



# НТЦ "Арго"

энергосберегающее оборудование и технологии

www: <http://rtc-argo.ru>

E-mail: [post@rtc-argo.ru](mailto:post@rtc-argo.ru)

Адрес: г. Иваново, ул. Комсомольская, 26

Тел/факс: (0932) 35-44-35, 41-70-04, 41-69-13

---

## Типовые решения внедрения системы «Энергоресурсы»

### Содержание

«ЭНЕРГОРЕСУРСЫ – НАШ ДОМ» .....	2
Учет горячей и/или холодной воды .....	2
Учет электроэнергии .....	5
Групповой сбор данных .....	11
«ЭНЕРГОРЕСУРСЫ – ПРЕДПРИЯТИЕ» .....	13

## «Энергоресурсы – Наш дом»

"Энергоресурсы - Наш дом" предназначается для организации учета потребления электрической (по многотарифной системе) и тепловой энергии, расхода воды и газа на объектах жилищно-коммунального хозяйства. Технические решения, принятые при разработке систем "Наш дом" и "Энергоресурсы" аналогичны. Учет потребления энергии на объектах ЖКХ имеет свою специфику:

- большое количество компактно расположенных точек учета, вследствие этого стоимость технических средств, устанавливаемых на отдельно взятой точке учета, оказывает определяющее влияние на стоимость вашей системы;
- принятые тарифы и система начисления платежей за энергоресурсы для населения имеет свои особенности.

Вариантов реализации систем поквартирного учета расхода энергоресурсов очень много. Ниже приведены лишь некоторые типовые схемы. Выбор той или иной конфигурации системы зависит от многих факторов и обсуждается на уровне технического проекта.

### Учет горячей и/или холодной воды

Для учета горячей и/или холодной воды ставятся расходомеры на каждый ввод в квартиру.

