

<http://www.analytic.ru>

## ООО "Аналитик ТелекомСистемы"

Россия, 125424 Москва, Волоколамское шоссе, 73

Тел./факс: (495) 775-60-11

e-mail: [info@analytic.ru](mailto:info@analytic.ru)

*Вы строите распределенную систему,  
Мы обеспечиваем надежный беспроводный  
канал передачи данных.*

Специальные тарифы для передачи данных M2M:  
- менее 2,8р за Мб, округления трафика до 1 Кбайт  
- "МТС" - "Телематика", "APN: доступ к корпоративным ресурсам"  
- "Билайн" - "Мониторинг",  
- "Мегафон" - "Управление удаленными объектами"

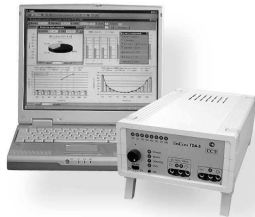
The logo for AnCom, featuring the '@' symbol, 'n', and 'COM' in a stylized, bold font.

Презентация-Учебник по GSM модемам AnCom RM/D V3.10

Измерительная техника и  
средства передачи данных

# anCOM

## Разработка и производство Измерительная техника и средства передачи данных



### Средства измерения качества каналов и услуг связи (до 4 кГц)

- AnCom TDA-5 - анализатор телефонных каналов
- AnCom ПАИК - паспортизация каналов сети ТфОП
- AnCom ПАИК-КПВ - определение КПВ на сети ТфОП
- AnCom Canal-5 – сертификационные центры



### Анализатор систем передачи и кабелей связи AnCom A-7 (до 4 МГц)

- кабели связи и цифровые линии (ADSL, ADSL2+, ADSL4, HDSL, SHDSL,...)
- АСП и каналы ТЧ
- ВЧ-тракты по ЛЭП, оборудование присоединения и связи
- системы связи по распределительным кабельным сетям 6-10 кВ PLC\_MV



### Индустриальные модемы для промышленной автоматики, телемеханики и АСКУЭ

AnCom ST – высокая помехозащищённость  
AnCom STF – надёжный, высокоскоростной V.34

**AnCom RM/E – резервируемый проводной (V.34) / беспроводный (GPRS)**  
**AnCom RM/D – резервируемый, CSD/GPRS/EDGE**



### Приборы на базе платформы S9

- встроенный Win CE
- сенсорное управление
- **AnCom E-9** - анализатор цифровых каналов:
  - G.703, G.704, M.2100, приказ №92;
  - тракты до 30 МГц
  - совместимость с TDA-5
- **AnCom TDA-9** - анализатор систем связи:
  - качество передачи речи P.862 (MOS)
  - Формирование показателей функционирования сетей телефонной связи
  - классификация качества ТфОП

# GSM каналы

## выбор среды передачи в распределенных системах M2M

### Диапазон возможных решений при выборе среды передачи:

- от ручного считывания результатов
- до подключения счетчиков к Интернет по оптоволокну.



Критерии выбора: стоимость начальных вложений и эксплуатации, надежность, пропускная способность, обеспечение оперативного доступа, возможность быстрого развертывания и т.п.

**Беспроводные GSM сети** имеют развитую структуру по всем регионам, высокую надежность, невысокие стоимостные характеристики, обеспечивают связь для стационарных и движущихся объектов, и предоставляют для M2M несколько видов сервиса:

- SMS** – ограниченный объем передаваемых данных;
- CSD** – сервис с коммутацией каналов;
- GPRS/EDGE** – сервис с пакетной передачей данных.

# GSM модемы

Концепция: "Законченное решение"

АНАЛИТИКТС

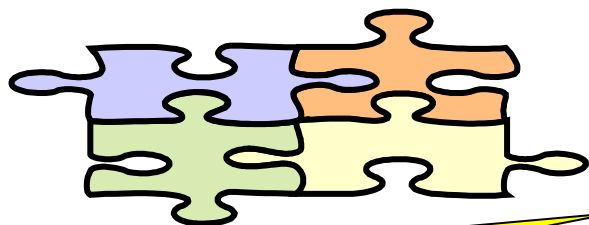
Модемы строятся на базе GSM модулей и управляются AT-командами

Для управления модулем используются:

- ✓ функциональный контроллер (счетчика, тепловычислителя, концентратора и т.п.);
- ✓ или специализированный контроллер;
- ✓ или ПО, встроенное в GSM модуль.

Путь от модуля до GSM модема: главное

- ✓ не подключение контроллера, источника питания и антенны,
- ✓ а обеспечение надежной работы в непрерывном и необслуживаемом режиме.



Основные проблемы при использовании GPRS/EDGE

Системы, работающие на столе, начинают сбоить и "виснуть" при переходе на реальные объекты, при изменении оператора, установке в другом регионе или увеличении загрузки сети; выясняется, что необходимы существенные усилия для обработки нештатных ситуаций, обеспечения устойчивости и безопасности, тестирования решений, учета региональных особенностей операторов, поддержки работы с динамическими IP-адресами, обеспечения доступа к состоянию модема и сети в процессе передачи данных и т.п.

AnCom RM

Найдутся пользователи, которые смогут решить проблему надежной связи – но оправдано ли это экономически для большинства?



Готовые решения: стоимость, немного выше, но включил - и связь устойчиво работает.

# Модемы AnCom RM

Что даёт пользователю "Законченное решение" ?

Готовые схемы применения для CSD/GPRS/EDGE каналов:  
✓ радиоудлинитель интерфейсов RS-232C и/или RS-485  
✓ мониторинг и управление объектами с центрального узла

При этом обеспечивается:  
✓ надежность связи в непрерывном и необслуживаемом режиме,  
✓ безопасность связи,  
✓ оптимизация временных характеристик  
✓ уникальные сервисные возможности

Выпускаемые варианты исполнения оптимизированы для решения практических задач различных пользователей

При внедрении модемов AnCom RM получен уникальный опыт взаимодействия с техническими службами операторов GSM связи, обеспечивающий оперативное решение проблем, возникающих при инсталляции в различных регионах РФ

# Модемы AnCom RM

## Сервисы GSM для систем M2M

AnCom RM: поддержка сервисов  
CSD, GPRS/EDGE, SMS

**SMS** – в основном применяется в охранно-пожарных системах и простых информационных системах. **Недостатки:** ограничения на объем передаваемых данных (160 символов), относительно высокая стоимость. **Преимущества:** простота применения.

**CSD** – сервис с коммутацией каналов, скорость до 9.6 кбит/с (14.4 кбит/с при использовании HSCSD в одном слоте). Данные передаются в выделенном при установлении соединения канале.

**Преимущества:** время установления соединения для V.110 менее 1с, а время доставки данных менее 0,5с.

**Недостатки:** повременная оплата (в схеме с центральным узлом могут использоваться безлимитные тарифы) и сложность использования в системах с большим количеством объектов, требующих постоянного опроса или быстрой реакции на события; инициатор обмена данными чаще всего центральный узел.

**GPRS/EDGE** – сервис с пакетной передачей данных, скорость до 171/473 кбит/с, постоянное соединение с сетью (не надо дозваниваться до абонента). Передача пакетов идет по нескольким неиспользуемым в данный момент голосовым каналам, в промежутках между разговорами абонентов (в настоящее время операторы выделяют несколько слотов, используемых только для передачи данных).

**Плюсы:** непосредственный выход в Интернет; поддержка TCP/IP и UDP; большое количество объектов, одновременно и постоянно подключенных к центральному серверу – простота построения систем опроса большого количества узлов и их постоянная готовность к передаче данных; инициатором обмена данными может быть как центральный сервер, так и удаленный узел; возможность одновременного опроса большого количества узлов; тарификация объема передаваемых данных, а не времени соединения.

**Минусы:** существенное время доставки и его не стабильность (от единиц до десятков секунд), временные разрывы пакетов, необходимость существенных знаний и усилий для обеспечения устойчивой связи.

# Модемы AnCom RM

## GPRS/EDGE системные вопросы: IP-адреса и протоколы

АНАЛИТИКТС

AnCom RM: поддержка работы со всеми типами IP-адресов

AnCom RM: поддержка работы с протоколами TCP/IP, UDP

При установлении GPRS соединения оператор сети присваивает модему IP-адрес, тип которого определяется тарифным планом:

- ✓ локальный (не видимый со стороны Internet), динамический (меняется при переустановке соединения) - тарифы без абонентской платы или с её минимальными значениями;
- ✓ публичный (видимый со стороны Internet), динамический - тарифы с минимальной абонентской платой – услуга типа Real IP;
- ✓ локальный, статический (известен заранее и не меняется при переустановки соединения);
- ✓ локальный динамический IP-адрес из области адресов оператора или локальной сети пользователя. Выделенные APN сервер. Доступ в корпоративную компьютерную сеть с использованием виртуальных каналов (VPN) через сеть Internet или выделенные каналы - удаленный защищенный доступ.

При передаче данных поддерживаются протоколы транспортного уровня TCP/IP и UDP:

- ✓ TCP/IP гарантирует доставку и целостность информации, для его работы обязательно нахождение в сети и клиента и сервера иначе соединение не будет установлено – для систем где важна гарантия доставки и целостность данных;
- ✓ UDP возможна не полная доставка информации, допускаются ошибки; не требует одновременного нахождения в сети клиента и сервера – для систем где важна скорость доставки данных, а ошибки исправляются протоколом верхнего уровня.

# Модемы AnCom RM



## GPRS/EDGE системные вопросы: временные характеристики

### Временные характеристики среды передачи:

- ✓ скорость передачи:
  - ✓ зависит от загруженности конкретных сот GSM сети (GPRS/EDGE до 170/384 Кбит/с, в реальных сетях в среднем GPRS/EDGE – 10/30 Кбит/с);
  - ✓ перспектива значительного возрастания в сетях UMTS (3G);

**AnCom RM: повышение скорости за счет дополнительных буферов данных, оптимизирующих работу с TCP/IP**

### Требования к устройствам (RTU) и ПО верхнего уровня (MTU):

- временные таймауты при опросной схеме должны устанавливаться более 30 секунд;
- протокол считывания «архивов» (больших массивов) данных должен быть организован в виде считывания блоков размером более 10 кБ; считывание 900 кБ блоками по 256 Байт – будет осуществляться недопустимо долго;
- протокол TCP, поддерживаемый AnCom RM/D, гарантирует доставку данных без искажений.

- ✓ время доставки данных (в одну сторону):
  - ✓ существенные флуктуации до 15 и более секунд (в среднем около 5 с)
  - ✓ перспектива уменьшения в сетях UMTS (3G);
- ✓ временные разрывы передачи сообщений в каналах GPRS/EDGE:
  - ✓ разрыв пакетов до 15 и более секунд.

**Временные разрывы недопустимы для большинства RTU, в том числе, поддерживающих MODBUS**  
**AnCom RM: склеивание любых типов пакетов на приёмной стороне**



# Модемы AnCom RM

## Индустриальные резервируемые GSM/GPRS/EDGE/CSD

АНАЛИТИКТС

**AnCom RM: надежная  
беспроводная связь**

Семейство резервируемых модемов с автоматическим переходом на запасной канал передачи данных и возвратом на основной при его восстановлении.



**AnCom RM/E** - «Горячее» резервирование (резервный канал всегда готов к немедленной передаче данных) с возможностью поддержки проводной и беспроводной сред передачи под управлением встроенного контроллера. Модульная архитектура (до 5 модулей, устанавливаемых в мини крейт) обеспечивает выпуск широкой номенклатуры модемов:

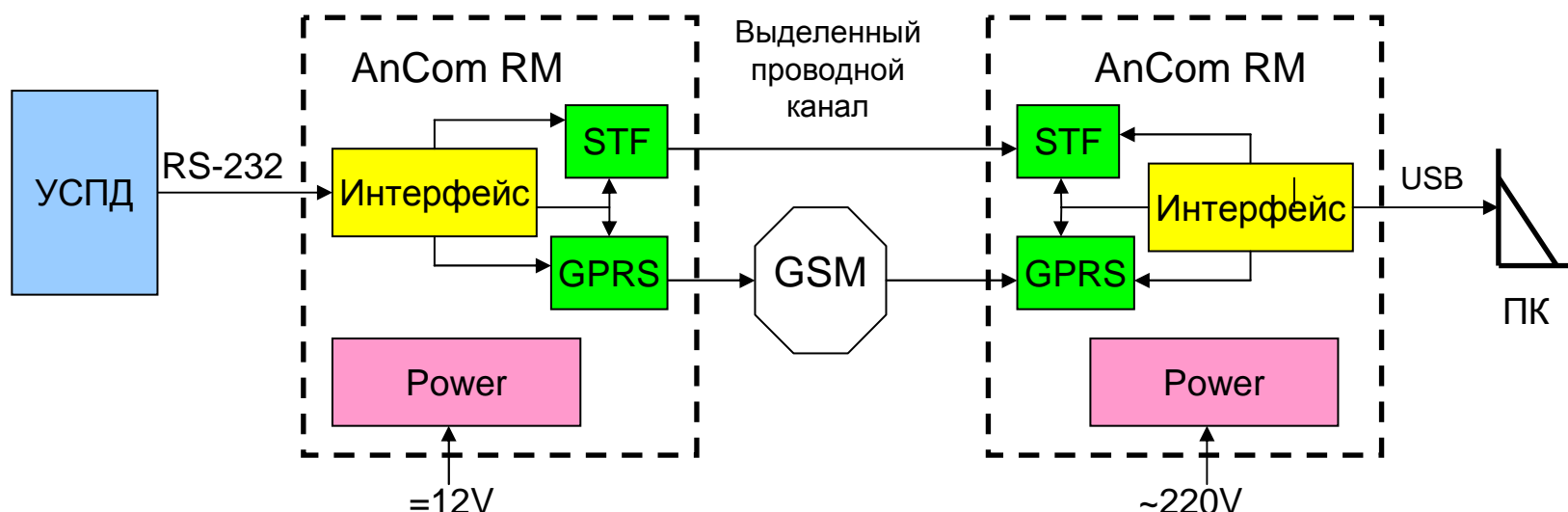
- с различными интерфейсами (RS-232C, RS-485 или USB),
- типами первичного питания,
- проводными (встроенный модем AnCom STF) и
- беспроводными (встроенный GSM/GPRS модем AnCom RM/D) каналами связи.

**AnCom RM/D** - «Холодное» резервирование беспроводного GPRS канала передачи с использованием двух SIM-карт и встроенного алгоритма перехода между ними (плюс возможность перехода на CSD)



# Модемы AnCom RM

## AnCom RM/E: Резервирование физического канала



**Основной канал** – выделенный проводной, скорость до 28.8Кбит/с;

**Резервный канал** (горячее резервирование) – GPRS, скорость 9.6 Кбит/с;

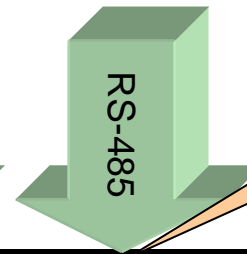
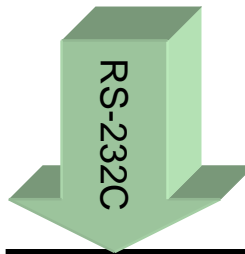
**Управление резервированием** – встроенное в модем.

# Модемы AnCom RM /D

## Варианты исполнения

Декларация о соответствии зарегистрирована в Федеральном агентстве связи РФ регистрационный №: МТ-2944  
Сертификат соответствия ГОСТ Р № РОСС RU.М004.В00746

Оптимизированы для различных применений











Вариант первичного питания \*\*

Модемы без СИУ\*

Модемы, работающие под управлением GSM модуля, пассивная СИУ\*.

\*\*\* Модемы для автономных систем сбора информации с микропотреблением. Работа под управлением СИУ\*, GSM модуль пассивен.

Модемы, работающие под управлением GSM модуля, мини СИУ\*.

<b>RM/Dx33/00</b> 	<b>RM/Dx43/00</b> 	<b>Дополнительный интерфейс</b>  <b>RM/Dxx3/x10 – Ethernet</b> (клиент или сервер)  <b>RM/Dxx3/x30 – RS-232C</b> (TxD,RxD - гальваническая развязка 2 кВ)  <b>RM/Dxx3/x40 – RS-485</b> (гальваническая развязка 2 кВ)  <b>RM/Dxx3/x50 – RS-422</b> (гальваническая развязка 2 кВ)
<b>RM/Dx33/10</b> 	<b>RM/Dx43/10</b> 	
<b>RM/Dx33/20</b> 	<b>RM/Dx43/20</b> 	
<b>RM/Dx33/30</b> 	<b>RM/Dx43/30</b> 	

\* СИУ – встроенная система измерения и управления; \*\*\* находится в разработке;

\*\* Варианты первичного питания ~140..286 В / 45...55 Гц, =36...72 В, =18...36 В или =9...18 В.

