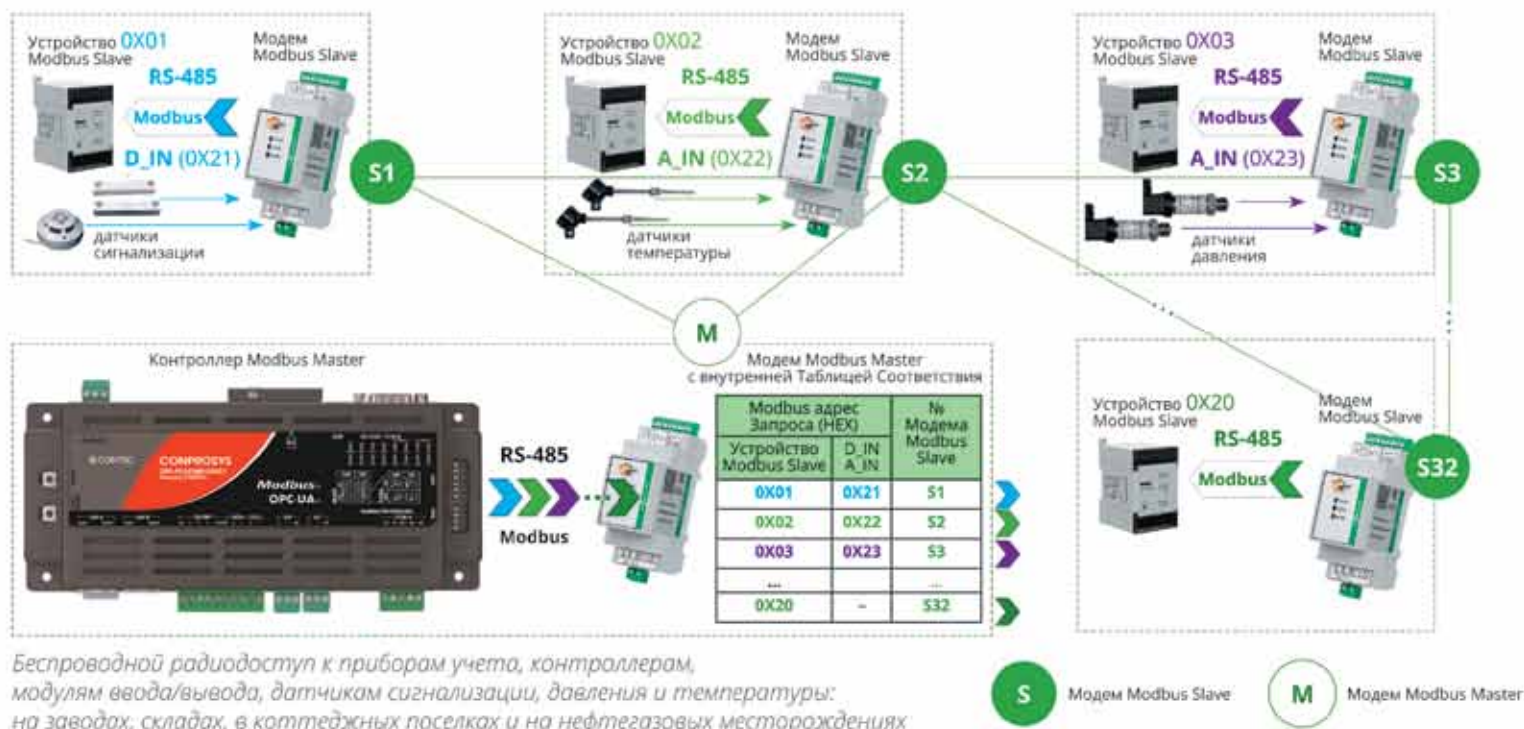




Радиомодемы PROMODEM ZigBee

Беспроводной доступ к «кустам» нефтегазовой, насосной и Modbus автоматике без сотовой связи