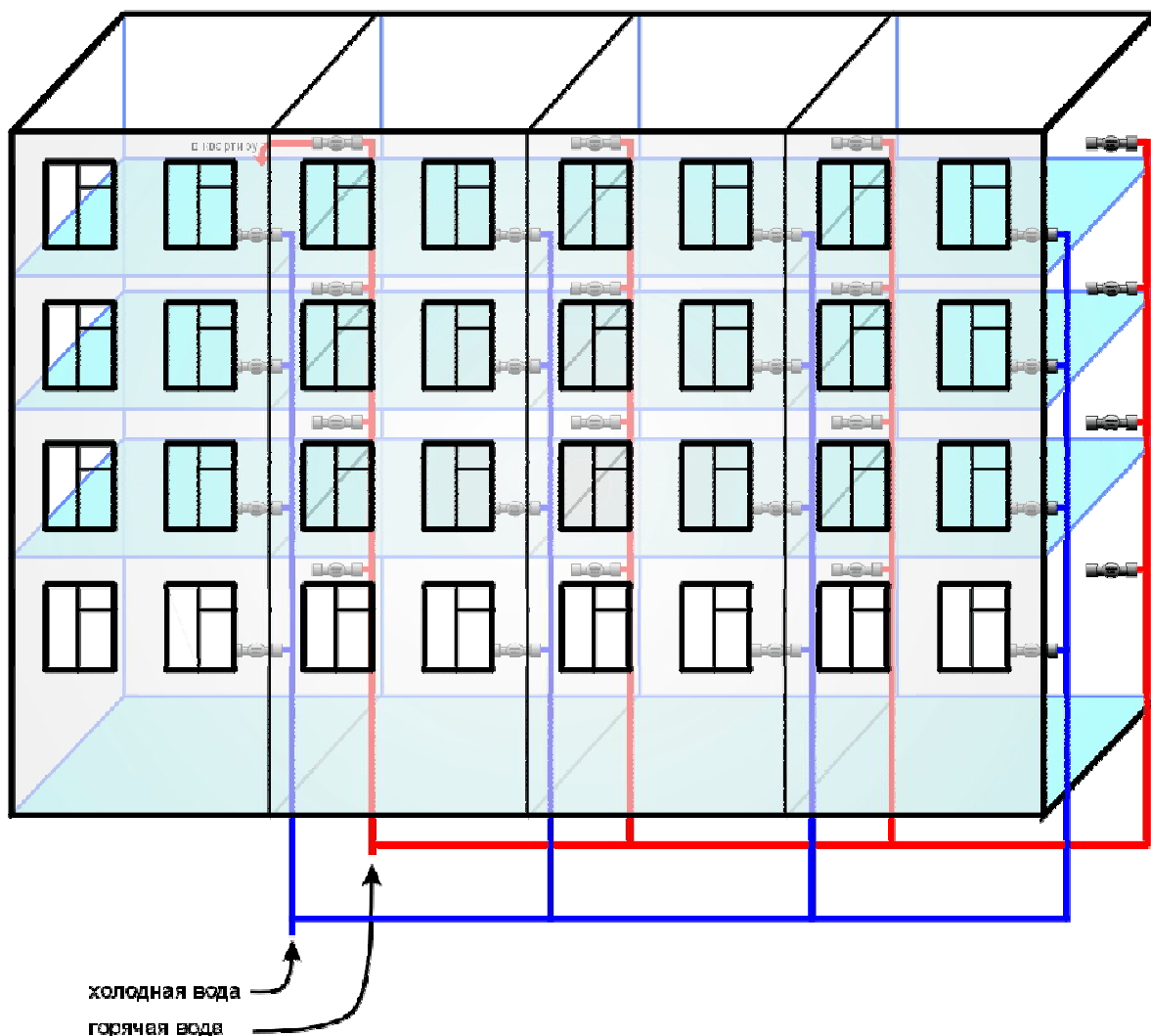


Рис. Учет воды в многоквартирном доме

**Вариант №1:**

К каждому расходомеру подводится **отдельная пара проводов** с одной стороны, с другой стороны провода подводятся к число-импульсному адаптеру MUR-1001.3. Адаптер, в зависимости от этажности здания обслуживает расходомеры, подключенные к одному стояку (или нескольким стоякам или части стояка). Адаптер имеет 24 входа (т.е. можно подключить 24 расходомера холодного и/или горячего водоснабжения). Максимальное удаление расходомера от адаптера – 30 м. Все адаптеры подключаются к регистратору МУР-1001.2 **параллельно** при помощи 4<sup>х</sup> проводного интерфейса. Максимальное кол-во адаптеров, подключаемых на один на регистратор – 32. Если их число больше, то ставятся дополнительные регистраторы. Регистраторы, как правило, устанавливаются в подвале или на чердаке. Если устанавливается несколько регистраторов, они объединяются в сеть RS-485. Питание адаптеров MUR-1001.3 автономное от литиевой батарейки, время непрерывной работы не менее 2 лет.

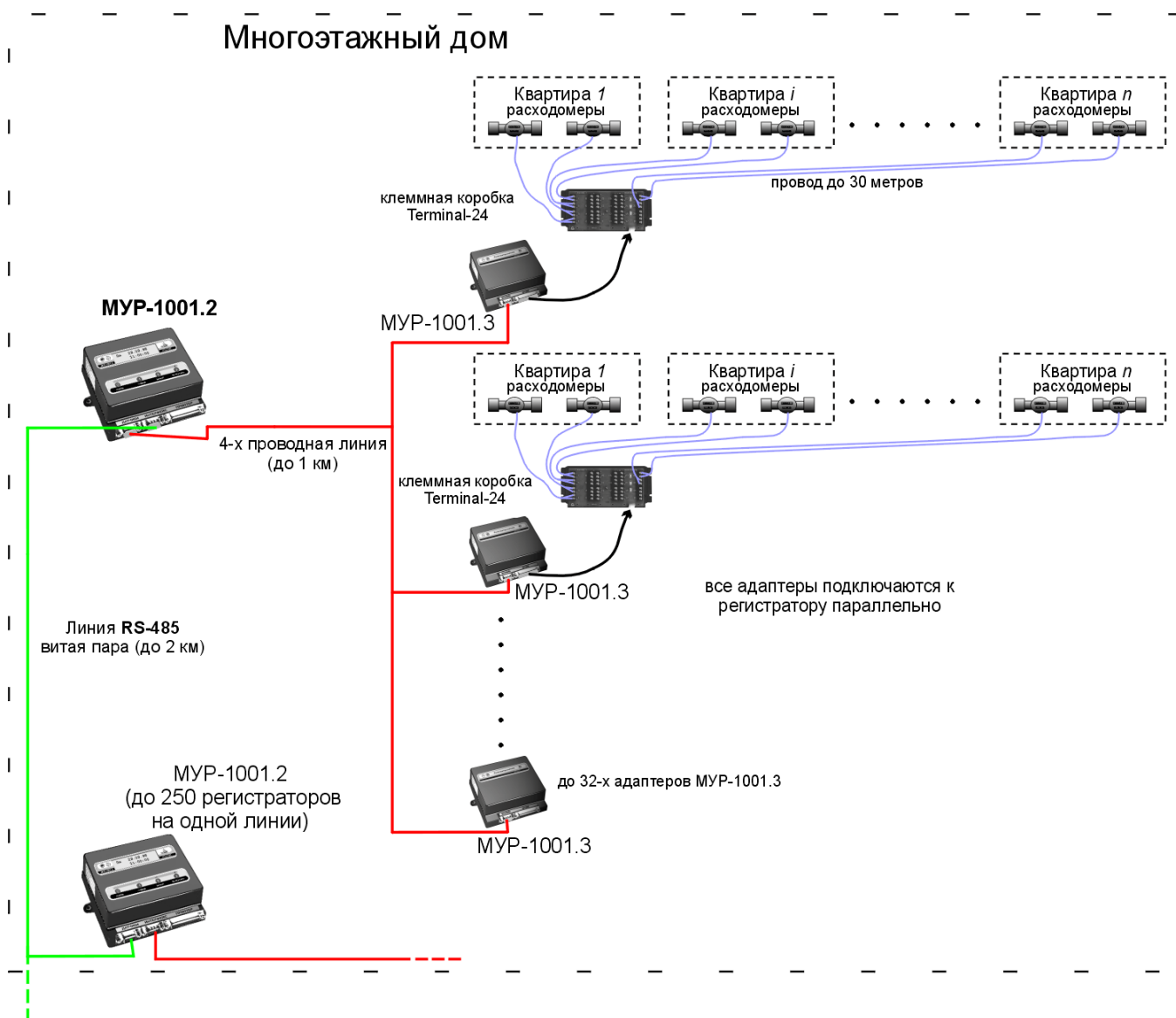


Рис. Вариант подключения №1

**Вариант №2:**

На каждую квартиру устанавливается адаптер MUR-1001.ADN8.5, к которому подключаются все расходомеры, установленные в квартире (до 8 расходомеров). Адаптеры объединяются в 4<sup>х</sup> проводную сеть RS-485 (два провода – данные, два – питание), которая заводится на регистратор. На один регистратор может быть заведено до 128 адаптеров (т.е. 128 квартир). Регистраторы, как правило, устанавливаются в подвале или на чердаке. Если устанавливается несколько регистраторов, они также объединяются в сеть RS-485. Питание адаптеров ADN8.5 автономное от литиевой батарейки, время непрерывной работы не менее 2 лет.

