

Интеллектуальная энергосберегающая система индивидуального учета энергоресурсов в зданиях и сооружениях на основе технологий беспроводных сенсорных сетей и интеллектуальных датчиков

Интеллектуальная энергосберегающая система индивидуального учета энергоресурсов в зданиях и сооружениях на основе технологий беспроводных сенсорных сетей и интеллектуальных датчиков (далее – ИЭС) **предназначена** для автоматизированного учета, регулирования потребления и диспетчеризации энергоресурсов (тепловой энергии, воды, электроэнергии), а также передачи тревожных извещений в интересах снижения расходов конечных пользователей, теплоснабжающих и эксплуатирующих организаций, обеспечения комфортных условий проживания и предотвращения аварийных и чрезвычайных ситуаций.

ИЭС выполняет функции:

- индивидуального (поквартирного) многотарифного учета горячей и холодной воды и электрической энергии;
- индивидуального (поквартирного) получения и накопления исходных данных (температуры радиаторов отопления и температуры в жилых помещениях) для расчета потребленной тепловой энергии с использованием пропорциональной схемы на основе данных общедомового счетчика тепловой энергии;
- обработки, накопления и сохранения в энергонезависимой памяти и выдачи по каналам связи сети Интернет по запросу и в плановом режиме данных об энергопотреблении на районный (городской) сервер учета и диспетчеризации энергопотребления;
- мониторинга и визуализации данных о потребленных энергоресурсах с использованием WEB-интерфейса в удобном для конечного пользователя виде;
- предотвращение аварийных ситуаций на основе обнаружения протечек воды и обнаружения фактов ненормативного (нестандартного) расходования энергоресурсов;
- диспетчеризации потребления горячей и холодной воды при предотвращении аварийных ситуаций и по командам с районного сервера учета и диспетчеризации энергопотребления;
- диспетчеризации потребления электроэнергии при предотвращении аварийных ситуаций и по командам с районного сервера учета и диспетчеризации энергопотребления;
- автоматического регулирования температуры в отапливаемых помещениях с использованием суточных и недельных установок желаемой температуры;
- взаимодействия с типовыми датчиками охранно-пожарной сигнализации, реализации режимов дистанционной постановки и снятия квартиры с охраны, «Тревожной кнопки», извещения о возгорании, утечки газа, протечки воды с передачей тревожных событий на общеобъектовый концентратор и выбранным абонентам сетей GSM;
- защиты системы от несанкционированного доступа и неквалифицированного использования;
- дистанционной настройки и конфигурирования приборов в составе системы при помощи стандартизованных протоколов;
- ведения архивов на районном сервере учета и диспетчеризации энергопотребления и выдачи их на удаленные клиентские рабочие места органов государственной власти и управления, энергоснабжающих организаций, управляющих компаний, товариществ собственников жилья и т.д.

Состав и характеристики ИЭС:

1. Квартирный блок, конструктивно устанавливаемый, например, в силовом щитке или в любом другом удобном месте, обеспечивающем доступ к сети 220 В и к компьютерной проводной сети Ethernet:

- интерфейсы связи – TCP/IP Ethernet, RS-485, MiWi, GSM (при наличии роутера);
- число поддерживаемых беспроводных модулей по интерфейсу MiWi – до 45;

- дальность радиосвязи - до 30...100 м. (зависит от конкретных условий использования, в частности от типа стен помещений – кирпич, бетон и т.п.);
- накопление информации (до нескольких часов, в зависимости от числа подключенных модулей учёта) при отсутствии связи с сервером и последующая досылка накопленной информации после восстановления связи;
- поддержка двух серверов (основного и резервного) с автоматическим переходом с одного на другой при исчезновении связи;
- резервирование каналов связи с сервером – основной канал: LAN Ethernet (витая пара, коннектор RJ-45), резервный: GPRS GSM (при наличии GSM роутера);
- сохранение работоспособности функций регулирования температуры и диспетчеризации при отсутствии связи с сервером.

Примечание: квартирный блок используется в индивидуальном варианте использования и в качестве средства накопления и передачи данных модулей учета общедомового расхода энергоресурсов.

2. Модуль учета и диспетчеризации водоснабжения:

- счетчики холодной и горячей воды с импульсным выходом с установочным диаметром 1/2, 3/4;
- краны с электроприводом с установочным диаметром 1/2, 3/4;
- беспроводной цифровой термометр с точностью измерения температуры 0,1°C;
- преобразователь «счетный выход-радиоинтерфейс» БСИ-01;
- беспроводный датчик утечки воды БДУВ-01;
- модуль управления вентилями с радиодоступом МУВ-01.

3. Модуль учета и регулирования теплоснабжения в составе:

- электрически управляемого (или ручного термостатического) вентиля;
- радиаторных и комнатных цифровых термометров с радиоинтерфейсом.

4. Модуль учета и диспетчеризации электроснабжения:

- электросчетчик со счетным выходом;
- реле-ограничителя потребляемой электрической мощности;
- блок сопряжения с реле-ограничителем (модуль управления нагрузкой с радиодоступом МУН-01);
- преобразователь «счетный выход-радиоинтерфейс» БСИ-01.

5. Модуль учета общедомового расхода энергоресурсов:

- квартирный блок в варианте учета общедомового расхода энергоресурсов;
- стандартные объектовые (общедомовые) приборы учета энергоресурсов с интерфейсами RS-485, ETHERNET.

6. Ретранслятор радиосети PPC-01 (для больших помещений со сложной планировкой и частной застройкой).

7. ИК датчик движения беспроводный ОДП-01.

8. Пожарный датчик беспроводный ПДБ-01.

9. Районный (городской) сервер сбора и обработки данных об энергопотреблении зданий и сооружений с сетевым доступом, статическим сетевым адресом и системой бесперебойного питания

10. Серверное программное обеспечение (ПО):

- Операционная система — Windows или Linux (Unix);
- Емкость адресного пространства для подключения квартирных блоков (индивидуальных потребителей) составляет 65535 шт. (до 200...300 многоквартирных жилых домов), реальное количество приборов зависит от производительности компьютера, скорости передачи линий связи, интенсивности обмена данными;
- Непрерывная архивация данных, получаемых от объектов;
- Повышенная отказоустойчивость и минимальные требования к аппаратным

средствам.

11. Клиентское ПО:

- Операционная система — Windows или Linux (Unix)
- Отображение текущих (он-лайн) данных как в текстовом (табличном), так и в графическом виде (в виде графиков).
- Просмотр архивов за заданный пользователем интервал времени в текстовом и табличном виде.
- Возможность выборочной блокировки (отключения) потребителей.
- Удаленная настройка объектового оборудования (клиентское ПО для инженера системы).

Структурная схема ИЭС приведена на рис. 1.

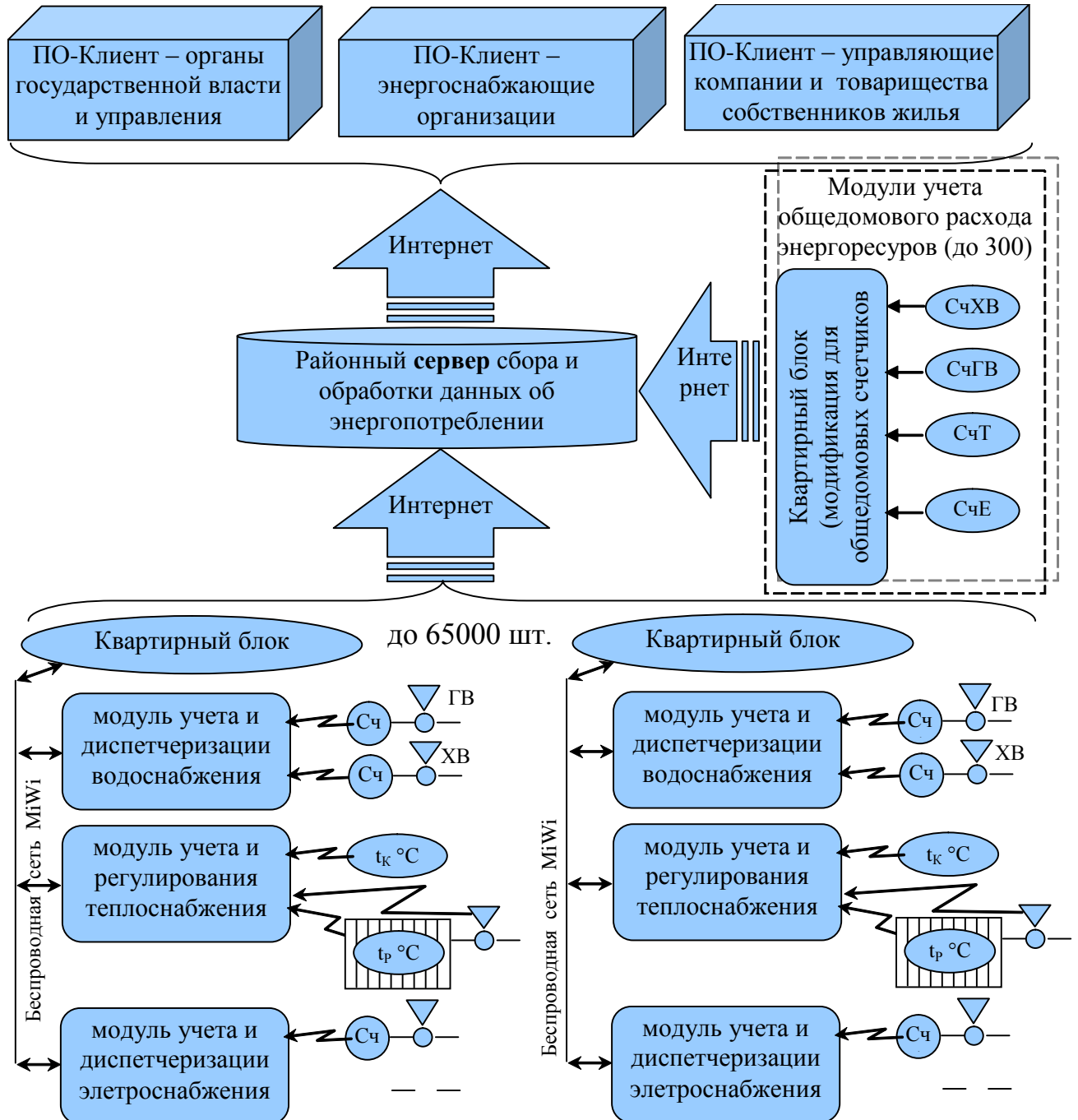


Рис. 1 – Структурная схема ИЭС

Порядок работы ИЭС.

