

Беспроводная система сбора и обработки данных с приборов учета потребления энергоресурсов



на базе платформы беспроводной
передачи цифровых данных
EcoMatrix

2025



1. НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

В процессе эксплуатации объектов (общедомовых) и индивидуальных приборов учёта энергоресурсов на жилых, социальных и промышленных объектах выявляются значительные затраты - как на сбор показаний, так и на последующую обработку и использование полученных данных. Кроме того, необходимость обхода каждого объекта для считывания показаний приводит к затяжке процессов и делает невозможным оперативное выявление аварийных ситуаций, контроль качества поставки ресурсов, а также мониторинг состояния водопроводных, тепловых и электрических сетей.

Для решения этих и сопутствующих задач предназначена система коммерческого учёта, разработанная на базе **платформы беспроводной передачи цифровых данных EcoMatrix**. Это полностью беспроводное решение, предназначенное для автоматизации коммерческого учёта энергоресурсов - как на уровне объектов (общедомовых нужд), так и на индивидуальном уровне. Система охватывает учёт **электроэнергии, тепла, горячего и холодного водоснабжения и газа**.

Решение включает технологию дистанционной передачи показаний приборов учёта в автоматическом режиме и их автоматизированную обработку. Это позволяет пользователям всех категорий в режиме реального времени получать точные данные о потреблении ресурсов, а также оперативные уведомления о внештатных ситуациях с указанием их локализации: утечки, повреждения оборудования, попытки несанкционированного подключения, неучтённые потери и другие инциденты.



При разработке оборудования и ПО системы были учтены следующие факторы:

- организация дистанционного и автоматизированного сбора информации с приборов учёта;
- минимизация затрат и времени, необходимых для подключения устройств передачи данных к первичным приборам учёта;
- обеспечение обмена данными с системами более высокого уровня - расчётными, системами электронного документооборота и другими;
- определение состава и объёма передаваемой информации на каждом уровне системы;
- определение структуры и характеристик нормативно-справочной информации;
- построение информационной базы данных с предоставлением пользователю удобных экранных форм и возможностью формирования и печати разнообразных отчётных документов.

Кроме того, система предусматривает:

- контроль полноты и достоверности собираемой информации;
- проверку работоспособности компонентов системы;
- централизованную синхронизацию и при необходимости - корректировку единого системного времени для всех объектов учёта.



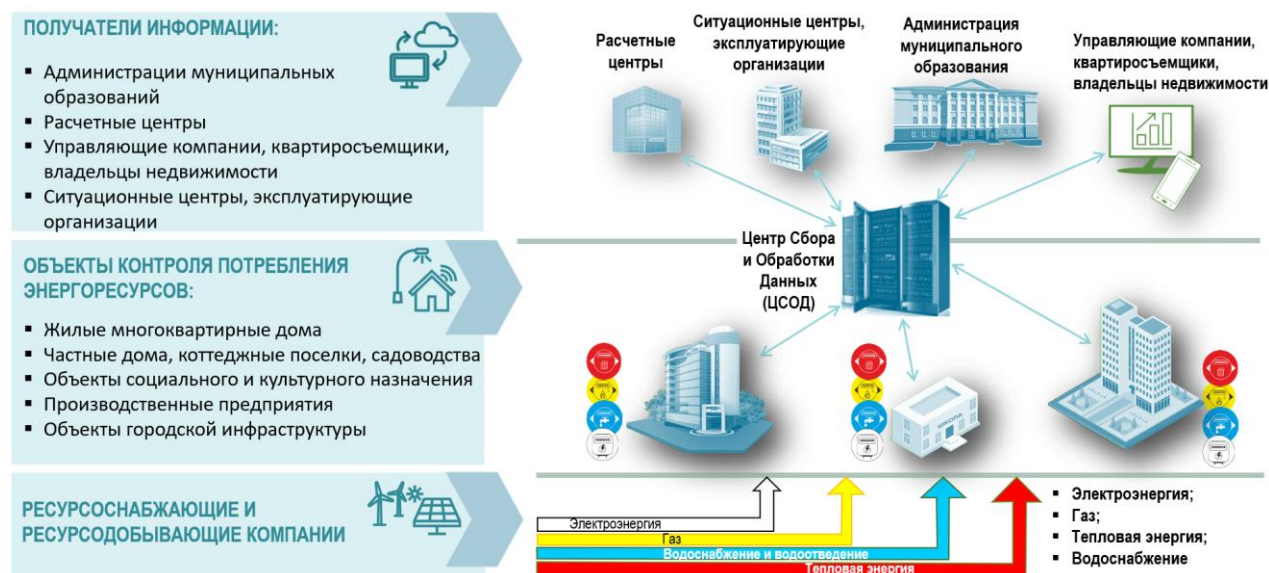
Опыт внедрения систем учета энергоресурсов на базе платформы EcoMatrix в жилых многоквартирных домах, коттеджных посёлках и на промышленных предприятиях показал высокую эффективность данной технологии. Основной результат - обеспечение достоверности и оперативности получения информации об энергоснабжении на границах балансовой принадлежности, что позволяет значительно снизить потери энергоресурсов за счёт повышения эффективности учета энергопотребления и своевременного реагирования на внештатные ситуации.

Функциональные возможности системы позволяют оперативно реагировать на состояние инженерных сетей. Коммунальные службы получают в режиме реального времени не только точные данные о потреблении ресурсов, но и **сигналы о нештатных ситуациях**, возникающих на объектах, включая:

- протечки и разрывы труб;
- акты вандализма;
- попытки несанкционированного подключения;
- сбои и неисправности оборудования.

Своевременное получение этих данных даёт возможность оперативного реагирования для минимизации потерь и повышения общей надёжности и энергоэффективности всей инфраструктуры.

Схема движения информационных потоков в системе:



Потенциальными заказчиками системы могут быть:

- Управляющие и обслуживающие компании;
- Строительные компании;
- Коттеджные посёлки и садоводства;
- Промышленные и коммерческие предприятия, фермерские хозяйства;
- Поставщики энергоресурсов (вода, тепло, электричество, газ);
- Органы муниципального и отраслевого управления.



