

Облачная система диспетчеризации PROMODEM CLOUD

для сбора показаний с узлов учета и контроля расхода, давления, температуры с помощью автономных NB-IoT / GSM / LTE / Wi-Fi-логгеров и датчиков PROMODEM



В статье приведено описание системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD, активно внедряемой в проектах цифровизации промышленности различного уровня и масштаба. Система предназначена для беспроводного учета и контроля расхода, давления, температуры и уровня на магистральных трубопроводах, водохранилищах, реках, скважинах, в затопляемых камерах и колодцах, объектах ЖКХ. Архивы измерений и аварийных событий с узлов учета и контроля поступают в систему диспетчеризации PROMODEM CLOUD от автономных NB-IoT / GSM / LTE / Wi-Fi-логгеров и датчиков PROMODEM. Бесплатная система диспетчеризации PROMODEM CLOUD на основе обработанных архивов предоставляет диспетчеру готовую информацию в виде формализованных графических и табличных отчетов и обеспечивает его удобными инструментами мониторинга объектов, оперативного реагирования на нештатные ситуации и гибкой настройкой узлов учета через веб-интерфейс личного кабинета.

ООО «Аналитик-ТС», г. Москва

Узлы учета и контроля расхода, давления, температуры на основе автономных логгеров и датчиков PROMODEM

Автономные измерительные комплекты на основе батарейных NB-IoT / GSM / LTE / Wi-Fi-логгеров PROMODEM устанавливаются на узлах учета и контроля с нестабильным или отсутствующим питанием: на водозаборных скважинах, в резервуарах и цистернах, в колодцах подземных водоносных

слоев, на открытых водоемах, реках, озерах, плотинах и дамбах. Высокая степень защиты оболочки (IP65 и IP68) позволяет устанавливать логгеры PROMODEM в затопляемых местах, а батарея с малым током саморазряда обеспечивает до 5 лет автономной работы. Для объектов с доступным, но нестабильным питанием предназначены логгеры с питанием от сети ~220 В и резервным аккумулятором. Длительную автономную работу от аккумуля-

тора на объектах без питания обеспечивают логгеры PROMODEM, заряжаемые от солнечной панели (рис. 1).

Логгеры PROMODEM имеют свидетельство об утверждении типа средства измерений и межповерочный интервал 5 лет, что позволяет совмещать процедуру поверки с заменой батареи. Гарантия на все логгеры и модемы PROMODEM также составляет 5 лет.

К логгерам подключаются расходомеры и датчики: уже установлен-

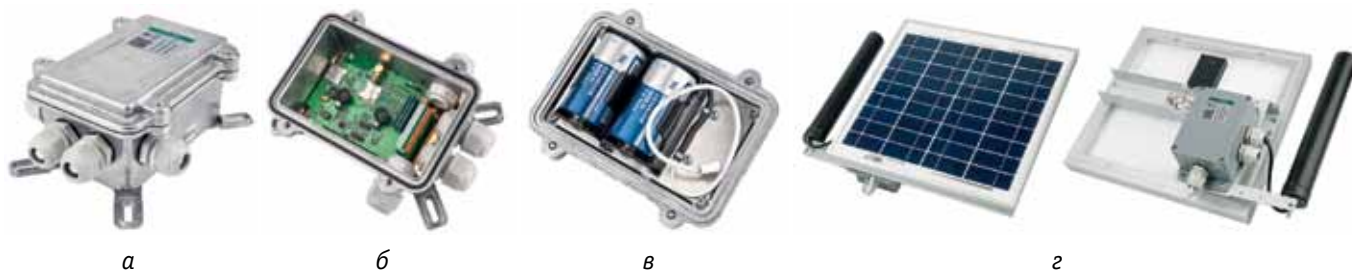


Рис. 1. Логгер PROMODEM со степенью защиты IP68 или IP65: а, б, в – питание от батареи; г – питание от аккумулятора с зарядкой от солнечной панели

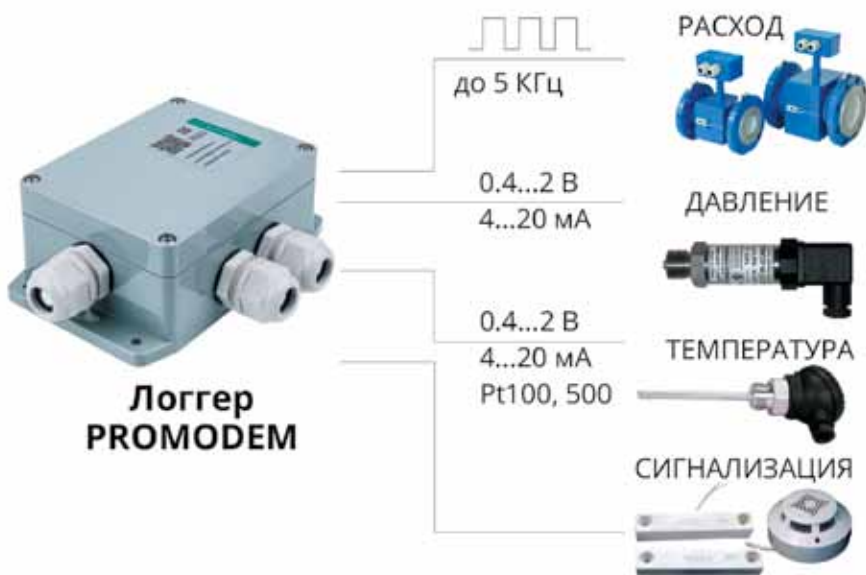


Рис. 2. Подключение расходомеров и датчиков на объекте к счетным, аналоговым и дискретным входам логгера PROMODEM