Данные с импульсных выходов счётчиков холодной и горячей воды поступают на вход преобразователя «счетный выход-радиоинтерфейс» БСИ-01, который подсчитывает число импульсов и передает эти данные по беспроводной сети Mi-Wi на квартирный блок, который производит расчёт текущего значения величины расхода холодной и горячей воды с сохранением результата в энергонезависимой памяти. Затем квартирный блок транслирует их посредством Eternet на районный сервер учета и диспетчеризации энергоснабжения. Преобразователь «счетный выход-радиоинтерфейс» БСИ-01 имеет батарейное питание.



Квартирный блок со снятой верхней крышкой и квартирная панель управления (справа)

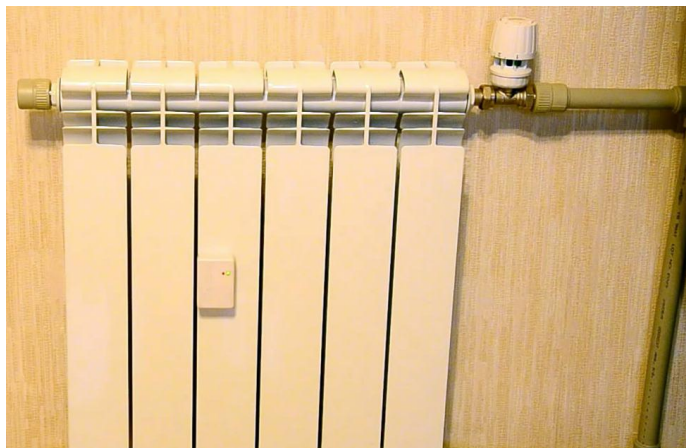
Одновременно с учетом расхода воды осуществляется непрерывный мониторинг температуры трубопровода горячей воды с использованием устанавливаемого на нем беспроводного датчика температуры. Измерение температуры осуществляется через заданное время (20...30 секунд) после начала текущего цикла расхода и, при выходе температуры за нормативные параметры, осуществляется передача информации об этом факте на квартирный блок с ретрансляцией данных на районный сервер энергопотребления. Это необходимо для реализации законных прав пользователей на снижение расходов при ненормативном энергоснабжении.

При срабатывании беспроводного датчика утечки воды БДУВ-01 осуществляется передача информации об этом на квартирный блок. На основании заданного алгоритма квартирный блок принимает решение о диспетчеризации (перекрытии подачи) холодной и горячей воды, о чем выдается соответствующая индикация на квартирную панель. Команда на перекрытие воды выдается по беспроводной сети на модуль управления вентилями МУВ-01 и ретранслируется им на исполнительное устройство – шаровый кран. После исполнения команды выдается подтверждающая квитанция на квартирный блок. Кроме описанного, может быть использовано принудительное перекрытие холодной и горячей воды с районного сервера учета диспетчеризации энергоресурсов при отсутствии оплаты, необходимости жесткого лимитирования расхода и т.д., а также диспетчеризация воды по командам пользователя.

Порядок учета и диспетчеризации электроэнергии аналогичен порядку учета и диспетчеризации водоснабжения.

Учет и регулирование теплоснабжения осуществляется следующим образом. Данные о температуре радиатора отопления и температуре в отапливаемом помещении с заданной периодичностью (100...300 секунд) передаются на квартирный блок. При использовании ручного термостатического вентиля указанные данные накапливаются в энергонезависимой памяти и после усреднения с циклом 3...5 минут выдаются на районный сервер энергопотребления. При использовании автоматического электронного регулирования температуры с использованием специального программного обеспечения квартирного блока реализуется контур автоматического поддержания заданной температуры на основе модифицированного пропорционального регулирования с выработкой команд управления электрическим вентилем. В качестве исходных данных для регулирования используются суточные и недельные программы (профили) регулирования, устанавливаемые пользователем посредством квартирной панели или WEB-интерфейса по сети. Одновременно

с учетом данных о комнатной температуре и температуре радиаторов отопления осуществляется контроль за состоянием элементов питания всех беспроводных устройств, имеющих батарейное питание. Расчет потребленной тепловой энергии каждым индивидуальным потребителем осуществляется с использованием специального программного обеспечения районного сервера энергопотребления на основе пропорционального принципа по данным о зафиксированных температурах, теплоотдаче установленных радиаторов и данных общедомового расхода.



Радиатор отопления с установленным на нём модулем измерения температур (справа).

На районном сервере учета и диспетчеризации энергопотребления, получаемые через Интернет от квартирных блоков данные, архивируются для последующего использования. Сервер включен круглосуточно, обладает необходимыми средствами резервирования данных и располагается в специально отведённом помещении. К серверу подключаются удаленные клиентские рабочие места со специальным программным обеспечением для работников органов государственной власти, энергоснабжающих организаций, управляющих компаний, товариществ собственников жилья и биллинговых систем расчета. Клиентское программное обеспечение имеет удобный дружественный интерфейс пользователя, позволяющий наблюдать (графика, таблицы), статистически обрабатывать и анализировать информацию об энергопотреблении.

Клиентское программное обеспечение даёт возможность блокировать потребителей. При этом после того как оператор отдал команду блокировки, она с клиентского рабочего места поступает на сервер энергопотребления, затем на квартирный блок. С квартирного блока команда ретранслируется на соответствующий модуль, включающий исполнительный механизм диспетчеризации.

Подключение и настройка.

Питание модуля управления вентилями МУВ-01 осуществляется от источников электропитания (далее источник электропитания) с номинальным напряжением 12 В. Отклонения напряжения должны лежать в пределах от минус 15 % до плюс 10 % номинального значения. Источник электропитания для устройства должен быть рассчитан на максимальный ток до 1 А.

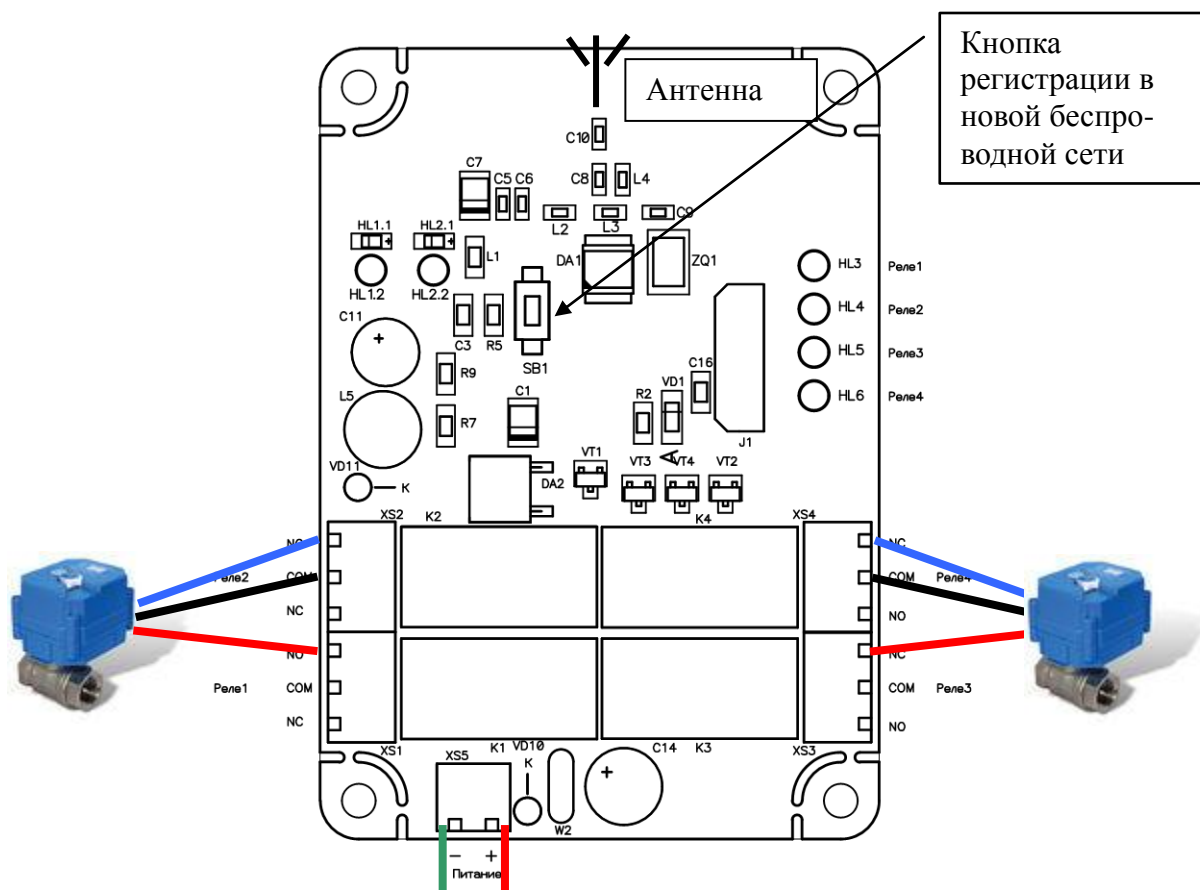
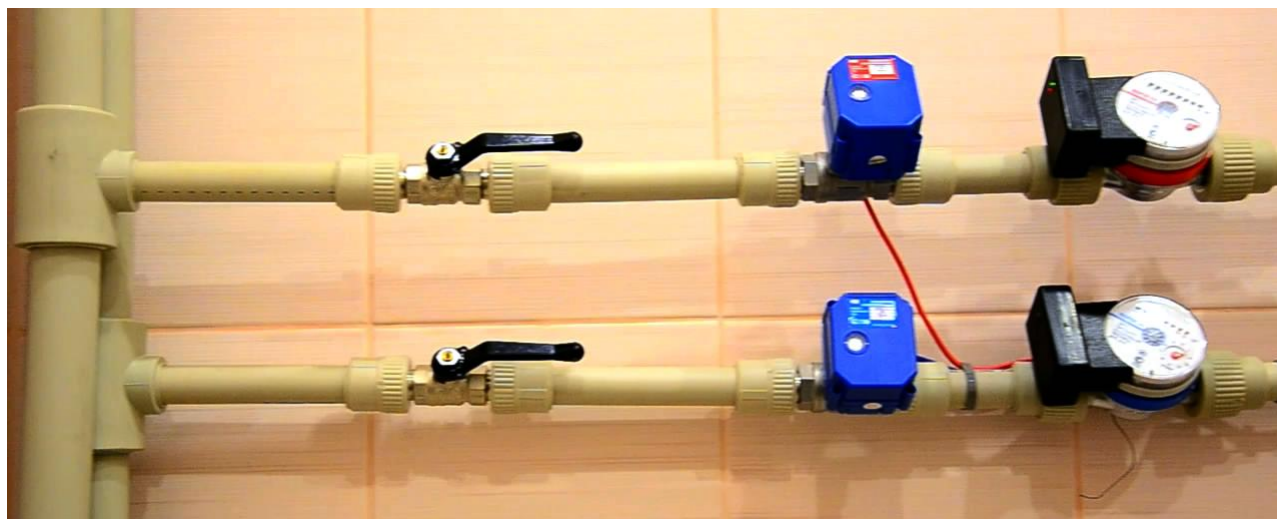