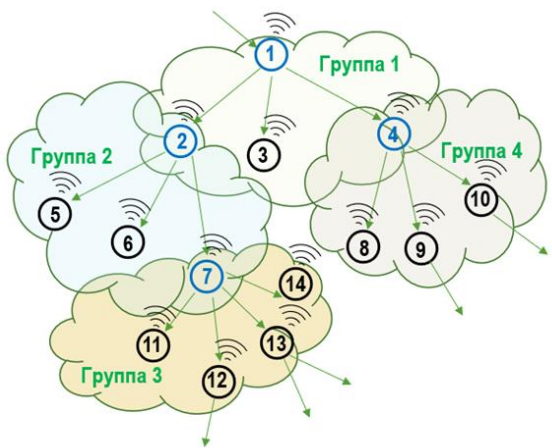
Достигаемые цели и преимущества систем учета на базе платформы EcoMatrix:

- Обеспечение достоверного и своевременного учёта объёмов потребления коммунальных ресурсов (электричество, тепловая энергия, горячее и холодное водоснабжение) в масштабе многоквартирных жилых домов города.
- Создание цифровой модели систем энергоснабжения в режиме реального времени на основе реальных данных энергопотребления.
- Выявление и устранение неучтённых потерь, протечек и нарушений в работе инженерных сетей, фиксации несанкционированных подключений к системам энергоснабжения.
- Повышение эффективности управления ресурсами благодаря аналитике, что приводит к снижению расходов на энергоресурсы, затрат на персонал, времени простоя оборудования, расходов на обслуживание потребителей.
- Быстрое реагирование на отклонения и аварийные ситуации - программное обеспечение системы обеспечивает автоматическое уведомление ответственных лиц и предоставляет инструменты для мониторинга и управления проблемами на всём их жизненном цикле - от обнаружения до полного устранения.

Благодаря гибкости и **модульному принципу построения**, система легко адаптируется под нужды конкретного заказчика и может быть внедрена как на уровне **одного объекта**, так и в рамках **крупных городских или отраслевых программ** цифровизации.

Высокоэффективная технология выявления утечек ресурсов

Одной из ключевых и наиболее эффективных функций системы является встроенная технология автоматического выявления утечек ресурса, основанная на анализе дисбаланса между объёмом поданного ресурса и суммарным объёмом, зафиксированным у потребителей.



При конфигурировании системы счётчики группируются с назначением одного **главного счётчика** (учёт подачи ресурса) и нескольких **второстепенных** (учёт потребления внутри объекта или сети). Программное обеспечение в режиме реального времени сравнивает **показания главного счётчика с суммой показаний всех второстепенных** в группе.

Если зафиксированное отклонение превышает установленный пользователем порог, диспетчер незамедлительно получает уведомление с указанием соответствующей группы счётчиков и величины расхождения.

Согласно мировой практике, своевременное **обнаружение и устранение** утечек позволяет достичь **экономии водных ресурсов** на уровне **15–25%** в год, что особенно актуально для коммунальных служб и управляющих организаций.



Конкурентные преимущества систем учета энергоресурсов на базе платформы EcoMatrix:



Передача данных производится **в реальном времени** по радиоканалу в разрешенных участках диапазонов **433, 868, 900 МГц** и не требует специального разрешения на использование радиочастоты



В отличие от **сотовых сетей**, а также сетей **LoRa (LoRaWAN, LPWAN)**, при использовании данного решения **не требуется оплата трафика** в процессе эксплуатации



В отличие от **других сетей**, данные поступают на сервер Заказчика без промежуточных «облачных» серверов, что гарантирует **защиту и безопасность** хранения данных



Наличие в архитектуре **ретрансляторов** обеспечивает покрытие **бесплатным радиоканалом** значительной территории и **сводит к минимуму** количество концентраторов (базовых станций)



Возможность **интеграции данных** системы в ранее установленные у Заказчика **информационные и биллинговые системы**, а также **SCADA-системы**

Масштабируемая архитектура и широкие возможности системы

Архитектура систем учета, построенных на базе **платформы EcoMatrix**, позволяет собирать, передавать и обрабатывать данные с большого количества приборов учета, распределённых по различным **районам, городам и регионам**. Система **легко масштабируется** под объекты различного уровня сложности - от отдельных домов до крупных муниципальных или промышленных комплексов.

Пользователями системы могут быть как конечные потребители энергоресурсов (управляющие компании, коттеджные поселки, объекты городской инфраструктуры, промышленные предприятия), так и компании, поставляющие потребителям воду, тепло, электроэнергию и газ.

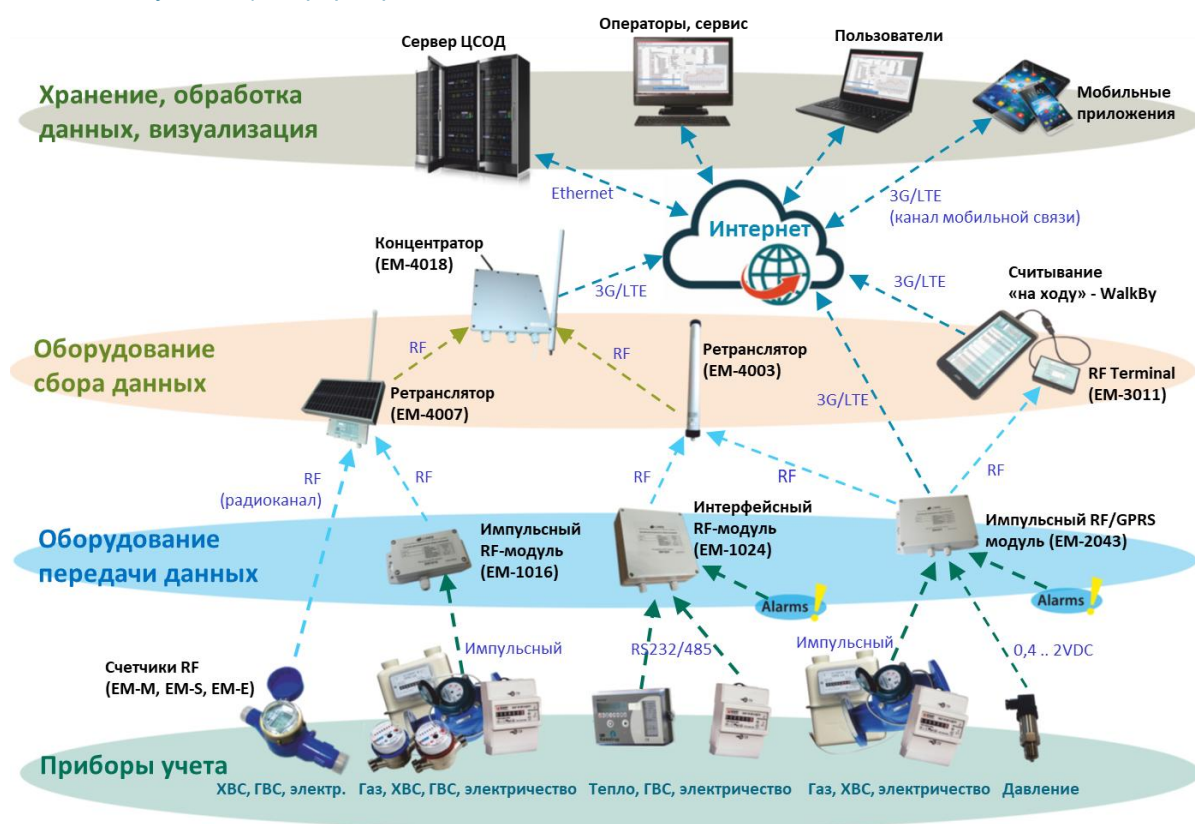
Система эффективно функционирует в условиях **территориальной разрозненности объектов** и обеспечивает централизованное управление данными **в режиме реального времени**.