- При опросе через **Modbus Master Контроллер** – доступ к каждому подключенному через Modbus Slave модем устройству и датчику (сигнализации или давления / температуры 4...20 мА) обеспечивается по стандартным Modbus адресам
- При опросе через **Диспетчерское ПО Windows или SCADA** – доступ к каждому подключенному через ZigBee модем устройству и датчику сигнализации обеспечивается по отдельному TCP или COM-порту
- Modbus Master Контроллер или программа на Windows ПК – обращаются к удаленным устройствам и датчикам, как будто те подключены к ним напрямую по шине RS-485 или RS-232

РАДИОМОДЕМ В НЕЛИЦЕНЗИРУЕМОМ ДИАПАЗОНЕ 2,4 ГГц

- Персональная радиосеть без лицензирования и платы за трафик
- Каждый модем – автоматический ретранслятор
- Никаких роутеров и базовых станций
- Сплошное покрытие радиусом до нескольких километров
- Автоматизированный процесс развертывания сетей ZigBee
- Адресный (не широковещательный) опрос устройств и датчиков

ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ДЛЯ УДОБНОГО МОНТАЖА

- Рабочая температура от -40°C до +70°C, крепление на DIN-рейку
- Подключение питания и интерфейсов через винтовые клеммники
- Встроенный БП на ~220 В AC или = 24 В DC с гальваноразвязкой
- Выход = 12 В для питания датчиков и интерфейсов устройств
- Выносные антенны: на магните и врезные на шкаф, на кронштейне
- Декларация о соответствии ТР ТС «Безопасность» и «ЭМС»

Разработка и производство модемов с 1992 года
 Качественная консультация и техподдержка
 ООО «Аналитик-ТС»: PROMODEM®, AnCom®



www.promodem.ru
 sales@promodem.ru
 +7 (495) 775-60-08

Учет и контроль расхода на всех уровнях

с помощью автономных логгеров PROMODEM через веб-интерфейс информационной системы



Российская компания ООО «Аналитик-ТС», уже более 20 лет выпускающая промышленные модемы под торговой маркой AnCom® и PROMODEM®, предлагает широкую линейку модемов, логгеров и контроллеров для беспроводной автоматизации. В статье приведен обзор законченного решения для учета и контроля воды, тепла, нефти и газа на объектах любого уровня и масштаба: магистральных трубопроводах, водохранилищах, реках, скважинах, затапливаемых камерах и колодцах, а также в подъездах и квартирах жилых домов и офисах.

ООО «Аналитик-ТС», г. Москва

Назначение автономных логгеров PROMODEM

Информационная система (ИС) PROMODEM LOGGER используется в сфере учета и контроля воды, тепла, нефти и газа (табл. 1) и предназначена для сбора, контроля, хранения и визуализации данных, собранных со следующих устройств:

- импульсные расходомеры;
- аналоговые датчики давления, температуры или уровня;
- дискретные датчики сигнализации.

ИС PROMODEM LOGGER построена на базе автономных логгеров PROMODEM, которые устанавливаются на объектах с нестабильным

Таблица 1. Применение логгеров PROMODEM в ЖКХ, нефтяной и газовой отраслях промышленности

Область применения и места установки логгеров	Измерение + контроль параметра: на min...max и на скорость изменения
Учет воды и тепла: <ul style="list-style-type: none"> • поквартирный; • подомовой; • на магистральных трубопроводах (тепломагистралях); • в затапливаемых колодцах (камерах) 	<ul style="list-style-type: none"> • Расход воды. • Расход тепла. • Давление и температура. • Прозрачный канал для дистанционного съема показаний с интерфейса RS-485 / RS-232 автономного тепловычислителя или расходомера. • Временная установка логгеров для контрольного или планового обследования расхода, давления и температуры. • Предупреждение прорывов и протечек домового и магистрального трубопровода, тепломагистралей. • Перекрытие входных кранов и включение информационной сирены
Учет сточных вод: <ul style="list-style-type: none"> • на магистральных трубопроводах; • в затапливаемых ливневых колодцах 	<ul style="list-style-type: none"> • Расход сточных вод. • Уровень воды в ливневых колодцах



Рис. 1. Логгер PROMODEM: вариант исполнения IP68, до 10 лет работы от батарей

Таблица 1 (окончание)