Рис. 2 - Схема подключения МУН-01

Краны шаровые подключаются к плате МУН-01 к выходам реле.



Подключение импульсного выхода счётчика (воды, эл.энергии и т.п.) к плате БСИ-01 осуществляется к клеммам счетного входа при этом один вывод импульсного выхода счётчика подключается к общему выводу платы («минус» питания), а другой - к клемме входа канала (см. рис. 3).

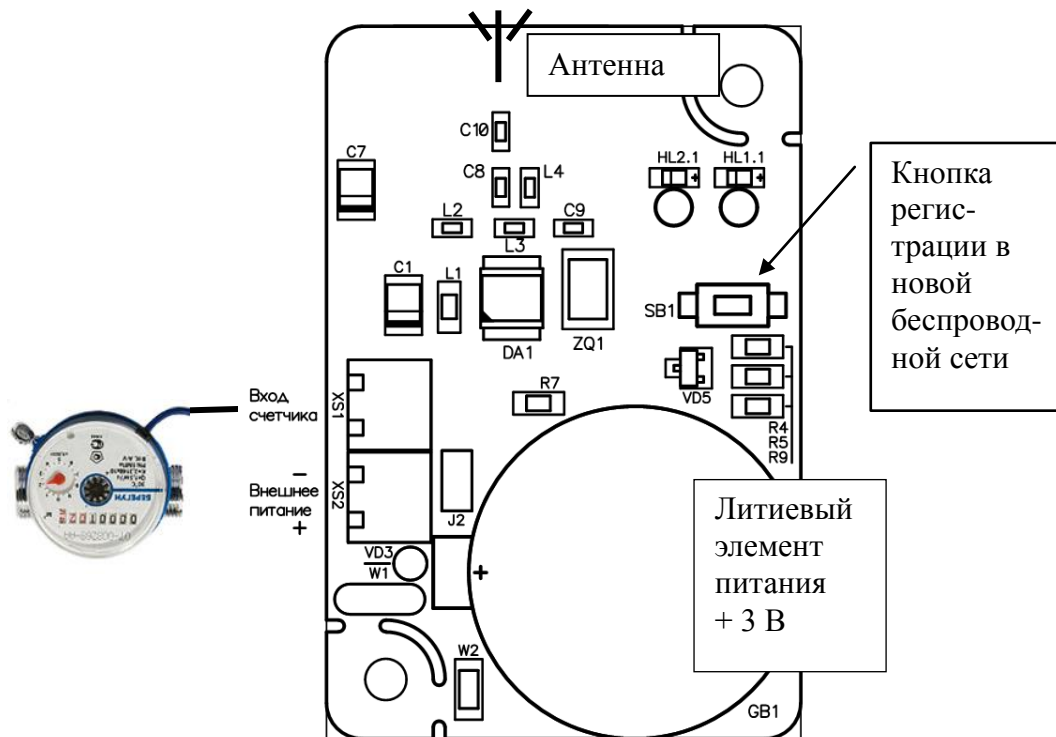
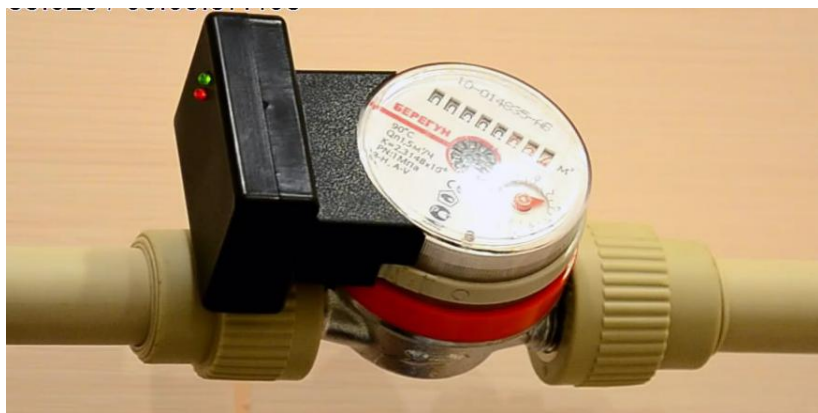


Рис. 3 - Схема подключения устройства БСИ-01

Платы БСИ-01 и МУН-01 питаются от литиевого батарейного источника питания напряжением +3В, однако возможно и подключение внешнего источника с напряжением +3...5В.



Питание квартирного блока, включающего в себя плату сетевого концентратора (рис. 4.) осуществляется от источников электропитания с номинальным напряжением 12 В. Отклонение напряжения должны лежать в пределах от минус 15 % до плюс 10 % номинального значения. Источник электропитания для устройства должен быть рассчитан на максимальный ток до 1 А.

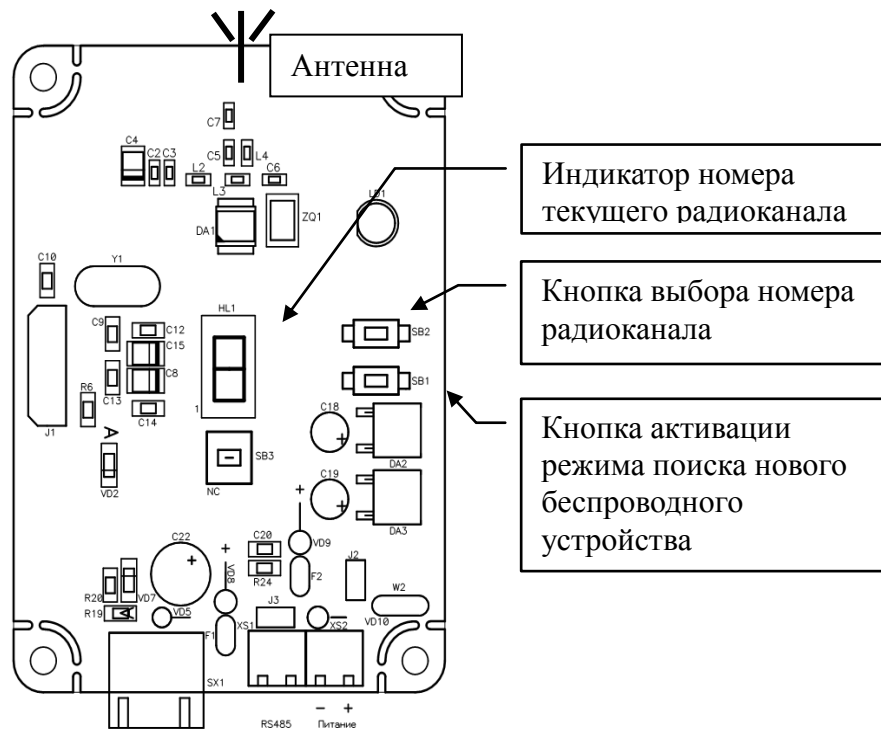


Рис. 4 – Модуль беспроводной сети квартирного блока

Настройка параметров может осуществляться как с сервера, так и через доступ при помощи терминала «Telnet».

Алгоритм ввода в эксплуатацию нового прибора (беспроводного модуля):

- 1) Оператор отправляет выбранному квартирному блоку команду поиска нового беспроводного устройства. После этого беспроводная сеть переходит в режим ожидания подключения прибора с заводским адресом (по-умолчанию имеющему значение, равное 255).
- 2) Оператор нажимает и удерживает 3...5 секунд специальную кнопку на добавляемом в сеть устройстве (беспроводном модуле), после чего устройство устанавливает связь с сетевым узлом (квартирным блоком). При этом в случае, если устройство находится в радиусе действия одновременно нескольких беспроводных сетей (соседских квартирных блоков), то оно подключается только к той сети, которая была до этого переведена в состояние ожидания (см. пункт 1).
- 3) Подключенное устройство высылает свои заводские настройки (тип модуля, тип датчиков, значения масштабных коэффициентов для пересчёта показаний датчика (счетчика) в значение конкретной физической величины и т.п.) квартирному блоку, который затем передаёт полученные настройки на сервер, а тот в свою очередь – в специальную программу утилиту-клиент для администрирования системы. После этого, для оператора отображается форма (Рис. 2.) конфигурирования прибора с уже заполненными полями, исходя из полученных заводских настроек.
- 4) Оператор при необходимости корректирует некоторые поля (адрес прибора, его наименование и т.п.) в указанной форме настроек и нажимает кнопку «Применить». Введённые настройки отправляются на сервер, затем – через квартирный блок (ретранслятор локальный) в добавляемое устройство, где сохраняется в энергонезависимой памяти.
- 5) После проведенных действий устройство оказывается подключенным к беспроводной сети и для подтверждения высылает обратно на Сервер только что полученные новые настройки.