2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

Система учёта расхода энергоресурсов на базе платформы **EcoMatrix** включает в себя следующий состав **оборудования и программных компонентов**:

- **Приборы учета** - установленные на объектах счетчики воды, тепла, электроэнергии и газа любых типов различных производителей, с импульсными выходами и стандартными интерфейсами RS232/485/CAN, приборы учета EcoMatrix со встроенными радиомодулями (n.3.);
- **Оборудование передачи данных** радиопередающие модули EcoMatrix (RF модули) различных типов, встроенные в приборы учета или с внешним подключением к приборам учета (n.4.);
- **Оборудование сбора данных** - ретрансляторы и концентраторы EcoMatrix, обеспечивающие надёжную передачу информации от RF модулей к серверу (n.5.);
- **Сетевое и серверное оборудование**, а также **рабочие станции пользователей** (компьютеры) различных производителей (n.6.);
- **Программное обеспечение** EcoMatrix, охватывающее все уровни - сбор информации, обработка данных, визуализация, формирование отчётов и аналитика.



Данные от **приборов учёта** через **радиомодули RF** автоматически передаются по радиоканалу на **ретрансляторы**, а затем на **концентраторы** (один или несколько, в зависимости от масштаба и конфигурации системы).

С концентраторов по **удалённым каналам связи** (Wi-Fi, 3G/LTE, Ethernet) данные поступают для последующей обработки, хранения и отображения. на верхний уровень системы – сервер **Центра Сбора и Обработки Данных**.



3. ПРИБОРЫ УЧЕТА

Основные типы измерительных приборов для учета расхода энергоресурсов, применяемых в системах учета на базе платформы **EcoMatrix**:

❑ Приборы учета различных производителей с импульсными выходами:



Счетчики воды
SingleJet



Счетчики воды
MultiJet, Turbo



Счетчики воды
Waltman/Turbo



Электрические
счетчики



Газовые
счетчики

Измеряемые параметры для передачи в систему:

- Учет количественных параметров потребления;
- Сигнализации нарушений.

❑ Приборы учета различных производителей с интерфейсными портами RS232/485/CAN:



Счетчики тепла



Счетчики воды
Magnetic, Ultrasonic



Электрические
счетчики



Корректоры
объема газа, и пр.

Измеряемые параметры для передачи в систему:

- Учет количественных параметров потребления;
- Учет качественных параметров потребления;
- Учет внештатных ситуаций, фиксируемых приборами учета.

❑ Приборы учета EcoMatrix со встроенными радиомодулями (RF модулями):



Счетчики воды
Built-in RF SingleJet



Счетчики воды
EM-S SingleJet



Счетчики воды
EM-M MultiJet



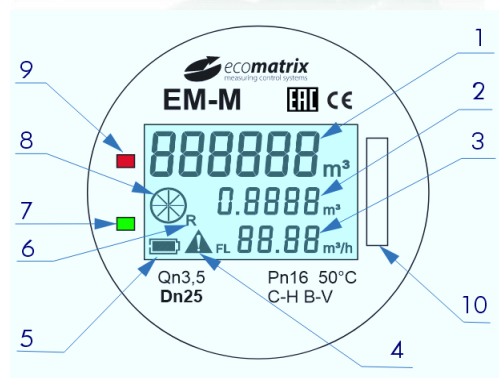
Электрические
счетчики EM-E

Измеряемые параметры для передачи в систему:

- Учет количественных параметров потребления;
- Сигнализации нарушений.

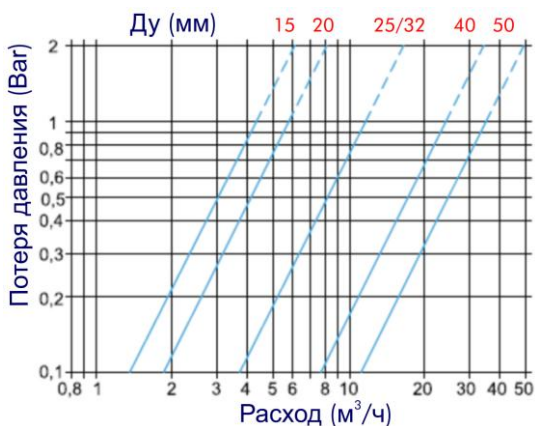


3.1. EM-M - водяные счетчики MultiJet со встроенным RF модулем



- 1, 2 - Накопленный объем (м³)
- 3 - Мгновенный расход (м³/ч)
- 4 - Сигнализация (магнит, обр. поток и пр.)
- 5 - Уровень заряда батареи
- 6 - Обратный поток
- 7 - Сигнализация - прием
- 8 - Направление потока
- 9 - Сигнализация - передача
- 10 - Расположение антенны RF модуля

График потери давления:



Многоструйные (MultiJet) счетчики EM-M предназначены для измерения, архивации и дистанционной передачи по радиоканалу RF объема питьевой воды, протекающей в системах водоснабжения - холодного (при температуре **от 0,1 до 50°C** и давлении **до 16 bar**) и горячего (от 0,1 до 90°C и давлении **до 16 bar**). Диаметры условного прохода (DN): 15, 20, 25, 32, 40, 50 мм.

Счетчики EM-M имеют антимагнитную защиту, класс защиты **IP68** и соответствуют **метрологическому классу С**. Регистратор счетчика EM-M представляет собой электронный блок со встроенным радиомодулем, многофункциональным дисплеем и батареей, рассчитанной на длительный период эксплуатации (**не менее 10 лет**). Встроенный архив позволяет сохранять **текущие, часовые и суточные значения параметров** в течении **6 месяцев**.

Настройки режимов работы счетчиков EM-M устанавливаются по радио с помощью **RF Terminal (EM3011)** и специальной программы. Счетчик с заданной периодичностью (**от 5 секунд до 18 часов, обычно 30 секунд**) передает в эфир данные параметров - текущее значение счетчика, мгновенный расход на момент передачи, потребление воды за прошлый час и за прошлые сутки, температура внутри счетчика, сигнализации и пр. Данные автоматически передаются в систему считывания на ходу/из автомобиля **WalkBy** или на приемные модули системы фиксированного сбора данных.

