

70201-М-2-15.04.13

## **Руководство пользователя**

**Скат Хост 2.10**

**Спрут 7.02.01**

**Управление АСМК «СИТИС: Спрут»**

**Редакция 2**

**© 2012–2013 СИТИС**

## Оглавление

Аннотация.....	3
Авторское право.....	3
1. Основные сведения о приложении «Скат 2 Хост» .....	4
1.1. Назначение приложения.....	4
1.2. Устройства и ПО для работы с приложением .....	4
1.3. Установка приложения.....	4
1.4. Передача и хранение данных в приложении .....	4
1.5. Защита приложения .....	5
2. Мониторинг в приложении «Скат 2 Хост».....	6
2.1. АСМК «СИТИС: Спрут».....	6
2.2. Электронная метка устройства .....	6
2.3. Объекты АСМК в приложении.....	7
2.4. Период и график опроса датчиков.....	7
2.5. Лог .....	8
3. Интерфейс приложения «Скат 2 Хост» .....	9
3.1. Главное окно приложения.....	9
3.2. Панель управления.....	9
3.3. Главное меню приложения.....	9
3.4. Топология сети АСМК и таблица свойств объекта .....	10
3.5. Информационные окна .....	10
3.6. Строка состояний .....	11
4. Работа в приложении «Скат 2 Хост».....	12
4.1. Работа с проектом .....	12
4.2. Создание проекта и базы данных .....	13
4.3. Создание сети АСМК, запуск обмена данными.....	14
4.4. Авторизация даталоггеров .....	15
4.5. Установка периода опроса датчиков.....	15
4.6. Опрос датчиков в режиме реального времени .....	16
4.7. Чтение данных из памяти даталоггера.....	16
4.8. Импорт файла показаний .SPR.....	17
4.9. Состояния, режимы работы устройства и их индикация .....	17
5. Системные требования .....	19
6. Термины и определения .....	20
7. Приложение 1. Свойства объектов топологии сети АСМК.....	22
8. Приложение 2. История версий.....	26

## Аннотация

Настоящий документ является руководством пользователя приложения «Скат 2 Хост», входящего в автоматизированную систему мониторинга конструкций (АСМК) «СИТИС: Спрут».

Руководство содержит описание приложения, принцип его работы и другие сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации.

## Авторское право

© ООО «СИТИС», 2012–2013 г.

ООО «СИТИС» предоставляет право бесплатных печати, копирования, тиражирования и распространения этого документа в сети Интернет и локальных и корпоративных сетях обмена электронной информацией. Не допускается взимание платы за предоставление доступа к этому документу, за его копирование и печать. Не разрешается публикация этого документа любым другим способом без письменного согласия ООО «СИТИС».

## 1. Основные сведения о приложении «Скат 2 Хост»

### 1.1. Назначение приложения

- 1.1.1. Серверное приложение «Скат 2 Хост» выполняет следующие функции:
- 1.1.2. – формирование сети АСМК из групп даталоггеров;
- 1.1.3. – обмен данными между даталоггерами и базой данных АСМК;
- 1.1.4. – управление режимами работы АСМК.
- 1.1.5. Таким образом, ПК, на котором работает приложение, представляет собой хост, обеспечивающий передачу данных с устройств АСМК базу данных проекта приложений «Скат 2 Про» и «Скат 2 Хост».

### 1.2. Устройства и ПО для работы с приложением

- 1.2.1. Приложение «Скат 2 Хост» поддерживает работу с даталоггерами Игла #2.01.01 и Мурена #2.05.01 с помощью коммуникационного USB-адаптера #4.11.01 посредством беспроводного интерфейса связи ZigBee/WiFi (2,4 ГГц).
- 1.2.2. Приложение «Скат 2 Хост» совместимо с приложением «Скат 2 Про».
- 1.2.3. Для работы приложения необходимо наличие СУБД MySQL.

### 1.3. Установка приложения

- 1.3.1. Приложение «Скат 2 Хост» распространяется в виде дистрибутива. Установка приложения на ПК выполняется посредством запуска программы-установщика.
- 1.3.2. Для работы приложения требуется платформа Microsoft .NET Framework 4. При установке дистрибутива автоматически:
- 1.3.3. – выполняется проверка наличия платформы;
- 1.3.4. – если платформы нет, то выполняется запрос подтверждения загрузки ее дистрибутива из сети Интернет.
- 1.3.5. Для работы с USB-адаптером беспроводного интерфейса связи ZigBee/WiFi (2,4 ГГц) требуются соответствующие драйверы. При установке приложения появляется запрос на их установку.
- 1.3.6. С помощью программы-установщика можно выполнить установку СУБД MySQL.

### 1.4. Передача и хранение данных в приложении

- 1.4.1. Обмен данными между приложением «Скат 2 Хост» и устройствами АСМК выполняется посредством интерфейса связи с даталоггерами. Просмотр данных выполняется в приложении «Скат 2 Про».
- 1.4.2. Файлом данных приложения является «Проект». Проект представляет собой набор таблиц в структурированной базе данных MySQL.
- 1.4.3. Приложение позволяет работать со следующими структурами данных:
- 1.4.4. – показания датчиков в режиме реального времени;
- 1.4.5. – файл показаний .SPR в текстовом формате, создается даталоггером на встроенной microSD-карте. Каждая строка файла содержит стандартный пакет данных: дату и время измерения, идентификатор датчика, результат измерения и контрольную сумму пакета.

#### 1.4.6. Непрерывный мониторинг.

- 1.4.7. При непрерывном мониторинге даталоггеры связываются непосредственно с приложением «Скат 2 Хост», которое записывает поступающие данные в базу данных проекта.
- 1.4.8. Этапы работы с приложением при организации мониторинга в режиме реального времени:
- 1.4.9. – создание/открытие проекта;
- 1.4.10. – формирование сети АСМК в проекте и запуск обмена данными;
- 1.4.11. – сбор показаний устройств.

#### 1.4.12. Периодический мониторинг.

1.4.13. В условиях периодического мониторинга даталоггеры опрашивают датчики с заданным периодом и сохраняют результаты измерений в файл показаний .SPR. Далее эти файлы импортируются в проект приложения «Скат 2 Хост» либо непосредственно с даталоггеров с помощью интерфейса связи с ними (см. п. 4.7 «Чтение данных из памяти даталоггера»), либо с ПК, куда перенесены файлы с карт памяти даталоггеров (см. п. 4.8 «Импорт файла показаний .SPR»).

1.4.14. Этапы работы с приложением при организации периодического мониторинга:

1.4.15. – открытие проекта;

1.4.16. – импорт в проект файлов показаний .SPR.

### 1.5. Защита приложения

1.5.1. Для предотвращения возможности незаконного тиражирования приложение «Скат 2 Хост» предоставляется пользователям в защищенном от копирования виде. Одной из составных частей используемой системы защиты является ключ защиты, который необходимо вставить в разъем USB-порта до запуска приложения.

## 2. Мониторинг в приложении «Скат 2 Хост»

### 2.1. АСМК «СИТИС: Спрут»

2.1.1. Автоматизированная система мониторинга конструкций (далее АСМК) «СИТИС: Спрут» представляет собой совокупность технических устройств и программного обеспечения для непрерывного или периодического мониторинга состояния конструкций и оснований зданий и сооружений.