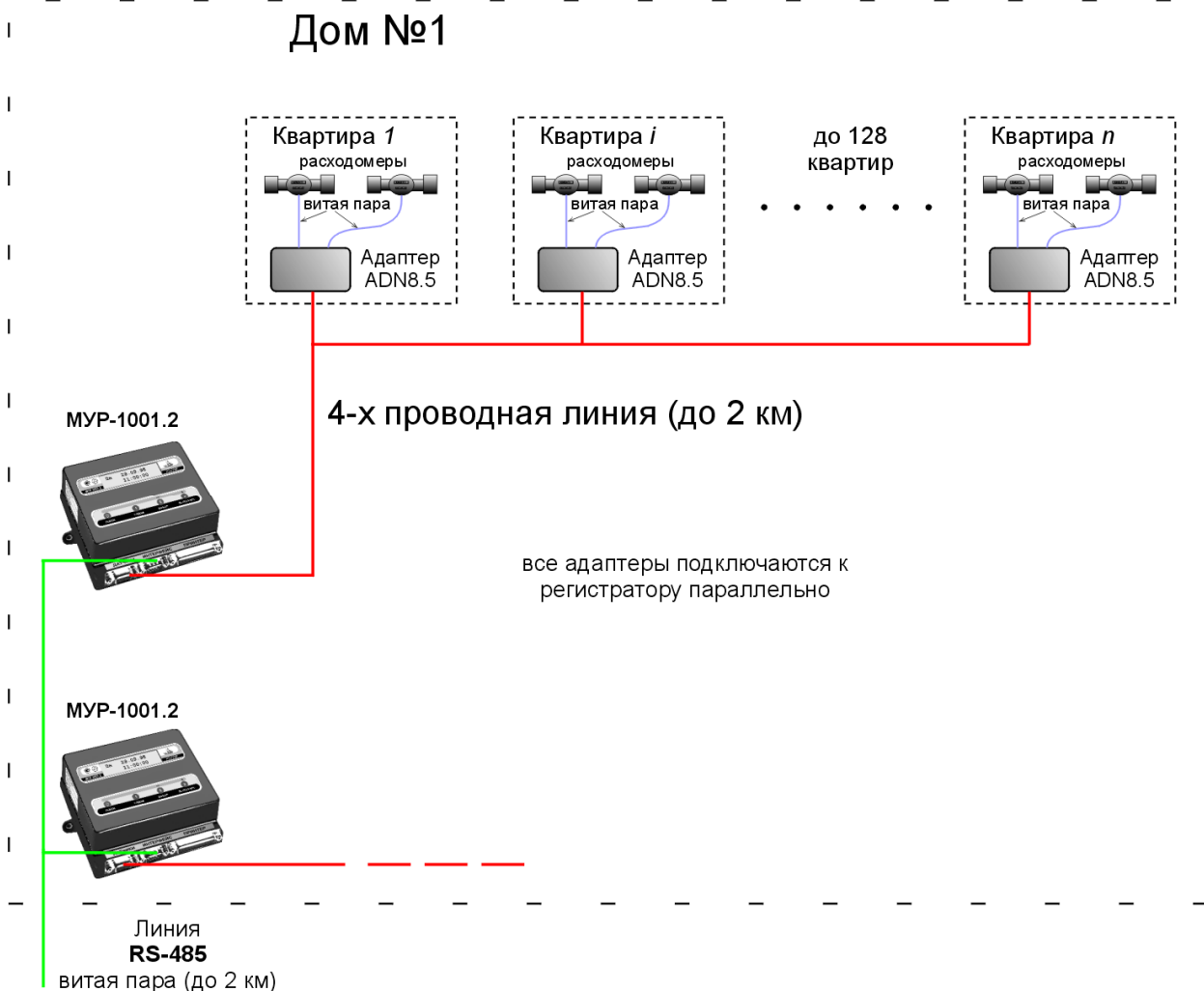


Рис. Вариант подключения №2

Недостатком варианта №1 является сложность монтажа, т.к. к каждому расходомеру необходимо тянуть отдельную пару проводов, хотя такой вариант окажется несколько дешевле, чем вариант №2. Во втором случае, монтаж гораздо легче, поскольку необходимо объединить адаптеры 4<sup>х</sup>-проводной линией. Во втором случае также присутствует контроль линии от адаптера к расходомеру на замыкание, обрыв.

Для считывания данных с регистраторов в компьютер могут быть использованы несколько способов связи:

- выделенный канал связи, т.е. интерфейс RS-485 подтягивают к компьютеру;
- коммутируемый канал связи (модем, радио-модем);
- ручной съем данных при помощи модуля MUR-1001.4M (MUR-Saver).

## Учет электроэнергии

Для учета электроэнергии в доме на каждую квартиру устанавливаются электронные счетчики электроэнергии. Тип обвязки счетчиков в систему зависит от этажности дома, количества квартир в подъезде и количества подъездов.

### Вариант №1:

Для небольших домов наиболее дешевый вариант – это объединить все счетчики интерфейсной линией RS-485. В данном случае на каждую квартиру ставится счетчик электроэнергии с интерфейсом RS-485. Линия, объединяющая счетчики, заводится на регистратор МУР-1001.2. Регистратор выполняет следующие функции:

- сбор и накопление информации о потреблении;
- поддержание в системе единого времени (актуально для многотарифных счетчиков).

Регистратор является промежуточным элементом между системой верхнего уровня (компьютер) и счетчиками. Регистратор обеспечивает:

- помехоустойчивый протокол связи компьютера с объектом учета, что особенно актуально для систем с применением модемов;
- накопление и хранение ретроспективной информации, что **значительно** ускоряет сбор информации в системе в целом.

Счетчики в системе могут быть одностарифные и многотарифные.

	Достоинства	Недостатки
<b>Одностарифные счетчики</b> Наложение тарифов производится на компьютере, во время генерации отчетов потребления электроэнергии.	Вариант наиболее гибкий, поскольку <i>не требует поддержание тарифного расписания</i> во всех счетчиках системы, а также <i>низкая стоимость</i> .	Жильцы не видят, сколько было потреблено по отдельным тарифам.
<b>Многотарифные счетчики</b> Наложение тарифов производится внутри самого счетчика.	Жильцы видят, сколько было потреблено по отдельным тарифам.	Более дорогие счетчики, требуется периодическая коррекция часов <i>на каждом</i> счетчике, а также коррекция тарифного расписания <i>на каждом</i> счетчике в случае его изменения.