ные на узле учета/контроля (рис. 2) либо входящие в состав (рис. 3) IoT-комплекта PROMODEM (IoT – Internet of Things, интернет вещей).

Логгеры PROMODEM с заданной периодичностью опрашивают подключенные к ним датчики, считывают импульсы от расходомеров и контролируют значения всех измеряемых параметров на min...max. По расписанию логгеры передают накопленные архивы измерений и аварийных собы-

тий в диспетчерский центр как через привычные каналы связи GPRS, Wi-Fi, LTE, так и через новые специализированные сети NB-IoT для интернета вещей (рис. 3).

Для обеспечения стабильной связи на всех объектах системы логгеры PROMODEM могут комплектоваться универсальными мультисим-картами с prepaid интернет-пакетом, обеспечивающим до 10 лет передачи показаний в любой точке

России. Мультисим-карта автоматически выбирает сотового оператора с наилучшим уровнем сигнала: МТС, «Билайн», «МегаФон», Tele2. При желании в логгер можно установить свою сим-карту любого оператора связи или сразу две сим-карты – для автоматического переключения на резервного оператора и обратно.

В диспетчерском центре полученные от логгеров и датчиков PROMODEM архивы измерений и аварийных событий отображаются в виде графиков и отчетов через веб-интерфейс бесплатной системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD. Система может быть развернута как на сервере заказчика (PROMODEM CLOUD BOX), так и предоставлена в виде облачного сервиса с доступом через интернет.

При возникновении аварийной ситуации на узле контроля (срабатывание датчика сигнализации или выход контролируемых параметров за min...max) логгер PROMODEM, не дожидаясь планового выхода на связь по расписанию, незамедлительно информирует диспетчера и дублирует аварийное сообщение по СМС.