2.1.2. Ключевые объекты АСМК:

2.1.3. **датчик** — первичное средство измерения, предназначено для измерения внешнего воздействия на конструкцию и ее физико-механических характеристик: положение, деформация, перемещение, давление, температура, влажность и т.д.;

2.1.4. **даталоггер** — устройство, предназначенное для считывания, обработки, хранения и передачи показаний датчиков;

2.1.5. **хост** — техническое или программное устройство, предназначенное для формирования сети АСМК из групп даталоггеров, предварительной обработки, хранения и передачи данных с даталоггеров в базу данных системы;

2.1.6. **программное обеспечение** — приложения, предназначенные для управления устройствами АСМК, визуализации данных, формирования оповещений и отчетов.

2.1.7. Общая концепция работы АСМК:

2.1.8. – на объекте мониторинга установлены даталоггеры и подключенные к ним датчики;

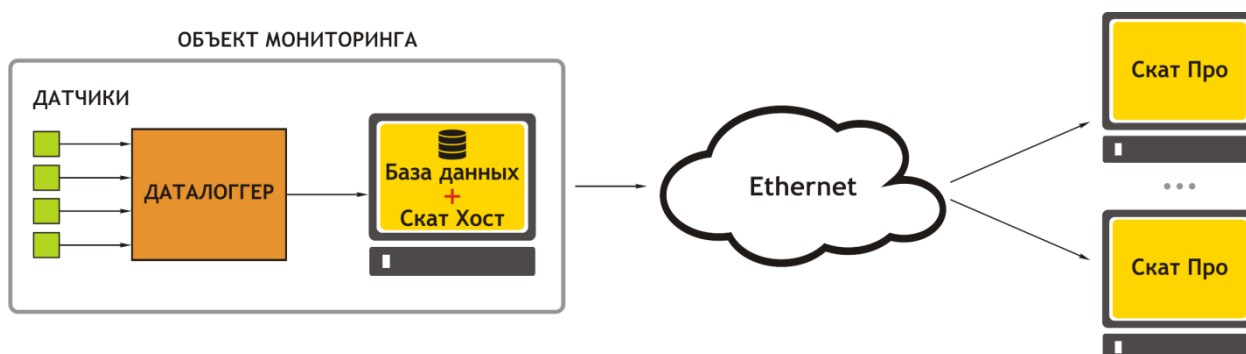
2.1.9. – датчики измеряют соответствующие физические величины, даталоггеры считывают показания датчиков;

2.1.10. – данные с даталоггеров посредством локального хоста передаются в базу данных АСМК либо пользователь копирует их из внутренней памяти даталоггеров на ПК, а далее импортирует в клиентское программное обеспечение;

2.1.11. – данные из базы данных системы передаются в клиентское программное обеспечение, где отображаются в удобном виде для мониторинга и анализа.

2.1.12. **Размещение приложений и базы данных АСМК на персональных компьютерах.**

2.1.13. На объекте мониторинга необходимо выделить отдельный компьютер-сервер с установленными приложением «Скат 2 Хост» и базой данных проекта. Также на сервере должен быть установлен USB-адаптер (CAN или ZigBee) для организации проводной или беспроводной сети системы мониторинга. Для настройки работы АСМК и анализа данных на компьютерах пользователей системы мониторинга должно быть установлено приложение «Скат 2 Про» и организована связь с сервером с установленным приложением «Скат 2 Хост» и базой данных. Связь с сервером осуществляется через локальную сеть или Интернет.



2.1.14.

### 2.2. Электронная метка устройства

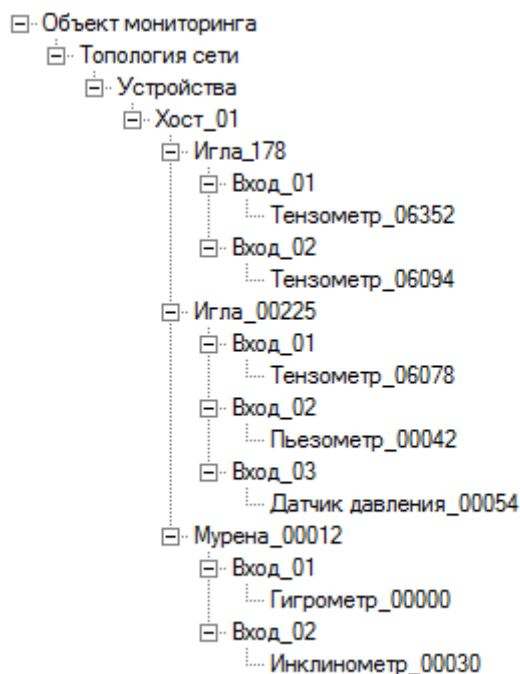
2.2.1. Каждый датчик, даталоггер и контроллер АСМК «СИТИС: Спрут» имеет встроенную электронную метку, которая позволяет однозначно идентифицировать устройство в любой момент времени. В метке содержатся уникальный идентификатор устройства (УИД), его серийный номер и калибровочные данные (для датчика),

записываемые при его производстве. Кроме того, в метке есть свободная память, куда с помощью оборудования и ПО «СИТИС: Скат» можно записать пользовательские данные как на стадии установки и наладки устройства, так и во время сбора данных, например, нулевое показание датчика (см. РЭ соответствующего датчика).

- 2.2.2. Наличие у датчика идентификатора позволяет в процессе мониторинга подключать его к любому входу даталоггера, при этом все накопленные показания датчика сохраняются и будут связаны с последующими его показаниями. Так же можно отключать датчик от одного даталоггера и подключать к другому.

## 2.3. Объекты АСМК в приложении

- 2.3.1. Приложение представляет физические элементы АСМК в виде абстрактных объектов: объект мониторинга, устройства, хост, даталоггер, вход и датчик; и отображает их в качестве древовидной иерархии.
- 2.3.2. Объект мониторинга является корнем дерева, его дочерний узел — устройства.
- 2.3.3. Хост является дочерним элементом узла «Устройства» и родительским для даталоггеров, которые подключены к нему.
- 2.3.4. Дочерними узлами даталоггера являются входы, посредством которых к нему присоединены сигнальные кабели датчиков.
- 2.3.5. Дочерними узлами входа являются датчики, сигнальный кабель которых включен в него.



- 2.3.6.

## 2.4. Период и график опроса датчиков

- 2.4.1. Датчики опрашиваются даталоггерами периодически с заданным временным интервалом, который называется период опроса.
- 2.4.2. Для сети АСМК определен глобальный период опроса — единое значение периода опроса для всех датчиков данного сегмента.
- 2.4.3. На основании периода опроса строится график опроса — набор моментов времени суток, при наступлении которых автоматически производится опрос датчиков. Первое значение графика опроса равно установленному пользователем времени, которое называется базовым временем. Остальные значения графика опроса вычисляются последовательным прибавлением к значению базового времени значения периода опроса.
- 2.4.4. Например, если значения базового времени и периода опроса равны соответственно 02:00:00 и 6 ч, то график опроса будет таким:

- 2.4.5. 02:00:00;
- 2.4.6. 08:00:00;
- 2.4.7. 14:00:00;
- 2.4.8. 20:00:00.

- 2.4.9. Каждый даталоггер может выполнять опрос датчиков либо с применением значения глобального периода опроса, либо — иным значением, установленным индивидуально для него.