**Достоинства:** низкая стоимость, легко настраивать.

**Недостатки:** низкая помехозащищенность, низкая отказоустойчивость.

**Область применения:** недорогой вариант для небольших домов или объектов, с небольшим количеством счетчиков, с небольшой длиной линии связи RS-485.

## Многоквартирный дом

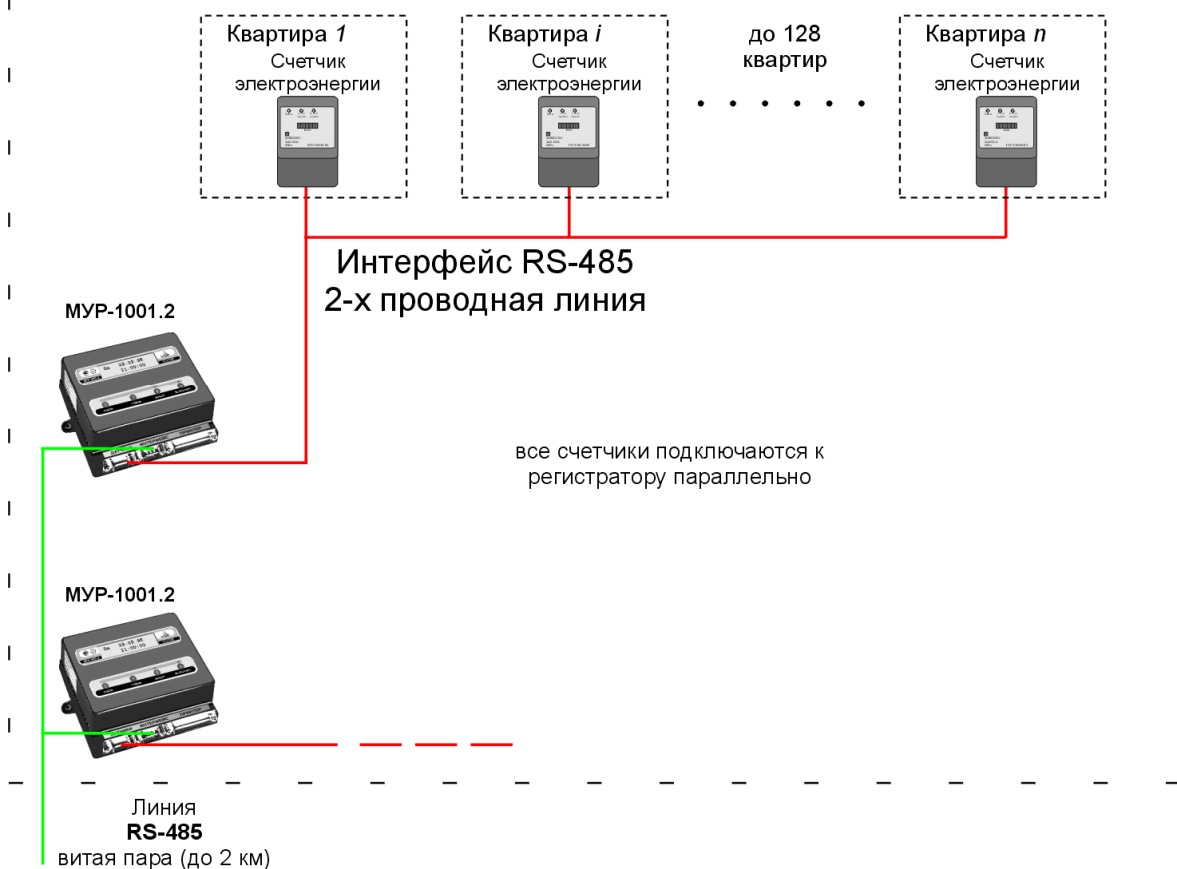


Рис. Вариант подключения №1

### Вариант №2:

Для повышения устойчивости системы к сбоям предпочтительно разделять интерфейсные линии счетчиков RS-485 по подъездам по нескольким причинам:

1. Если в сеть RS-485 объединить очень большое число счетчиков, то при выходе из строя одного из счетчиков, либо при замыкании/обрыве интерфейсной линии, возможен выход из строя всей сети – т.е. пропадет связь со счетчиками;
2. Если в сеть RS-485 попадет высокое напряжение, то вероятность выхода из строя большинства счетчиков очень высока.

Разделение сети RS-485 на гальванически развязанные отдельные сегменты существенно повышает отказоустойчивость всей системы в целом. Это особенно актуально в высотных домах с большим количеством квартир и подъездов. Развязка обеспечивается разветвителем МУР-1001.9КР, который имеет два гальванически развязанных выхода и устанавливается на 2 стояка. Разветвители объединяются в 2-х проводную сеть и подключаются к регистратору МУР-1001.2. На один регистратор может быть заведено до 128 счетчиков электроэнергии, без учета разветвителей. Регистратор выполняет следующие функции:

- сбор и накопление информации о потреблении;
- поддержание в системе единого времени (актуально для многотарифных счетчиков).

Регистратор является промежуточным элементом между системой верхнего уровня (компьютер) и счетчиками. Регистратор обеспечивает:

- помехоустойчивый протокол связи компьютера с объектом учета, что особенно актуально для систем с применением модемов;
- накопление и хранение ретроспективной информации, что **значительно** ускоряет сбор информации в системе в целом.

Счетчики в системе могут быть одностарифные и многотарифные.