# Модемы AnCom RM /D



## Основные характеристики

- ✓ встроенное ПО использует мощные программно аппаратные ресурсы GSM модуля: ARM9, 32bit, до 104 МГц, 32 Mbit flash, 8 Mbit RAM;
- ✓ высокая функциональность без увеличения стоимости аппаратуры.

- ✓ прозрачный GPRS/EDGE или CSD канал автоматически активируется после включения питания, автоматическое формирование SMS при возникновении «событий» на входах СИУ, обеспечивается устойчивая работа в непрерывном и необслуживаемом режиме;
- ✓ встроенный протокол **ATSWP** обеспечивает: удаленную настройку, склеивание пакетов, поддержку нескольких интерфейсов, контроль канала, удаленный netmonitor, модернизация встроенного ПО у пользователя;
- ✓ встроенная система измерения и управления **СИУ** (8 аналогово/цифровых входов, выходы: два выхода типа ОК, источник +12В, оптореле и вкл/выкл GSM модуля), исполнение Мини СИУ оптимизировано по стоимости, исполнение «активная СИУ» поддерживает режим микропотребления (для автономным систем );
- ✓ два держателя SIM карт со встроенной программной поддержкой автоматического перехода на резервную и возврата на основную; поддерживается режим работы с одной или двумя SIM картами;
- ✓ интерфейсы RS-232C и/или RS-485; крепление на DIN рейку; соединитель SMA для подключения внешней антенны; различные виды первичного питания: 140..286 В / 45...55 Гц, =36...72 В, =18...36 В или =9...18 В; рабочий диапазон температур **-40...+70°C**;
- ✓ расширенные до 64 кБ внутренние буфера данных, позволяют применять его в системах с «трех-проводным» интерфейсом (только RxD, TxD и GND).

# Модемы AnCom RM /D

## Особенности реализации: обеспечение надёжной связи

### Обеспечение надёжной связи – основная задача модема



- ✓ резервирование каналов передачи на уровне операторов GSM связи (две SIM карты) и предоставляемых услуг (переход с GPRS/EDGE на CSD, дублирование через SMS);
- ✓ встроенный аппаратный перезапуск при системных зависаниях, в том числе у GSM оператора (независимый сторожевой таймер);
- ✓ в процессе работы контролируются нештатные ситуации (сбои SIM-карты, уровень GSM сигнала, регистрация в GSM/GPRS сети, сбои в сети оператора связи, передача данных через TCP/IP сокет, активность на порту данных, тестовые «PING» сообщения и т.п.) и обеспечивается максимально быстрое восстановление соединения, в том числе, за счет перезагрузки или перехода на резервный канал;
- ✓ возможность оптимизации пользователем соотношения «глубина контроля канала / трафик (стоимость)».

# Модемы AnCom RM /D

Особенности реализации: внутренняя буферизация



Модем имеет расширенные до 64 кБ внутренние буфера данных, что позволяет:

- ✓ применять его в системах с "трех-проводным" интерфейсом (только RxD, TxD и GND),
- ✓ увеличивает реальную скорость передачи за счёт оптимизации взаимодействия между интерфейсом RS-232C/RS-485 и TCP/IP сокетом,
- ✓ при передаче без программного квитирования пакетов данных размером более 64 кБ необходимо включить управление потоком CTS/RTS.

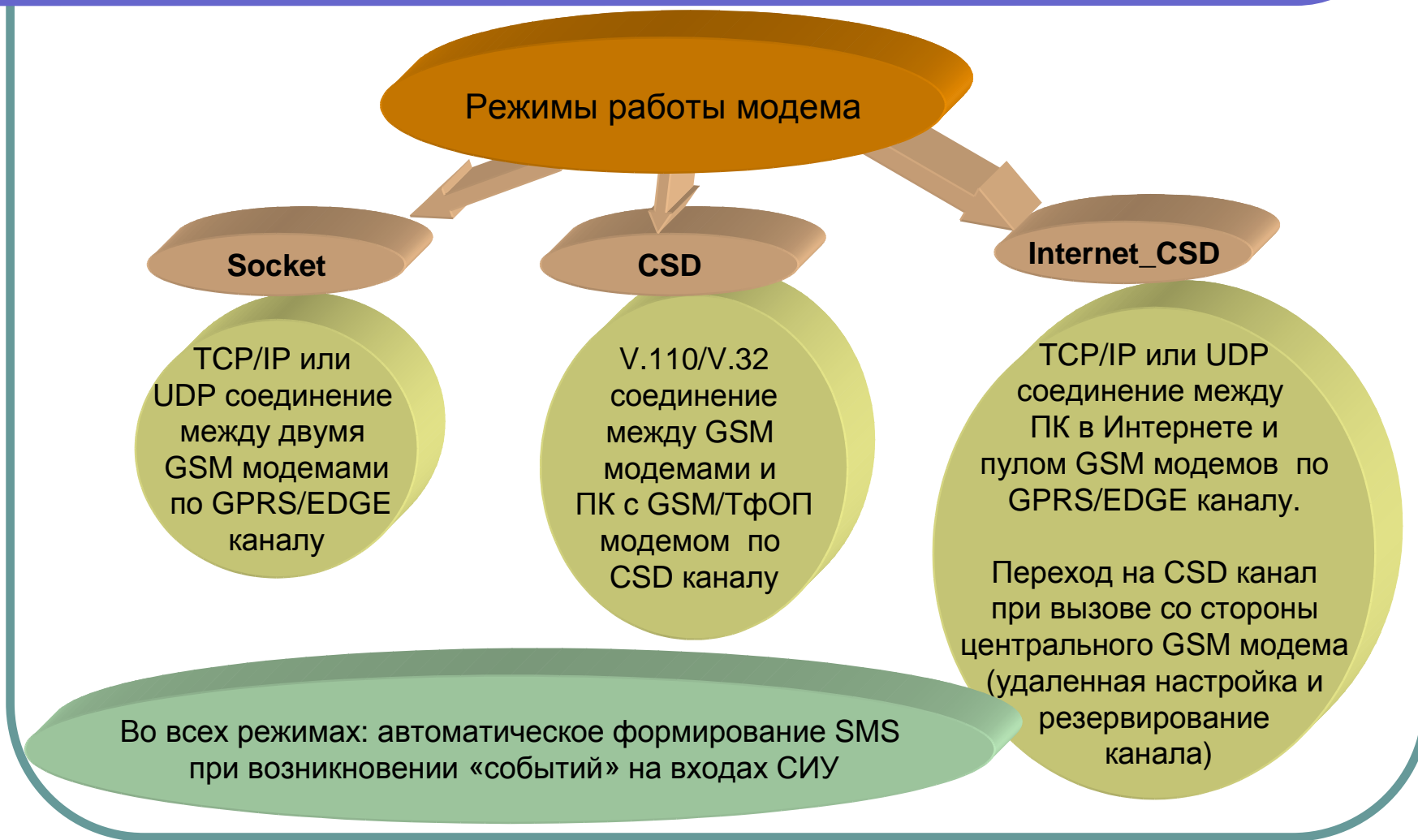
## Особенности реализации: обеспечение безопасности

**Дополнительные средства обеспечения безопасности, поддерживаемые встроенным ПО модема** - аутентификации на этапах инициализации, установления соединения и передачи данных:

- ✓ для предотвращения возможности использования SIM карт не по назначению при настройке модема вводятся значения их PIN кодов, которые в дальнейшем хранятся в памяти модема, проверяются при запуске и недоступны по чтению;
- ✓ для предотвращения несанкционированного соединения модемов с неизвестными мобильными устройствами осуществляется аутентификация доступа на APN сервер и доступа на технологический FTP сервер;
- ✓ при обмене динамическими адресами контролируются идентификаторы модемов;
- ✓ при установлении TCP соединения (между двумя модемами или модемом и сервером) происходит контрольный обмен идентификаторами, при их несовпадении соединение разрывается, передача данных невозможна;
- ✓ при установлении CSD канала контролируются номер звонящего и его идентификатор
- ✓ системные средства обеспечения безопасности, поддерживаемые GSM оператором:
  - ✓ В модеме безопасность определяется:
    - SIM карта – идентификатор абонента (IMSI), ключ аутентификации (Ki), алгоритмы шифрации (A8) и аутентификации (A3), PIN код доступа;
    - Терминал – идентификатор IMEI, алгоритм шифрации A5;
  - ✓ Шифрация данных при передаче от модема до SGSN (обслуживающий узел) алгоритм GEA1,2,3;
  - ✓ Обеспечивается блокировка доступа из внешних сетей по RFC 1918;
  - ✓ Пограничный шлюз GGSN обеспечивает межсетевой экран и организацию VPN (виртуального канала).

# Модемы AnCom RM /D

## Особенности реализации: режимы работы



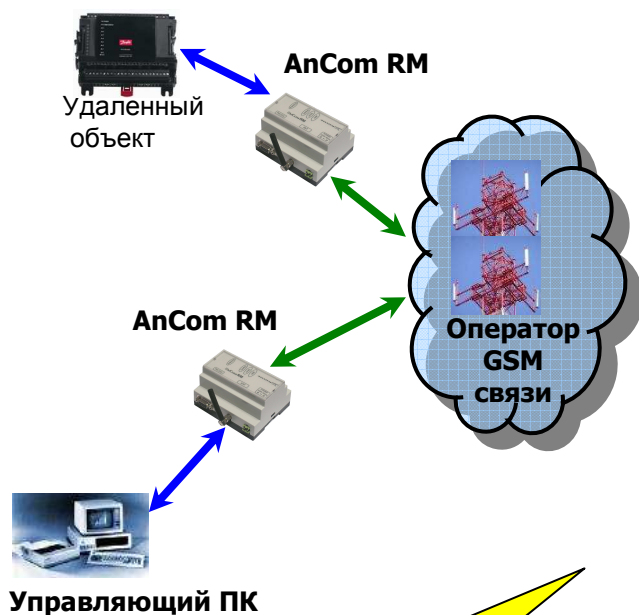


# Модемы AnCom RM /D

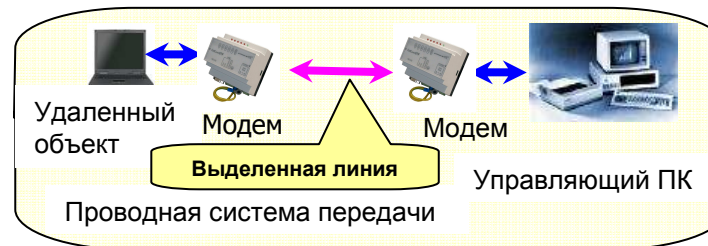
## Схемы применения: режим Socket

Небольшие проекты с  
быстрым внедрением  
(до 20 точек)

### Радиоудлиннитель интерфейсов RS-232C или RS-485



### Простая замена проводных систем передачи



- ✓ прозрачный канал передачи данных между интерфейсами RS-232C и/или RS-485 двух модемов;
- ✓ канал передачи GPRS/EDGE, протокол TCP/IP или UDP;
- ✓ IP-адреса: локальные статические или публичные динамические (обмен текущими IP-адресами через FTP сервер).

Простая связь между  
двумя объектами

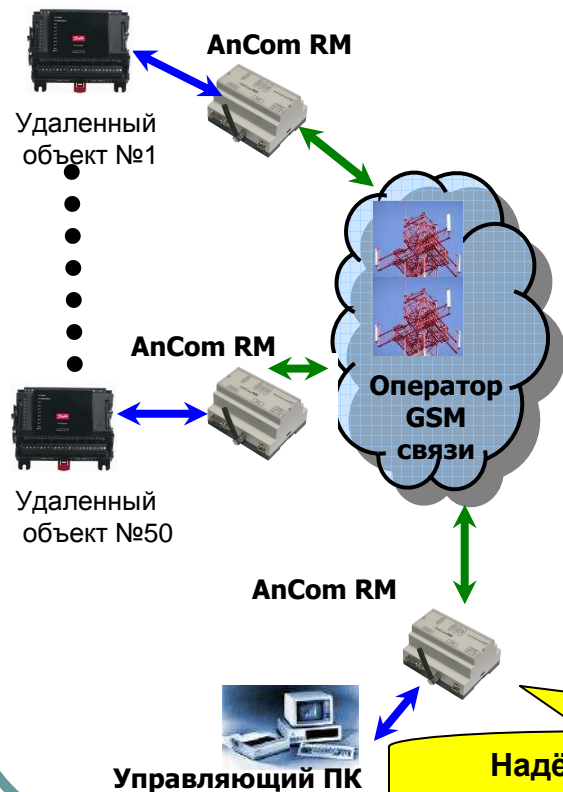
# Модемы AnCom RM /D

Схемы применения: режим CSD

АНАЛИТИКТС

Проекты, в которых требуется минимальное время доставки данных

## Мониторинг и управление удаленными объектами с центрального узла



### Простая замена проводных систем передачи



- ✓ последовательное подключение к удаленным объектам со стороны центрального узла с контролем номера центрального модема и идентификаторов;
- ✓ канал передачи CSD, протокол V.110 (время установления соединения 1с) или V.32 (время установления соединения десятки секунд).
- ✓ прозрачный канал передачи данных между интерфейсами RS-232C и/или RS-485 двух модемов;

Надёжная и простая в организации связь с тарификацией по времени, без разрывов пакетов и задержкой в канале менее 0,5с

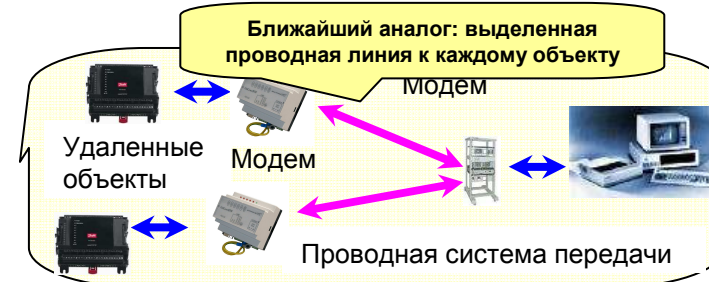
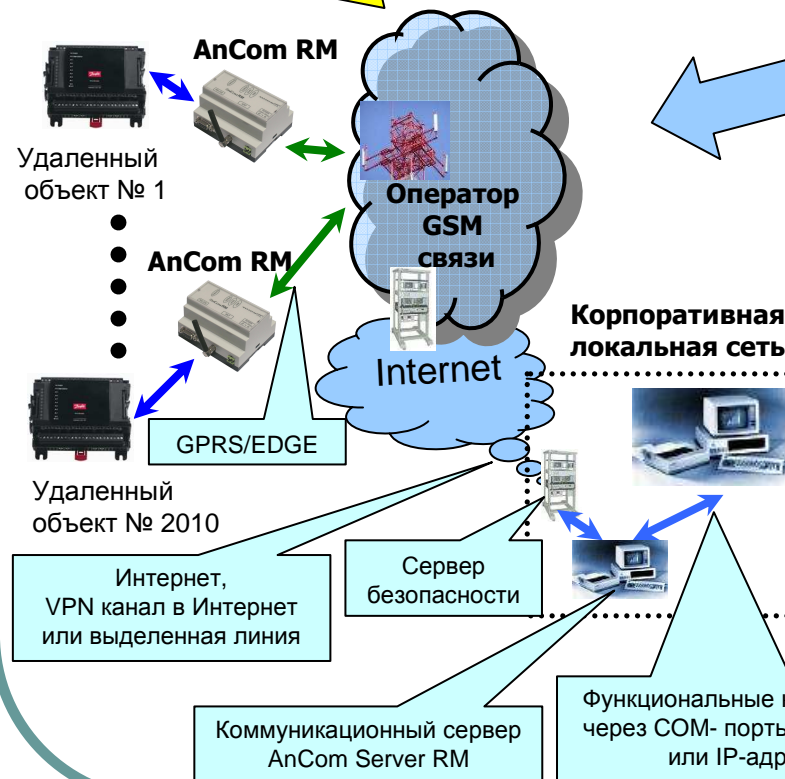
# Модемы AnCom RM /D