## 2.5. Лог

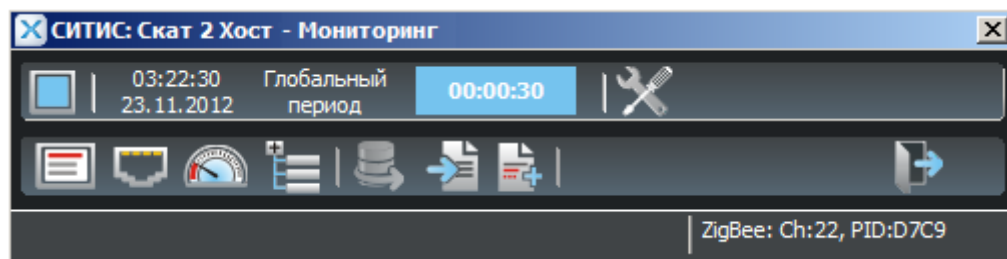
- 2.5.1. Приложение «Скат 2 Хост» позволяет контролировать работу АСМК, то есть отслеживать действия, выполняемые устройствами, и состояния, в которых они пребывают — например, передача данных, авторизация в сети, изменение заряда аккумулятора и т. п. Информация о функционировании АСМК представлена в приложении в виде записей лога и отображается в виде таблицы на вкладке «Лог».



## 3. Интерфейс приложения «Скат 2 Хост»

### 3.1. Главное окно приложения


3.1.1. Главное окно приложения «Скат 2 Хост» выглядит следующим образом.



3.1.2.



3.1.3. Главное окно приложения состоит из панели управления, на которой размещены кнопки и строка состояний.


3.1.4. Помимо главного окна, на экране могут отображаться дополнительные информационные окна: «События», «Com порт», «Данные» и «Объекты».


3.1.5. Кроме того, на рабочем столе компьютера в области уведомлений (рядом с системными часами) присутствует значок приложения ; клик правой клавишей мыши по нему открывает главное меню приложения.

### 3.2. Панель управления

3.2.1. На панели управления расположены следующие кнопки:

3.2.2. «Начать обмен данными»  / «Остановить обмен данными»  — запуск/остановка обмена данными между приложением «Скат 2 Хост» и даталоггерами, а также создание сети АСМК;

3.2.3. «Глобальный период опроса»  — редактирование значений базового времени и глобального периода опроса;

3.2.4. «Настройки»  — вызов окна с настройками работы приложения;

3.2.5. «Лог»  — вызов информационного окна «Лог»;

3.2.6. «Данные»  — вызов информационного окна «Данные»;

3.2.7. «Объекты»  — вызов информационного окна «Объекты»;

3.2.8. «Получить данные из памяти устройства»  — считывание в базу данных проекта данных из памяти даталоггера посредством интерфейса связи с ним;

3.2.9. «Импортировать файл данных»  — импорт в базу данных проекта файлов показаний .SPR;




3.2.10. «Получить текущее показание»  — получение текущих показаний датчиков;

3.2.11. «Выйти»  — закрытие приложения.

3.2.12. Кроме того, на панели управления отображается текущее время в сети АСМК (для этого на ПК должен быть открыт доступ к серверу синхронизации времени).

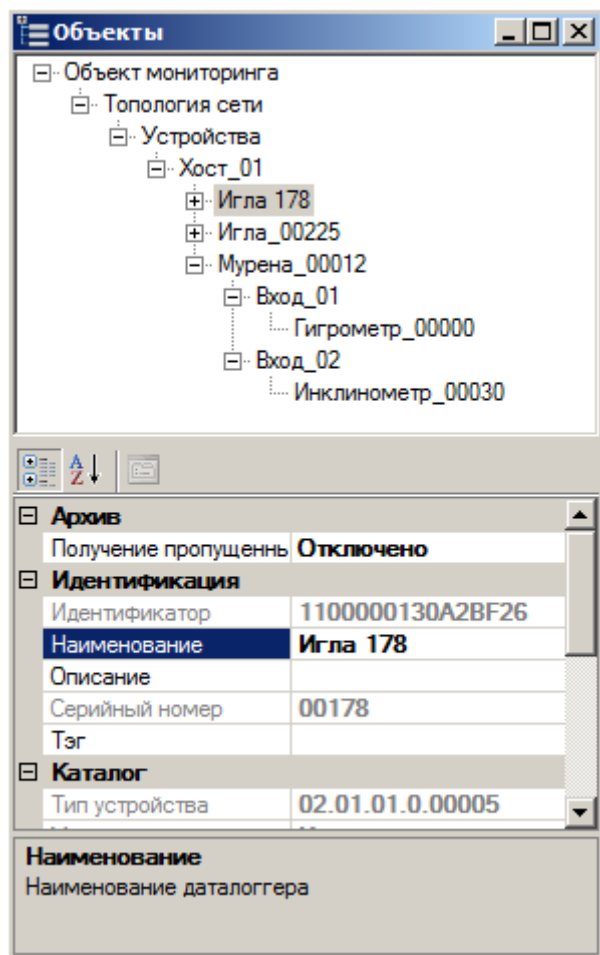
### 3.3. Главное меню приложения

3.3.1. Главное меню приложения состоит из перечисленных далее пунктов:

- 3.3.2. «Начать обмен данными»/«Остановить обмен данными»  — запуск/остановка обмена данными между приложением «Скат Хост» и даталоггерами, а также создание сети АСМК;
- 3.3.3. «Глобальный период опроса» — редактирование значений базового времени и глобального периода опроса;
- 3.3.4. «Настройки»  — вызов окна с настройками работы приложения;
- 3.3.5. «Окно» — вызов окон приложения (главного и информационных);
- 3.3.6. «Открыть проект»  — открытие существующего проекта;
- 3.3.7. «Справка» — отображение справочной информации; содержит подпункты: «Профиль» — открытие окна с информацией о том, с каким сервером установлено соединение, и в какой базе данных находится проект, открытый в настоящий момент времени; «Руководство пользователя» — открытие руководства пользователя приложения в формате PDF; «О приложении Скат Хост» — открытие окна с краткой информацией о приложении.
- 3.3.8. «Выйти» — закрытие приложения.

### 3.4. Топология сети АСМК и таблица свойств объекта

- 3.4.1. В информационном окне «Объекты» отображается топология сети АСМК в виде дерева объектов.



- 3.4.2.
- 3.4.3. Свойства объекта, выбранного в топологии сети, отображаются в таблице свойств, расположенной под деревом объектов.
- 3.4.4. В нижней части таблицы свойств расположено поле с описанием выбранного свойства.

### 3.5. Информационные окна

- 3.5.1. В приложении «Скат 2 Хост» предусмотрено четыре информационных окна: «Лог», «СОМ-порт», «Данные» и «Объекты».

- 3.5.2. В окне «Лог» отображается лог-файл.
- 3.5.3. В окне «Данные» отображаются показания устройств АСМК.
- 3.5.4. В окне «Объекты» отображается топология сети АСМК.