Перед первым подключением ретранслятора локального (РЛ-01) к сети LAN-Ethernet необходимо, чтобы системный администратор, обслуживающий данную сеть, назначил для подключаемого прибора, как для сетевого устройства, IP-адрес и маску подсети (заводские установки см. в табл. 1), а также обеспечил доступ к серверу сбора данных TCP порт 2021.

Таблица 1 – Заводские установки сетевых параметров

| № п/п | Параметр | Значение |
|-------|------------------------------|--------------------------|
| 1. | MAC-адрес | 00:04:A3:01:03:(83...88) |
| 2. | Собственный IP-адрес (IP v4) | 192.168.10.180 |
| 3. | IP-адрес шлюза | 192.168.10.1 |
| 4. | Маска подсети | 255.255.255.0 |
| 5. | Предпочтительный DNS-сервер | 192.168.10.1 |
| 6. | Альтернативный DNS-сервер | 8.8.8.8 |

Для получения доступа к WEB-интерфейсу необходимо набрать в адресной строке браузера IP-адрес устройства (по умолчанию 192.168.10.180).

На экране отобразится страница приветствия WEB-интерфейса. (рис. 5).

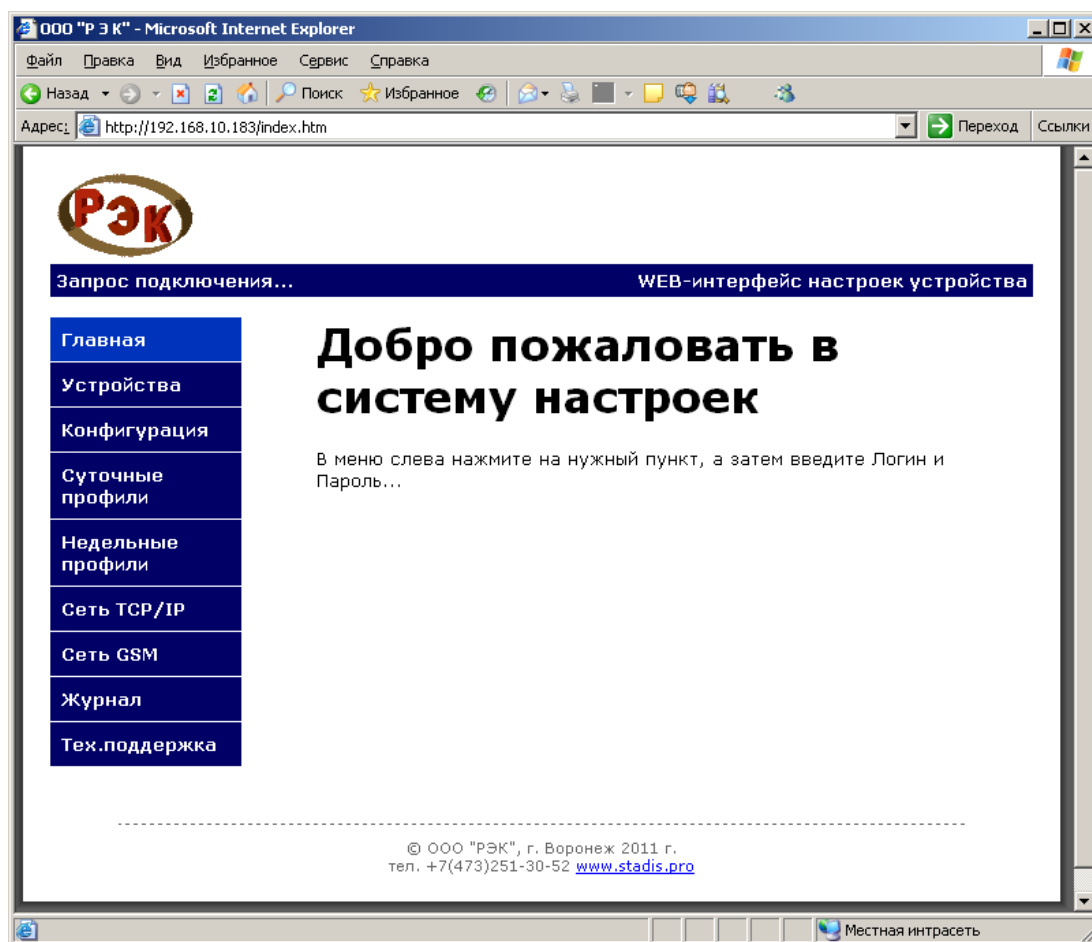


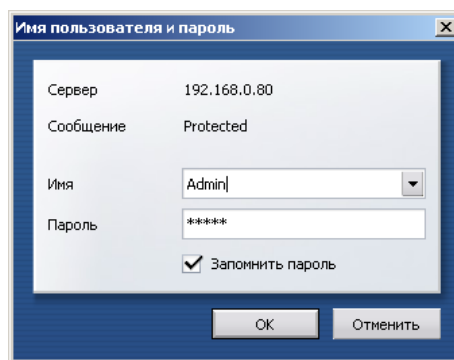
Рис. 5 – Стартовая страница WEB-интерфейса

Доступ к стартовой странице не требует ввода пароля.

В левой стороне расположено главное меню WEB-интерфейса:

- Главная
- Устройства
- Конфигурация
- Суточные профили
- Недельные профили
- Сеть TCP/IP
- Сеть GSM
- Журнал
- Тех.поддержка

Для входа на каждую из данных страниц (кроме «Тех. поддержка») необходим ввод логина/пароля (по-умолчанию Admin/start) в форму авторизации (рис. 6).



| | |
|--|--------------|
| Сервер | 192.168.0.80 |
| Сообщение | Protected |
| Имя | Admin |
| Пароль | ***** |
| <input checked="" type="checkbox"/> Запомнить пароль | |
| OK Отменить | |

Рис. 6 – Форма авторизации

На странице WEB-интерфейса «Устройства» пользователь может просмотреть список всех устройств, подключенных к квартирному блоку, а также значения текущих показаний по выбранному модулю учёта (рис. 7).

Также отображается статус устройства в радиосети (подключено/отключено) и время его последней активности. Это позволяет оперативно и наглядно оценить работу системы (качество связи с устройствами, темп обмена данными и т.п.).

По каждому из приходящих от устройств значений отображается время измерения, что позволяет в любой момент иметь чёткое представление об актуальности данных.

При разработке WEB-интерфейса была использована технология **AJAX**, Ajax (от англ. *Asynchronous Javascript and XML* — «асинхронный JavaScript и XML») — подход к построению интерактивных пользовательских интерфейсов веб-приложений, заключающийся в «фоновом» обмене данными браузера с веб-сервером. В результате, при обновлении данных, веб-страница не перезагружается полностью, а веб-приложения становятся более быстрыми и удобными. Это позволяет пользователю наблюдать в реальном времени изменения параметров не нажимая всё время кнопку браузера «Обновить».

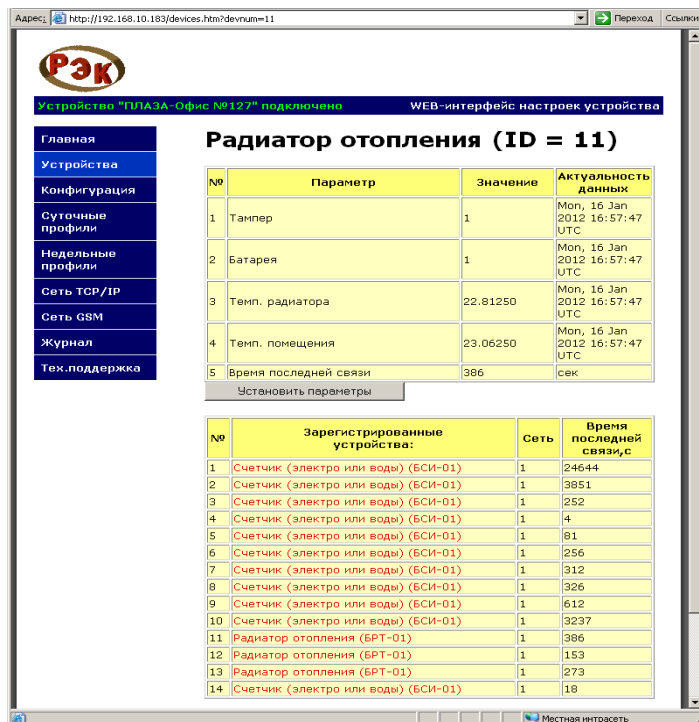


Рис. 7 – Страница WEB-интерфейса «Устройства»

На странице WEB-интерфейса «Конфигурация» выводится полная информация о составе БСС, параметрах входящих в неё устройств и т.п. (рис. 8).

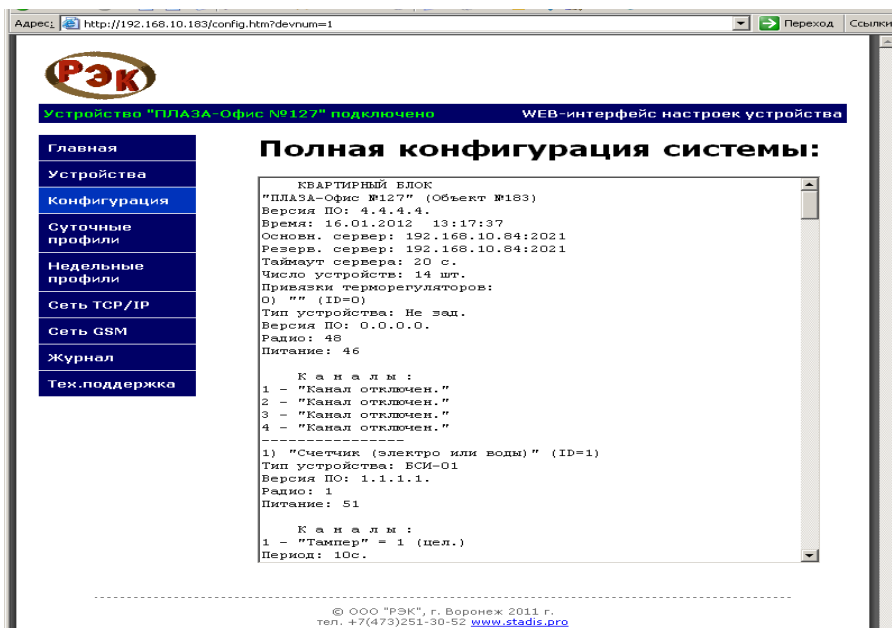


Рис. 8 - Страница WEB-интерфейса «Конфигурация»

На странице «Суточные профили» (рис. 9) пользователь может задавать до 4-х различных (согласно ТЗ) суточных профилей регулирования температуры. В каждом таком профиле присутствуют по 4 временных интервала, на протяжении которых поддерживается определённое значение температуры. Таким образом, можно, например, сформировать профили выходного дня (когда всё время, кроме ночи поддерживается высокая температура) и буднего (рабочего) дня (когда все проживающие находятся вне квартиры - температуру

можно снижать) благодаря чему достигается экономия энергоресурсов.