Область применения и места установки логгеров	Измерение + контроль параметра: на min...max и на скорость изменения
Гидрологический мониторинг: <ul style="list-style-type: none"> • на открытой воде (реки, озера, водохранилища); • в скважинах и резервуарах 	<ul style="list-style-type: none"> • Предупреждение о возникновении угрозы паводковых ситуаций. • Статический уровень воды. • Профилирование температуры
Гидрогеологический мониторинг: <ul style="list-style-type: none"> • подземных вод 	<ul style="list-style-type: none"> • Непрерывный мониторинг водоносных горизонтов. • Мониторинг и контроль запасов подземных вод
Учет нефти: <ul style="list-style-type: none"> • магистральные нефтепроводы; • затапливаемые колодцы 	<ul style="list-style-type: none"> • Расход нефти. • Давление в нефтепроводах
Учет газа: <ul style="list-style-type: none"> • поквартирный; • подомовой; • на газорегуляторных пунктах (в СНТ, деревнях, поселках); • на магистральных газопроводах; • в затапливаемых колодцах; • в арматурных отсеках на объектах автономной газификации 	<ul style="list-style-type: none"> • Расход газа. • Давление в газопроводах. • Давление, температура и уровень газа на объектах автономной газификации (газгольдерах). • Перекрытие входных кранов и включение информационной сирены
Учет электроэнергии: <ul style="list-style-type: none"> • с подомовых импульсных счетчиков электроэнергии; • с поквартирных импульсных счетчиков электроэнергии 	<ul style="list-style-type: none"> • Расход электроэнергии. • Дистанционное отключение входного автомата. • Дистанционное отключение неплательщиков от электросети

или отсутствующим питанием: магистральных трубопроводах, водохранилищах, реках, скважинах, затапливаемых камерах и колодцах, а также в подъездах и квартирах жилых домов, на производственных предприятиях и в офисах.

Логгеры PROMODEM (рис. 1) постоянно опрашивают датчики и счита-

ют импульсы от счетчиков, контролируя значения измеряемых параметров. По расписанию логгеры передают накопленные архивы измерений в диспетчерский центр как через привычные каналы связи GPRS/Internet и СМС, так и через новые специализированные сети NB-IoT для интернета вещей (IoT).

В диспетчерском центре полученные архивы измерений отображаются в виде графиков и отчетов через веб-интерфейс личного кабинета или в интерфейсе вашей собственной SCADA.

NB-IoT/3G/GPRS-логгеры PROMODEM устанавливаются на объектах

Логгеры PROMODEM являются аппаратной частью ИС PROMODEM LOGGER:

- ▶ подключаются к приборам учета и датчикам в системах с нестабильным или отсутствующим питанием;
- ▶ постоянно опрашивают датчики и считывают импульсы от счетчиков;
- ▶ контролируют значения измеряемых параметров;
- ▶ хранят архивы измерений глубиной от 2 до 10 лет;
- ▶ передают архивы измерений по расписанию на сервер через встроенный модем: GSM/3G/NB-IoT/СМС;
- ▶ при возникновении аварийной ситуации на узле учета (срабатывание датчика сигнализации или выход контролируемых параметров за min...max) логгер PROMODEM незамедлительно информирует диспетчера по СМС;
- ▶ класс защиты IP65 и IP68 логгеров позволяет устанавливать их

Таблица 2. Измерение и контроль параметров от подключаемых приборов учета и датчиков