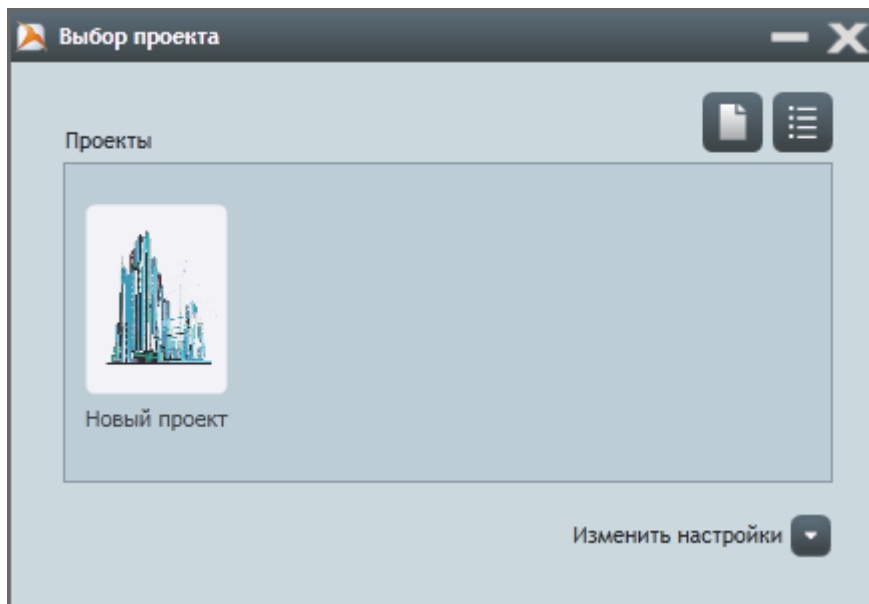
### 3.6. Строка состояний


- 3.6.1. В строке состояний отображается информация о текущих действиях приложения «Скат 2 Хост»: поиск адаптера, создание сети АСМК, авторизация устройств; а также номер канала и сети.

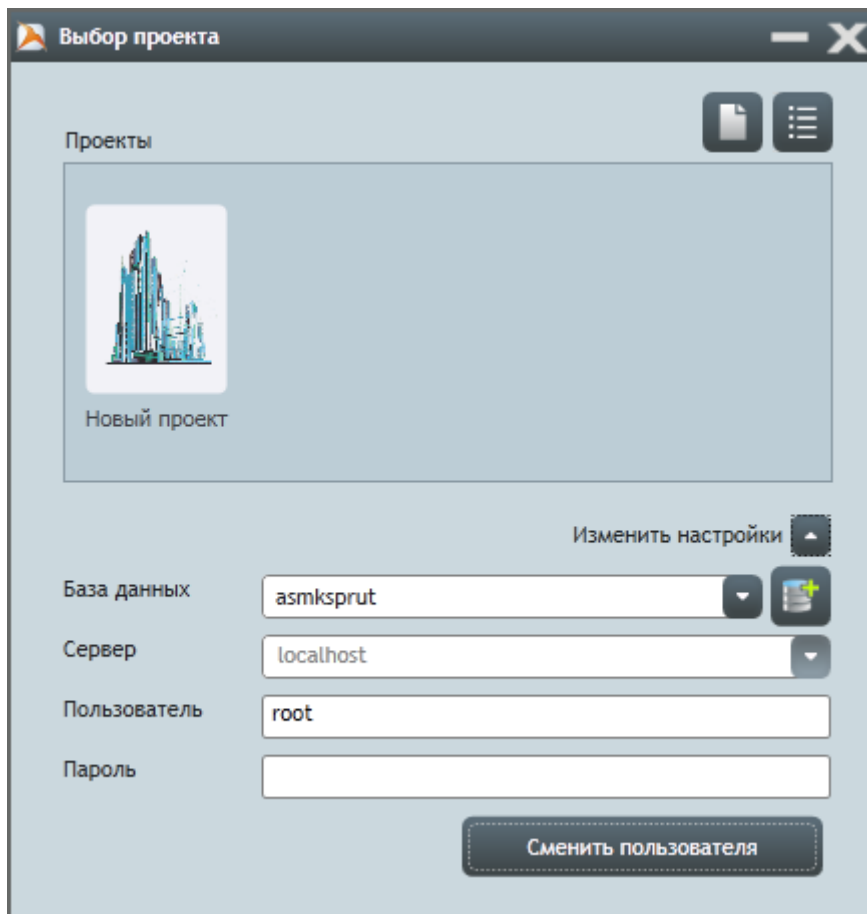
## 4. Работа в приложении «Скат 2 Хост»

### 4.1. Работа с проектом

- 4.1.1. Открытие проекта выполняется с помощью окна «Выбор проекта», которое появляется на экране при запуске приложения.



- 4.1.2.
- 4.1.3. В поле «Проекты» в виде значков отображаются проекты, существующие в базе данных, к которой подключено приложение. Нажатие кнопки «Представление списка»  меняет вид списка проектов: вместо значков отображаются строки с именами проектов.
- 4.1.4. Чтобы открыть проект, нужно кликнуть по его значку или строке с именем проекта — в зависимости от типа представления списка проектов.
- 4.1.5. Чтобы подключиться к другой базе данных или серверу нужно нажать кнопку «Изменить настройки».
- 4.1.6. Чтобы подключиться к базе данных, нужно указать ее имя в поле «База данных» посредством выбора значения из раскрывающегося списка. После выбора базы данных в поле «Проекты» отобразятся проекты, содержащиеся в ней.
- 4.1.7. Чтобы подключиться к серверу, нужно нажать кнопку «Сменить пользователя» и ввести в поля «Имя сервера», «Пользователь» и «Пароль» соответствующие значения и нажать кнопку «Войти».



4.1.8.

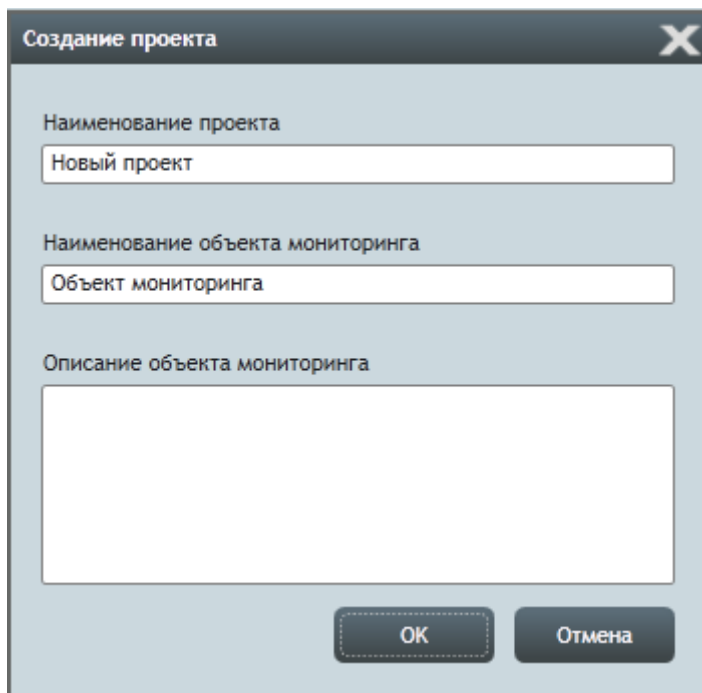
4.1.9. **Примечание.** Для запуска приложения «Скат 2 Хост» необходимо подключить к ПК USB-ключ защиты (см. п. 1.5.1).

4.1.10. Сохранение данных в проекте выполняется автоматически.

## 4.2. Создание проекта и базы данных

4.2.1. Создание нового проекта выполняется с помощью окна «Создание проекта», которое появляется на экране

при нажатии кнопки «Создать проект» , расположенной в окне «Выбор проекта».