## Схемы применения: режим Internet

Средние проекты (20...50 точек) или частичная замена проводных каналов

### Мониторинг и управление удаленными объектами с центрального узла

Простая замена проводных систем передачи без переработки ПО пользователя



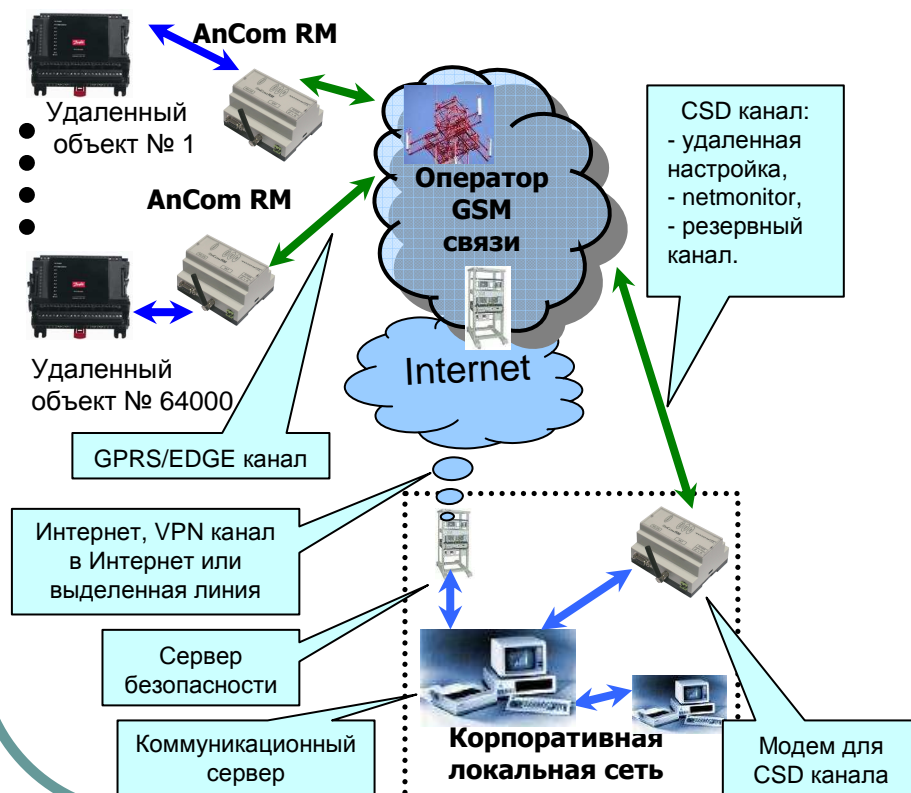
- ✓ постоянная связь со всеми объектами;
- ✓ прозрачный канал связи между стандартными интерфейсами приборов учета (RS-232C, RS-485, RS-422, Ethernet) и программным обеспечением, реализованным в виде TCP-клиентов на диспетчерских пунктах сбора и обработки данных;
- ✓ ПК должен иметь публичный статический IP-адрес, для модемов могут использоваться тарифы с локальными или публичными динамическими IP-адресами.

# Модемы AnCom RM /D

## Схемы применения: режим Internet\_CSD

Оптимальное решение для больших систем, опыт участия в проекте с 1500 точек сбора информации

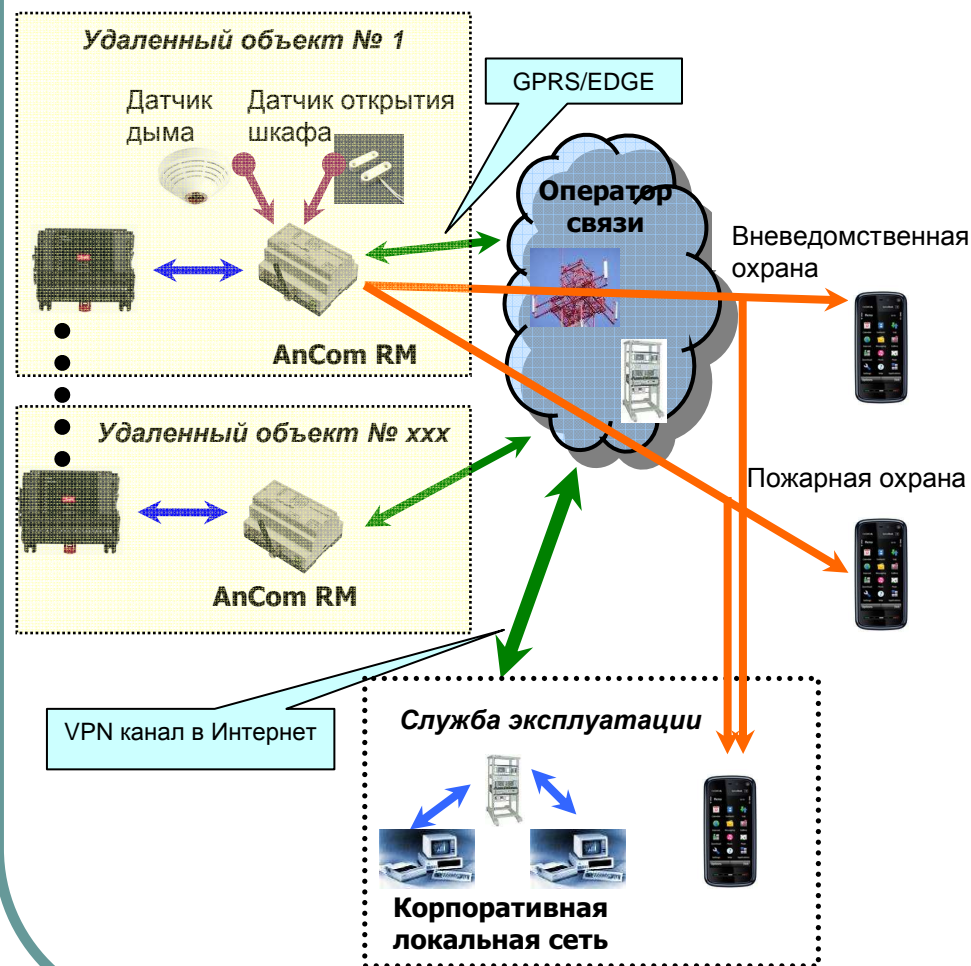
### Мониторинг и управление удаленными объектами с центрального узла



- ✓ для построения глобальных систем сбора информации, постоянная связь со всеми объектами;
- ✓ прозрачный канал передачи между интерфейсами RS-232C и/или RS-485 модемов и серверным ПО пользователя;
- ✓ дополнительный CSD канал для резервирования канала передачи данных, удаленной настройки модемов и работы netmonitor;
- ✓ ПК должен иметь публичный статический IP-адрес, для модемов могут использоваться тарифы с локальными или публичными динамическими IP-адресами;
- ✓ предоставляются примеры реализации серверного ПО в части работы с модемом и утилита DS\_RM для удаленной настройки.

# Модемы AnCom RM

## Схемы применения: автоматическое формирование SMS при возникновении «событий» на входах СИУ

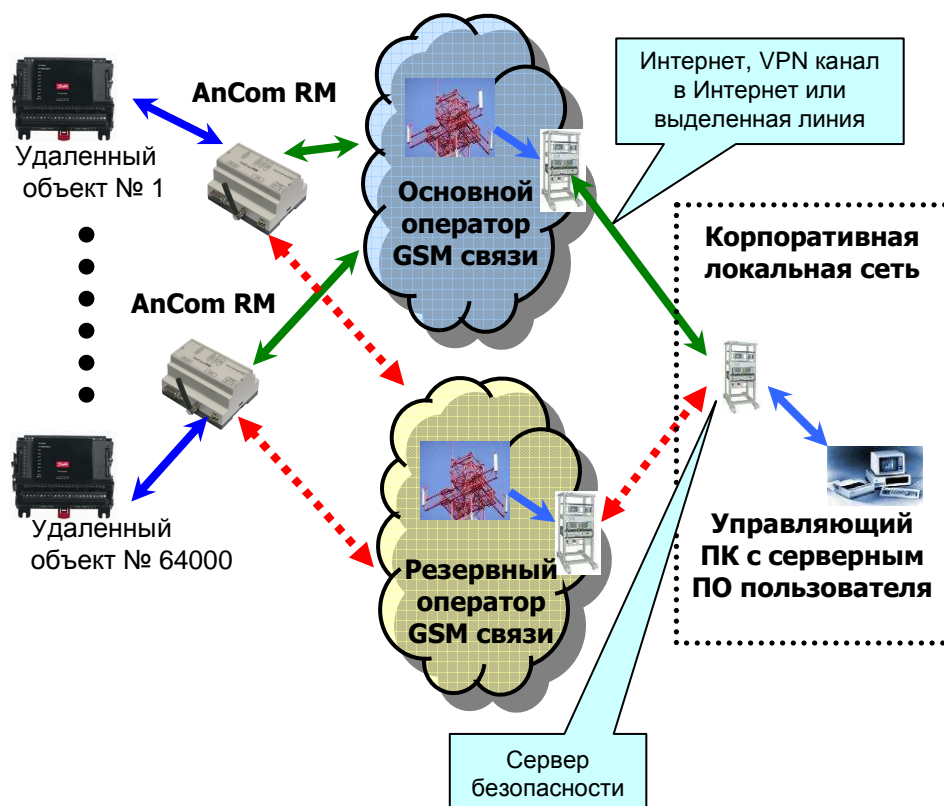


- ✓ может использоваться до 4/8 датчиков (Мини СИУ/Пассивная СИУ), для каждого из них задаётся:
  - ✓ тип события (0->1 или 1->0),
  - ✓ текст SMS (до 40 символов),
  - ✓ до двух номеров телефонов;
- ✓ при срабатывании датчиков данные передаются в службу эксплуатации, как по основному GPRS/EDGE каналу, так и дублируется по резервному SMS;
- ✓ дополнительно SMS передаются в специализированные службы;
- ✓ тайм ауты «нечувствительности» к повтору события и хранения неотправленных SMS программируются пользователем.

# Модемы AnCom RM /D

## Схемы применения: резервный GPRS/EDGE канал

### Резервирование GPRS/EDGE для режимов: Internet, Internet\_CSD



Резервирование оператора связи, две SIM карты

- ✓ резервирование GPRS/EDGE канала передачи с использованием двух SIM-карт и встроенного алгоритма перехода на запасной канал и возвратом на основной при его восстановлении (плюс возможность перехода на CSD).

# Модемы AnCom RM

## Особенности применения GPRS/EDGE: VPN канал



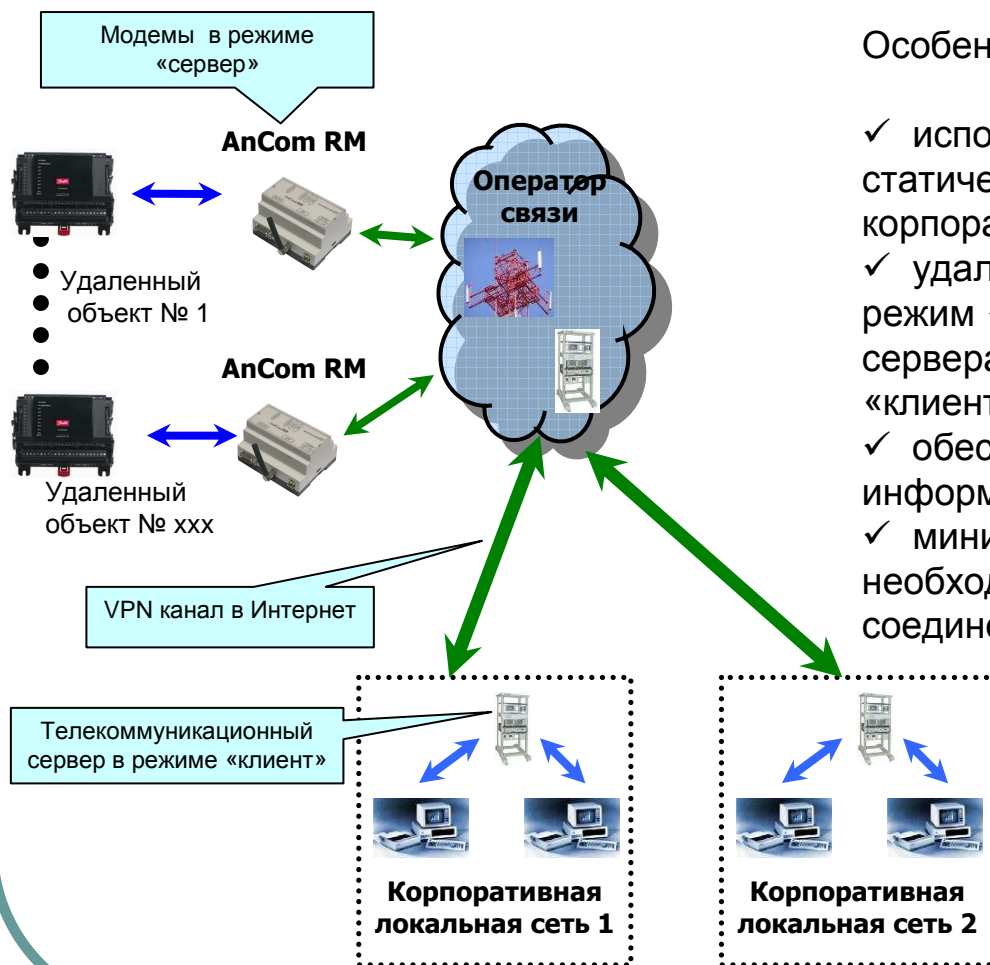
Для повышения надежности GPRS/EDGE систем передачи рекомендуется использование выделенного APN сервера и VPN канала

### Особенности VPN:

- ✓ оператор предоставляет пользователю выделенную точку входа - APN (Access Point Name);
- ✓ локальные динамические IP-адреса выделяется из пула IP-адресов, который может принадлежать как LAN корпоративного клиента, так и оператору сотовой связи;
- ✓ обеспечивается защищенный доступ (в том числе с криптозащитой VPN) в корпоративную компьютерную сеть компании (или к выделенному компьютеру) по каналам GPRS.

# Модемы AnCom RM

Особенности применения GPRS/EDGE: минимизация трафика, возможность доступа из нескольких точек сбора информации



Особенности схемы:

- ✓ используется VPN канал с локальными статическими адресами, принадлежащими LAN корпоративного клиента;
- ✓ удаленные модемы устанавливаются в режим «сервер», а телекоммуникационные сервера точек доступа работают в режиме «клиент»;
- ✓ обеспечивается доступ из нескольких точек информации (не одновременный);
- ✓ минимизация трафика при отсутствии необходимости в поддержании постоянного соединения.