⚙ Передаваемые параметры:

- Текущее значение (999999.999 м³) - накопленное
- Расход (999999.999 м³/ч) - значение за последний час
- Расход (999999.999 м³/ч) - значение за последние сутки
- Мгновенный расход (99.99 м³/ч) - мгновенное
- Внутренняя температура (-99 ... +999 °C) - температура в регистре счетчика
- Сигнализации - магнитное вмешательство, обратный поток вод, /протечки и пр.



3.2. EM-S - водяные счетчики SingleJet со встроенным RF модулем



Одноструйные (SingleJet) счетчики EM-S Ду15/20 для горячей/холодной воды с автономным питанием и встроенными радиопередающими модулями платформы EcoMatrix предназначены для индивидуального учета потребления и передачи по радиоканалу в реальном времени данных расхода (как накопленного, так и мгновенного) и сигнализации (магнитное вмешательство, контроль окружающей температуры, вандализм, обратный ход воды).

Счетчик EM-S имеет **мультифункциональный дисплей** с 10-разрядным индикатором накопленного и 4-разрядным индикатором мгновенного расхода. Встроенный архив позволяет сохранять **текущие, часовые и суточные** значения расхода и параметры сигнализаций в течении **6 месяцев**. Питание от литиевой батареи, срок службы без замены элемента питания составляет **более 10 лет**. Метрологический класс – С.

3.3. Встраиваемые RF-модули Built-in RF для одноструйных водяных счетчиков



Встраиваемые радиопередающие RF-модули Built-in RF платформы EcoMatrix предназначены для установки на корпуса одноструйных счетчиков холодной/горячей воды различных производителей. RF-модуль измеряет и передает в реальном времени по радиоканалу **данные водопотребления и сигнализации магнитного вмешательства в процесс измерения**.

Встраиваемый регистратор данных позволяет сохранять **текущие, почасовые и суточные** значения потребления в течении **6 месяцев**. Питание осуществляется от литиевой батареи со сроком службы **более 10 лет**. Метрологический класс – В.



3.4. Счетчики электроэнергии EM-E со встроенными RF-модулями



Счетчики электроэнергии статические однофазные со встроенными радиопередающими модулями платформы Ecomatrix предназначены для работы в двухпроводных сетях переменного тока с номинальным напряжением 110/230 В и частотой 50/60 Гц и передачи по радиоканалу в реальном времени данных потребления и сигнализации (магнитное вмешательство, вандализм).

Встроенный архив позволяет сохранять **текущие, часовые и суточные** значения электропотребления и параметры сигнализации в течении 6 месяцев.

Питание радиомодуля RF автономное - от литиевой батареи, срок службы **составляет более 10 лет**.

4. ОБОРУДОВАНИЕ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

4.1. EM1016 – импульсный радиопередающий RF модуль



Импульсный RF-модуль EM1016 предназначен для сбора, хранения и передачи по радиоканалу параметров потребления (**текущих, часовых и суточных**) от счетчиков воды, электроэнергии и газа с импульсными выходами, а также сигналов от устройств сигнализации с цифровыми выходами.

Модуль имеет **4 импульсных/цифровых** входа для подключения источников сигналов. Питание EM1016 осуществляется от встроенной литиевой батареи, при этом срок непрерывной работы прибора составляет **более 10 лет**. Встроенная система архивирования позволяет сохранять текущие значения по каждому входу в течении **6 месяцев** и выдавать по запросу пользователя по радиоканалу за любой период в виде списка **текущих, часовых или суточных** параметров.

Программирование настроек EM1016 (как общих, так и отдельно по каждому входу), а также **считывание архивов данных**, производятся по радиоканалу с помощью устройства RF Терминал (EM3011) и специального программного обеспечения.



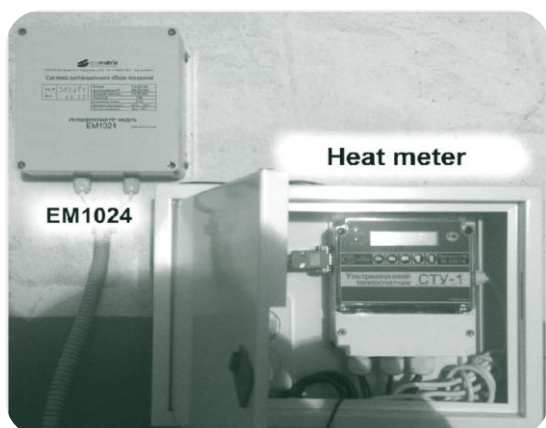
4.2. EM1024 – интерфейсный радиопередающий RF модуль



Клеммы подключения
входных сигналов

Интерфейсный RF модуль EM1024 предназначен для подключения различных приборов учета и средств автоматики по стандартным интерфейсам RS232/RS485/CAN, а также дискретных сигналов от устройств сигнализации. EM1024 представляет собой электронный блок с микроконтроллером и RF приемопередатчиком. Микроконтроллер получает необходимые данные из приборов и передает их по радиоканалу в систему.

Кроме параметров, получаемых по протоколам, EM1024 имеет **собственные цифровые входы** подключения к датчикам для выполнения различных функций сигнализации (например, **подтопления, проникновения в помещение** и пр.).



Встроенная система работы с архивами параметров позволяет дистанционно по радиоканалу выдавать по запросу пользователя сохраненные в приборе учета **архивные значения** за любой период в виде списка накопленных **итоговых, часовых или суточных** параметров.

Считывание принимаемых **архивов данных** с модуля EM1024 осуществляется по радиоканалу RF с использованием устройства RF Terminal (EM3011) и специализированного программного обеспечения.

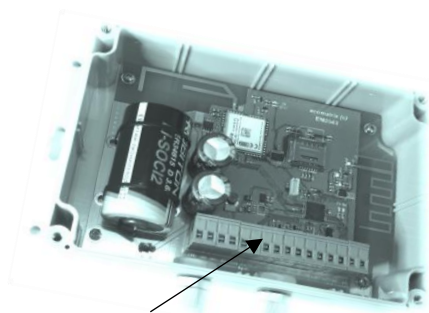
4.3. EM2043 – импульсный радиопередающий RF/3G/LTE модуль



Импульсный радиомодуль EM2043 предназначен для передачи по радиоканалу RF и/или каналу мобильной связи (3G/LTE) данных от счетчиков воды, газа и электроэнергии с **импульсными выходами**, цифровых датчиков сигнализации, а также от **аналогового датчика давления**.