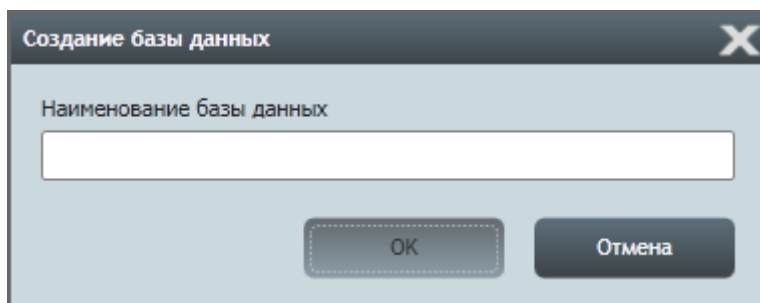
4.2.2.

4.2.3. В данном окне нужно в соответствующих полях ввода указать имя проекта, имя объекта мониторинга, его описание и нажать кнопку «ОК». Нажатие кнопки «Отмена» закрывает окно без создания проекта.

4.2.4. Создание базы данных выполняется с помощью окна «Выбор проекта», которое появляется на экране при запуске. При нажатии в данном окне кнопки «Изменить настройки» становится доступной для нажатия



кнопка «Создать базу данных», при ее нажатии на экране появляется окно «Создание базы данных», где нужно указать имя создаваемой базы данных и нажать кнопку «ОК». Нажатие кнопки «Отмена» закрывает окно без создания базы данных.





4.2.5.

### 4.3. Создание сети АСМК, запуск обмена данными


4.3.1. Для формирования сети АСМК в проекте нужно:

4.3.2. – подключить к компьютеру USB-адаптер интерфейса ZigBee;

4.3.3. – нажать кнопку «Начать обмен данными» .

4.3.4. По нажатию кнопки «Начать обмен данными»  начинается поиск адаптера и формирование сети АСМК в текущем проекте. При этом в строке состояний отображается сообщение «Создание сети.», а после создания сети — номер канала и сети.

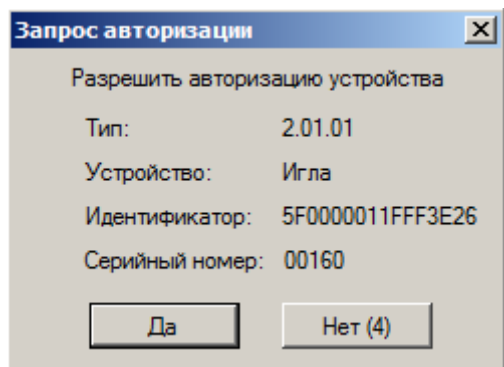
4.3.5. Если адаптер не найден, то в строке состояний выводится сообщение «Ошибка поиска адаптера». Пока включен режим обмена данными, поиск адаптера будет продолжаться.

4.3.6. Чтобы отключить режим обмена данными, нужно нажать кнопку «Остановить обмен данными» .

## 4.4. Авторизация даталоггеров

4.4.1. Авторизация даталоггеров сети АСМК в проекте возможна в двух режимах:

4.4.2. «по запросу» — при обнаружении неавторизованного даталоггера на экране монитора появляется запрос об его авторизации. Нажатие кнопки «Да» разрешает авторизацию устройства; нажатие кнопки «Нет» — отклоняет;



4.4.3.

4.4.4. «автоматически» — все обнаруженные неавторизованные даталоггеры автоматически авторизуются в сети.

4.4.5. **Примечание.** Спустя 5 с после возникновения запроса об авторизации устройства он автоматически отклоняется.

4.4.6. Режим авторизации определяется значением свойства «Тип авторизации» объекта «хост» топологии сети АСМК. Данное свойство может принимать одно из значений:

4.4.7. «по запросу» — включает режим авторизации по запросу;

4.4.8. «автоматическая» — включает режим автоматической авторизации;

4.4.9. «отключена» — запрещает авторизацию устройств.

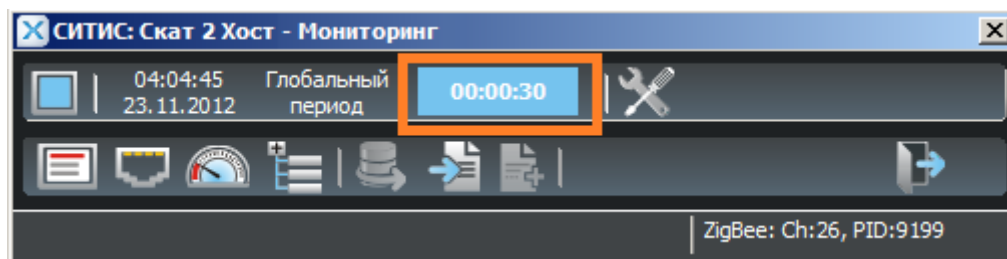
4.4.10. **Примечание.** Если включен режим авторизации по запросу, то запрос на авторизацию устройства будет возникать до тех пор, пока оно не будет авторизовано. Поэтому, если имеются даталоггеры, которые не нужно включать файл проекта, то после авторизации в нем нужных устройств, следует отключить авторизацию (установить значение «отключена» для свойства «Тип авторизации» соответствующего хоста).

4.4.11. Даталоггеры авторизуются в проекте со всеми датчиками, подключенными к ним. Авторизованные устройства отображаются в топологии сети АСМК.

4.4.12. **Примечание.** В приложении «Скат 2 Хост» в сети АСМК может быть авторизовано не более 20-ти даталоггеров.

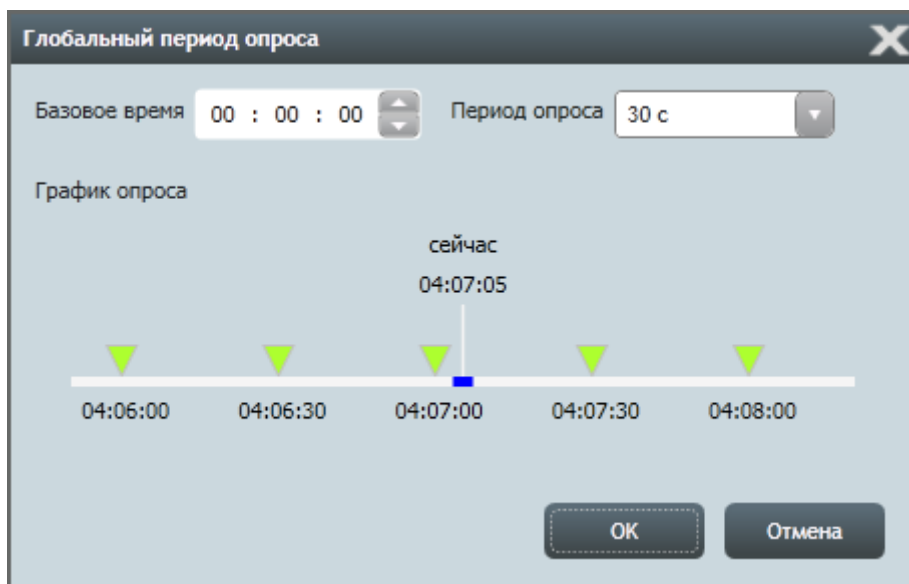
## 4.5. Установка периода опроса датчиков

4.5.1. В приложении «Скат 2 Хост» значение глобального периода (см. п. 2.4 «Период и график опроса датчиков») отображается на панели управления в виде синей кнопки.