РЭК
 Устройство "ПЛАЗА-Офис №127" подключено WEB-интерфейс настроек устройства

Суточные профили температуры:

Профиль № 1
 Имя профиля:

| № | Начальное время (чч) | Конечное время (чч) | Заданная температура |
|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 | <input type="text" value="8"/> | <input type="text" value="10"/> | <input type="text" value="24"/> |
| 2 | <input type="text" value="10"/> | <input type="text" value="17"/> | <input type="text" value="15"/> |
| 3 | <input type="text" value="17"/> | <input type="text" value="23"/> | <input type="text" value="25"/> |
| 4 | <input type="text" value="23"/> | <input type="text" value="8"/> | <input type="text" value="20"/> |

Профиль № 2
 Имя профиля:

| № | Начальное время (чч) | Конечное время (чч) | Заданная температура |
|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 | <input type="text" value="11"/> | <input type="text" value="15"/> | <input type="text" value="24"/> |
| 2 | <input type="text" value="15"/> | <input type="text" value="17"/> | <input type="text" value="23"/> |
| 3 | <input type="text" value="17"/> | <input type="text" value="23"/> | <input type="text" value="22"/> |
| 4 | <input type="text" value="23"/> | <input type="text" value="11"/> | <input type="text" value="20"/> |

Профиль № 3
 Имя профиля:

| № | Начальное время (чч) | Конечное время (чч) | Заданная температура |
|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 | <input type="text" value="10"/> | <input type="text" value="17"/> | <input type="text" value="25"/> |
| 2 | <input type="text" value="17"/> | <input type="text" value="20"/> | <input type="text" value="25"/> |
| 3 | <input type="text" value="20"/> | <input type="text" value="22"/> | <input type="text" value="25"/> |
| 4 | <input type="text" value="22"/> | <input type="text" value="10"/> | <input type="text" value="22"/> |

Профиль № 4
 Имя профиля:

| № | Начальное | Конечное | Заданная |
|---|-----------|----------|----------|
| | | | |

Рис. 9 – Страница WEB-интерфейса «Суточные профили»

Пользователь имеет возможность задавать до двух недельных профилей изменения температуры, каждый из которых определяет - по какому из 4-х суточных профилей осуществлять регулирование температуры в каждый из 7-ми дней недели. Редактировать недельные профили можно на странице WEB-интерфейса «Недельные профили» (рис. 10).

На последующих страницах WEB-интерфейса («Сеть TCP/IP», «Сеть GSM», «Журнал» и «Тех. поддержка») пользователь или администратор системы имеет возможность изменять сетевые настройки и просматривать протокол (журнал) событий.

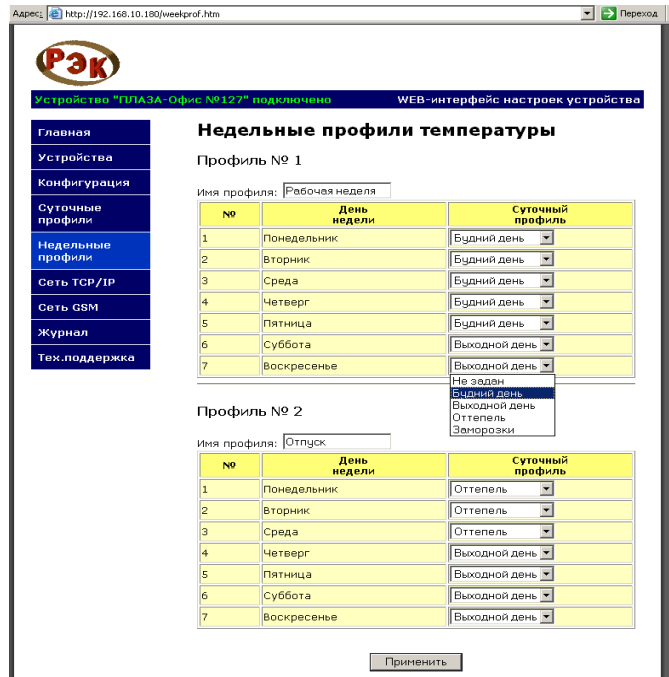


Рис. 10 – Страница WEB-интерфейса «Недельные профили»

Квартирный блок также имеет возможность подключения по Telnet. Это необходимо, прежде всего, инженерным работникам, занимающимся пуско-наладкой и обслуживанием ИЭС. В режиме доступа по Telnet можно получить существенно более подробную информацию о состоянии системы, по сравнению с WEB-интерфейсом. (рис. 11).

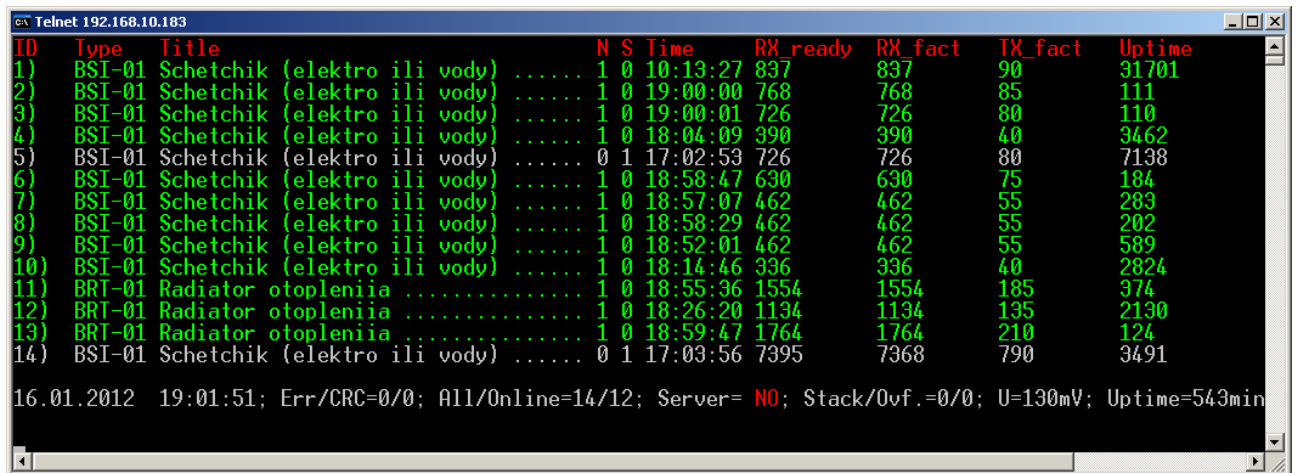


Рис. 11 – Просмотр состояния системы при помощи Telnet

Используя доступ через Telnet, можно в реальном времени отслеживать следующие параметры:

- список устройств, их тип;
- наличие связи по беспроводной сети для каждого из устройств;
- статус последней отправки данных устройству («готов», «занят», «ошибка» и т.п.);
- входящий и исходящий трафик (объём данных) по каждому из устройств;
- время последнего сеанса радиосвязи с устройством;
- время получения последних данных о измеряемой величине;

- бортовое время квартирного блока;
- количество ошибок передачи / ошибок контрольной суммы (CRC), возникших в процессе передачи данных с момента включения квартирного блока;
- общее число зарегистрированных в беспроводной сети устройств / число устройств, находящихся на связи;
- состояние подключения к серверу;
- состояние очереди на отправку сообщений устройствам;
- напряжение питания квартирного блока;
- время работы квартирного блока от момента включения.

```

Telnet 192.168.10.183
---SUPPORTED COMMANDS---
For saving options use command "save all".
For saving and apply TCP/IP options use command "save all and reset".
1) "ipconfig" - TCP/IP information
3) "disconnect server" - disconnecting from Server
4) "objnum=XXXX" - set object number for server (1..65000)
5) "serv=XXXXXXXXX..." - set server URL
6) "port=XXXX" - set server TCP PORT
7) "dev=XXX.XXX.XXX.XXX" - set device IP
8) "net=XXX.XXX.XXX.XXX" - set subnet mask
9) "gate=XXX.XXX.XXX.XXX" - set gateway IP
10) "addr=XXX ch=X val=XX" - set on device "addr" on channel "ch" value "val"
11) "ch addr=XXX to XXX" - change address (always must be 3 digits!)
12) "devices" - list of all registered addresses, ("+"-connected, "-"-disconnected)
13) "values addr=XXX" - show values by all channels of device with address XXX
14) "add addr=XXX type=XX" - add device to devices-list, "type"-type of device (0-None; 1-Kv.block; 2-Rele; 3-Тепло; 4-Counter; 5-Repeater; 6-Panel; 7-PPU; 8,9,10,11,12-Sensors: move, fire, water, guard, termo)
15) "delete addr=XXX" - delete from devices-list
16) "log from XXXX to YYYY" - show log of messages sended to server message number XXXX (must be 3 digits!) to number YY
17) "link addr=XXX to YYYY ch=ZZ" - connect rele on device YYYY on channel ZZ to termometer with address=XXX
18) "text XXXXX..." - send text "XXXXX..." to panel (as text from server)
19) "bootload" - start firmware update (need special PC-programm)
20) "reset" - reset (reboot) device
21) "reset to default" - reset to default options
22) "exit" - exit from telnet
23) "help" or "? " - showing this text
>>help
  
```

Рис. 12 - Окно настройки устройства через Telnet

При использовании Telnet все команды вводятся в текстовом виде, при этом их перечень и требуемый синтаксис (форма записи) приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Команды Telnet конфигурирования квартирного блока.