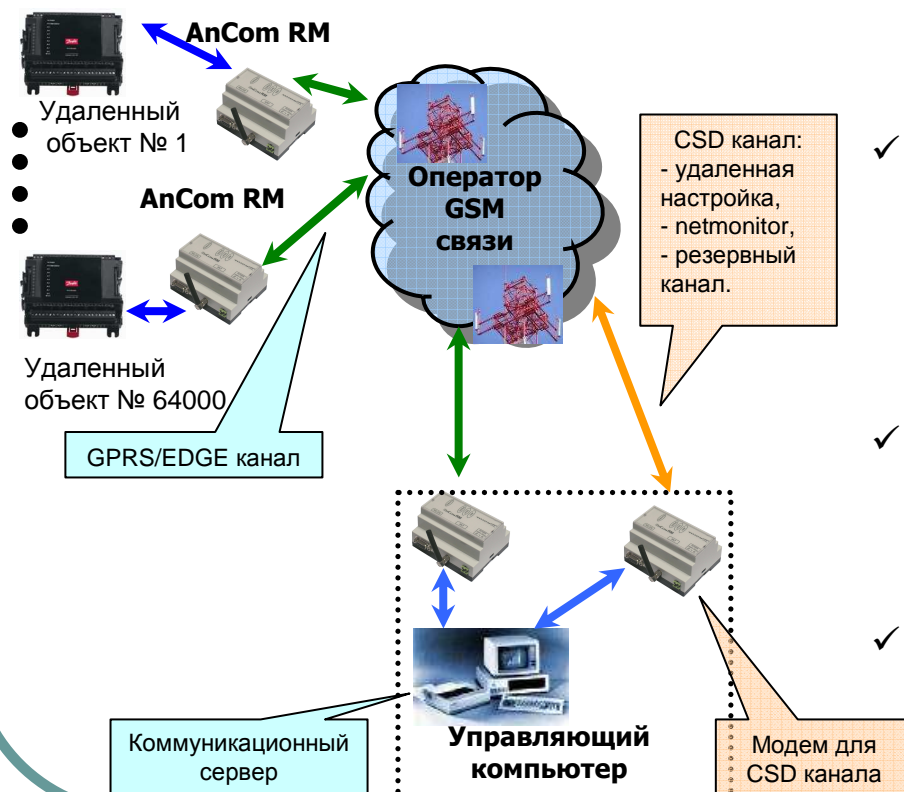


# Модемы AnCom RM /D

## Схемы применения: Подключение периферийных модемов к ПК через один центральный модем

Оптимальное решение для систем требующих быстрого развертывания без непосредственного подключения к Интернет

### Мониторинг и управление удаленными объектами с центрального узла



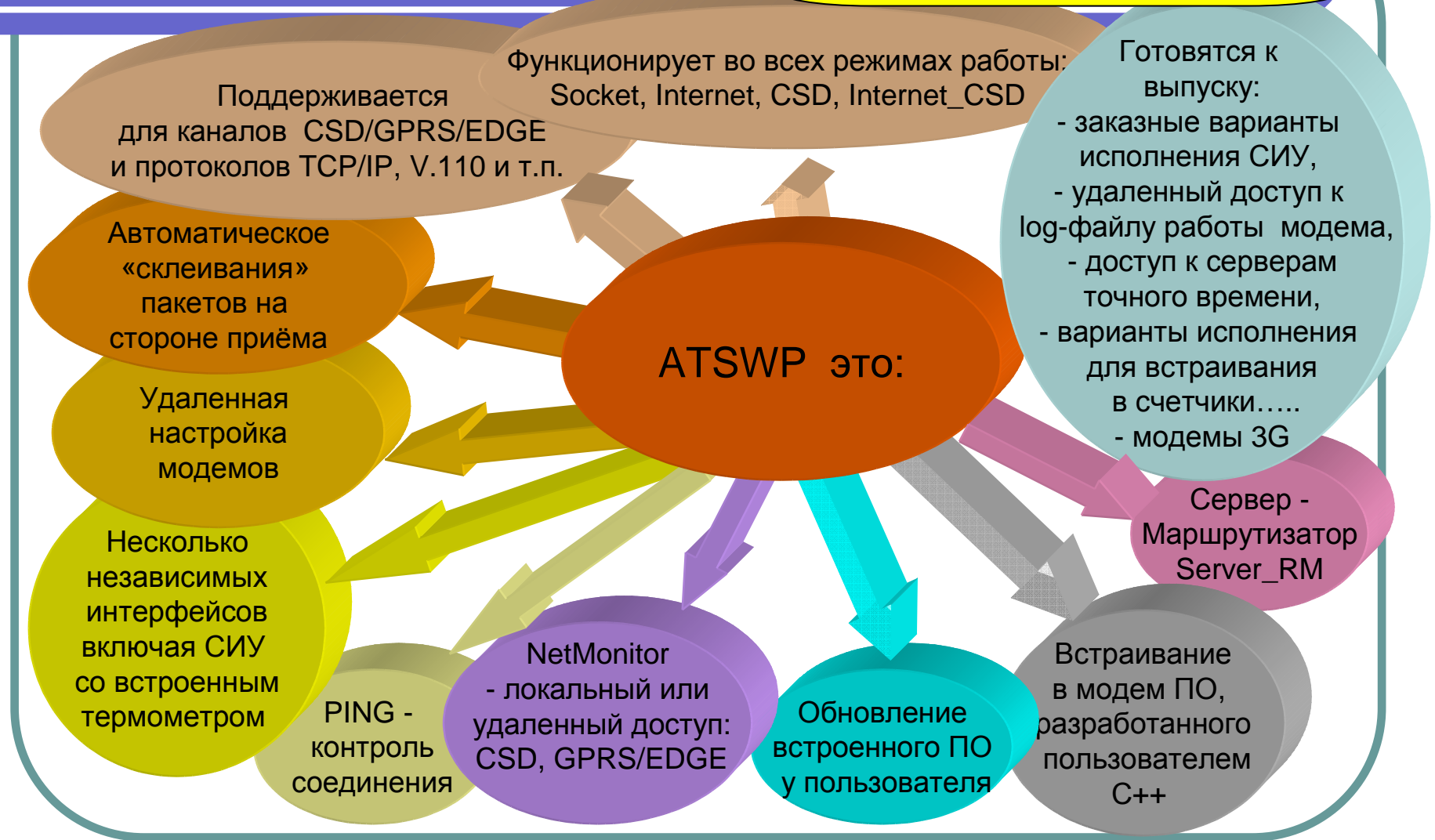
- ✓ на центральном модем приложение заблокировано WOPEN=0; SIM-карта установлена в резервный SIM-holder и поддерживает статический глобальный адрес;
- ✓ управляющий ПК поддерживает функции «сервера» и TCP/IP на уровне WinXP, а протокол ATSWP на уровне коммуникационного серверного ПО AnCom Server RM или серверного ПО пользователя;
- ✓ периферийные модемы в режиме «клиент» Internet\_CSD инициируют соединение и используют тарифы с динамическими IP-адресами;
- ✓ дополнительный CSD канал для резервирования канала передачи данных, удаленной настройки модемов и работы Netmonitor;

# Модемы AnCom RM

## Встроенный протокол ATSWP



- Высокая функциональность без увеличения стоимости аппаратуры



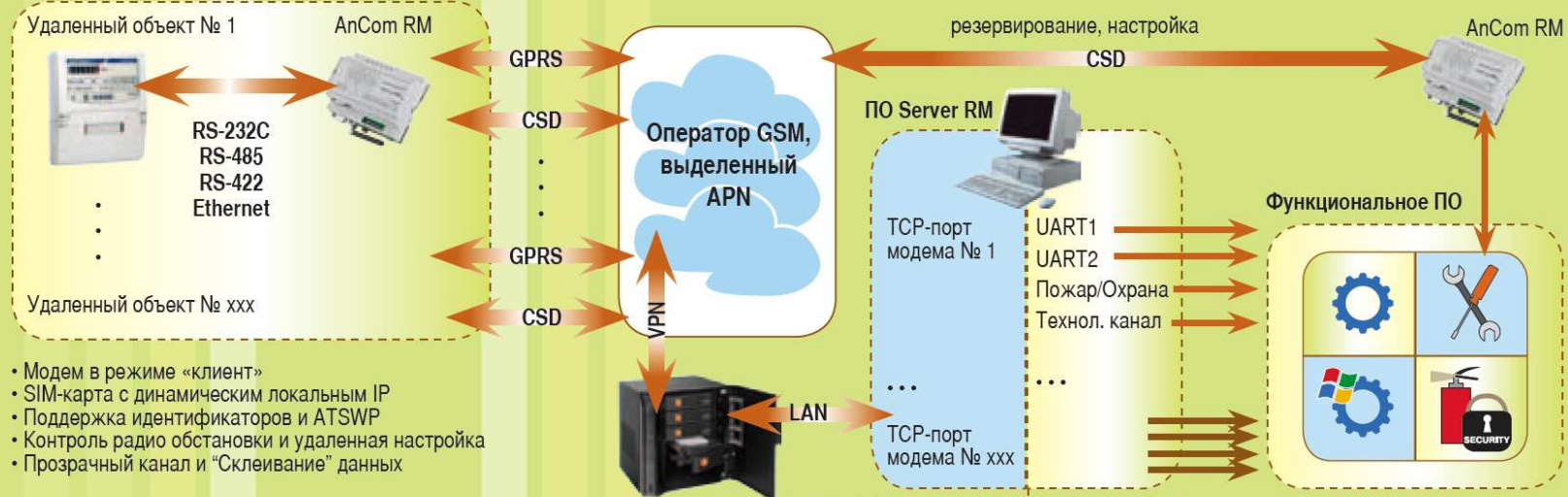
# Модемы AnCom RM

## Сервер-маршрутизатор: Server\_RM

### AnCom RM и Server\_RM – обеспечивают законченный надежный канал передачи

Оптимальное решение для построения глобальных систем диспетчеризации, учета энергоресурсов, мониторинга и управления удаленными объектами с центрального узла с постоянной связью со всеми объектами на базе GPRS/EDGE. При использовании модемов AnCom RM совместно с коммуникационным сервером AnCom Server\_RM (функционирует в качестве службы

Windows, поддерживает идентификаторы, протокол ATSWP, log, фиксирует наличие связи с модемами, встроенный конвертор Modbus RTU <=> Modbus TCP, доступ к портам СИУ по протоколу Modbus) обеспечивается законченное решение: канал передачи данных AnCom.



- Модем в режиме «клиент»
- SIM-карта с динамическим локальным IP
- Поддержка идентификаторов и ATSWP
- Контроль радио обстановки и удаленная настройка
- Прозрачный канал и «Склеивание» данных

- Сервер RM в интернете:
- Статический публичный IP-адрес
  - Отдельный TCP-порт для каждого модема

- в локальной сети:
- 4 TCP-порта для каждого модема
  - Поддержка идентификаторов и ATSWP
  - Netmonitor и удаленная настройка
  - Прозрачный канал и «Склеивание» данных
  - Формирование логов и контроль соединения на TCP-портах
  - Встроенный конвертор Modbus RTU <=> Modbus TCP
  - Доступ к портам СИУ по протоколу Modbus

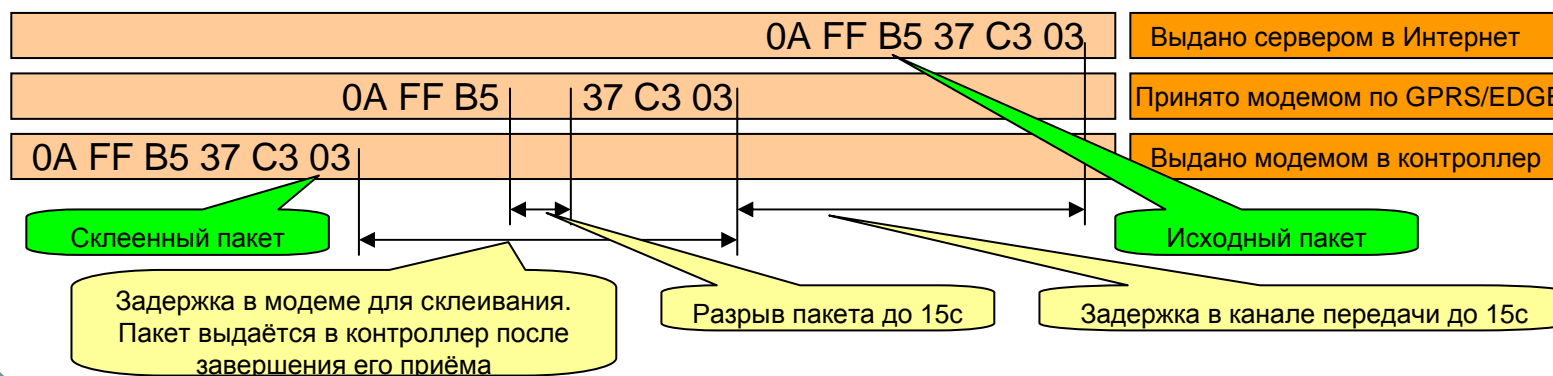
# Модемы AnCom RM

## Протокол ATSWP: склеивание пакетов на приёмной стороне

Новые области применения GPRS/EDGE каналов передачи



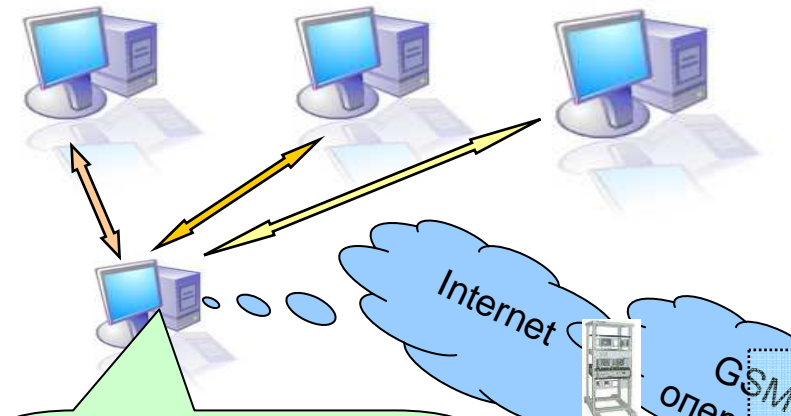
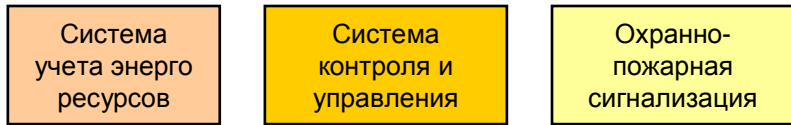
- ✓ не зависит от структуры исходного пакета;
- ✓ позволяет использовать GPRS/EDGE каналы с устройствами, критичными к разрыву принимаемых ими пакетов (счетчики электроэнергии, газа, тепла и т.п., а так же контроллеры, использующие протокол Modbus и т.п.).



# Модемы AnCom RM

## Протокол ATSWP: мультиплексор потоков данных

ПО нескольких систем, которые использовали разные каналы, не замечает, что они работают по общему каналу передачи данных



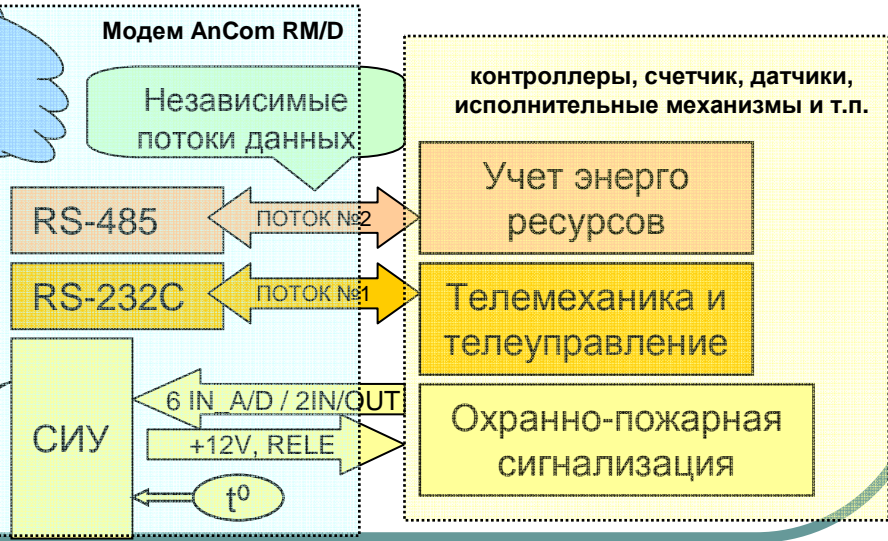
- ✓ потоки данных, переданные через общий CSD или GPRS/EDGE канал демультиплексируются в модеме для выдачи в заданные интерфейсы, а принятые данные мультиплексируются в общий канал;
- ✓ поддерживаются для всех режимов работы: Internet, Internet\_CSD, CSD и Socket.

Сборка/разборка пакетов на телекоммуникационном сервере

Общий канал

Сборка/разборка пакетов в модеме

Независимые интерфейсы



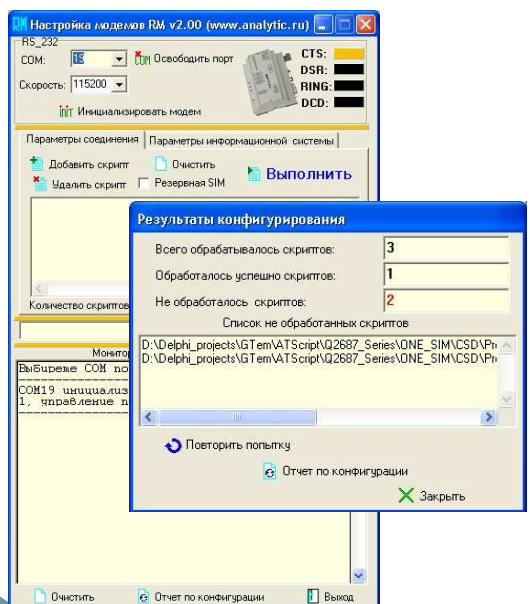
# Модемы AnCom RM

## Протокол ATSWP: удаленная настройка параметров модема

Программа DS\_RM обеспечивает автоматическую настройку группы модемов по каналу CSD

Технологический модем AnCom RM/D

Поэтапный ввод в эксплуатацию: монтаж – заводская конфигурация, настройка - использование сервера системного интегратора, эксплуатация - сервер заказчика. Все изменения настроек – удаленные, без выезда на объекты



- ✓ режим работы настраиваемых модемов Internet\_CSD или CSD;
- ✓ контроль номера модема, с которого производится настройка;
- ✓ если настраиваемый модем уже установил GPRS/EDGE, он его разорвёт и перейдёт на CSD;
- ✓ одни скрипты для удаленной и локальной настройки.