4.5.2.

4.5.3. При нажатии на данную кнопку появляется окно «Глобальный период опроса», в котором отображаются значения базового времени и глобального периода опроса.



4.5.4.

4.5.5. Кроме того, в данном окне выполняется редактирование соответствующих значений: после установки новых значений для их сохранения нужно нажать кнопку «ОК».

4.5.6. Чтобы установить для даталоггера индивидуальное значение периода опроса, нужно в его таблице свойств свойству «Использовать глобальный период опроса» присвоить значение «нет», и указать требуемые значения для его свойств «Базовое время» и «Период опроса».

#### 4.6. Опрос датчиков в режиме реального времени

4.6.1. При непрерывном мониторинге показания датчиков передаются в базу данных проекта режиме реального времени.

4.6.2. Даталоггеры с заданными периодом опрашивают датчики; приложение «Скат 2 Хост» собирает данные с даталоггеров и передает их в базу данных проекта.

4.6.3. Помимо получения данных в рамках графика опроса, можно снять показания датчиков в произвольный момент времени. Для этого нужно в топологии сети выбрать датчик или даталоггер и нажать кнопку



«Получить текущее показание», в результате чего выполнится запрос текущих показаний устройства и их передача в проект.

4.6.4. **Примечание.** Объекты «хост», «даталоггер» и «датчик» можно исключить из мониторинга, то есть отключить передачу данных с устройств в базу данных проекта. Для этого нужно свойству хоста/даталоггера/датчика «Участвует в мониторинге» присвоить значение «нет».

#### 4.7. Чтение данных из памяти даталоггера

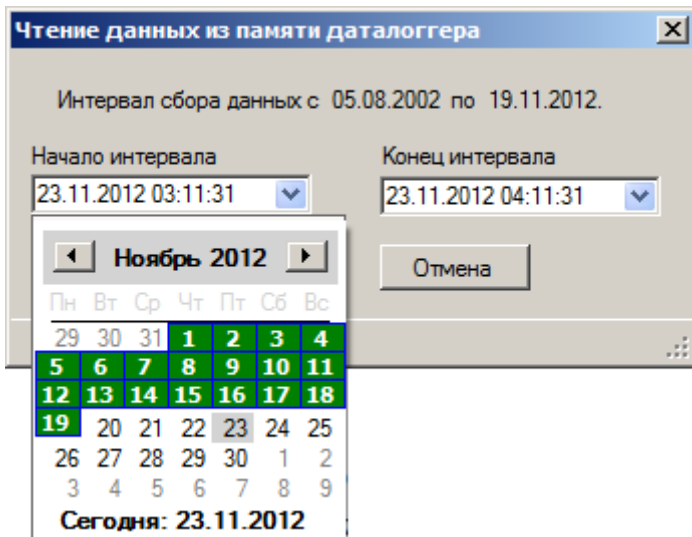
4.7.1. Данные из памяти даталоггера, с которым выполняется обмен данными, можно считать в проект.

4.7.2. Чтобы считать в проект данные из памяти даталоггера, нужно в топологии сети выбрать даталоггер, нажать




кнопку «Получить данные из памяти устройства» и в появившемся окне выбрать временной интервал, данные которого требуется импортировать в проект, нажать кнопку «ОК». Нажатие кнопки «Отмена» закрывает окно без выполнения импорта данных.






4.7.3.

4.7.4. **Примечание.** В момент, когда чтение данных из памяти даталоггера невозможно (например, во время опроса устройств), кнопка «Получить данные из памяти устройства»  заблокирована для нажатия.

## 4.8. Импорт файла показаний .SPR

4.8.1. Файлы показаний .SPR можно импортировать в проект.

4.8.2. Чтобы импортировать в проект данные нужно нажать кнопку «Импортировать файл данных» , в появившемся окне указать директорию, где находятся файлы .SPR, выбрать нужный файл (или группу) и нажать кнопку «Открыть».

## 4.9. Состояния, режимы работы устройства и их индикация




4.9.1. В работе каждого устройства выделяется два основных состояния: «в норме» и «авария». Если устройство функционирует без сбоев и стабильно выходит на связь, то считается, что его состояние находится в норме. Если в работе устройства произошел сбой (например, потеря связи или неисправность внутренней памяти), то считается, что оно находится в аварийном состоянии.






4.9.2. Аварийное состояние может быть вызвано следующими причинами:

- 4.9.3. – нет связи с устройством;
- 4.9.4. – батарея даталоггера разряжена;
- 4.9.5. – карта памяти даталоггера заполнена или неисправна;
- 4.9.6. – даталоггер неисправен;
- 4.9.7. – ошибка ПО даталоггера.


4.9.8. **Примечание.** Для устройства возникает авария «Нет связи с устройством» тогда, когда с момента последней передачи данных от него проходит временной интервал, равный удвоенному периоду опроса этого устройства.


4.9.9. В приложении «Скат 2 Про» в топологии сети напротив имени каждого даталоггера и датчика отображается пиктограмма в виде цветного круга, цвет которого зависит от состояния устройства:

- 4.9.10.  — состояние устройства в норме;
- 4.9.11.  — устройство в аварийном состоянии;
- 4.9.12.  — состояние устройства неизвестно (например, когда обмен данными выключен).

4.9.13. В приложении «Скат 2 Про» состояние устройства также отображается в его всплывающей подсказке (в топологии сети) в строке «Состояние». Для даталоггера в строке «Состояние» добавляется пиктограмма, указывающая на причину аварии: нет связи с устройством , батарея разряжена , карта памяти неисправна , даталоггер неисправен , ошибка ПО .

4.9.14. Все показания устройства делятся на зоны значений (см. РП приложения «Скат 2 Про»). В приложении «Скат 2 Про» в топологии сети напротив имени каждого даталоггера и датчика отображается пиктограмма в виде цветного квадрата, цвет которого зависит от зоны значений, в которой лежит текущее показание устройства:

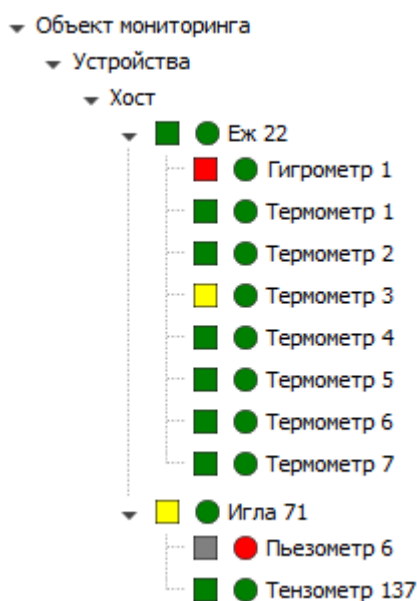
4.9.15.  — в показании все значения физических величин лежат в зеленой зоне;

4.9.16.  — в показании хотя бы одно значение физической величины лежит в желтой зоне, но ни одно не лежит в красной зоне;

4.9.17.  — в показании хотя бы одно значение физической величины лежит в красной зоне;

4.9.18.  — текущее показание устройства неизвестно (например, когда обмен данными выключен).

4.9.19. В приложении «Скат 2 Про» текущее показание устройства также отображается в его всплывающей подсказке (в топологии сети) в строке «Показание».