Подключаемые к входам логгера приборы учета и датчики	Изменяемые параметры	
	Точность	Регистрация аварийных событий
Дискретные входы: <ul style="list-style-type: none"> • датчики сигнализации; • датчики уровня 		Контроль изменения состояния с программируемым фильтром
Счетные входы: <ul style="list-style-type: none"> • импульсные расходомеры; • счетчики воды и газа; • импульсные электросчетчики 	<ul style="list-style-type: none"> • до 2 кГц; • 10000 ± 1 импульс 	Контроль <ul style="list-style-type: none"> • расхода на min и max; • изменения расхода за заданный период
Аналоговые входы: <ul style="list-style-type: none"> • датчики давления; • датчики уровня и потока; • датчики температуры 	Токковые входы 4...20 мА: <ul style="list-style-type: none"> • ±0,01 мА (0...+40 °С); • ±0,02 мА (-40...+70 °С) 	Контроль <ul style="list-style-type: none"> • параметра на min и max; • изменения параметра за заданный период.
	Входы напряжения 0,4...2 В: <ul style="list-style-type: none"> • ±1,0 мВ (0...+40 °С); • ±2 мВ (-40...+70 °С) 	
Измерение температуры: <ul style="list-style-type: none"> • термосопротивления Pt100 и др. 	Температура -200...+600 °С: <ul style="list-style-type: none"> • ±1 °С (0...+40 °С); • ±2 °С (-40...+70 °С) 	Запитка подключаемых датчиков осуществляется от логгера
Измерение температуры: <ul style="list-style-type: none"> • термпары J и др. 	Температура -200...+1100 °С: <ul style="list-style-type: none"> • ±2 °С (0...+40 °С); • ±4 °С (-40...+70 °С) 	
Расходомеры, тепловычислители и другие приборы учета с последовательным интерфейсом данных	Интерфейс RS-485 или RS-232 с запиткой интерфейса прибора от логгера для временного ТСР/IP-доступа диспетчерского ПО к прибору учета по расписанию	
Встроенный в логгер термометр	Контроль на min и max температурного режима работы логгера	
Встроенный в логгер датчик емкости батареи	Контроль на min емкости собственной батареи/аккумулятора	
Встроенный в логгер датчик вскрытия корпуса	Контроль открытия и закрытия корпуса логгера	



Рис. 2. Логгер PROMODEM с питанием от солнечной панели

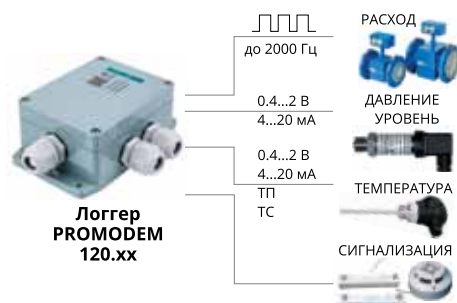


Рис. 3. Подключение расходомеров и датчиков к внешним входам логгера PROMODEM

во влажных и затопливаемых помещениях.

Автономная работа логгеров от встроенной батареи до 10 лет позволяет устанавливать их на объектах с отсутствующим питанием. Для объектов с нестабильным питанием предназначены логгеры с питанием от сети ~220 В и резервным аккумулятором. Длительную автономную

работу от аккумулятора на объектах без питания обеспечивают логгеры PROMODEM, заряжаемые от солнечной панели (рис. 2).

Логгеры PROMODEM с высокой точностью измеряют параметры подключенных к ним счетчиков и датчиков (табл. 2, рис. 3). А также позволяют организовать временный прозрачный канал связи по распи-

санию с интерфейсом RS-485 или RS-232 интеллектуального расходомера, тепловычислителя или счетчика.