Группа настраиваемых модемов AnCom RM/D

# Модемы AnCom RM

## Протокол ATSWP: «PING» – контроль канала связи

Основная беда GPRS/EDGE каналов – их разрушение без сигнализации сервера и клиента

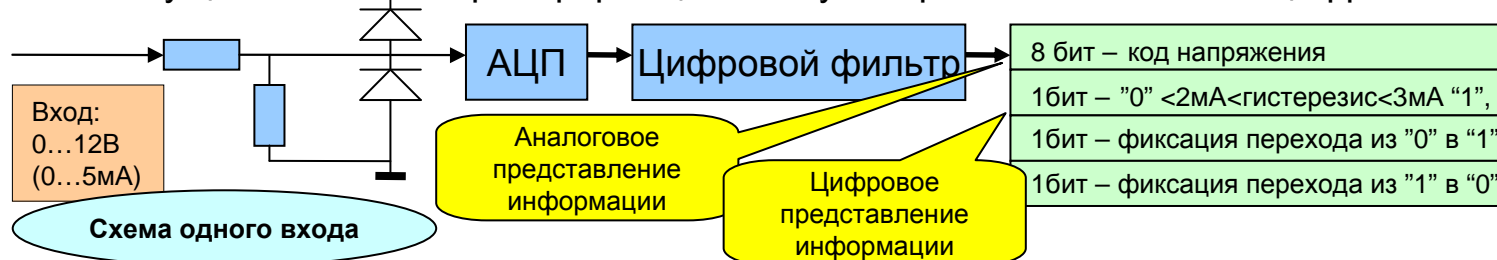


- ✓ модемы формируют периодические (период устанавливается пользователем) контрольные сообщения серверу и ожидают ответных сообщений;
- ✓ отсутствие контрольных сообщений на стороне клиента приводит к перезапуску модема и переинициализации соответствующего соединения на сервере;
- ✓ подключенные к модемам контроллеры и функциональное ПО на сервере экранированы от тестовых сообщений протоколом ATSWP.

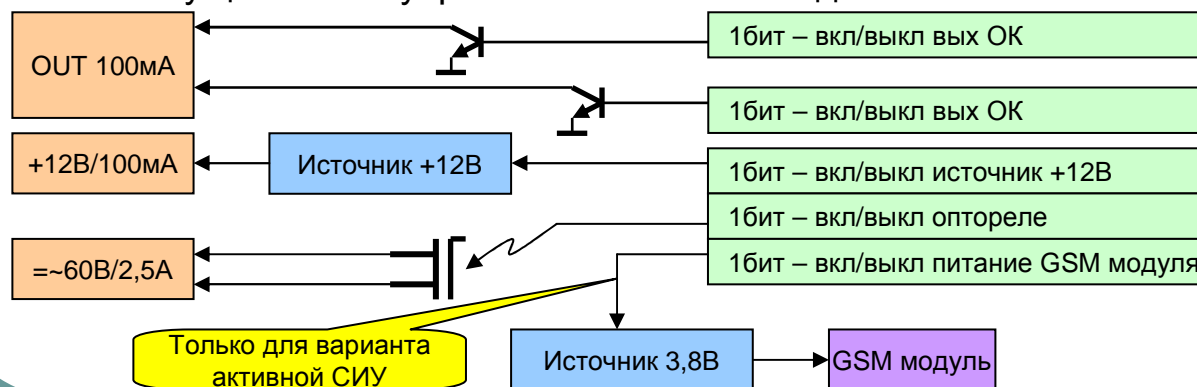
# Модемы AnCom RM

## Встроенная система измерения и управления - СИУ

- ✓ СИУ реализована на специализированном микроконтроллере и предназначена для сбора информации и управления. Варианты исполнения: «активная СИУ» и «пассивная СИУ». Подключение – 12 контактный соединитель для быстрого проводного монтажа;
- ✓ СИУ настраивается/управляется по интерфейсу I2C от GSM модуля;
- ✓ СИУ осуществляет сбор информации по 8 универсальным аналогов/цифровым входам:



- ✓ СИУ осуществляет управление пятью выходами:



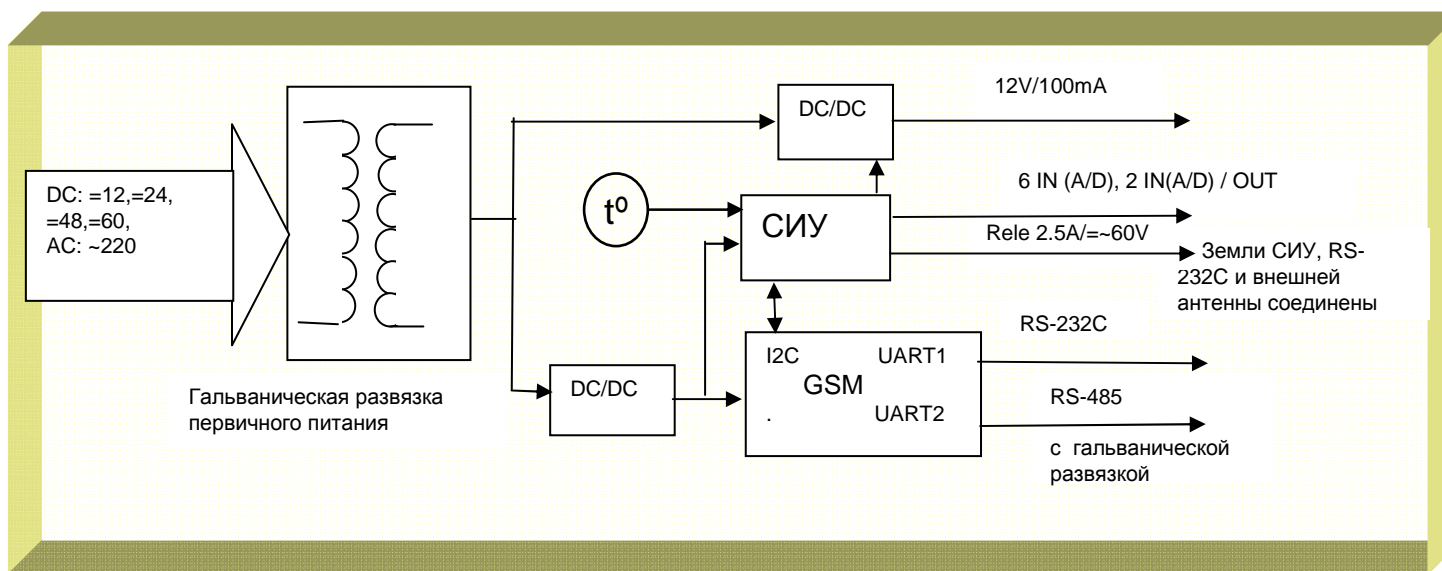
Соединитель СИУ





# Модемы AnCom RM

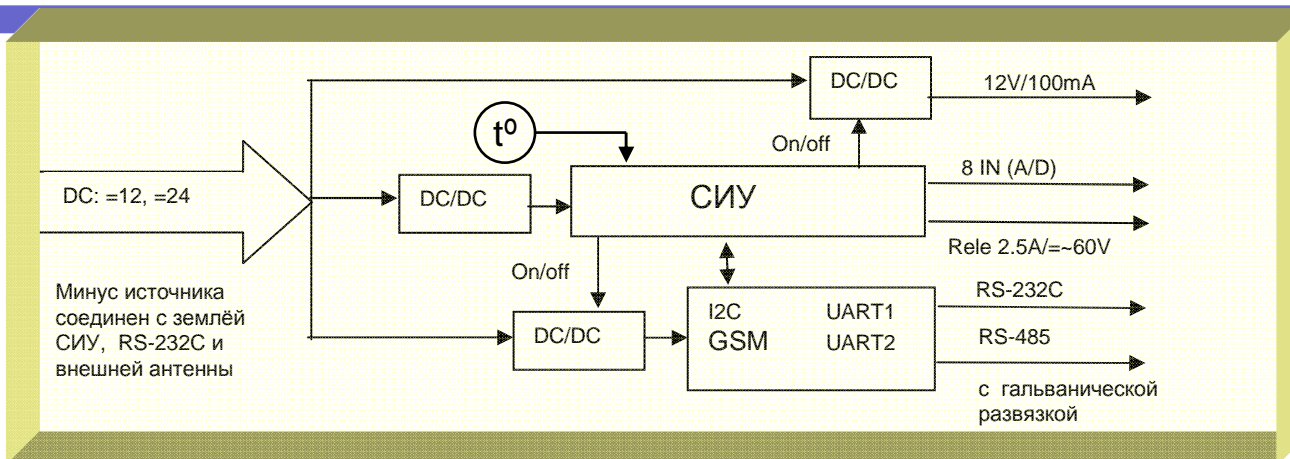
## Особенности реализации СИУ: пассивная СИУ



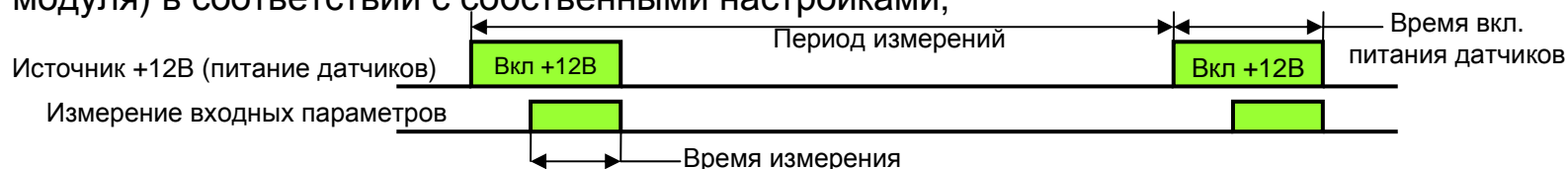
- ✓ модем работает под управлением GSM модуля, который всегда включен и обменивается данными с СИУ и интерфейсами RS-232C и/или RS-485;
- ✓ СИУ осуществляет сбор информации (8 универсальных аналоговых/цифровых входов + встроенный термометр) и управление (2 выхода типа ОК, источник питания 12В/100мА и оптореле 2,5А/~60В) в соответствии с собственными настройками и командами, полученными через GSM модуль;
- ✓ обеспечивается автоматическая передача сообщений в CSD/GPRS канал и формирование SMS при изменении состояния на одном из входов, без потери даже кратковременных событий за счет механизма фиксации переходов (из "0" в "1" и из "1" в "0").

# Модемы AnCom RM

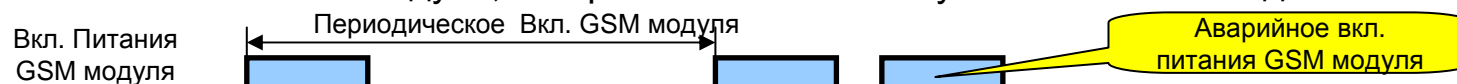
## Особенности реализации СИУ: активная СИУ



- ✓ модем работает под управлением СИУ в режиме микропотребления;
- ✓ СИУ осуществляет измерения (8 универсальных аналоговых/цифровых входов) и управление (2 выхода ОК, источник питания 12В, оптореле 2,5А/~60В, питание GSM модуля) в соответствии с собственными настройками;



- ✓ если на входах или таймере СИУ возникает ситуация, которая в соответствии с настройками трактуется как событие, требующие канала связи с внешним узлом управления (сервером), то включается питание GSM модуля, который автоматически устанавливает соединение с сервером.

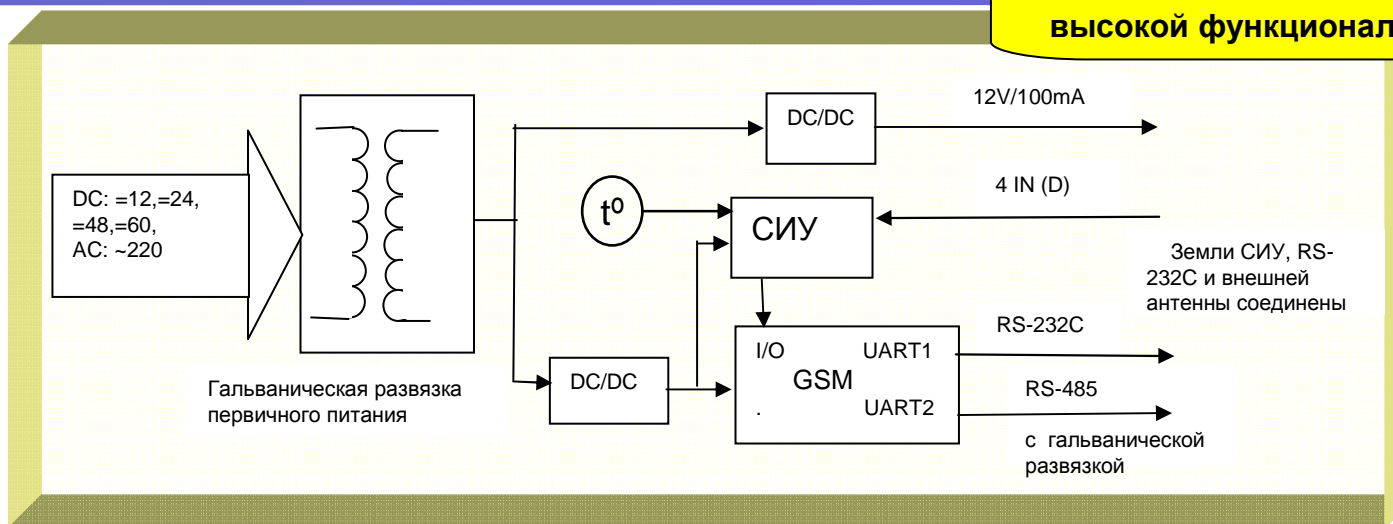


# Модемы AnCom RM

## Особенности реализации СИУ: мини СИУ

АНАЛИТИКТС

Минимальная стоимость при высокой функциональности

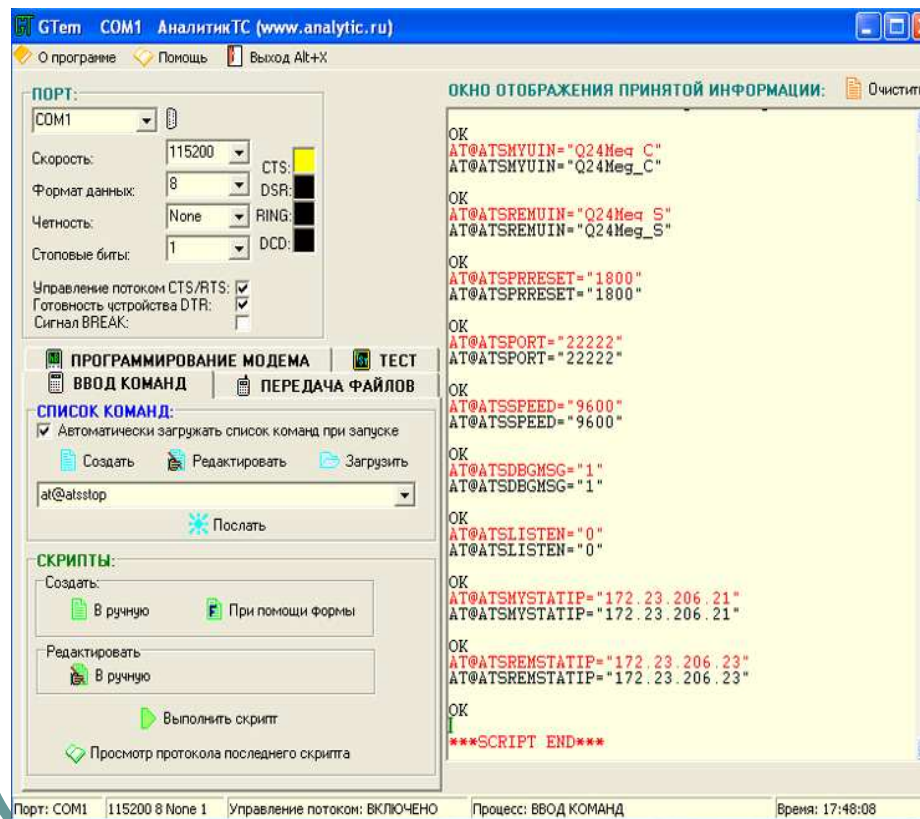


- ✓ модем работает под управлением GSM модуля, который всегда включен и обменивается данными с СИУ и интерфейсами RS-232C и/или RS-485;
- ✓ СИУ осуществляет сбор информации (4 цифровых входа + встроенный термометр), управление (2 вых ОК) и формирование питания 12В/100мА в соответствии с собственными настройками и командами, полученными через GSM модуль;
- ✓ обеспечивается автоматическая передача сообщений в CSD/GPRS канал и формирование SMS при изменении состояния одного из входов, без потери даже кратковременных событий за счет механизма фиксации переходов (из "0" в "1" и из "1" в "0");
- ✓ подключение СИУ через 6 контактный соединитель для быстрого монтажа;
- ✓ цифровые токовые входы (0...5мА): «0» - менее 1,3мА, «1» - более 3мА, от 1,3 мА до 3 мА – зона неопределенности.