4.9.20.

4.9.21. В работе каждого даталоггера выделяется два режима: активный и спящий. Активный режим соответствует активной фазе работы устройства; спящий — фазе сна (см. РЭ даталоггера).

4.9.22. Если даталоггер подключен к внешнему источнику питания, то он не переходит в фазу сна. Если даталоггер не подключен к внешнему источнику питания (питается от внутренних батарей), то переход из активной фазы к фазе сна происходит по команде управления от хоста или при возникновении в обмене с ним паузы, равной установленному значению, которое называется «тайм-аут ZigBee».

4.9.23. В приложении «Скат 2 Про» информация о том, в каком режиме работает устройство, отображается в его всплывающей подсказке (в топологии сети) в строке «Режим работы».

4.9.24. Управление режимами работы даталоггера выполняется с помощью свойства «Спящий режим». Если его значение равно «да», то даталоггер будет переходить в спящий режим сразу после завершения обмена данными с хостом; если значение равно «нет», то даталоггер не будет переходить в спящий режим; если значение равно «расширенный», то даталоггер будет переходить в спящий режим после наступления паузы в обмене с хостом, равной тайм-ауту ZigBee.

## 5. Системные требования

- ПК с процессором 1,8 ГГц;
- 512 МБ оперативной памяти;
- цветной монитор 1024 × 768 пикселей;
- операционная система: Microsoft Windows XP SP3, Microsoft Windows Vista SP1 или Microsoft Windows 7;
- СУБД MySQL 5.1 и выше;
- платформа Microsoft .NET Framework 4.

## 6. Термины и определения

**Автоматизированная система мониторинга конструкций (АСМК)** — совокупность функционально объединенных средств мониторинга, установленных на сооружении и связанных с ним объектах, обеспечивающих измерение физических величин, передачу, обработку, накопление и предоставление информации обслуживающему персоналу в непрерывном режиме.

**Авторизация устройства в сети** — процедура обмена узла с координатором сети, в рамках которой происходит проверка реквизитов (типа, УИД и серийного номера) узла, с целью передачи ему команды о разрешении или отказе от дальнейшего взаимодействия с координатором (хост-контроллером).

**Базовое время** — см. график опроса.

**График опроса** — набор моментов времени суток, при наступлении которых автоматически производится опрос датчиков. Первое значение графика опроса равно установленному пользователем времени, которое называется базовым временем. Остальные значения графика опроса вычисляются последовательным прибавлением к значению базового времени значения периода опроса.

**Данные** — информация, представленная в формализованном виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки с участием человека или автоматическими средствами.

**Даталоггер** — прибор для автоматической записи на носитель информации данных, поступающих с датчиков или других технических средств.

**Датчик** — установленный в конструкции элемент (первичное средство измерения) для определения деформаций, перемещений, силовых воздействий, температуры и др. свойств.

**Мониторинг сооружения** — вид работы в системе наблюдений за сооружением, выполняемый организациями наряду с диагностикой, обследованиями, испытаниями в течение заданного существенного промежутка времени с применением специальных технических средств, размещаемых на конструкциях сооружения. При мониторинге выполняется экспериментальная оценка количественных параметров (измерение) и качественных признаков, характеризующих техническое состояние сооружения, к которым относятся геометрические параметры; напряженно-деформированное состояние; температура элементов сооружения; динамические характеристики; дефекты; нагрузки и воздействия, атмосферные и др. условия эксплуатации; жесткостные, прочностные и пр. свойства конструкций и материалов. Оцениваться могут как действующие значения параметров, так и их изменение в процессе мониторинга.

**Неавторизованное устройство** — устройство, которое не авторизовано ни в одной сети АСМК.

**Непрерывный мониторинг** — вид мониторинга, при котором поступление информации о параметрах состояния сооружения происходит непрерывно, и информация о текущем состоянии сооружения постоянно доступна удаленному наблюдателю.

**Нулевое показание** — показание датчика, принимаемое за исходное, относительно которого ведется наблюдение за изменением объекта (среды). Пример нулевого показания: показание пьезометра на воздухе; показание трещиномера непосредственно после его установки над стыком/трещиной.

**Обмен данными** — передача информации между устройствами сети АСМК.

**Объект мониторинга** — здания и сооружения, на которых применяется АСМК.

**Опрос устройства** — процедура получения информации с устройства.

**Период опроса** — временной интервал, с которым даталоггеры опрашивают датчики.

**Периодический мониторинг** — вид мониторинга, при котором поступление информации о параметрах состояния сооружения происходит через установленные интервалы времени. Периодичность измерений принимается с учетом состояния конструкций сооружения и может изменяться в процессе ведения мониторинга.

**ПК** — персональный компьютер.

**ПО (программное обеспечение)** — совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ (ГОСТ 19781-90).

**Пользователь программного приложения** — человек, выдающий команды и сообщения программному приложению и получающий сообщения от него.

**РП** — руководство пользователя.

**РЭ** — руководство по эксплуатации.

**Сеть АСМК** — система связи устройств АСМК.

**Средства мониторинга** — технические устройства, вещества и (или) материалы, используемые для проведения мониторинга сооружения.

**Топология сети** — способ описания конфигурации сети, схема расположения и соединения устройств.

**УИД (уникальный идентификатор)** — цифровой или цифробуквенный код (подпись), однозначно определяющий принадлежность информации какому-либо устройству.

**Устройство** — элемент АСМК, например, датчик, даталоггер.

**Хост** — см. хост-контроллер.

**Хост-контроллер** — любое устройство, предоставляющее сервисы формата «клиент-сервер» в режиме сервера по каким-либо интерфейсам связи и уникально определённое на этих интерфейсах.

**Электронная метка** — неотъемлемый элемент изделия (датчика, даталоггера или контроллера) АСМК «СИТИС: Спрут». Является разновидностью энергонезависимой памяти и содержит в своём составе: уникальный идентификатор изделия, его тип, марку и серийный номер, а так же калибровочную информацию — для датчиков. Часть памяти электронной маркировки датчиков предназначена для хранения времени и результата нулевого показания — сохраняемого на этапе производства, монтажа или эксплуатации датчика с помощью ПО «СИТИС: Скат».

**microSD** — миниатюрная версия карты памяти формата SD.

**WiFi (англ. Wireless Fidelity)** — торговая марка Wi-Fi Alliance для беспроводных сетей на базе стандарта IEEE 802.11.

**ZigBee** — название набора сетевых протоколов верхнего уровня, использующих маленькие, маломощные радиопередатчики, основанные на стандарте IEEE802.15.4.