| № | Команда (формат записи) | Аргументы (параметры) | Описание (выполняемые действия) |
|----|-------------------------|---|--|
| 1. | ipconfig | – | Отображает текущие сетевые настройки. |
| 2. | disconnect server | – | Разрывает соединение с сервером |
| 3. | objnum=X | Номер объекта | Устанавливает номер объекта (адрес квартирного блока). |
| 4. | serv=XXXXXXXXX... | URL-адрес сервера | Устанавливает URL-адрес сервера |
| 5. | port=X | Номер TCP-порта для подключения к серверу | Устанавливает номер TCP-порта для подключения к серверу. |
| 6. | dev=X.X.X.X | Собственный IP-адрес устройства | Устанавливает собственный IP-адрес устройства |
| 7. | net=X.X.X.X | Маска подсети | Устанавливает маску подсети |

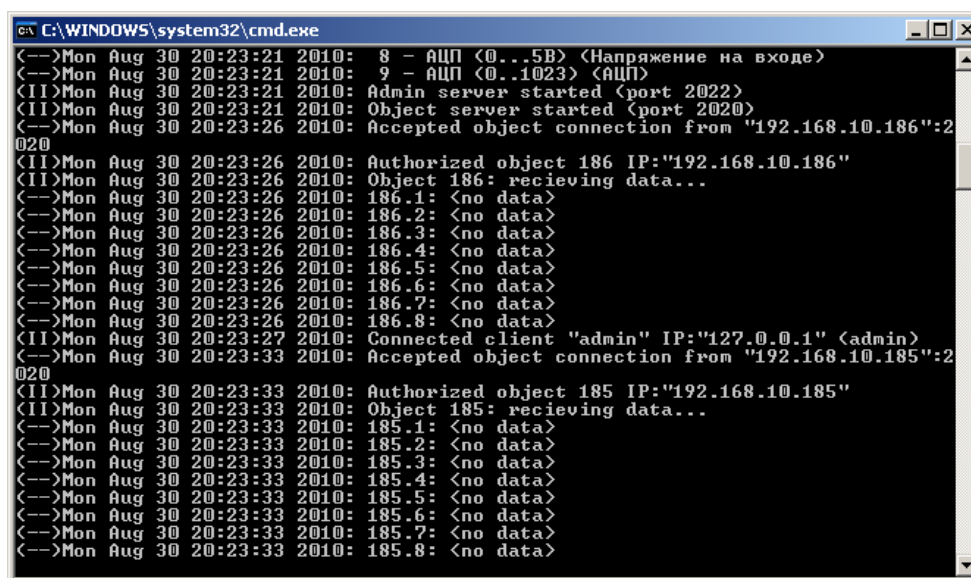
| | | | |
|-----|-----------------------|--|--|
| 8. | gate=X.X.X.X | IP-адрес сетевого шлюза | Устанавливает IP-адрес сетевого шлюза |
| 9. | addr=X ch=Y val=Z | X-адрес беспроводного модуля, Y-номер канала, Z-новое значение | Устанавливает новое значение по заданному каналу выбранного беспроводного модуля. Может, например, использоваться для ручного управления нагрузкой. |
| 10. | ch addr=X to Y | X-текущий адрес беспроводного модуля, Y-новый адрес | Изменяет адрес беспроводного модуля. |
| 11. | Devices | – | Отображает список всех зарегистрированных беспроводных модулей (их адреса, наименование, тип и т.п.) |
| 12. | values addr=X | X-адрес беспроводного модуля | Отображает текущие значения всех параметров по всем каналам для заданного беспроводного модуля. |
| 13. | add addr=X type=Y | X-адрес добавляемого беспроводного модуля, Y-тип модуля* | Добавляет в систему новое устройство (беспроводной модуль) заданного типа. |
| 14. | del addr=X | X-адрес удаляемого беспроводного модуля, | Удаляет из системы устройство (беспроводной модуль). |
| 15. | log from X to Y | X-начальный номер записи протокола, Y-конечный номер. | Отображает заданный диапазон записей сообщений, переданных на сервер. |
| 16. | link addr=X to Y ch=Z | X-адрес датчика температуры, Y и Z-адрес и номер канала модуля управления нагрузкой, соответственно. | Подключает выбранный беспроводной датчик температуры к требуемому каналу заданного модуля управления нагрузкой, формируя таким образом контур автоматического регулирования температуры. |
| 17. | text XXXXX... | XXXXX...-текст, отображаемый на панели | Отправляет текстовое сообщение на квартирную панель. (Аналог текстового информационного сообщения с сервера). |
| 18. | bootload | – | Активирует механизм загрузки обновления встроенного ПО. |
| 19. | reset | – | Выполняет сброс (перезагрузку) устройства |
| 20. | reset to default | – | Выполняет сброс устройства на заводские установки. |
| 21. | exit | – | Завершает работу Telnet-терминала. |
| 22. | help | – | Отображает встроенную справку. |

*— возможные значения параметра «тип модуля»:

- 0 – Неизвестное устройство;
- 1 - Ретранслятор локальный ETHERNET/GSM (РЛ-01) ;
- 2 - Модуль управления нагрузкой ЖКХ с радиодоступом (МУН-01);
- 3 - Беспроводной распределитель тепла (БРТ-01);
- 4 - Беспроводной счетчик импульсов (БСИ-01);
- 5 - Ретранслятор радиосети (РРС-01);
- 6 - Квартирная панель индикации и управления (КПИУ-01);
- 7 - Приемно-передающее устройство (ППУ-01);
- 8 - Охранный ИК датчик движения беспроводной (ОДП-01);
- 9 - Пожарный датчик беспроводной (ПДБ-01);
- 10 - Беспроводной датчик утечки воды (БДУВ-01);
- 11 - Охранный модуль;
- 12 - Беспроводной датчик температуры (БДТ-01).

Краткое описание клиентского и серверного программного обеспечения.