	Достоинства	Недостатки
<b>Однотарифные счетчики</b> Наложение тарифов производится на компьютере, во время генерации отчетов потребления электроэнергии.	Вариант наиболее гибкий, поскольку <i>не требует поддержания тарифного расписания</i> во всех счетчиках системы, а также <i>низкая стоимость</i> .	Жильцы не видят, сколько было потреблено по отдельным тарифам.
<b>Многотарифные счетчики</b> Наложение тарифов производится внутри самого счетчика.	Жильцы видят, сколько было потреблено по отдельным тарифам.	Более дорогие счетчики, требуется периодическая коррекция часов <i>на каждом</i> счетчике, а также коррекция тарифного расписания <i>на каждом</i> счетчике в случае его изменения.

**Достоинства:** высокая отказоустойчивость, гальванически развязанное сегментирование сети, легко настраивать, легко адаптируется к изменениям в структуре системы.

**Недостатки:** больше технологического оборудования, более высокая стоимость.

**Область применения:** для домов с большим числом электросчетчиков, распределенных в больших домах. Рекомендуется для кол-ва счетчиков более 20.

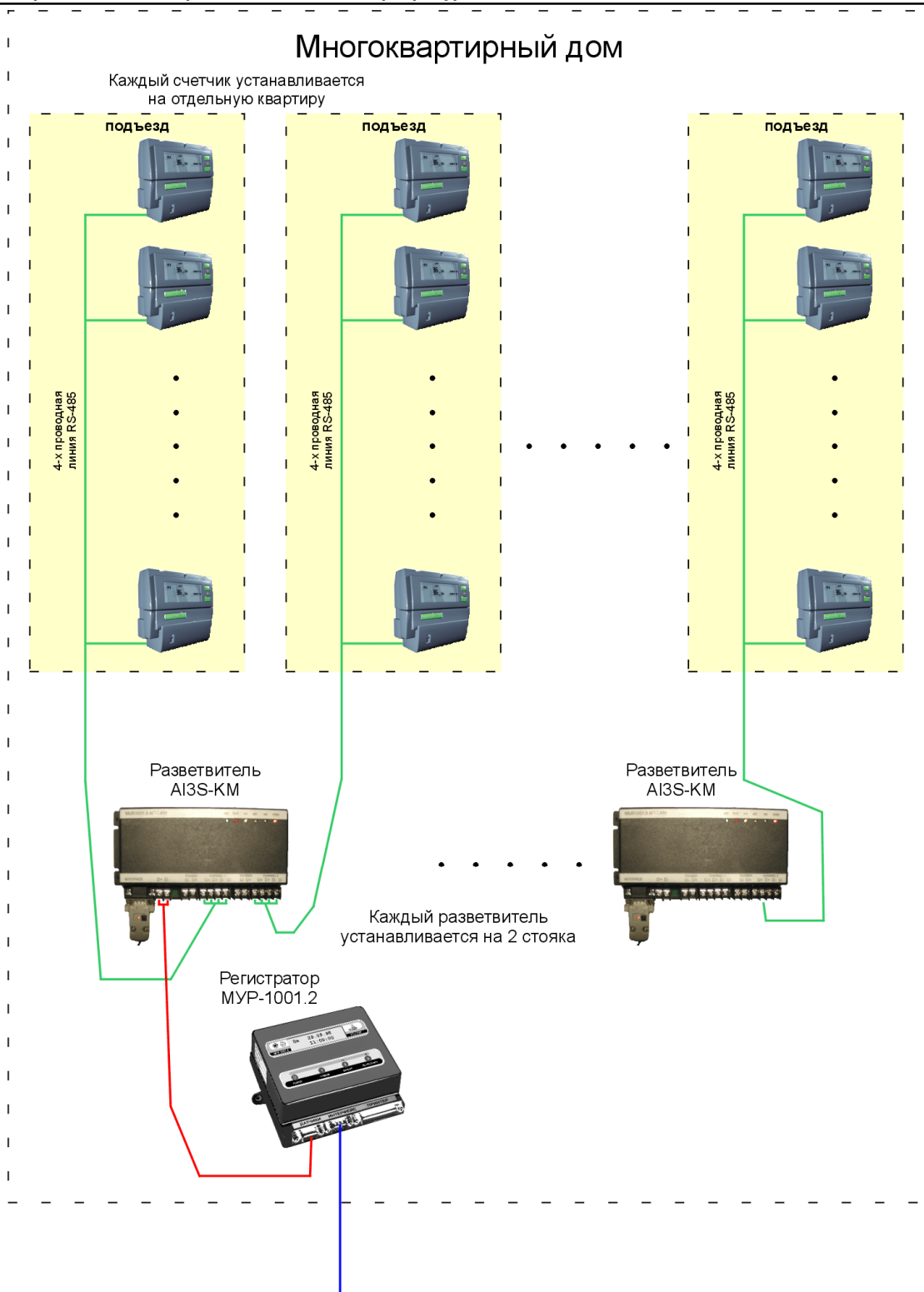


Рис. Вариант №2



**Вариант №3:**

На квартиры устанавливаются однотарифные счетчики «Меркурий-200». В каждый счетчик встраивается адаптер МУР-1001.5 ADN1S под крышку. ADN1S представляет собой одноканальный счетчик импульсов со встроенным модемом, передающим данные по силовой сети 220V. Сбор данных осуществляется при помощи трех модемов МУР-1001.9 50N (mArgo 50N), которые устанавливаются на каждую задействованную фазу в доме. Далее, модемы подключаются к регистратору МУР-1001.2RC/2, который производит опрос счетчиков и накопление данных.

Наложение тарифов производится на компьютере, во время генерации отчетов потребления электроэнергии.

**Достоинства:** минимум монтажных работ (не нужно прокладывать интерфейсный кабель), очень легко адаптируется к изменениям в структуре системы, невысокая стоимость.

**Недостатки:** низкая помехозащищенность, низкая скорость обмена данными, а также жильцы не имеют возможности посмотреть потребленную энергию по отдельным тарифам.