## 7. Приложение 1. Свойства объектов топологии сети АСМК

7.1.1.	Свойство	Описание	Ссылка
7.1.2.	<b>Объект мониторинга</b>		
7.1.3.	<i>Идентификация</i>		
7.1.4.	Наименование	Наименование объекта мониторинга.	
7.1.5.	<i>Общие</i>		
7.1.6.	Описание	Описание объекта мониторинга, определяемое пользователем.	
7.1.7.	Организация	Наименование организации, выполняющей мониторинг объекта (значение отображается на титульной странице отчета)	
7.1.8.	Шифр	Шифр работы по мониторингу объекта (значение отображается на титульной странице отчета)	
7.1.9.	Город	Наименование города (значение отображается на титульной странице отчета)	
7.1.10.	<b>Топология сети</b>		
7.1.11.	<i>Идентификация</i>		
7.1.12.	Наименование	Наименование набора устройств и внешних источников данных.	
7.1.13.	<b>Устройства</b>		
7.1.14.	<i>Идентификация</i>		
7.1.15.	Наименование	Наименование группы устройств.	
7.1.16.	<b>Хост</b>		
7.1.17.	<i>Идентификация</i>		
7.1.18.	Идентификатор	Идентификатор хоста.	
7.1.19.	Наименование	Наименование хоста.	
7.1.20.	<i>Авторизация</i>		
7.1.21.	Тип авторизации	<p>Определяет режим авторизации устройств в сети.</p> <p>Значения свойства:</p> <p>«по запросу» — включает режим авторизации по запросу;</p> <p>«автоматическая» — включает режим автоматической авторизации;</p> <p>«отключена» — запрещает авторизацию устройств.</p>	4.4.1
7.1.22.	<i>Общие</i>		
7.1.23.	IP-адрес	IP-адрес хоста.	
7.1.24.	Порт	Порт хоста.	

7.1.1.	Свойство	Описание	Ссылка
7.1.25.	Разносить по времени	<p>Определяет, выполняется ли распределение во времени откликов множества даталоггеров при их единовременном обращении к хосту.</p> <p>Значения свойства:</p> <p>«да» — распределяется;</p> <p>«нет» — не распределяется.</p>	
7.1.26.	Участствует в мониторинге	<p>Определяет, опрашивает ли хост свои даталоггеры, то есть передаются ли данные с даталоггеров в базу данных проекта.</p> <p>Значения свойства:</p> <p>«да» — хост опрашивает даталоггеры;</p> <p>«нет» — хост не опрашивает даталоггеры.</p>	4.6.4
7.1.27.	<b>Даталоггер</b>		
7.1.28.	<i>Идентификация</i>		
7.1.29.	Идентификатор	Идентификатор даталоггера.	
7.1.30.	Наименование	Наименование даталоггера.	
7.1.31.	Описание	Описание даталоггера, определяемое пользователем.	
7.1.32.	Серийный номер	Серийный номер даталоггера.	
7.1.33.	<i>Каталог</i>		
7.1.34.	Тип устройства	Артикул даталоггера.	
7.1.35.	Устройство	Название даталоггера.	
7.1.36.	<i>Общие</i>		
7.1.37.	Участствует в мониторинге	<p>Определяет, опрашивается ли даталоггер хостом, то есть передаются ли данные с даталоггера в базу данных проекта.</p> <p>Значения свойства:</p> <p>«да» — даталоггер опрашивается хостом;</p> <p>«нет» — даталоггер не опрашивается хостом.</p>	4.6.4
7.1.38.	<i>Режим работы</i>		
7.1.39.	Использовать глобальный период	<p>Определяет, выполняет ли даталоггер опрос датчиков с применением значения глобального периода опроса.</p> <p>Значения свойства:</p> <p>«да» — применяется значение глобально периода;</p> <p>«нет» — применяется значение свойства даталоггера «Период обмена».</p>	2.4.9
7.1.40.	Базовое время	Определяет базовое время для даталоггера, если значение его свойства «Использовать глобальный период» равно «нет».	2.4

7.1.1.	Свойство	Описание	Ссылка
7.1.41.	Период обмена	Определяет период обмена для даталоггера, если значение его свойства «Использовать глобальный период» равно «нет».	2.4
7.1.42.	Спящий режим	Определяет, разрешено ли даталоггеру переключаться в спящий режим работы. Значения свойства: «да» — даталоггер переходит в спящий режим сразу после окончания обмена данными с хостом; «нет» — даталоггеру запрещено переходить в спящий режим; «расширенный» — даталоггер переходит в спящий режим после наступления паузы в обмене с хостом, ее величина называется «Тайм-аут ZigBee»; «перезагрузка» — после каждого цикла обмена данными даталоггеру передается «Reset», в результате даталоггер опрашивает датчики независимо от периода опроса так часто, как это возможно (примерно через 3-5 с). Данная функция поддерживается для даталоггера «Игла», начиная с прошивки 0.50.	4.9.21
7.1.43.	Тайм-аут ZigBee	Определяет значение «Тайм-аута ZigBee» для даталоггера, если значение свойства «Спящий режим» равно «расширенный».	
7.1.44.	<i>Архив</i>		
7.1.45.	Получение пропущенных данных	Определяет, импортировать ли в проект данные из памяти датлоггера при его авторизации в сети. Значения свойства: «отключено» — в проект не импортируются пропущенные данные; «получать пропущенные данные» — в проект импортируются пропущенные данные, если в нем есть показания устройства; «получать пропущенные данные, даже если база пуста» — в проект импортируются пропущенные данные.	
7.1.46.	<b>Вход</b>		
7.1.47.	<i>Идентификация</i>		
7.1.48.	Наименование	Наименование входа.	
7.1.49.	<i>Общие</i>		
7.1.50.	Номер входа	Номер входа	
7.1.51.	<b>Датчик</b>		



7.1.1.	Свойство	Описание	Ссылка	
7.1.52.	<i>Идентификация</i>			
7.1.53.	Идентификатор	Идентификатор датчика.		
7.1.54.	Наименование	Наименование датчика.		
7.1.55.	Серийный номер	Серийный номер датчика.		
7.1.56.	Описание	Описание датчика, определяемое пользователем.		
7.1.57.	<i>Каталог</i>			
7.1.58.	Тип устройства	Артикул датчика.		
7.1.59.	Устройство	Название датчика.		
7.1.60.	<i>Общие</i>			
7.1.61.	Участствует в мониторинге	<p>Определяет, опрашивается ли датчик даталоггером, то есть передаются ли данные с датчика в базу данных проекта.</p> <p>Значения свойства:  «да» — датчик опрашивается даталоггером;  «нет» — датчик не опрашивается даталоггером.</p>	4.6.4	
7.1.62.	Порядковый номер на сигнальном кабеле	Порядковый номер датчика на сигнальном кабеле		
7.1.63.	<i>Электронная метка</i>			
7.1.64.	<i>A</i>	Калибровочные коэффициенты датчика.		
7.1.65.	<i>B</i>			
7.1.66.	<i>G</i>			
7.1.67.	<i>K</i>			
7.1.68.	<i>A<sub>x</sub></i>			
7.1.69.	<i>A<sub>y</sub></i>			
7.1.70.	<i>B<sub>x</sub></i>			
7.1.71.	<i>B<sub>y</sub></i>			
7.1.72.	<i>C<sub>x</sub></i>			
7.1.73.	<i>C<sub>y</sub></i>			
7.1.74.	$\alpha$		Коэффициент теплового расширения для датчика.	
7.1.75.	$\beta$		Коэффициент теплового расширения для материала конструкции.	
7.1.76.	Нулевое показание	Нулевое показание датчика.		

## 8. Приложение 2. История версий

Условные обозначения:

[!] важное замечание

[+] нововведение

[-] исправлена ошибка

[\*] изменения.

### **Скат Хост 2.10.13151 (16.04.2013)**

Поддержка работы с приложением «Скат Про» 2.10.13151.

### **Скат Хост 2.00.12521 (28.12.2012)**

«Скат 2 Хост» — серверное приложение для управления АСМК «СИТИС: Спрут».