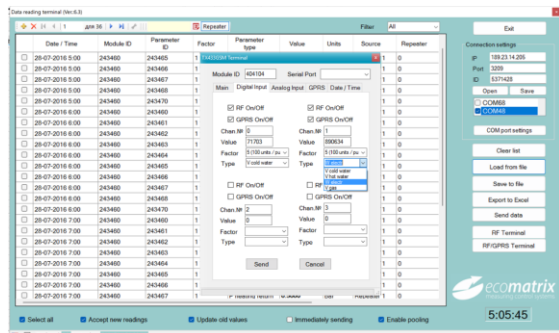
Модуль имеет **3 импульсных входа** для подключения счетчиков, **1 аналоговый вход 0,4...2 (0...10) VDC** для датчика давления, **3 дискретных входа** сигнализации уровня жидкости или других датчиков безопасности.





Клеммы подключения
входных сигналов

Питание модуля EM2043 осуществляется от встроенной литиевой батареи 3,6 VDC, 18 A/h. Срок автономной работы - не менее 6 лет (в т.ч. питание подключаемого к модулю датчика давления). Для обеспечения надежности мобильной связи модуль имеет возможность работы с двумя SIM-картами - с автоматическим переходом с основной SIM-карты на резервную.



Встроенная система работы с архивами параметров позволяет дистанционно по радиоканалу выдавать по запросу пользователя сохраненные в приборе учета архивные значения за любой период в виде списка накопленных итоговых, часовых или суточных параметров. Считывание принимаемых архивов данных с модуля EM2043 осуществляется по радиоканалу RF с использованием устройства RF Terminal (EM3011) и специализированного программного обеспечения.

5. ОБОРУДОВАНИЕ СБОРА ДАННЫХ

В зависимости от способа получения информации от первичных приборов оборудование сбора данных включает в себя:

- оборудование системы дистанционного считывания показаний на ходу/из автомобиля WalkBy;
- оборудование системы автоматического считывания показаний в реальном времени.

Система считывания показаний на ходу WalkBy – один из способов получения показаний, при котором пользователь, передвигающийся по заданному маршруту, получает данные от радиопередающих модулей системы на планшетный компьютер, подключенный к переносному приемопередающему устройству.

При автоматическом считывании показаний в реальном времени в зоне приема радиопередающих RF-модулей системы устанавливаются ретрансляторы и концентраторы, которые принимают по радиоканалу информацию от счетчиков и передают ее с заданной периодичностью по различным каналам связи на сервер Центра сбора и обработки данных - для накопления и дальнейшей обработки.



5.1. Система считывания на ходу/из автомобиля - RF Terminal EM3011 WalkBy



Система считывания на ходу WalkBy - один из способов получения данных с различных измерительных приборов, при котором пользователь, передвигающийся пешком или в автомобиле по заданному маршруту, получает информацию на планшетный компьютер или ноутбук с подключенным приемным устройством **RF Terminal EM3011** и установленным специальным программным обеспечением.

Date / Time	Module ID	Parameter ID	Project ID	Factor	Parameter type	Value	Units	Source
18.03.2016 17:49:01	404100	404100	0	10	V cold water	1731.28	m cube	RF Module
18.03.2016 17:49:02	404100	404101	0	10	V hot water	1543.12	m cube	RF Module
18.03.2016 17:49:03	404100	404102	0	1000	W elect	56672	WPS	RF Module
18.03.2016 17:49:04	404100	404103	0	100	V gas	11734.2	m cube	RF Module
10.11.12 RF Terminal					V cold water	772.4	m cube	Repeater 1
10.11.12					V cold water	1193.4	m cube	Repeater 1
10.11.12					V cold water	5693.12	m cube	Repeater 1
10.11.12					V cold water	3037.02	m cube	Repeater 1
01.11.12					2 heating	122.696	Gcal	RF Module
01.11.12					V heating direct	3275.546	m cube	RF Module
01.11.12					V heating return	2173.492	m cube	RF Module
01.11.12					3 heating	1.026	m cube	RF Module
01.11.12					M heating direct	3202.014	ton	RF Module
01.11.12					M heating return	2151.206	ton	RF Module
01.11.12					4 heating	0.977	ton/hour	RF Module
01.11.12					T heating direct	76.715	°C	RF Module
01.11.12					T heating return	49.381	°C	RF Module
01.11.12					5 heating	27.333	°C	RF Module
01.11.12					T operating	2598.6	hour	RF Module
01.11.12					V heating direct	90607.616	m cube	RF Module
01.11.12					T operating	22597.15	hour	RF Module
01.11.12					2 heating	1336.349	Gcal	RF Module
01.11.12					V heating return	91206.8	m cube	RF Module

Далее собранная информация через Интернет передается на сервер **Центра сбора и обработки данных** для дальнейшей обработки. Также полученные архивы данных могут быть сохранены на диск в **формате MS Excell** для дальнейшего использования внешними программами.

Данное решение не требует проникновения в помещения с установленными приборами - считывание производится в течении нескольких секунд **с расстояния 50...200 метров** от мест установки приборов. Также с помощью **RF Terminal EM3011** и специального ПО через радиоканал RF производится **программирование параметров** оборудования **EcoMatrix**, а также считывание накопленных в радиомодулях архивов параметров.

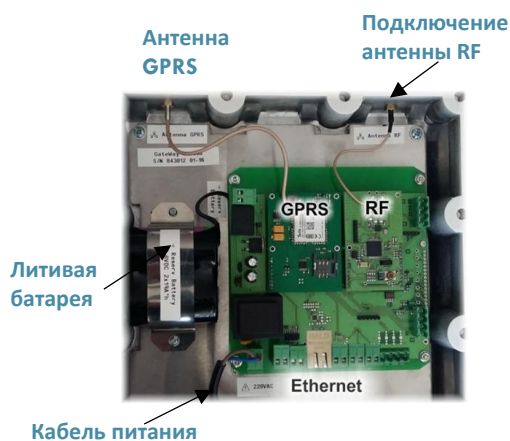
5.2. Система автоматического сбора показаний - концентратор GateWay RF EM4018



Концентратор GateWay RF EM4018 предназначен для приема по радиоканалу данных от радиомодулей и ретрансляторов **платформы EcoMatrix**, сохранения данных в энергонезависимой памяти и передачи их на сервер **Центра Сбора и Обработки Данных** с использованием различных каналов связи, включая **GPRS/3G/LTE и Ethernet**.

Благодаря высокой производительности, один концентратор способен собирать информацию с более **30000 радиомодулей**, обеспечивая надежную и стабильную передачу данных в реальном времени и по расписанию.

