1 какого-либо перепада температуры/влажности.



Кроме того, изложенный выше алгоритм расчета значений температуры и влажности по методу линейной интерполяции, не позволяет считать истинными последние данные архива результатов, скаченного пользователем из памяти логгера. Поскольку при используемом алгоритме интерполяции значения температуры и влажности от 1 до 10 последних отсчётов архива результатов могут быть искажены. И будут отличаться от значений, зафиксированных в архиве результатов при его следующем скачивании пользователем. Поэтому при работе с любым файлом данных, содержащем архив зафиксированных логгером результатов, значения температуры и влажности последних 10 временных отсчётов следует отбросить.

12. Разряд батареи питания логгера определяется по аналоговому и цифровому индикаторам разряда, размещённым на панели соответствующей конкретному логгеру на главной странице приложения поддержки. Не следует допускать эксплуатацию логгера при уровне разряда батареи питания меньшем 40%. В этом случае необходимо немедленно заменить израсходованную батарею на новую (“свежую”). **Следует своевременно менять батарею, не допуская её полного разряда.**
13. Если планируется продолжительный по времени период, в течение которого эксплуатация логгера не предполагается, следует извлечь батарею питания из холдера прибора.
14. Для питания логгера следует использовать ТОЛЬКО 1,5-вольтовые батарейки типоразмера «AAA». **Использование для питания логгера аккумуляторов типоразмера «AAA» с напряжением 1,2 В - ЗАПРЕЩЕНО!**

### **Транспортировка и хранение**

1. Транспортирование логгеров IBS-TH1 допускается производить всеми видами транспортных средств при температуре окружающей среды от -25°C до +50°C и относительной влажности воздуха до 95 % при температуре +25°C, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.
2. Транспортирование должно проводиться крытыми транспортными средствами в соответствии с действующими на каждом виде транспорта правилами, утверждёнными в установленном порядке.  
При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли.  
При транспортировании самолётом логгеры должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.
3. Эксплуатационное транспортирование логгеров IBS-TH1 следует проводить в условиях не жёстче условий эксплуатации изделий по группе 3 ГОСТ 22261-94.
4. После транспортирования в условиях отрицательных температур изделия в упакованном виде должны быть выдержаны при температуре  $+(20 \pm 10)^\circ\text{C}$  и атмосферном давлении  $(84,0 \div 106,7)$  кПа в течение 2 часов.
5. Логгеры должны храниться в чистых сухих помещениях с температурой окружающей среды от +5°C до +40°C и относительной влажностью не более 80 % при температуре +25°C при отсутствии в воздухе агрессивных паров и газов, способных вызвать коррозию или иные повреждения.  
Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.
6. Изделия в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться на складе на стеллажах не более чем в 5 рядов.

### **Содержание**

Представление и назначение .....	1
Основные характеристики .....	2
Корпус и конструкция .....	3
Подготовка логгера к эксплуатации .....	3
Использование логгера по назначению .....	3
Установка и первый запуск приложения поддержки .....	4
Главная страница .....	6
Страница настроек приложения .....	7

Страница настроек логгера .....	8
Подключение логгера .....	12
Отключение логгера .....	12
Страницы графиков .....	15
Страницы таблиц результатов .....	19
Экспорт результатов .....	21
Запуск приложения .....	23
Налаживание связи между гаджетом и логгером .....	23
Работа с внешним зондом .....	24
Особенности эксплуатации .....	25
Транспортировка и хранение .....	25
Содержание .....	29