Типы логгеров PROMODEM для любых узлов учета

Логгеры PROMODEM делятся на три типа: для промышленности,

Таблица 3. Типы логгеров PROMODEM

Параметр	Значение		
	Для промышленности	Для ЖКХ	
		подомовой учет	поквартирный учет
Назначение логгера			
Внешний вид			
Применение	Учет и контроль в реперных точках параметров (расход, давление, температура, влажность, уровень) воды, газа, нефти: на магистральных трубопроводах, в водохранилищах, реках, скважинах, затопливаемых камерах, колодцах	Подомовой (вводной) учет расхода воды, тепла, газа, давления, температуры	Поквартирный учет расхода воды, тепла, газа
Канал связи	NB-IoT + 2G, или 2G, или 3G	NB-IoT или 2G	NB-IoT или 2G
Рабочая температура, °C	-40 до +70	-10...+50	0...+40
Степень защиты IP	IP68 или IP65	IP65	IP65
Питание	<ul style="list-style-type: none"> Батарейное D-case, до 2 шт. 220 В AC + резервный аккумулятор Аккумуляторное с зарядкой от солнечной панели 	Батарейное C-case	Батарейное A-case
<i>Входы логгера для подключения датчиков</i>			
Счетные + дискретные	2 + 2	–	–
Счетные или дискретные	4	4 + 2	4 + 2
Аналоговые	2 или 4 0,4...2 В*, 4...20 мА*, термосопротивление, термопара	4 0,4...2 В*, 4...20 мА*, термосопротивление	–
Выход открытый коллектор	–	Для включения sireны или перекрытия входных кранов воды, тепла и газа	
Последовательный порт	RS-485 / RS-232	RS-485 / RS-232 / RS-232TTL	RS-485 / RS-232 / RS-232TTL
Антенна	Внешняя	Внешняя	Встроенная

* Запитка аналогового датчика от логгера.

Таблица 4. Компоненты информационной системы PROMODEM LOGGER в диспетчерском центре

Компонент ИС	Функция
Обработка данных с помощью сервисного ПО PROMODEM LoggerService	<ul style="list-style-type: none"> • Прием и обработка архивов измерений и аварийных сообщений от логгеров. • Запись обработанных архивов и сообщений в базу данных Microsoft SQL Server. • Локальная и дистанционная настройка, обновление прошивки логгеров. • Запись настроек логгеров в базу данных Microsoft SQL Server
Хранение обработанных данных в базе данных Microsoft SQL Server	<ul style="list-style-type: none"> • Хранение обработанных архивов измерений логгеров PROMODEM. • Хранение настроек логгеров PROMODEM
Визуализация обработанных данных через веб-интерфейс PROMODEM WebLogger	<ul style="list-style-type: none"> • Графические и табличные отчеты на основе архивов измерений и аварийных сообщений (рис. 5). • Доступ к отчетам через личный кабинет из любой точки земного шара. • Вход в личный кабинет через браузер (Chrome, Firefox, Yandex, Safari) на любом компьютере с доступом в интернет. • Настройка прав доступа к отчетам для разных пользователей. • Отображение всех логгеров ИС и индикация аварийных ситуаций на карте Google или OpenStreetMap (OSM)