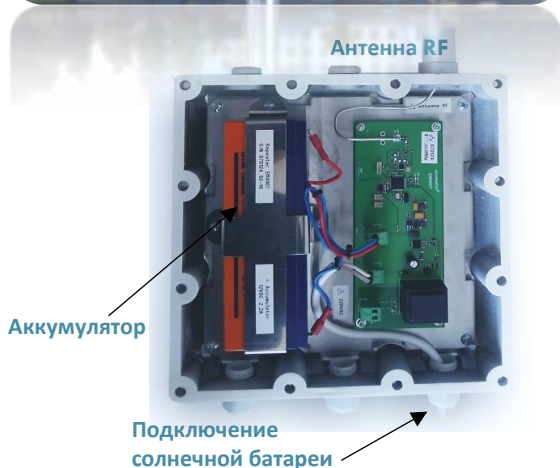




Концентратор GateWay RF EM4018 имеет встроенную защиту от перебоев питания — питание осуществляется от сети 110/220VAC с возможностью резервного питания от литиевых батарей 3,6VDC 38A/h, что обеспечивает автономную работу при временном отключении электроснабжения.

Концентратор устанавливается в чердачном помещении и имеет внешнюю антенну, устанавливаемую на кровле здания.

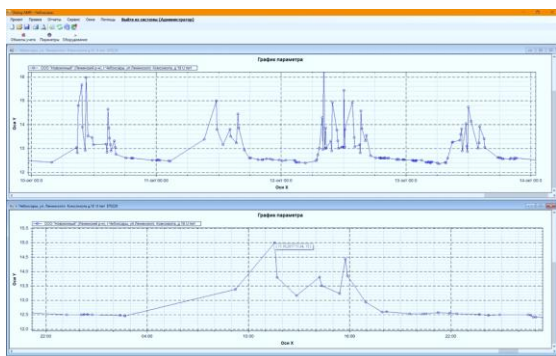
5.3. Система автоматического сбора показаний – ретранслятор Solar Repeater RF EM4007



Solar Repeater RF EM4007 предназначен для расширения зоны радиоприёма концентраторов GateWay RF в автоматизированных системах сбора данных платформы EcoMatrix. Устройство принимает данные по радио от модулей RF, подключённых к измерительным приборам и оборудованию, и передаёт их на удалённый концентратор GateWay, обеспечивая надёжную дальнюю связь, в том числе в сложных городских условиях.

Solar Repeater RF оснащен универсальной системой питания со встроенными в корпус аккумуляторными батареями 12VDC 2,2A/h, с автоматической подзарядкой от сети 110/220VAC переменного тока или от солнечных панелей. Это обеспечивает гибкую установку и автономную работу в местах, где отсутствует постоянный источник питания или возможны временные отключения электроснабжения.

Для обеспечения длительного срока службы аккумулятора в ретрансляторе используется система автоматического управления питанием – временное выключение нагрузки при напряжении батареи ниже нормы и отключение заряда батареи при напряжении выше нормы. Каждые 15 минут ретранслятор передаёт по радио информацию о напряжении заряда батареи, внутренней температуре и состоянии работы. Это позволяет централизованно контролировать работу ретрансляторов и своевременно реагировать на неполадки.



5.4. Система автоматического сбора показаний – ретранслятор Repeater RF EM4003



Repeater RF EM4003 предназначен для расширения зоны радиоприёма **концентраторов GateWay** в автоматизированных системах сбора данных платформы **EcoMatrix**.

Устройство принимает данные по радио от **модулей RF**, подключённых к измерительным приборам и оборудованию, и передаёт их на удалённый **концентратор GateWay**, обеспечивая надёжную дальнюю связь, в том числе в сложных городских условиях.

Устройства **Repeater RF EM4003** оснащены встроенными источниками питания от сети 110/220 VAC.

Каждые 15 минут **Repeater RF EM4003** передаёт по радио информацию о **внутренней температуре и состоянии работы**. Это позволяет централизованно контролировать работу ретрансляторов и своевременно реагировать на возможные неполадки.

5.5. Система автоматического сбора показаний – зоны радиоприёма концентратора и ретрансляторов

Качество обмена данными по радиоканалу между компонентами системы автоматизированного сбора данных на базе платформы **EcoMatrix** зависит от множества факторов:

- **Типы антенн**, применяемых в оборудовании (всенаправленные, секторные, направленные);
- **Расположение объектов**, плотность городской застройки, этажность зданий;
- **Различные варианты топологии сети** сбора и передачи данных;
- Выбор мест установки ретрансляторов и концентраторов - на фасадах, крышах, чердачных помещениях, мачтах.

При проектировании систем очень важно правильно определять **места размещения** оборудования системы автоматического сбора показаний, учитывая, **этажность зданий**, наличие **металлических конструкций**, и пр. Это позволяет обеспечить при дальнейшей эксплуатации систем преодоление **"теневых зон"** - расширение зон уверенного приёма радиосигналов от передающих RF модулей в сложных участках городской инфраструктуры (внутренние дворы, подвальные помещения, плотная застройка, и пр.).