# Модемы AnCom RM

## Технологические программы: GTem

**GTem** – свободно распространяемое терминальное приложение, обеспечивающее упрощение процедур настройки модемов



### Основные режимы работы:

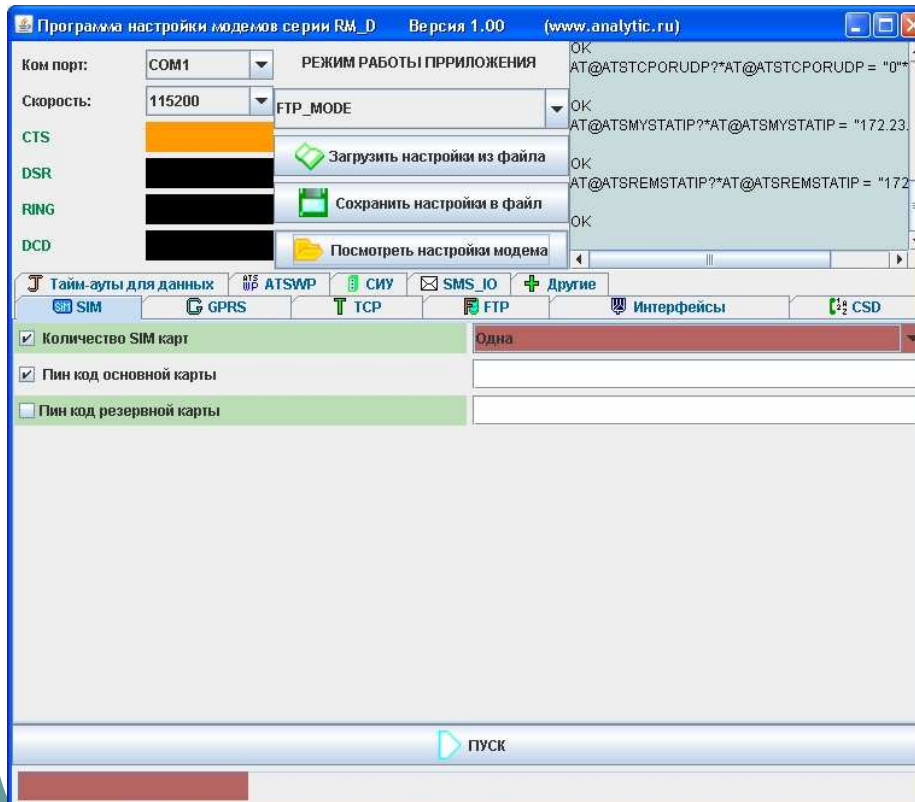
- ✓ настройка режима COM-порта, к которому подключен модем, с индикацией сигналов CTS, DSR, RING и DCD;
- ✓ программирование модулей Wavcom (с поддержкой протокола Xmodem);
- ✓ настройка модема - передача в модем AT-команд: сформированных вручную, выбранных из редактируемого списка или представленных в виде AT-скриптов (последовательности AT-команд);
- ✓ создание, редактирование и исполнение AT-скриптов, которые могут быть созданы вручную или при помощи специальных формы (скрипт из 18 команд выполняется примерно за 10 секунд);
- ✓ в комплект поставки ПО входит набор библиотек AT-команд и AT-скриптов.



# Модемы AnCom RM

## Технологические программы: Set\_RM

### Set\_RM – конфигуратор модемов

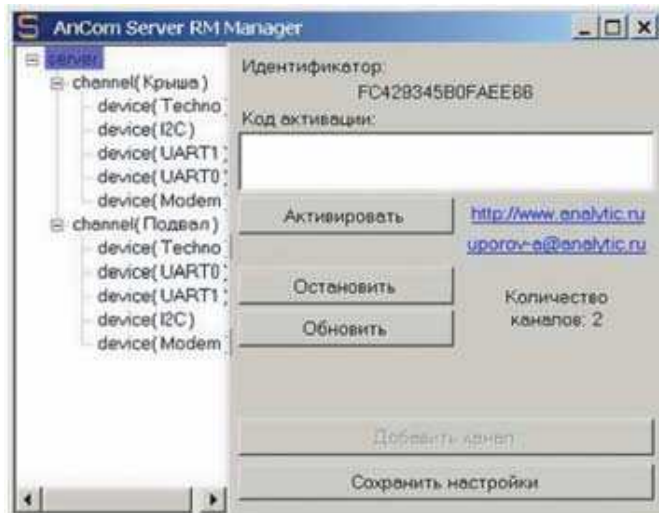


#### Режимы работы:

- ✓ “Загрузить настройки из файла” - параметры из файла скриптов загрузятся в полях настройки и будут выделены цветом;
- ✓ “Сохранить настройки в файл”- в файл скриптов записываются отмеченные AT команды;
- ✓ “Посмотреть настройки модема” – параметры настройки загрузятся из модема в поля настройки и будут выделены цветом;
- ✓ “Пуск” – настройка модема;
- ✓ Для конфигурирования необходимо выбрать режим работы и в соответствующих вкладках установить актуальные для него параметры:
  - ✓ количество и pin-коды SIM-карт,
  - ✓ параметры связи (GPRS/CSD/SMS),
  - ✓ параметры протоколов (TCP/FTP),
  - ✓ характеристики интерфейсов,
  - ✓ тайм-ауты,
  - ✓ настройки встроенного протокола ATSWP,
  - ✓ тип и параметры СИУ.

# Модемы AnCom RM

## Технологические программы: Server\_RM



- ✓ функционирует в качестве службы Windows;
- ✓ поддержка идентификаторов и ATSWP;
- ✓ Netmonitor и удаленная настройка;
- ✓ прозрачный канал и «Склеивание» данных;
- ✓ формирование логов и контроль соединения на TCP-портах;
- ✓ встроенный конвертор Modbus RTU <=> Modbus TCP;
- ✓ доступ к портам СИУ по протоколу Modbus.

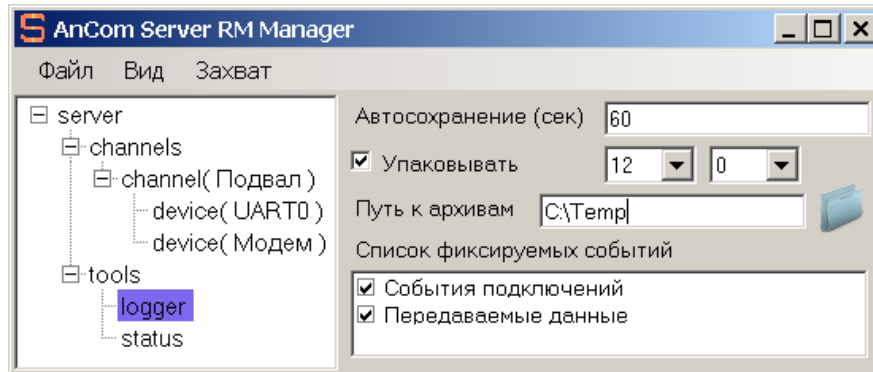
При использовании модемов AnCom RM совместно с коммуникационным сервером AnCom Server\_RM (TCP сервер), обеспечивается законченное решение: GPRS/EDGE канал передачи данных AnCom посредством виртуальных каналов между модемами AnCom RM и функциональным программным обеспечением, реализованным в виде TCP клиентов.

Для реализации канала данных сервер открывает до пяти портов TCP/IP соединения, разделенные по типу передаваемых данных:

- ✓ порт модема, для подключения модема AnCom RM к TCP серверу (на этот порт перенаправляются все данные, полученные и обработанные сервером с других портов);
- ✓ порт данных, для подключения TCP клиента функционального ПО к TCP серверу для приема и передачи данных с основного порта модема UART0 (прозрачный канал данных);
- ✓ порт СИУ, для подключения TCP клиента функционального ПО к TCP серверу, поддерживающему протокол обмена с встроенной системой измерения и управления (СИУ) модема (необязательный порт);
- ✓ порт данных, для подключения TCP клиента функционального ПО к TCP серверу для приема и передачи данных с дополнительного порта модема UART1 (прозрачный канал данных, необязательный порт);
- ✓ порт технологического ПО, для подключения технологического ПО TCP клиента к TCP серверу для обмена данными с модемом (необязательный порт):
  - o GSM\_RM (мониторинг параметров сотовой сети);
  - o DS\_RM (удаленная настройка модема).

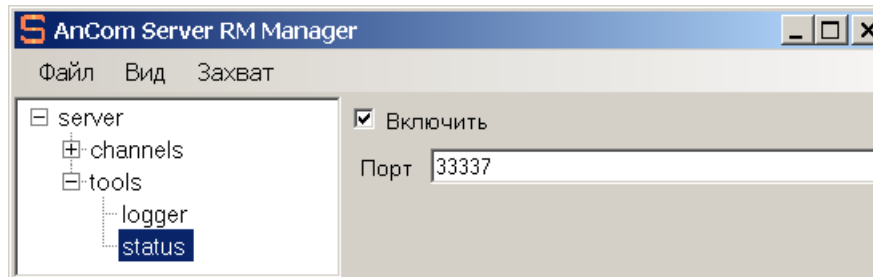
# Модемы AnCom RM

## Технологические программы: Server\_RM



### Инструмент управления сбором и хранением информации «logger»

- регистрирует события, вызванные воздействием на сервер клиентских приложений во внутреннем буфере (4 Кб);
- ведет журнал указанных событий в файле acsrn.log (в директории установки сервера);
- упаковывает файл журнала по расписанию в указанную директорию (просмотр файла журнала – в режиме «Журнал», см. п. 5.3).



### Инструмент слежения за состоянием соединения «status»

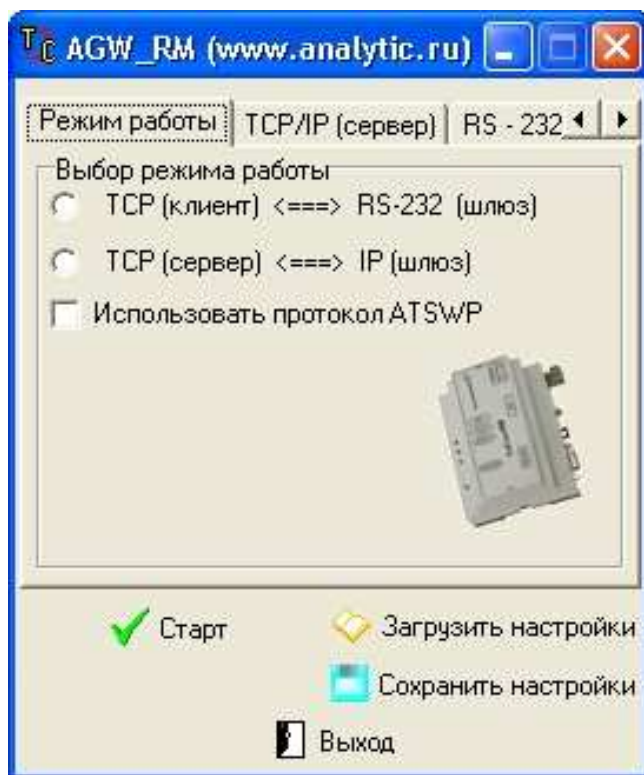
- При включенном инструменте «status» появляется возможность опрашивать сервер по протоколу Modbus TCP/RTU Class 0 и получать от него информацию о состоянии подключения по каждому из устройств



# Модемы AnCom RM

## Технологические программы: AGW\_RM

**AGW\_RM** - TCP шлюз, обеспечивающий работу с TCP клиентами, в роли которых выступают GPRS/EDGE модемы AnCom RM.

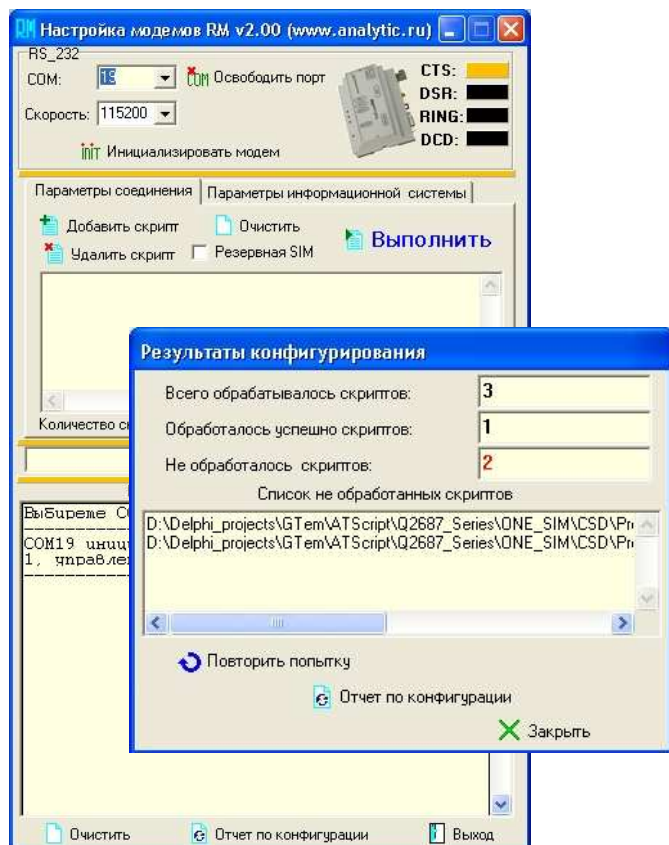


- ✓ обеспечивает прозрачный канал между портом RS-232 модема и:
  - ✓ COM-портом компьютера,
  - ✓ или IP-адресом в локальной сети;
- ✓ настройка параметров:
  - ✓ входного TCP сервера,
  - ✓ идентификации входного TCP клиента,
  - ✓ COM-порта,
  - ✓ выходного TCP клиента;
- ✓ при работе ПО AGW\_RM сохраняются:
  - ✓ настройки параметров,
  - ✓ журнал работы шлюза.

# Модемы AnCom RM

## Технологические программы: DS\_RM

**DS\_RM** – утилита удаленного конфигурирования параметров связи модемов

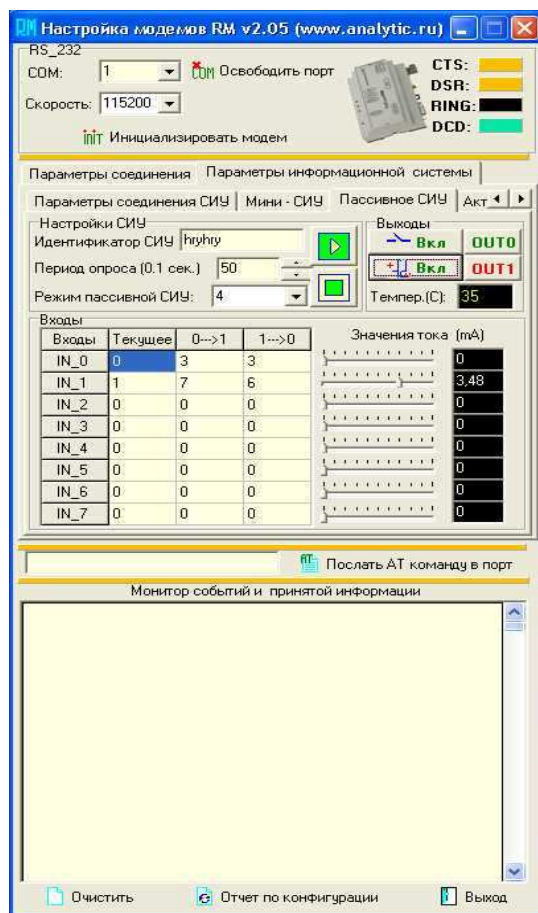


- ✓ назначение: автоматическое удаленное конфигурирование группы модемов – через CSD канал связи, установленный между технологическим модемом, подключенным к COM порту компьютера, и настраиваемым модемом;
- ✓ особенности:
  - ✓ в конфигурируемых модемах контролируется номер, с которого осуществляется удаленная настройка;
  - ✓ конфигурируемый модем должен поддерживать протокол ATSWP и находиться в режимах CSD или Internet\_CSD;
  - ✓ локальное конфигурирование – при непосредственном подключении модема к COM порту компьютера;
  - ✓ единый формат скриптов для GTem и DS\_RM.