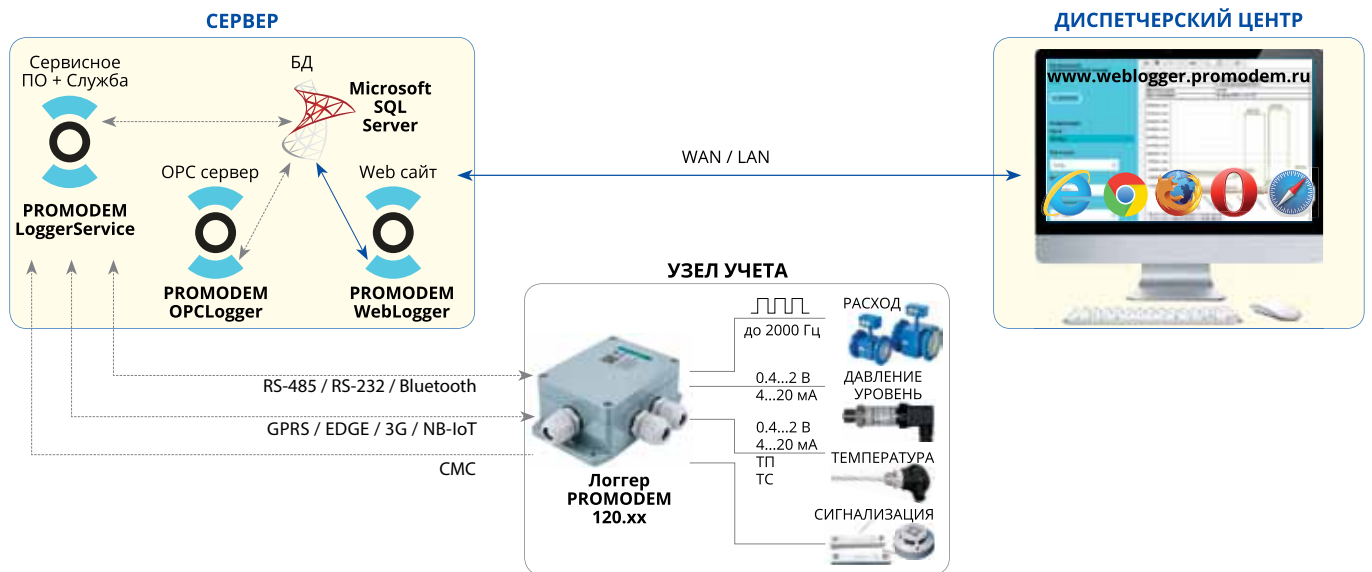


Рис. 4. Компоненты информационной системы PROMODEM LOGGER

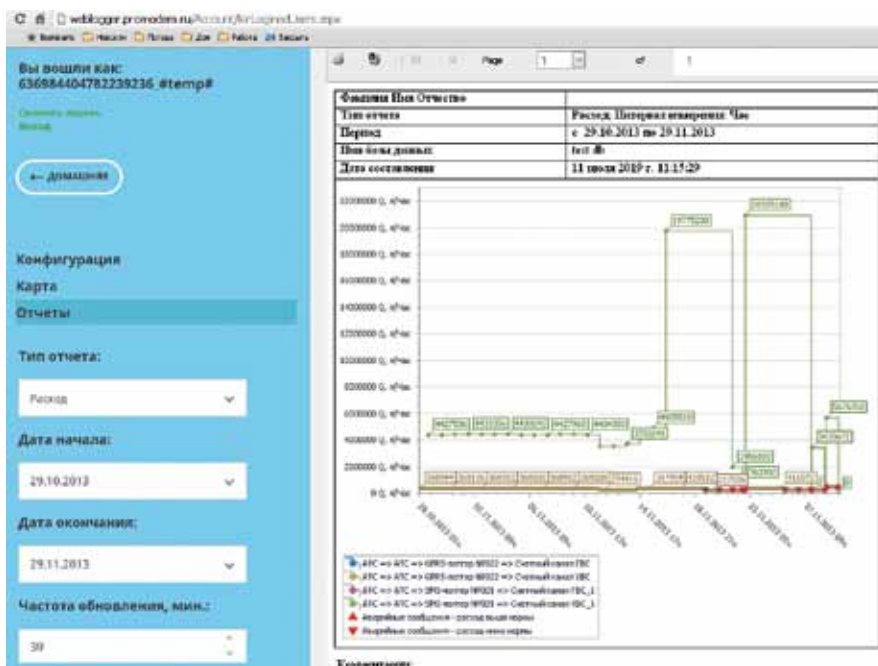


Рис. 5. Графический отчет по расходу холодной воды с индикацией аварийных событий

для подомового и поквартирного учета (табл. 3). Логгеры PROMODEM имеют свидетельство об утверждении типа средства измерений и межповерочный интервал 5 лет. Гарантия на все логгеры и модемы PROMODEM составляет 5 лет. Срок автономной работы логгера зависит в основном от частоты выхода на связь и емкости батареи и при типовой эксплуатации может достигать 10 лет.

Компоненты информационной системы PROMODEM LOGGER в диспетчерском центре

Логгеры PROMODEM с заданной периодичностью выходят на связь с диспетчерским центром и передают накопленные архивы измерений через встроенный модем GSM/3G/NB-IoT/CMC. В диспетчерском центре требуется наличие доступа в интернет и статический публичный IP-адрес.