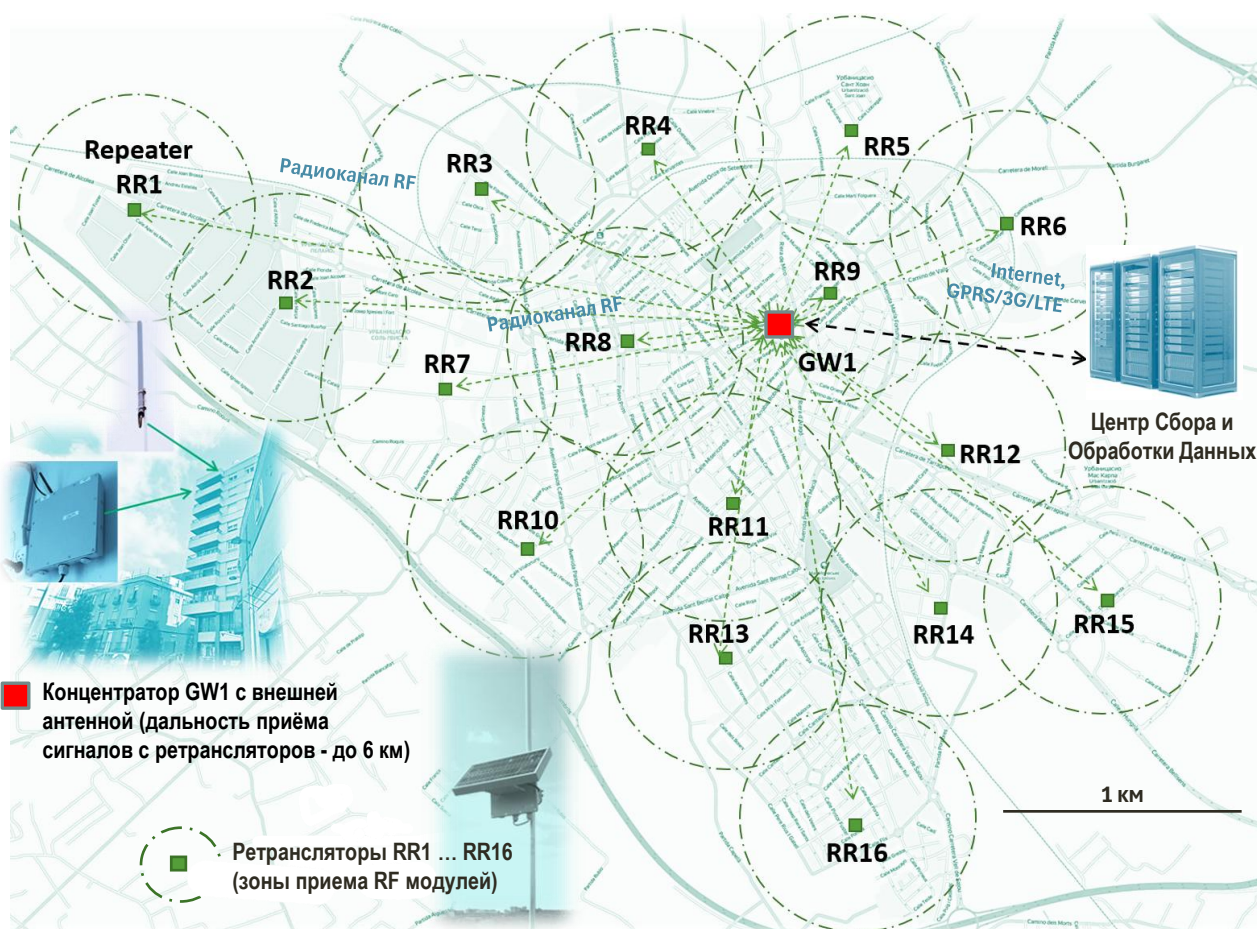
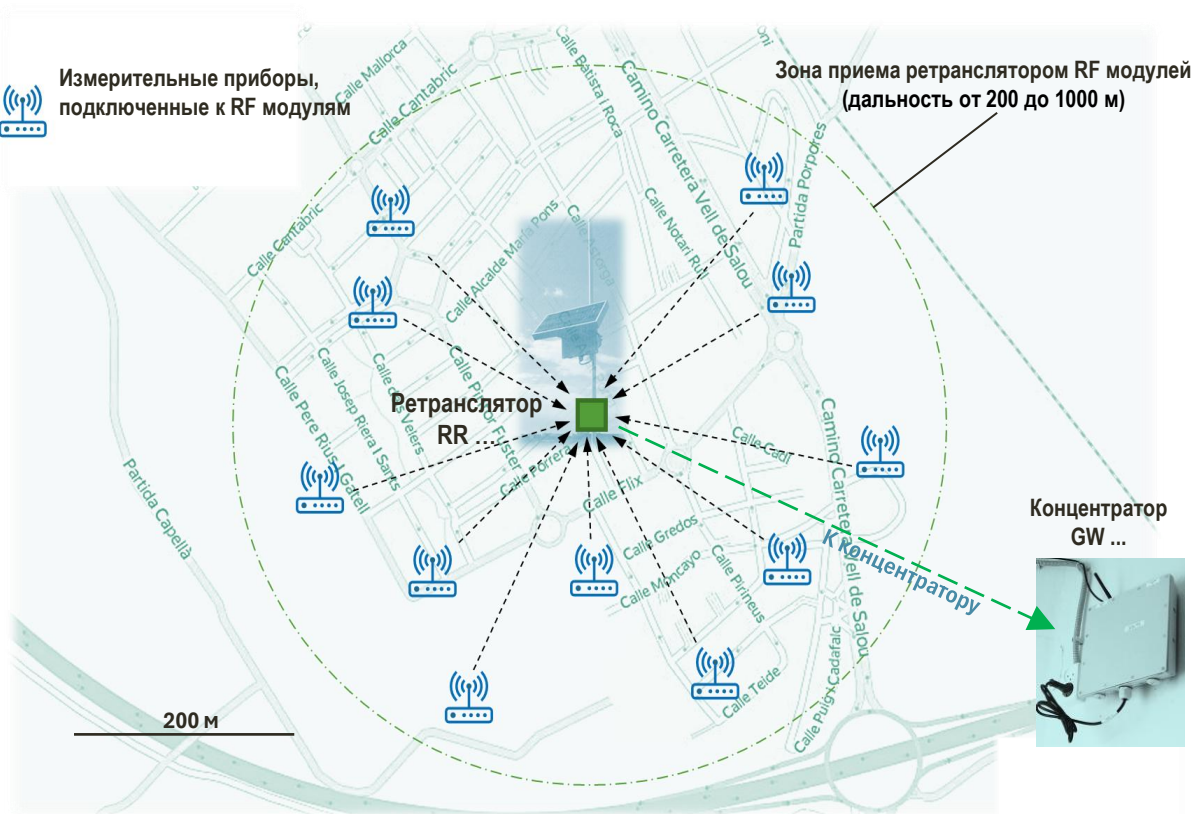
⚙️ Параметры приема-передачи ретрансляторов и концентраторов:

- Дальность приема ретрансляторами сигналов от RF-модулей – **200...1000** метров;
- Дальность передачи данных от ретранслятора до концентратора – **1000...6000** метров.