Внешний вид серверного программного обеспечения приведен на рис. 13.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
(<-->Mon Aug 30 20:23:21 2010: 8 - АЦП <0...5B> <Напряжение на входе>
(<-->Mon Aug 30 20:23:21 2010: 9 - АЦП <0...1023> <АЦП>
<II>Mon Aug 30 20:23:21 2010: Admin server started <port 2022>
<II>Mon Aug 30 20:23:21 2010: Object server started <port 2020>
(<-->Mon Aug 30 20:23:26 2010: Accepted object connection from "192.168.10.186":2020
<II>Mon Aug 30 20:23:26 2010: Authorized object 186 IP:"192.168.10.186"
<II>Mon Aug 30 20:23:26 2010: Object 186: recieving data...
(<-->Mon Aug 30 20:23:26 2010: 186.1: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:26 2010: 186.2: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:26 2010: 186.3: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:26 2010: 186.4: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:26 2010: 186.5: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:26 2010: 186.6: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:26 2010: 186.7: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:26 2010: 186.8: <no data>
<II>Mon Aug 30 20:23:27 2010: Connected client "admin" IP:"127.0.0.1" <admin>
(<-->Mon Aug 30 20:23:33 2010: Accepted object connection from "192.168.10.185":2020
<II>Mon Aug 30 20:23:33 2010: Authorized object 185 IP:"192.168.10.185"
<II>Mon Aug 30 20:23:33 2010: Object 185: recieving data...
(<-->Mon Aug 30 20:23:33 2010: 185.1: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:33 2010: 185.2: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:33 2010: 185.3: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:33 2010: 185.4: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:33 2010: 185.5: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:33 2010: 185.6: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:33 2010: 185.7: <no data>
(<-->Mon Aug 30 20:23:33 2010: 185.8: <no data>
```

Рис. 13 - Серверное программное обеспечение (ПО)

Клиентское ПО включает 2 клиентских приложения:

1. Клиентское ПО для настройки системы и просмотра показаний приборов в режиме On-Line (клиент для инженера и оператора системы);
2. Клиентское ПО для учета энергопотребления объектов ЖКХ, предназначенное для определения и визуализации потребления абонентами энергоресурсов за заданный период времени (клиентское ПО для ТСЖ и управляющих компаний).

Внешний вид клиентского ПО приведен на рис. 14. На вкладке «Состояние объекта» выводятся данные, получаемые в реальном режиме времени с объектового оборудования. В левой панели выводится список устройств, подключенных к серверу. На вкладке «Состояние объекта» выводятся данные, полученные с прибора, наличие тревоги, а также состояние подключения прибора к серверу и актуальность полученных данных.

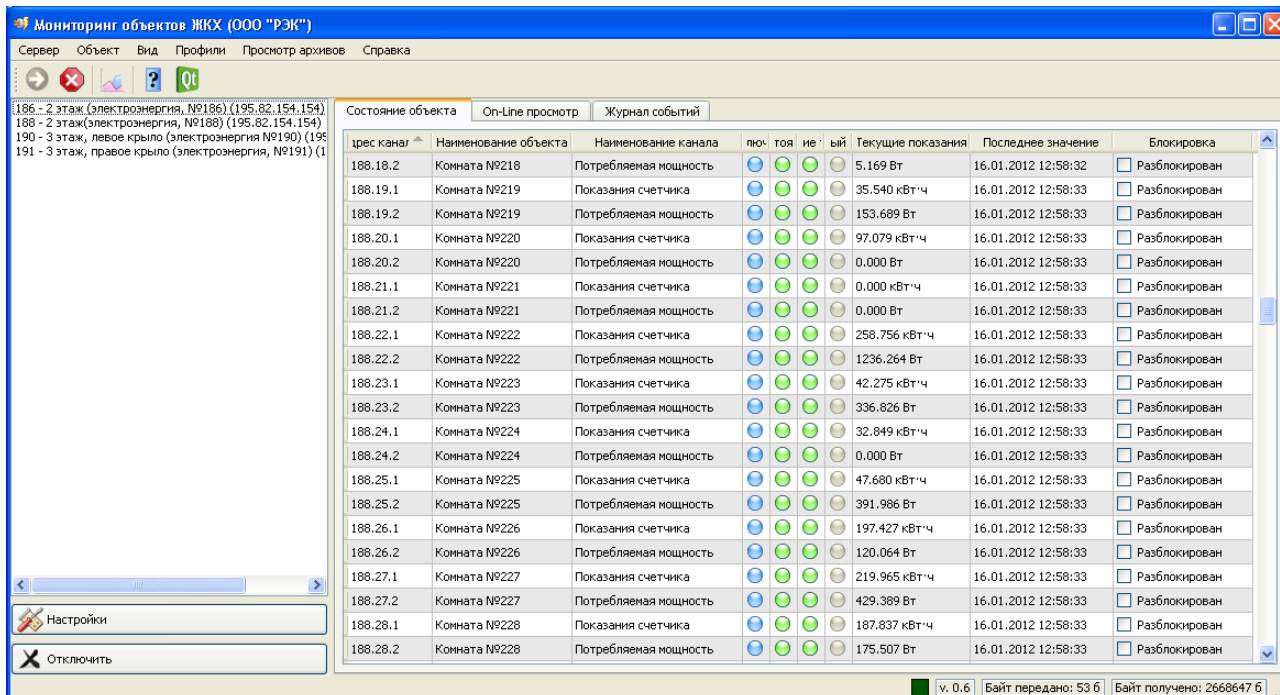


Рис. 14 - Клиентское ПО, вкладка «Состояние объекта»

На вкладке «On-line просмотр» выводятся данные, получаемые с приборов, в графическом виде (рис. 15).

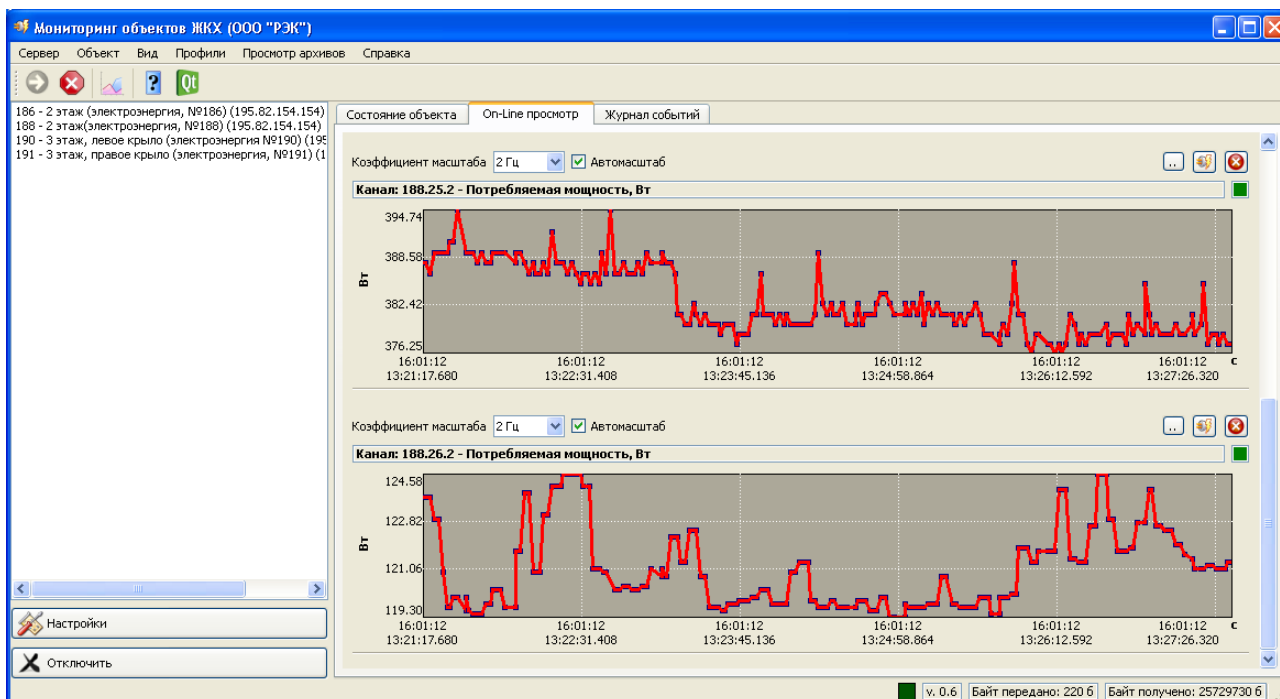


Рис. 15 - Клиентское ПО, вкладка «On-line просмотр»

Клиентское ПО для учета энергопотребления объектов ЖКХ:

- обеспечивает ведение базы данных, содержащей информацию об абонентах (юридических и физических лицах), приборах энергоучета и тарифах оплаты услуг энергопотребления;
- обеспечивает импорт данных об энергопотреблении с нескольких серверов системы учета энергопотребления;
- позволяет просматривать детализацию потребления электроэнергии для отдельного

абонента (или для группы абонентов / объектов) за заданный временной интервал (рис. 16).

- позволяет просматривать распределение потребления энергоресурсов между абонентами или объектами ЖКХ за заданный временной интервал (рис. 17).
- поддерживает формирование квитанций об оплате услуг ЖКХ (рис. 18), определение баланса абонентов, формирование списков должников.
- поддерживает формирование отчетов о потреблении энергоресурсов абонентами за заданный период времени (рис. 19).