Таблица 5. Возможности программного комплекса ZuluGIS 000 «АТМ»

Функция	Описание
Построение аналитических графиков падения давления, температуры, энтальпии и влажности пара и пр.	Например, по заданному направлению построение графика падения температуры от источника до заданного потребителя
Имитационное моделирование	Прогнозирование и построение моделей процессов инженерных сетей, в том числе для уже состоявшихся ранее событий и аварий
Определение реальных потерь в сетях	Синхронность значений параметров множества реальных приборов и датчиков дает мгновенный «гидравлический слепок сети»
По результатам достоверного сопоставления и анализа выявляются проблемные элементы сети	Сравнение реальной и расчетной моделей сети в режиме реального времени позволяет оперативно выявлять и исправлять проблемы в сетях: прикрытые задвижки, заниженные диаметры, заземления трубопроводов, лимитирующее водоснабжение, утечки и т. п.
Графики суточной неравномерности	А также статистические данные на их основе используются для оптимизации характеристик насосного оборудования и выбора рабочих режимов частотных преобразователей
Интерактивная анимированная система диспетчерского контроля	Отображение в веб-интерфейсе, в режиме, близком к реальному времени, анимированных моделей сетей в слоях ГИС с различной степенью детализации: «от города до задвижки»

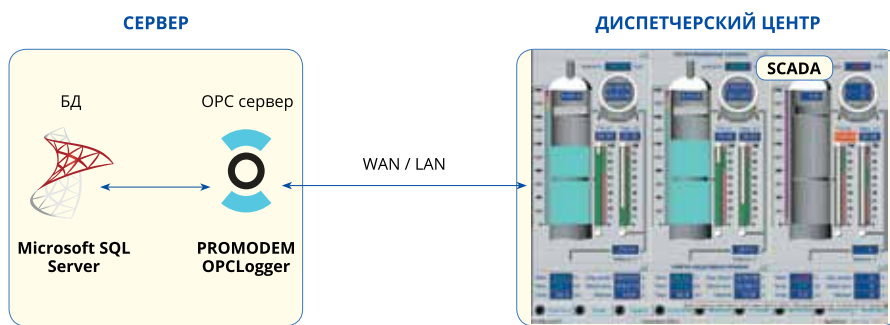


Рис. 6. Доступ SCADA пользователя к архивам измерений и аварийных сообщений



Рис. 7. Интерактивный анимированный веб-интерфейс облачной системы диспетчерского контроля ZuluGIS

«OPC сервер PROMODEM OPCLogger» (рис. 6), который обеспечивает:

- ▶ доступ диспетчерскому ПО пользователя (SCADA-системе) к архивам измерений, хранящимся в базе данных Microsoft SQL Server;
- ▶ считывание из базы данных Microsoft SQL Server с заданной периодичностью измеренных значений, переданных логгерами PROMODEM;
- ▶ передачу считанных значений по запросу в диспетчерское ПО пользователя (SCADA-систему).

Если пользователю привычнее получать данные для своего диспетчерского ПО через SQL-запросы, можно обойтись и без прослойки «OPC сервер», напрямую формируя SQL-запросы в базу данных Microsoft SQL Server.

В качестве примера интеграции логгеров PROMODEM с уже существующей системой пользователя рассмотрим программный комплекс ZuluGIS 000 «АТМ» (eks-monitor.ru). Интерактивная диспетчерская система ZuluGIS (рис. 7) обеспечивает многоуровневую обработку данных, архивов измерений и аварийных сообщений от логгеров PROMODEM, предоставляя диспетчеру максимально подробную картину системы водоснабжения с возможностью анализа произошедших и прогнозирования грядущих событий (табл. 5).

А. Д. Яманов, к. т. н., заместитель руководителя группы проектов,
 Д. И. Дианов, заместитель руководителя отдела разработки,
 ООО «Аналитик-ТС»: PROMODEM®,
 AnCom®, г. Москва,
 тел.: +7 (495) 775-6008,
 e-mail: support@promodem.ru
 сайт: www.promodem.ru

Информационная система PROMODEM LOGGER состоит из нескольких компонентов для диспетчерского центра (рис. 4, табл. 4). Все эти компоненты предоставляются бесплатно для развертывания на сервере пользователя. Демонстрационный вход в тестовую ИС PROMO-

DEM LOGGER доступен по ссылке: weblogger.promodem.ru.

Если пользователю требуется визуализировать архивы измерений в своем собственном диспетчерском ПО (SCADA), то вместо компонента «Web интерфейс PROMODEM Web-Logger» устанавливается компонент