# Модемы AnCom RM

## Технологические программы: DS\_RM

**DS\_RM** – утилита удаленной настройки модема, управления и мониторинга СИУ



- ✓ поддержка всех типов СИУ: пассивная, активная, мини;
- ✓ конфигурирование параметров работы СИУ;
- ✓ мониторинг 8-и входных параметров (IN0...IN7):
  - ток цифровое и графическое отображение,
  - логическое состояние 0/1,
  - счетчики переходов 0->1 и 1->0,
- ✓ мониторинг температуры окружающей среды;
- ✓ управление четырьмя выходами:
  - оптореле,
  - источник питания датчиков +12В,
  - 2 выхода типа ОК (OUT0, OUT1), совмещенные по контактам с IN0 и IN1
- ✓ контроль работоспособности СИУ и канала связи;
- ✓ варианты подключения модема:
  - локальное – непосредственно подключение к COM порту компьютера;
  - удаленное – с использованием каналов:
    - CSD или
    - GPRS/EDGE.

# Модемы AnCom RM



## Технологические программы: GSM\_RM

**GSM\_RM** – NetMonitor обеспечивает локальный и удаленный анализ параметров GSM сети.

Оператор: 01 – MTS, 02 – MegaFon, 99 – Beeline

Текущая сота

Тип соты  
1...124 GSM-900  
512...885 GSM-1800

Уровень сигнала (больше минус 95)

Качество сигнала (<0,2%)

Видимые соты (кроме текущей)  
Время анализа >5мин

Оператор

Тип соты

Уровень сигнала

N/L	MCC	MNC	LAC	CI	BSIC	BCCHfreq	RxLev
1	250	02	1e37	20194	1	1020	-67
2	250	02	1e37	26889	12	618	-76
3	250	02	1e37	20198	52	648	-91
4	250	02	1e37	0	38	623	-95
5	250	02	1e37	26267	2	629	-101
6	250	02	1e37	20191	59	104	-89

✓ локальный анализ при подключении ПК;

✓ удаленный анализ с использованием CSD или GPRS/EDGE канала (в том числе в режиме Internet\_SCD по резервному каналу CSD);

✓ полученная информация позволяет выбрать место установки GSM антенны, провести анализ окружающих GSM сот и осуществить выбор оператора связи, предоставляющего наилучшие условия работы в точке установки модема.

# Модемы AnCom RM

## Рекомендации по установке модема и антенны

### Дополнительное оборудование GSM-антенны 900/1800

#### ANT 001

- удобное крепление на кронштейн,
- усиление, дБи: 0/0
- затухание в проводе 5м, дБ: 3/4.5



#### ANT K996A

- крепление на кронштейн 33\*33\*8см
- усиление, дБи: 5/4
- затухание в проводе 5м, дБ:1,8/2,5



#### ANT 086

- минимальные габариты и цена
- усиление, дБи 0/0



Выбор места установки модема и внешней антенны в помещениях с низким уровнем сигнала, например, подвальных помещениях :

#### Системы учета тепла

✓ поиск зон наличия хотя бы минимального уровня сигнала - с помощью сотового телефона (часто это окна, отдушины или специфические места у стен)

✓ контроль найденных зон: уровень сигнала, количество и тип (900/1800) видимых GSM-сот – с помощью модема и ПО GSM\_RM (наличие более 3-х сот и хотя бы одна из них 1800 – предпочтительней наличия 1 соты с высоким уровнем сигнала)

✓ контроль работы GPRS (предоставление IP-адреса со стороны сети) – с помощью модема и ПО GTem (наличие GSM-связи не всегда гарантирует работу GPRS)

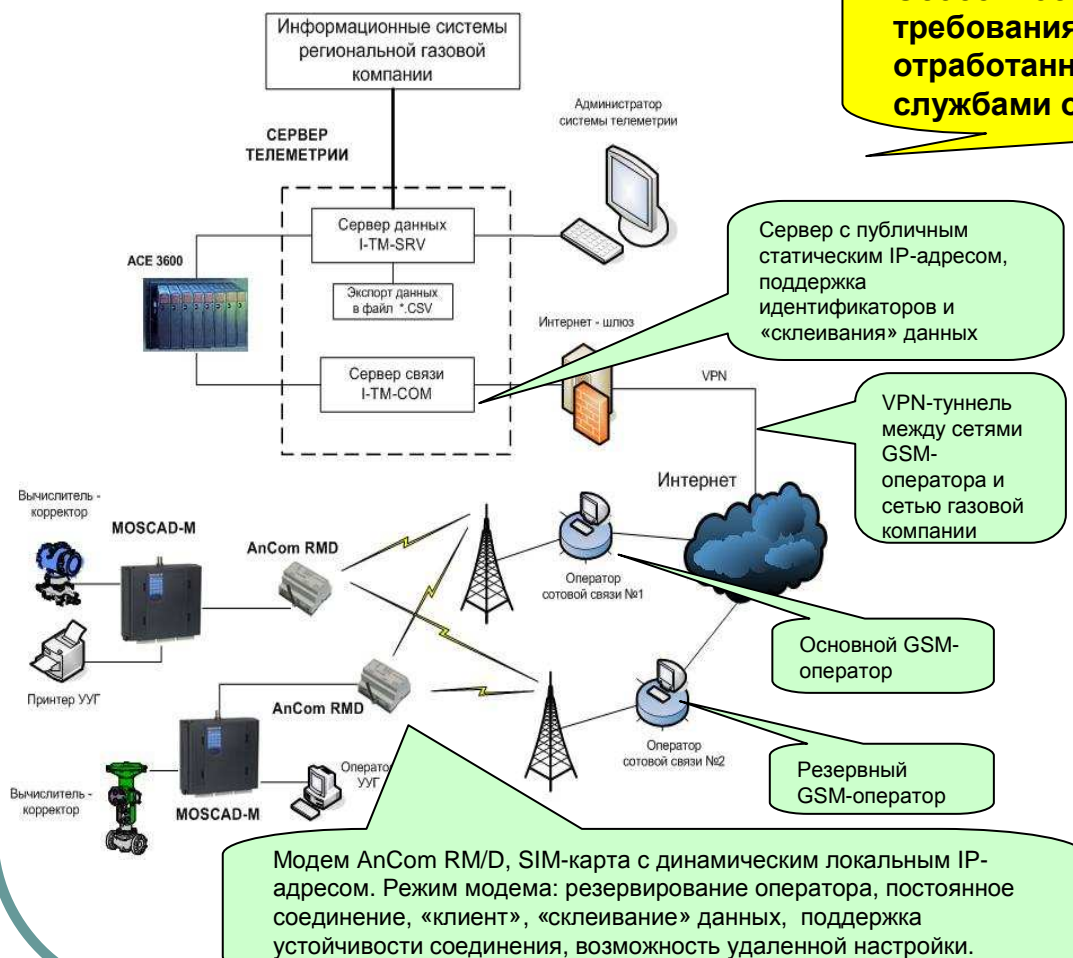
✓ контроль работы в системе

➤ целесообразно использовать антенну с высоким коэффициентом усиления и малым затуханием в проводе (например, Ant 996A), не правильно пытаться использовать антенны с очень длинным проводом

➤ Целесообразно перенести модем в зону уверенного приема, применяя интерфейс RS-485 (использование модемов, встроенных в счетчики – затруднено)

# Модемы AnCom RM

## Применение: система телеметрии узлов учёта газа «MOSCAD»



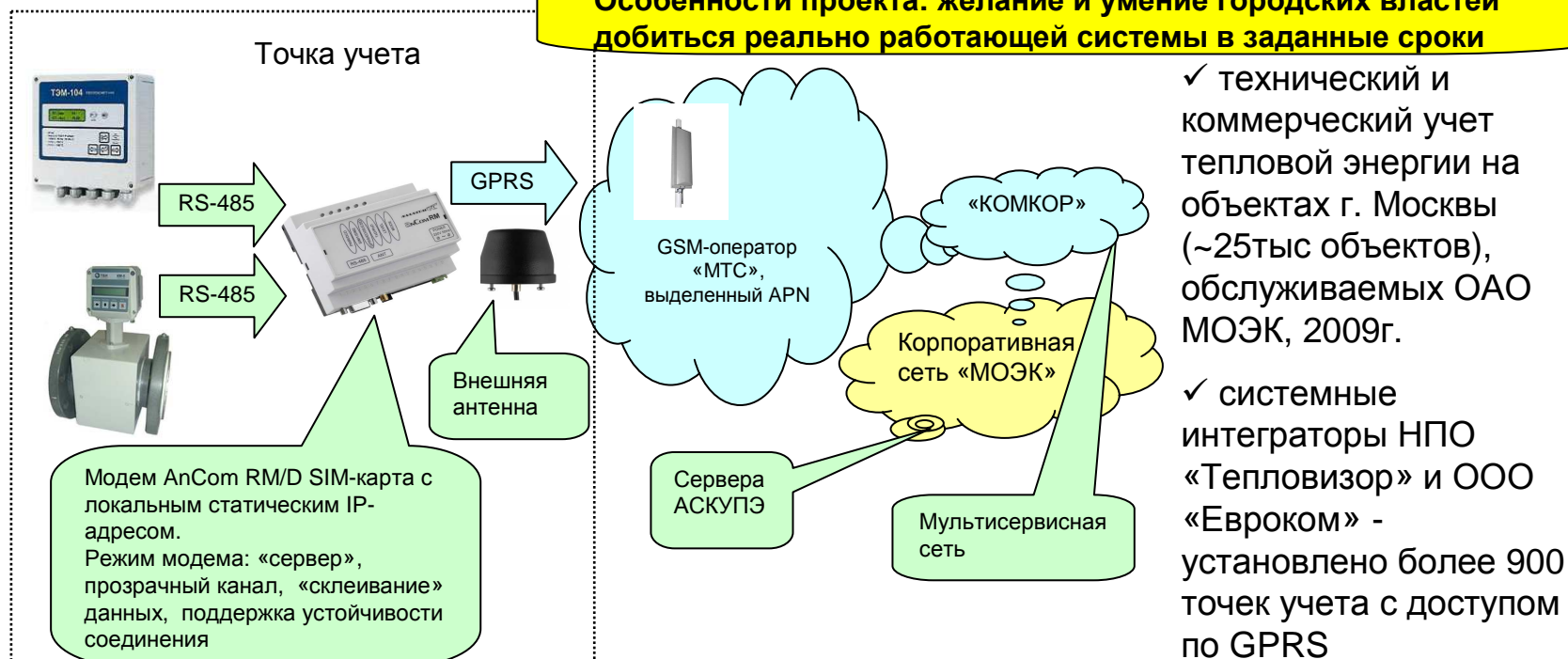
**Особенности проекта: повышенные требования к надежности канала данных, отработано взаимодействие с техническими службами операторов в регионах**

- ✓ система коммерческого учета, обеспечивающая контроль над режимами газопотребления, мониторинг состояния оборудования узла учета и охранной сигнализации;
- ✓ разработчик системы ООО «Индасофт»;
- ✓ проведены монтаж и пусконаладка первой и второй очереди:
  - 1464 объекта в 15 регионах РФ.

# Модемы AnCom RM

Применение: Система учета энергоресурсов «АСКУПЭ», МОЭК

**Особенности проекта: желание и умение городских властей добиться реально работающей системы в заданные сроки**



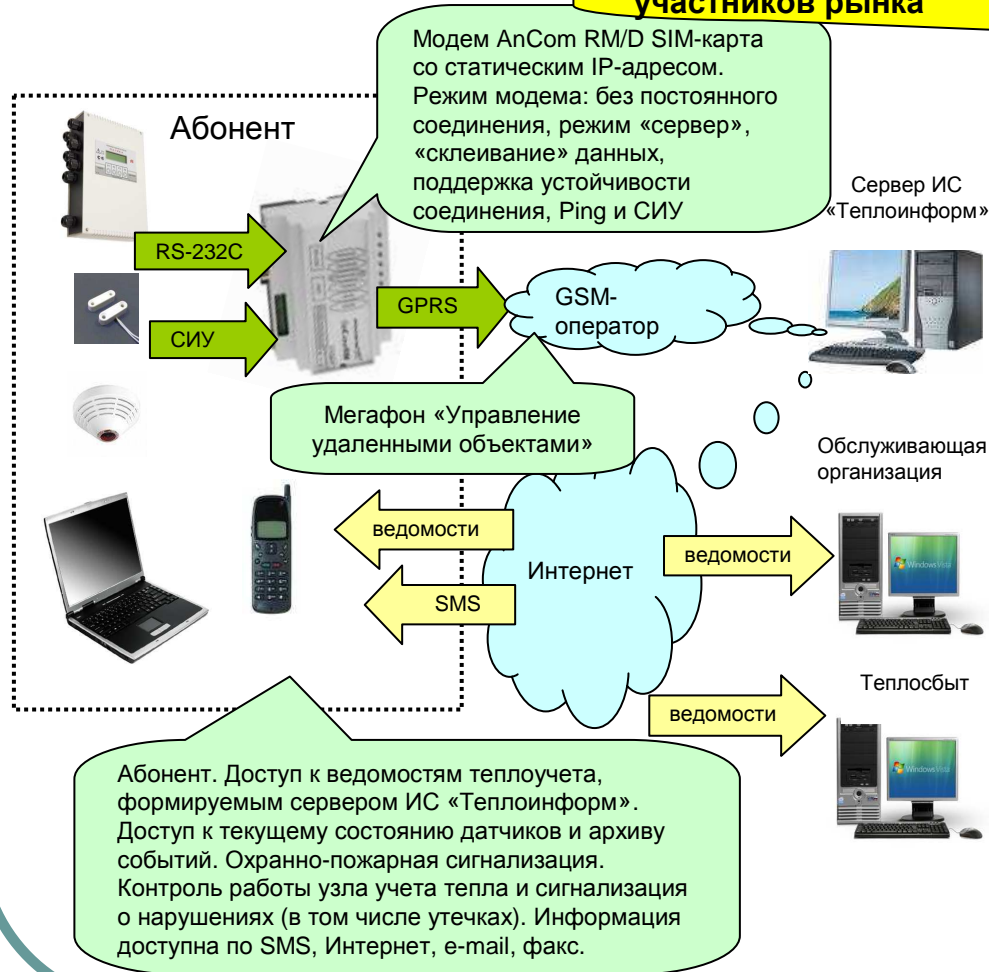
Удаленный доступ в АСКУПЭ: компания "КОМКОР" (торговая марка "АКАДО Телеком") строит корпоративную мультисервисную сеть для ОАО «МОЭК» - в рамках которой обеспечивается доступ к приборам теплоучета по цифровым каналам АКАДО, где они есть, и по GPRS-каналам GSM-оператора МТС. Задача по обеспечению информационной безопасности передачи данных решается с помощью специальной услуги МТС для корпоративных клиентов (выделенный APN, локальный статический IP-адрес).