**Область применения:** для любых домов с любым количеством счетчиков, где периодичность опроса электросчетчиков не более 3-5 раз в сутки или реже.

## Многоквартирный дом

Каждый счетчик устанавливается  
на отдельную квартиру

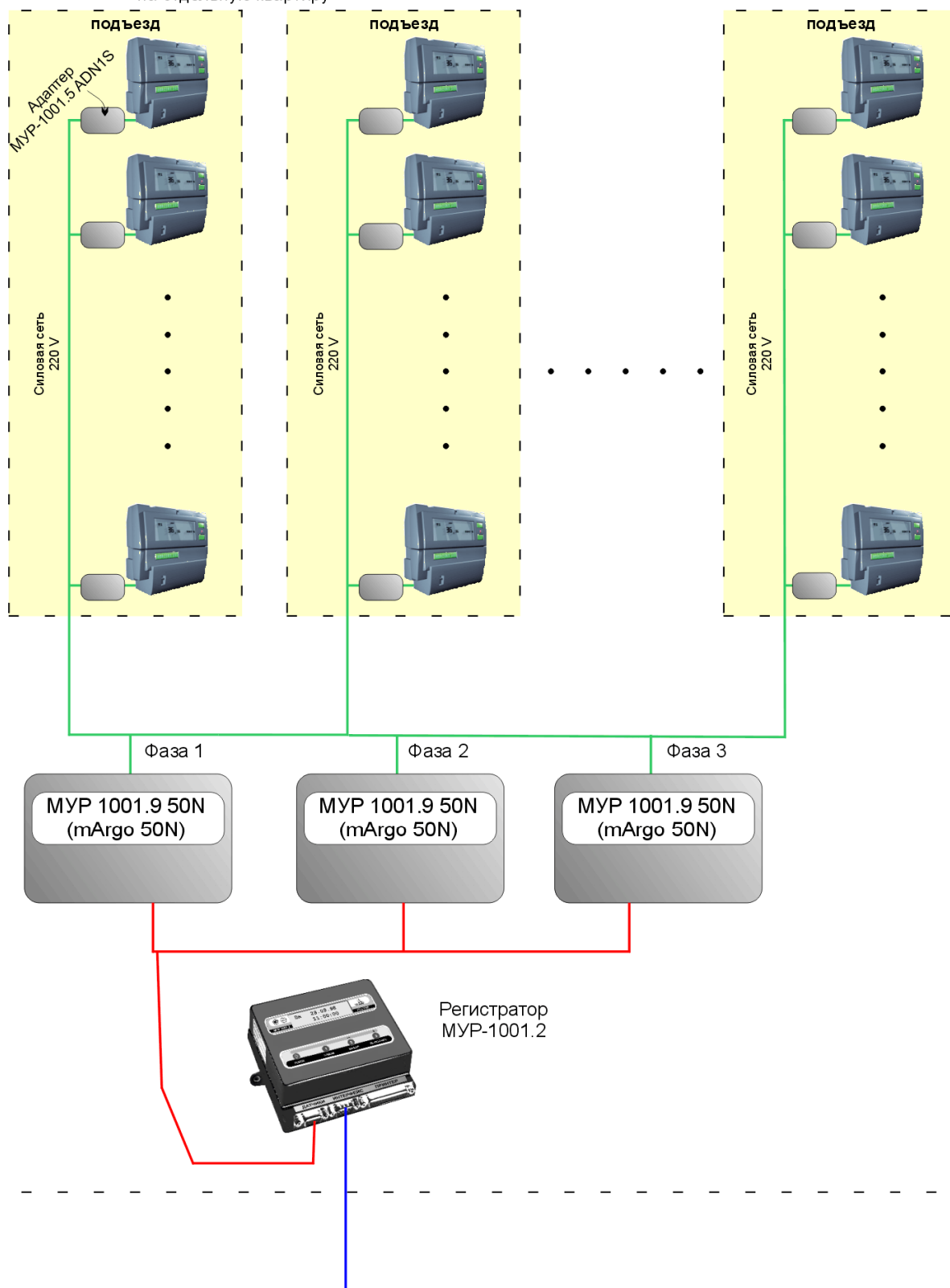


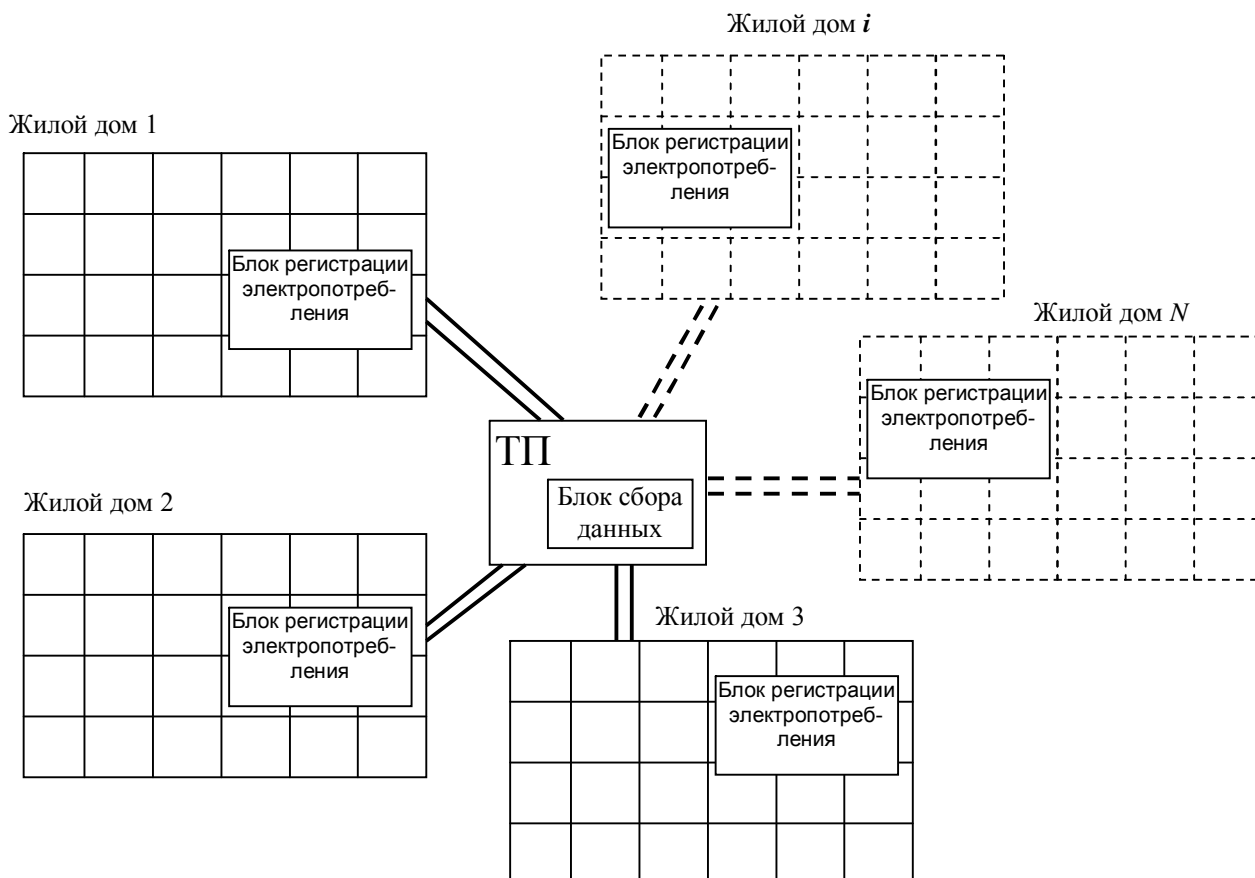
Рис. Вариант подключения №3

## Групповой сбор данных

Для сбора данных по электро-, водо-, газо-, тепло- (и проч.) потреблению с жилых домов на компьютер диспетчера потребуется канал связи. Выделение отдельного канала связи для каждого дома, обвязанного системой АСКУЭ, может оказаться довольно дорогим. Вместо этого можно использовать существующую кабельную инфраструктуру, и собирать данные по силовой сети 0.4kV с жилых домов на отдельный регистратор, установленный на подстанции, которая снабжает электроэнергией группу жилых домов. В этом случае потребуется всего один канал связи для сбора данных на компьютер диспетчера. Канал связи может быть образован:

- Выделенным каналом связи (RS232) – до 20 м (50..57600 бод).
- Выделенным каналом связи RS485 – до 8-10 км без ретрансляции (50..57600 бод) – требуется 2 адаптера AD232/485G с гальванической развязкой.
- Ethernet/Internet-каналом связи.
- Коммутируемым каналом связи - потребуется телефонная линия и 2 модема (1200..33600 бод).
- Радиоканалом – потребуется аппаратура радиосвязи.