Измерительные приборы,
подключенные к RF модулям



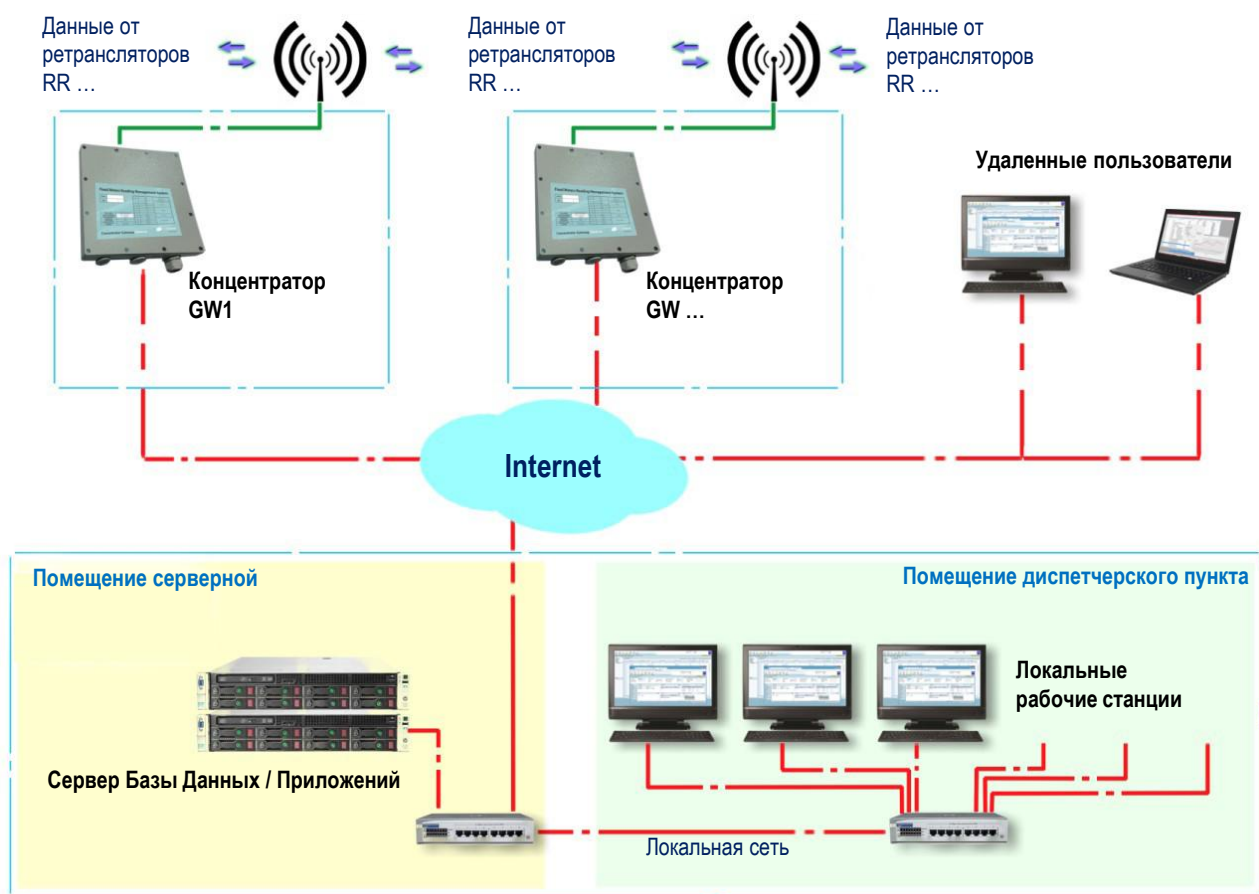
6. СИСТЕМА ВЕРХНЕГО УРОВНЯ – ЦЕНТР СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Система верхнего уровня платформы EcoMatrix предназначена для сбора и обработки коммерческой и технической информации, поступающей на сервер по различным каналам связи от измерительных приборов.

Благодаря гибкой архитектуре программного обеспечения, система подходит как для **крупных проектов** с множеством распределённых объектов, так и для **небольших проектов**, например, для сбора данных с одного или нескольких зданий.

Основные компоненты программного обеспечения **системы верхнего уровня**:

- база данных;
- система сбора и обработки информации;
- система отображения информации.



База данных и Система сбора и обработки информации размещены на **Сервере Базы данных / Приложений**.

Система отображения информации устанавливается на локальные рабочие станции и на компьютеры удаленных пользователей. Также пользователи системы могут использовать для работы с данными **мобильные приложения**.



6.1. Архитектура базы данных и системы обработки информации

Система сбора и обработки информации размещается на Сервере Базы Данных / Приложений, к которому подключаются:

- Локальные рабочие станции (АРМ) — через локальную сеть;
- Компьютеры удалённых пользователей — через каналы связи, включая Интернет, GPRS, 3G, LTE.

На сервере установлена СУБД Microsoft SQL Server, обеспечивающая:

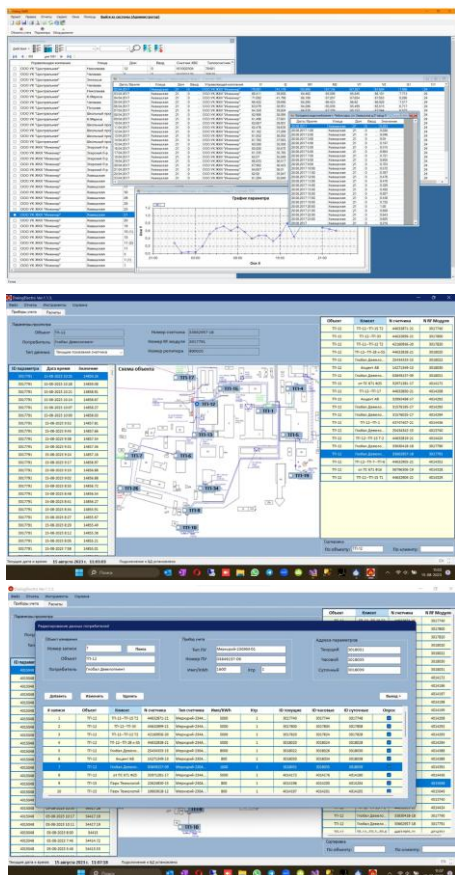
- Хранение технологических параметров, передаваемых по каналам связи
- Справочную информацию: данные о клиентах, адресах объектов, используемом оборудовании и др.

Кроме базы данных, на сервере устанавливаются следующие компоненты:

- Модуль приёма данных - получение информации с внешних каналов связи и запись в первичную базу данных;
- Модуль анализа и обработки - обработка первичных данных, формирование специализированных таблиц для визуализации и расчётов;
- Модуль подготовки отчётов - формирование отчётов различных типов (часовые, суточные, итоги, и пр.).

6.2. Система отображения информации

Система отображения информации устанавливается на компьютерах пользователей, имеющих штатный доступ к работе с системой. Подключение пользователей к серверу может осуществляться как по внутренней локальной сети организации, так и удалённо - через Интернет или распределённую корпоративную сеть.



Система предоставляет пользователю интуитивно понятный и наглядный интерфейс с широким набором отчётной информации: таблицы, графики, журналы нарушений, данные по парку оборудования, сведения об обслуживании сетей и многое другое.

Программное обеспечение системы позволяет экспортировать формируемые отчёты в различные форматы файлов для последующей обработки сторонними программными средствами. Также предусмотрена возможность автоматической передачи информации в расчётные (биллинговые) системы.