# Модемы AnCom RM

Применение: Интернет-служба «Теплоинформ», МНТЦ «БИАТ»

АНАЛИТИКТС

Особенности проекта: доступность информации для всех участников рынка



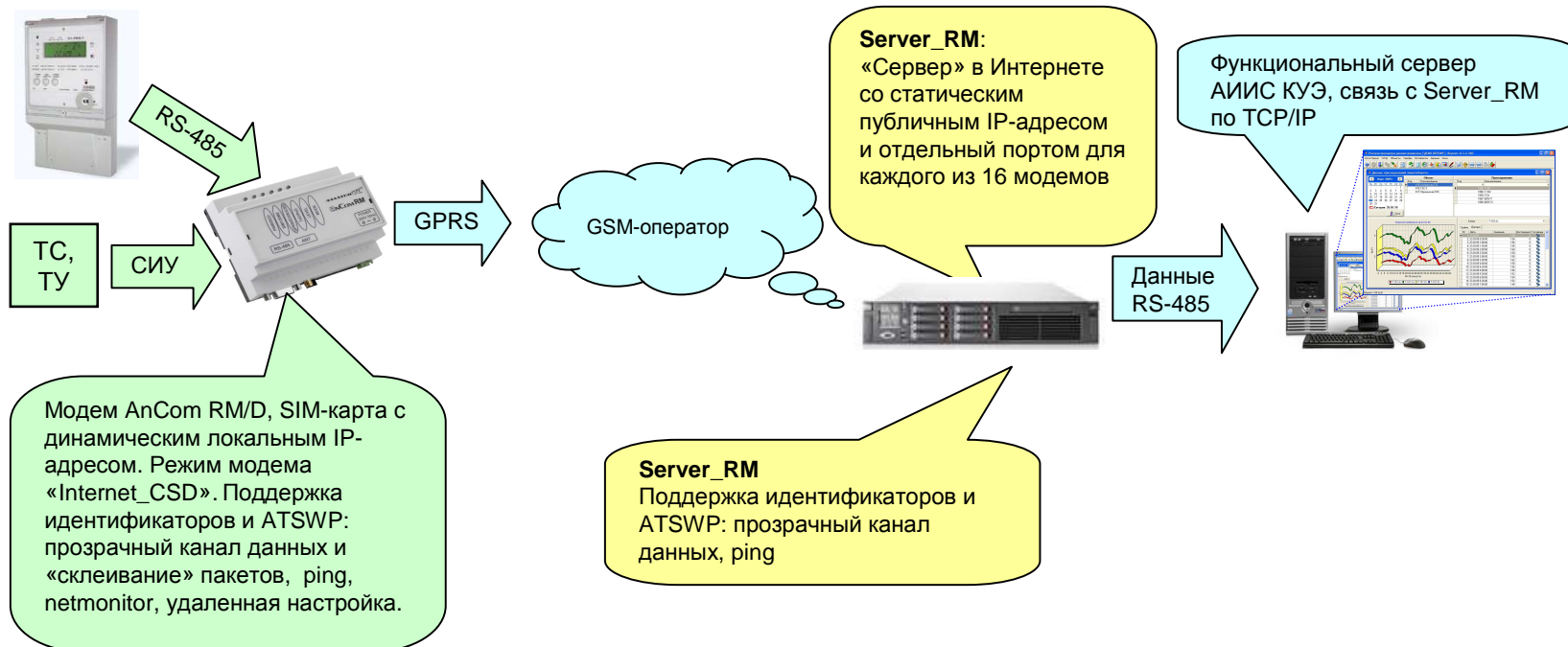
- ✓ автоматизированная информационная система, обеспечивающая автоматический сбор данных с теплосчетчиков, установленных у абонентов Теплобыта ОАО «Мосэнерго» (~2,5тыс объектов), и формирование посуточных и почасовых ведомостей теплоучета;
- ✓ доставка ведомостей теплопотребления пользователям: через сайт по запросу, автоматически по электронной почте, автоматически по факсу;
- ✓ минимизация трафика за счет отсутствия постоянного соединения по GPRS, возможность доступа к приборам учета со стороны нескольких серверов, использование встроенной в модем СИУ



# Модемы AnCom RM

Применение: АИИС КУЭ РРЭ, ООО "Волгаэнергоприбор"

**Особенности проекта: использование комплексного канала передачи данных «модем – телекоммуникационный сервер»**

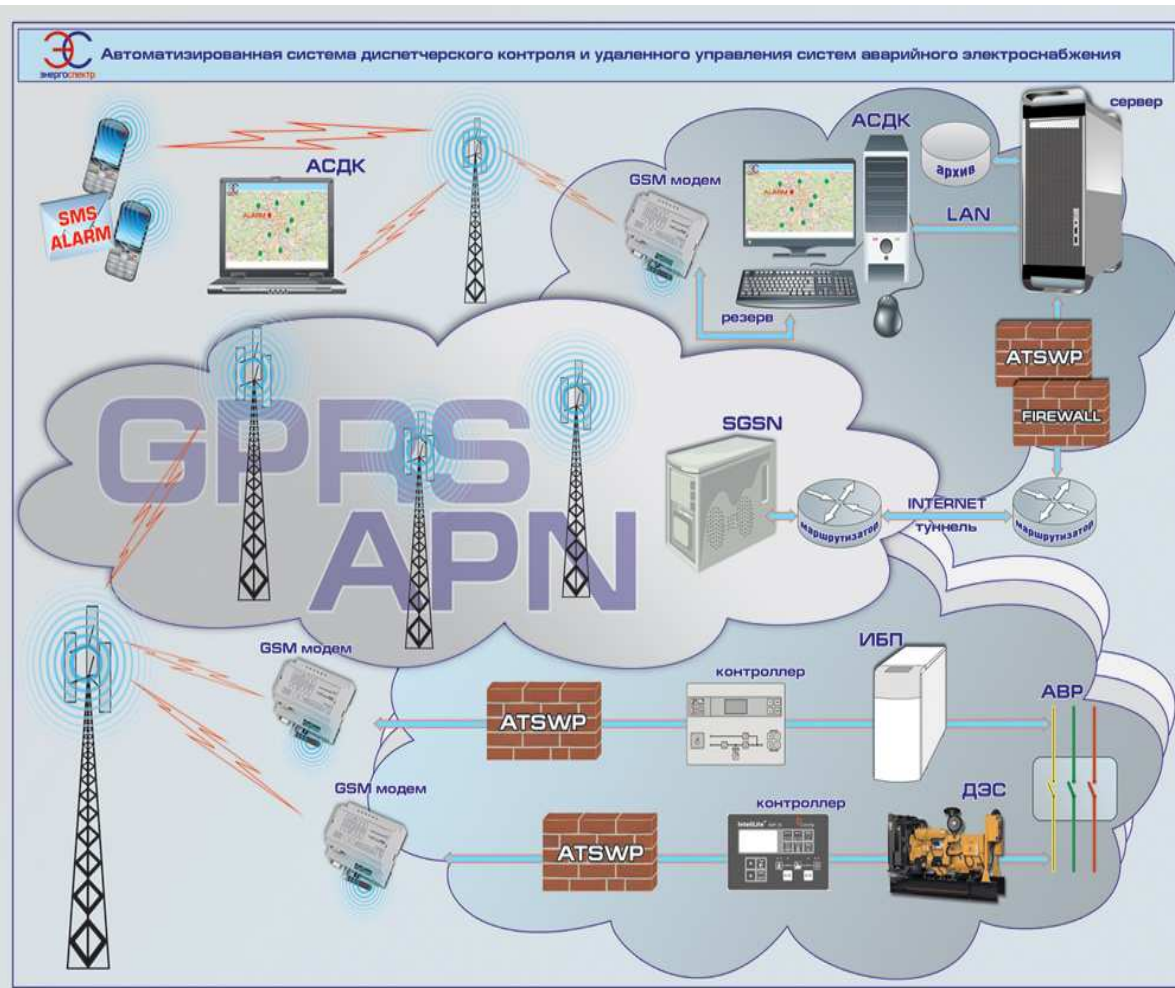


- ⊗ Двух-уровневая АИИС коммерческого и технического учета электроэнергии розничного рынка отпущенной электроэнергии с распределительных и трансформаторных подстанций (РП, РТП, ТП, РУ ) сетей 6-10/0,4 кВ;
- ⊗ 1 этап: организация учёта потреблённой электроэнергии, выполнены поставка и монтаж оборудования, завершены пусконаладочные работы, система запущена в режиме тестовой эксплуатации.
- ⊗ 2 этап, планируется к реализации: измерение состояния питающей сети и нагрузки (мгновенные значения), измерение температуры, контроль доступа к объекту, пожарная сигнализация, дистанционное отключение нагрузки.

# Модемы AnCom RM

Применение: АСДКУУ систем аварийного электроснабжения,  
ООО ТЦ Энергоспектр.

АНАЛИТИКТС



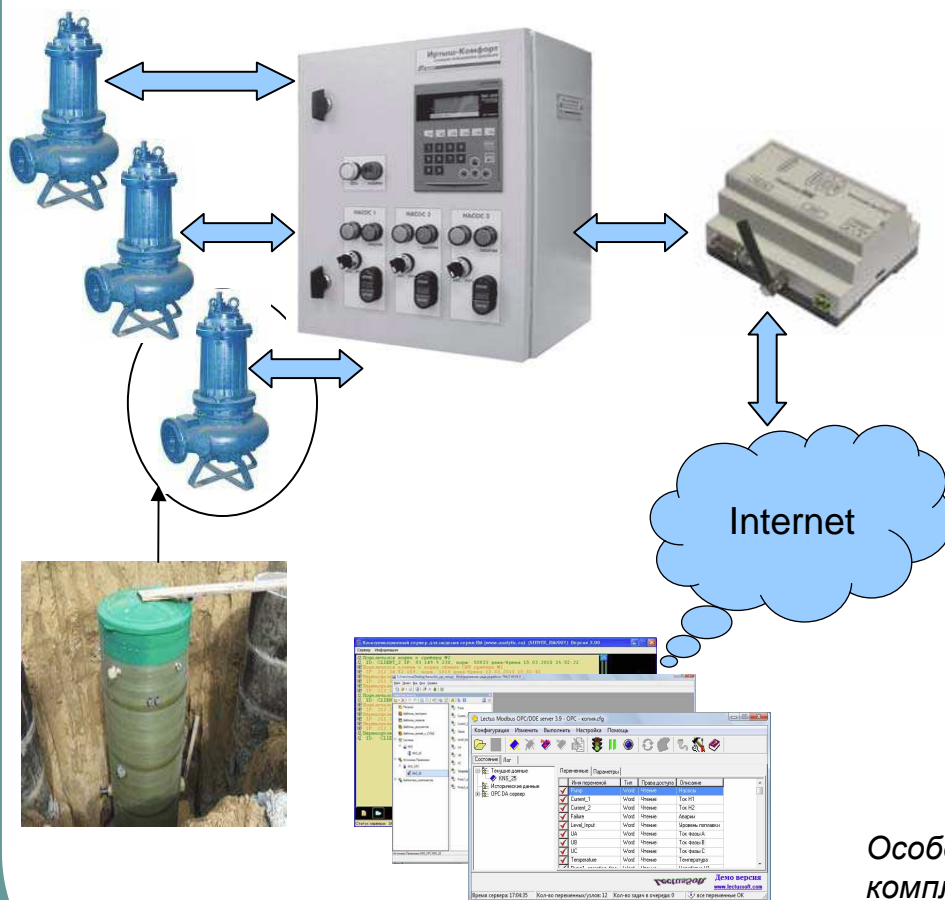
Система предназначена для контроля и удаленного управления устройствами аварийного электроснабжением (ДЭГ, ИБП) медицинских учреждений г. Москва

Особенности построения системы - использование комплексного канала передачи данных «модем – телекоммуникационный сервер» и резервирование канала передачи на уровне перехода с GPRS на CSD

# Модемы AnCom RM

Применение: Муниципальное водоканализационное предприятие МП «Водоканал» г. Ханты-Мансийск

АНАЛИТИКТС



## Состав системы

1. Щит диспетчеризации КНС предназначен для сбора и передачи информации о работе канализационной насосной станции на диспетчерский пункт. Передача информации осуществляется посредством радиосвязи. Щит диспетчеризации предназначен для совместной работы со Щитом управления 2-х насосной станции Иртыш 30 (SMH, УЗД=2шт, E1842, E855, IP54). <http://vzlet-omsk.ru/>
2. Модем AnCom RM/D, канал связи GPRS.
3. Коммуникационный сервер SERVER\_RM 3.
4. OPC/DDE сервер Lectus Modbus OPC/DDE <http://www.lectussoft.com/index.html> (передача данных Modbus RTU через TCP).
5. SCADA Trace mode 6. AdAstra Research Group, Ltd [www.adastra.ru](http://www.adastra.ru)

*Особенности построения системы - использование комплексного канала передачи данных «модем – телекоммуникационный сервер».*

# Модемы AnCom RM



## Применение: автоматизированная система управления наружным освещением (АСУНО), г. Пенза

НПФ «КРУГ» г.Пенза  
Автоматизация, Ноябрь 2009

### Разработана автоматизированная система управления наружным освещением (АСУНО) на базе оборудования РПП «Ремар» (г. Пенза)

**АСУНО предназначена:** для централизованного автоматического и оперативно-диспетчерского управления освещением улиц, объектов и других территорий города, позволяет сократить энергозатраты на освещение, снизить расходы на техобслуживание уличных светильников, повысить уровень безопасности пешеходов и водителей.

#### **АСУНО обеспечивает:**

- ✓ адресное и групповое управление пунктами включения (ПВ) уличного освещения с возможностью блокировки отдельных ПВ
- ✓ мониторинг оборудования ПВ и подключенных к ним линий наружного освещения с централизованным сбором и обработкой данных
- ✓ дистанционный сбор и обработку данных от электросчетчиков, установленных в ПВ
- ✓ отображение полученной информации в удобной форме
- ✓ ведение протокола событий.

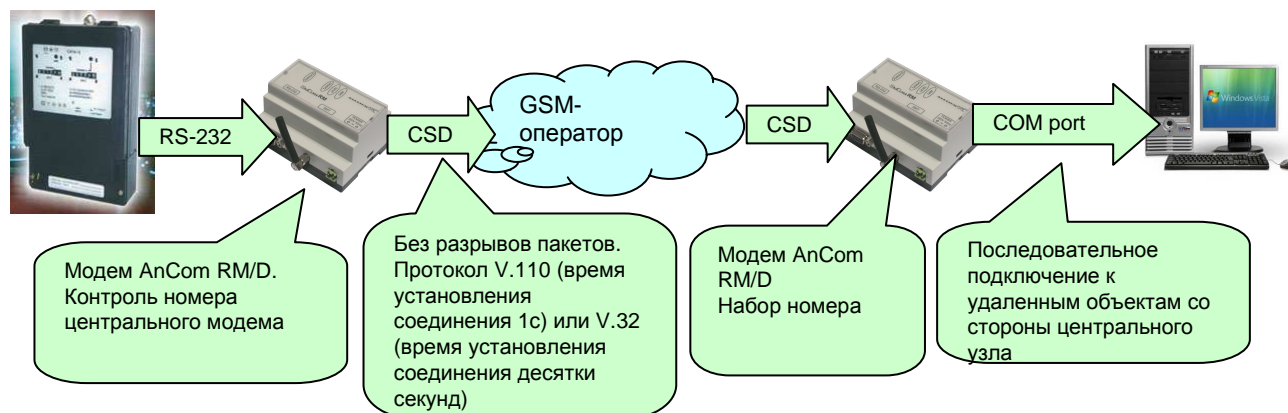
Управление и мониторинг осуществляется по GPRS-каналу с использованием промышленных GPRS/GSM-модемов AnCom. Система разработана на базе SCADA КРУГ-2000®.

Информационный обмен осуществляется посредством OPC-сервера модема AnCom.



# Модемы AnCom RM

Применение: АСКУЭ (несколько проектов, 2007...2009 г.)



Надёжная и простая в организации связь с тарификацией по времени (для минимизации стоимости применяются безлимитные тарифы), без разрывов пакетов и задержкой в канале менее 0,5с. Использование CSD-канала является простой заменой проводных систем передачи через коммутируемую сеть, построенных по схеме последовательного “обзвона” объектов.

# Модемы AnCom RM

Применение: Автоматическая система АСТЭМ, «ТЭМ-прибор»



- ✓ измерение параметров теплоносителя, учет потребленной тепловой энергии (теплоты) и количества теплоносителя (воды) на объектах;
- ✓ передача информации о параметрах систем теплоснабжения в диспетчерский центр;
- ✓ накопление и архивирование параметров теплоснабжения по каждому контролируемому объекту, создание отчетов по потреблению теплоты и воды в виде таблиц, графиков, документов для коммерческих взаиморасчетов.

# Модемы AnCom RM

## Области применения



- ✓ автоматизация газораспределительных подстанций, бойлерных, объектов электрораспределительной сети (ТП и РП), объектов водоканала и т.п.;
- ✓ коммерческий и технологический учёт в ЖКХ: АСКУЭ, учёт газа, воды и тепла;
- ✓ многофункциональные охранно-пожарные системы;
- ✓ автоматизация транспорта (в том числе РЖД);
- ✓ торговые и банковские автоматы;
- ✓ различные системы сбора и передачи технологической информации (АСТУ);
- ✓ автономные системы сбора информации, длительное время работающие от аккумуляторного питания.

### Развитие проекта AnCom RM/D

- ✓ разработка специализированных программных и аппаратных средств для крупных проектов в области беспроводной связи;
- ✓ дальнейшая отработка логистики и технологии производства для обеспечения поставки крупных партий модемов в сжатые сроки;
- ✓ совместные с операторами GSM связи проекты;
- ✓ разработка встроенного ПО для аппаратных средств пользователей.

<http://www.analytic.ru>

## ООО "Аналитик ТелекомСистемы"

Россия, 125424 Москва, Волоколамское шоссе, 73

Тел./факс: (495) 775-60-11

e-mail: [info@analytic.ru](mailto:info@analytic.ru)

*Вы строите распределенную систему,  
Мы обеспечиваем надежный канал передачи  
данных*

The logo for AnCom, featuring the '@' symbol, 'AN', and 'COM' in a stylized, bold font, set against a yellow rectangular background.

**@ANCOM**

---

Модемы AnCom RM/D