- Сотовой связью в виде SMS-сообщений и/или в режиме данных (9600..14400 бод) – оператор GSM + 2 GSM-модема.
- Save-модулем MYP-1001.4 (сейвер) - представляет собой портативное микропроцессорное устройство с низким энергопотреблением и предназначен для использования совместно с микропроцессорными устройствами с последовательным интерфейсом. Сейвер оснащен энергонезависимой памятью и может использоваться для копирования информации из одного устройства в другое (например, для копирования базы данных из регистраторов серии MUR-1001 в компьютер).
- КПК (карманный персональный компьютер / Palmtop) со специальным ПО. Может использоваться как в целях диагностики оборудования, так и для программирования и переноса данных на компьютер диспетчера.

Сбор данных с нескольких домов на одну ТП по силовой сети 0,4 kV организуется следующим образом:



На ТП в минимальном составе потребуется следующее оборудование:

- МУР-1001.9 RS485/220V – модем для связи по силовой сети;
- Регистратор МУР-1001.2RC.

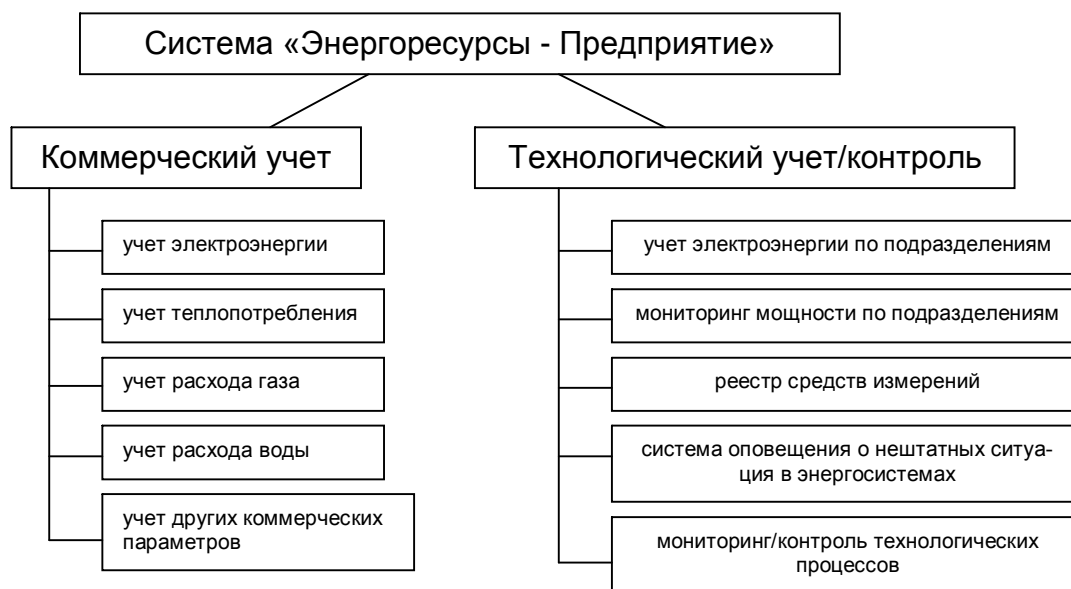
Сбор данных с домов осуществляется по силовой сети 0,4 kV. Целесообразно информацию о поквартирном учете на ТП вести 1 раз в сутки. В случае повышенного значения коммерческих потерь можно индивидуально запросить ретроспективу по одному из домов (подъездов, квартир) информацию с получасовой частотой опроса.