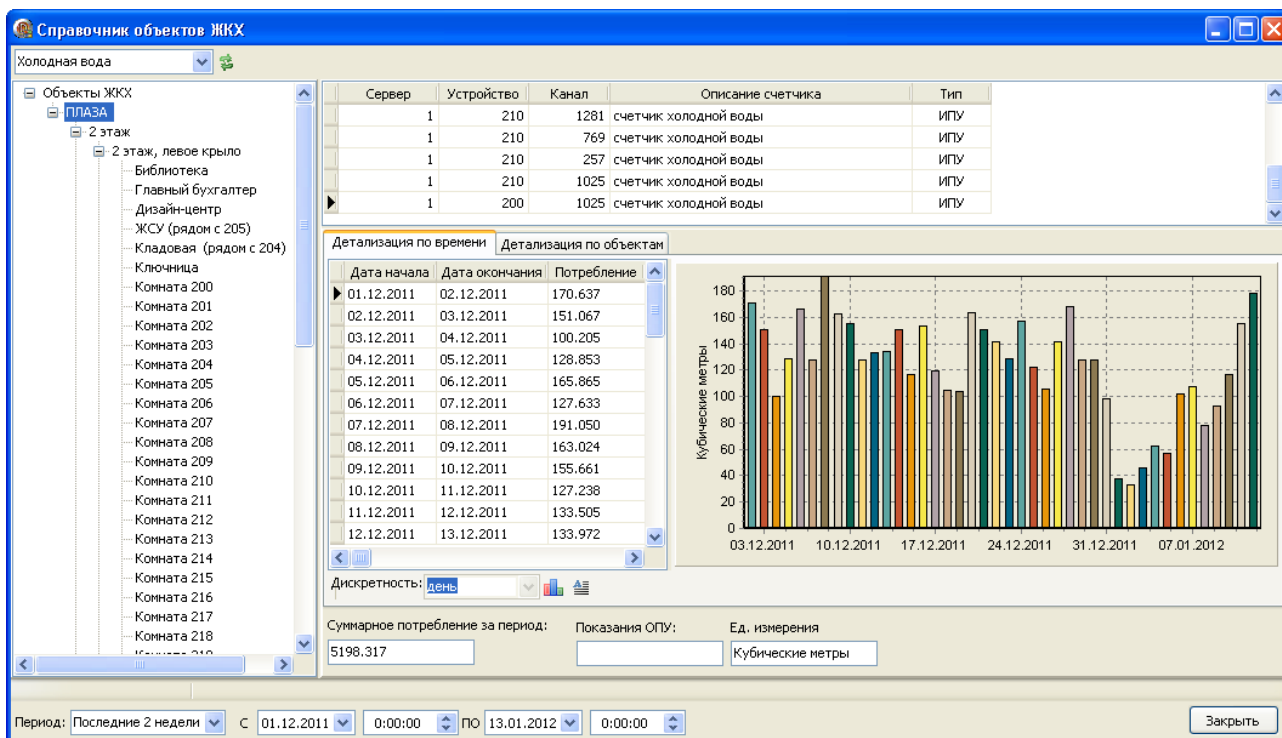


Рис. 16 - Просмотр суммарного потребления холодной воды объектом с детализацией 1 сутки

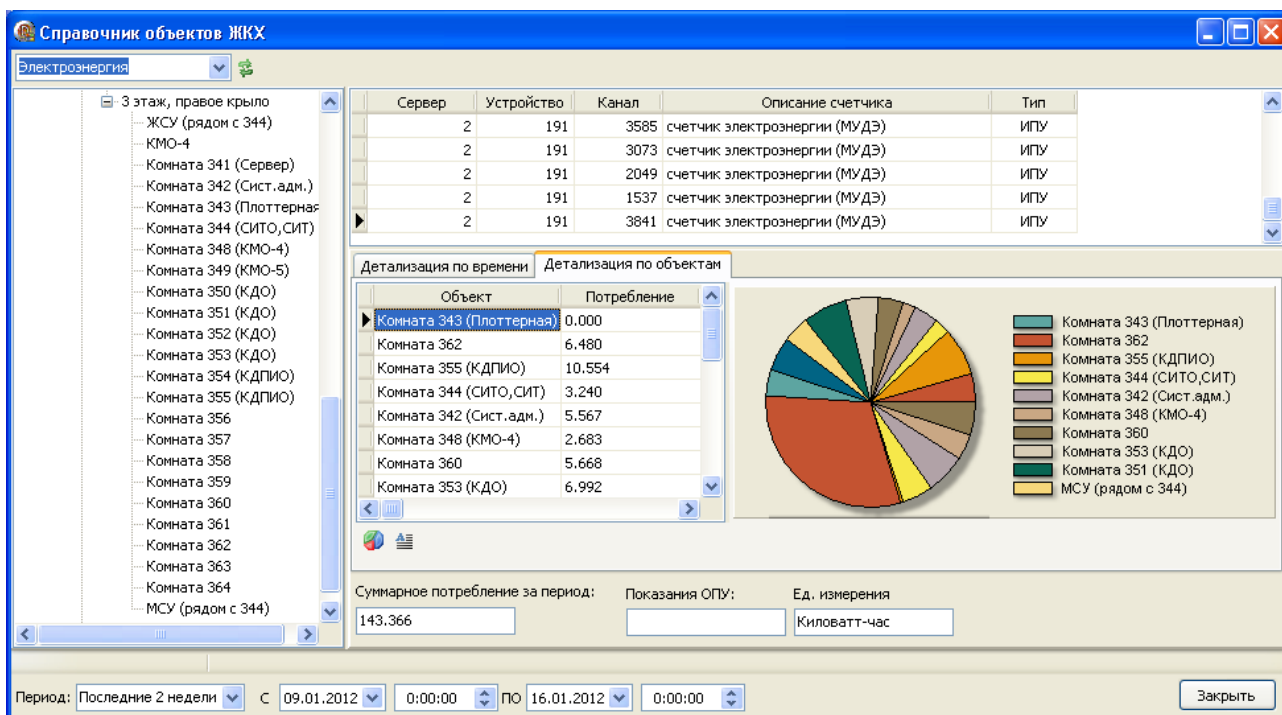


Рис. 17 - Просмотр распределения потребления электроэнергии между абонентами

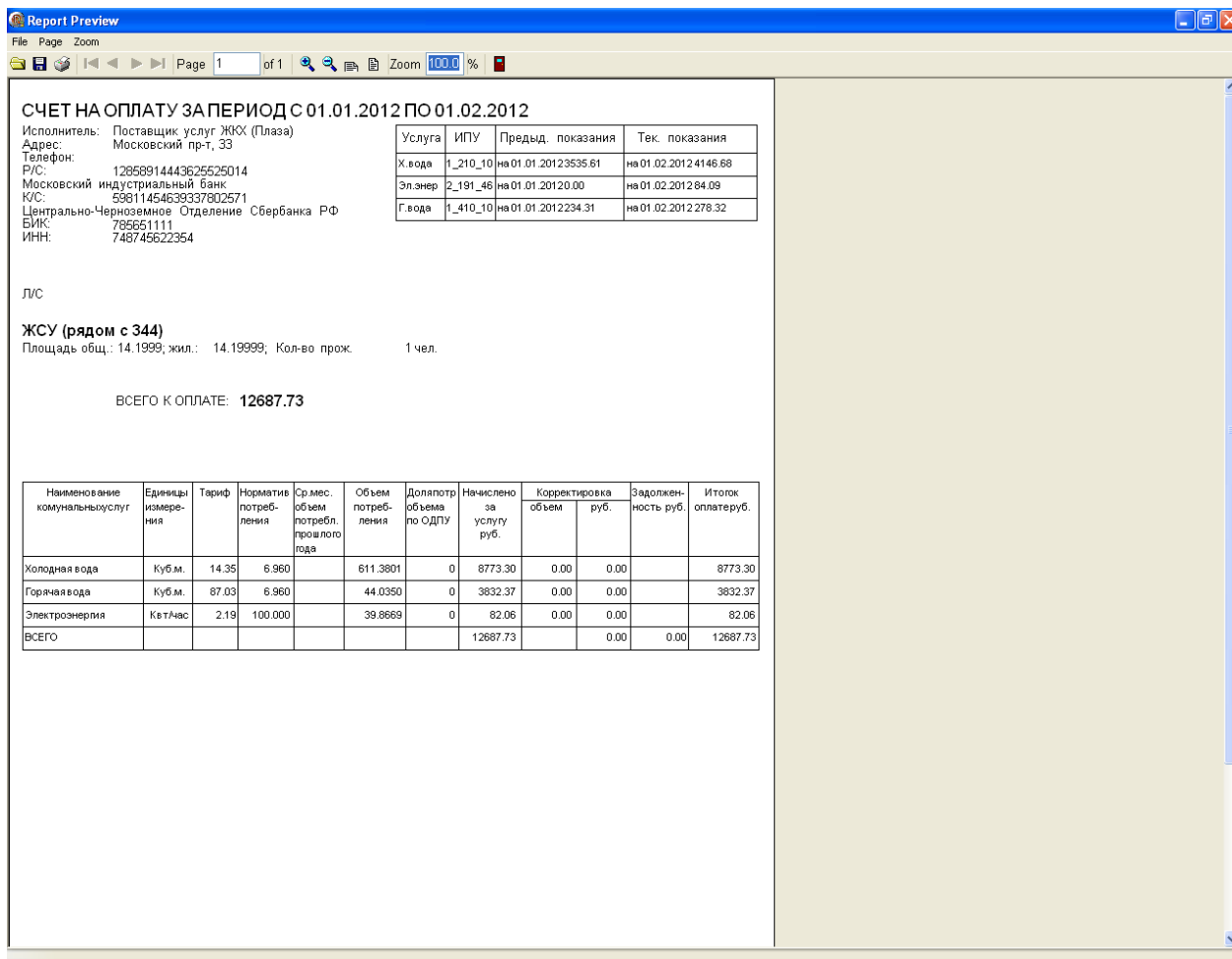


Рис. 18 - Пример квитанции об оплате, сформированной клиентским приложением

Report Preview

File Page Zoom

Page 2 of 6 Zoom 100.0 %

| Абонент | Счетчик | Услуга | Сумма | Расход | Зона 1 | Зона 2 | Зона 3 | Зона 4 |
|-------------|------------|----------------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| Комната 219 | 2-188-4865 | Электроэнергия | 91.69 | 36.012 | 0.130 | 0.000 | 1.123 | 34.759 |
| Комната 220 | 2-188-5121 | Электроэнергия | 249.92 | 98.363 | 0.839 | 0.292 | 0.337 | 96.895 |
| Комната 222 | 2-188-5633 | Электроэнергия | 672.11 | 266.472 | 6.846 | 0.349 | 4.235 | 255.042 |
| Комната 223 | 2-188-5889 | Электроэнергия | 111.63 | 44.095 | 0.755 | 0.206 | 1.228 | 41.906 |
| Комната 224 | 2-188-6145 | Электроэнергия | 85.14 | 33.527 | 0.327 | 0.034 | 0.514 | 32.652 |
| Комната 225 | 2-188-6401 | Электроэнергия | 124.29 | 51.209 | 5.828 | 0.590 | 2.282 | 42.509 |
| Комната 226 | 2-188-6657 | Электроэнергия | 512.53 | 202.468 | 3.486 | 0.425 | 1.810 | 196.746 |
| Комната 227 | 2-188-6913 | Электроэнергия | 571.71 | 226.697 | 5.894 | 1.610 | 1.592 | 217.601 |
| Комната 228 | 2-188-7169 | Электроэнергия | 491.63 | 194.839 | 4.826 | 0.446 | 3.168 | 186.400 |
| Комната 229 | 2-188-7425 | Электроэнергия | 110.61 | 44.157 | 1.841 | 0.085 | 0.351 | 41.879 |
| Комната 230 | 2-188-7681 | Электроэнергия | 480.81 | 191.707 | 7.447 | 0.531 | 4.506 | 179.223 |
| Комната 231 | 2-188-7937 | Электроэнергия | 138.55 | 54.333 | 0.000 | 0.000 | 0.005 | 54.328 |
| Комната 232 | 2-188-8193 | Электроэнергия | 92.90 | 36.467 | 0.084 | 0.020 | 0.010 | 36.354 |
| Комната 233 | | Электроэнергия | 210.00 | 100.000 | 41.667 | 12.500 | 4.167 | 41.667 |
| Комната 233 | | Электроэнергия | 210.00 | 100.000 | 41.667 | 12.500 | 4.167 | 41.667 |
| Комната 234 | 2-186-7681 | Электроэнергия | 375.28 | 149.028 | 4.392 | 0.575 | 3.114 | 140.946 |
| Комната 235 | 2-186-8193 | Электроэнергия | 245.02 | 98.071 | 4.682 | 0.485 | 2.009 | 90.894 |
| Комната 236 | 2-186-7169 | Электроэнергия | 373.18 | 149.908 | 8.414 | 0.639 | 4.911 | 135.944 |
| Комната 237 | 2-186-7937 | Электроэнергия | 105.87 | 42.055 | 1.268 | 0.378 | 0.971 | 39.438 |
| Комната 238 | 2-186-6657 | Электроэнергия | 791.66 | 314.818 | 10.303 | 0.342 | 6.192 | 297.981 |
| Комната 239 | 2-186-7425 | Электроэнергия | 262.54 | 104.991 | 4.799 | 0.092 | 4.133 | 95.966 |
| Комната 240 | 2-186-6145 | Электроэнергия | 739.65 | 293.373 | 7.822 | 0.880 | 6.434 | 278.237 |
| Комната 241 | 2-186-6913 | Электроэнергия | 713.31 | 283.892 | 9.824 | 2.118 | 2.488 | 269.461 |
| Комната 242 | 2-186-5121 | Электроэнергия | 1011.63 | 402.422 | 13.464 | 1.726 | 5.351 | 381.881 |
| Комната 243 | 2-186-6401 | Электроэнергия | 39.85 | 15.744 | 0.279 | 0.000 | 0.000 | 15.465 |
| Комната 244 | 2-186-4609 | Электроэнергия | 813.35 | 323.269 | 10.172 | 0.795 | 4.857 | 307.445 |
| Комната 245 | 2-186-5889 | Электроэнергия | 373.99 | 148.192 | 3.611 | 0.000 | 2.523 | 142.059 |
| Комната 246 | 2-186-4097 | Электроэнергия | 569.09 | 227.174 | 9.448 | 0.496 | 4.005 | 213.225 |
| Комната 247 | | Электроэнергия | 210.00 | 100.000 | 41.667 | 12.500 | 4.167 | 41.667 |
| Комната 247 | | Электроэнергия | 210.00 | 100.000 | 41.667 | 12.500 | 4.167 | 41.667 |
| Комната 248 | 2-186-3841 | Электроэнергия | 709.31 | 281.807 | 8.608 | 0.344 | 4.788 | 268.067 |
| Комната 249 | 2-186-5377 | Электроэнергия | 33.71 | 13.548 | 0.773 | 0.000 | 0.092 | 12.684 |
| Комната 250 | 2-186-3073 | Электроэнергия | 593.02 | 235.696 | 7.408 | 0.627 | 2.157 | 225.504 |

Рис. 19 - Пример отчета о потреблении электроэнергии абонентами