На каждом доме, кроме блоков учета энергоресурсов дополнительно потребуются (в минимальном составе) отдельный модем для связи по силовой сети.

## «Энергоресурсы – Предприятие»

Программно-технические средства, разработанные НТЦ «Арго» позволяют решать следующие задачи:

- коммерческий учет энергоресурсов (электроэнергии, воды, пара, газа, тепловой энергии и прочих коммерческих параметров);
- технологический учет энергоресурсов по подразделениям предприятия, мониторинг и управление технологическими процессами.



Система "Энергоресурсы" предназначена для организации учета потребления электрической (по многотарифной системе) и тепловой энергии, а также учета расхода воды, пара, газа и других коммерческих параметров (например, сжатый воздух). Система инвариантна к типу учитываемых энергоресурсов. Система выгодно отличается от других, предлагаемых на рынке:

- объединяет в себе первичные приборы (счетчики электроэнергии, тепловычислители, расходомеры и проч.) различных типов от различных производителей;
- развитые средства сбора и доставки данных – система поддерживает сбор данных по выделенным линиям с интерфейсом RS232/485/CAN, коммутируемым телефонным линиям, радиомодемам, сотовая связь в режиме данных и SMS-сообщений, по силовой сети 220/380В.
- масштабируемость – система строится на базе отдельных функционально законченных компонентах и легко масштабируется от небольших узлов учета до системы учета в масштабе города.

### Учет и мониторинг параметров потребления электроэнергии

В техническом плане учет электроэнергии наиболее дешев по сравнению с другими видами энергоресурсов. На стоимость системы учета электроэнергии очень сильно влияет стоимость каналов связи (подсистемы сбора данных), а также количество рабочих мест операторов – т.е. однопользовательская или сетевая обработка данных.

Коммерческий учет электроэнергии организуется на основе счетчиков электроэнергии (производства «Инкотекс», «Концерн Энергомера», «ЛЭМЗ», Нижегородский завод им. Фрунзе и других производителей), установленных на подающих и отходящих фидерах предприятия, устройствах сбора и передачи данных (УСПД) – регистраторов серии MUR-1001 и программного обеспечения «Энергоресурсы».

Технологический учет электроэнергии используется для контроля распределения электроэнергии и нагрузок между подразделениями предприятия.

Для средних и крупных предприятий, в условиях ограничения потребляемой мощности в периоды максимумов, необходимо постоянно измерять заявленную мощность с текущей нагрузкой. В случае угрозы превышения мощности необходимо оперативно, согласно графику, отключать часть нагрузки. Эта задача решается при наличии постоянного канала связи (т.е. режим On-line) с

приборами. Программное обеспечение позволяет группировать первичные приборы в группы объектов потребления, выделять субабонентов.

Помимо построения графиков потребления мощности на компьютере, имеется возможность подключения удаленных терминалов, позволяющих показывать параметры текущей нагрузки, разницу с заявленной мощностью, а в случае превышения нагрузки - сигнализировать персоналу о превышении при помощи звуковых и световых сигналов.

### **Учет расхода теплоснабжения, воды, пара, газа**

Коммерческий учет теплоснабжения, воды, пара, газа организуется на основе тепловых счетчиков, счетчиков газа, корректоров (производства «Мытищи-Kamstrup», АО «Тепловодомер», ЗАО «Теплоком», СПТ «Логика», «ТЭСС-Электроникс» и проч.), регистраторов серии МУР-1001.6/7 и ПО «Энергоресурсы». В качестве датчиков расхода используются расходомеры различных типов (ультразвуковые, электромагнитные, механические). На стоимость системы учета теплоснабжения в большей степени влияют датчики расхода веществ, выбор которых зависит от технических условий на узле учета. Если не требуется решения задач мониторинга теплоснабжения, то можно обойтись без прямого канала связи, использовать специальное устройство переноса данных – Save-модуль (МУР-1001.4М).

### **Оперативное оповещение о нештатных ситуациях в энергосистемах**

Система оповещения о нештатных ситуациях базируется на ПО «Энергоресурсы». Подсистема сбора данных периодически выполняет сбор данных, подсистема анализа:

- анализирует данные на предмет технического состояния средств измерений и средств сбора данных (т.е. проверка наличия связи, проверка кодов ошибок, возвращенных устройствами);
- анализирует данные на соответствие технологическим требованиям (например, проверка параметров на соответствие заданному диапазону);
- функциональный анализ контролируемой системы (например, анализ баланса группы счетчиков).

В случае обнаружения нештатной ситуации система рассылает сообщения персоналу на E-mail, пейджер, сотовый телефон, факс или специальный удаленный терминал.

### **Информационное обслуживание первичных измерительных приборов**

Информационное обслуживание измерительных приборов базируется на программном продукте для ведения реестра средств измерения (электросчетчиков, трансформаторов тока, первичных преобразователей и проч). В функции подсистемы обслуживания входит:

- инвентаризация средств измерения и других материальных ценностей;
- указание межповерочных интервалов для отдельных приборов, сроков проведения профилактических мероприятий, оперативно сигнализируя об их истечении;
- автоматизация документооборота при обслуживании приборов.

Любая из задач могут работать как автономно, так и совместно, используя локальную вычислительную сеть.