PROMODEM CLOUD: интерактивная карта для мониторинга объектов и аварий

При переходе в режим «Карта» (рис. 4) диспетчеру на мониторе или

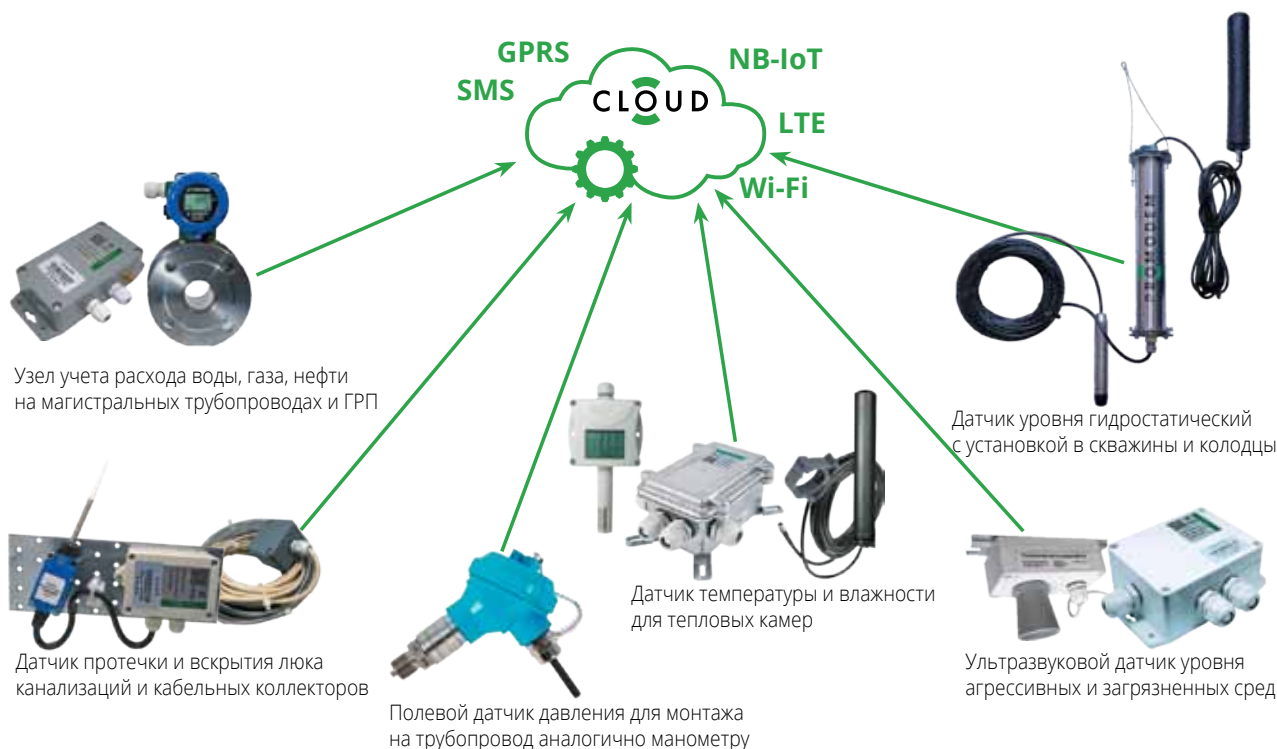


Рис. 3. Автономные IoT-комплекты логгеров и датчиков PROMODEM с отправкой показаний и аварийных событий в облачную систему диспетчеризации PROMODEM CLOUD

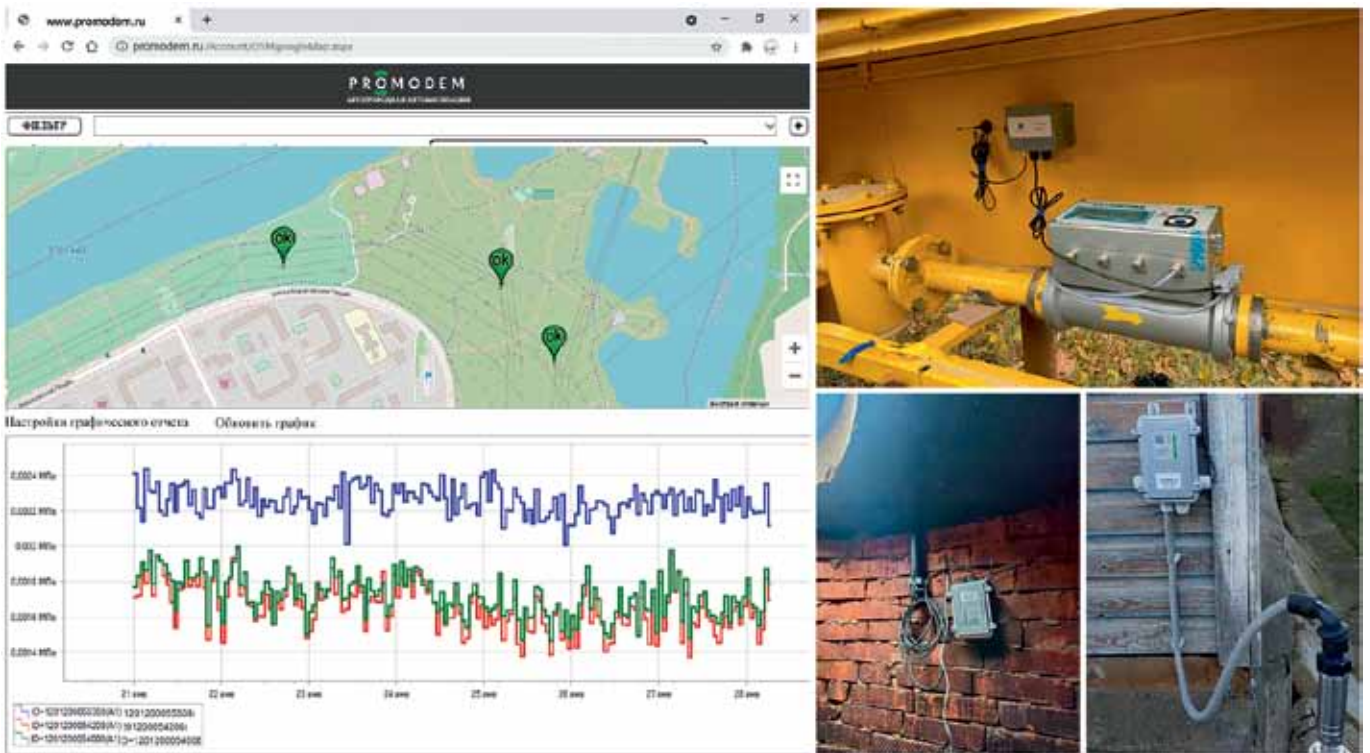


Рис. 4. Мониторинг объектов и аварийных событий: *слева* – в режиме интерактивной карты с оперативным выводом мини-отчета по интересующему объекту через веб-интерфейс системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD; *справа* – примеры узлов учета и контроля, соответствующие точкам на карте

видеостене доступен круглосуточный контроль объектов:

- ▶ визуальное представление оборудования на интерактивной карте с возможностью перехода в режим детального просмотра состояния каждого из узлов учета;
- ▶ оператор диспетчерского пункта имеет возможность вывести в едином окне все или выборочные характеристики контролируемых объектов в виде графика за требуемый промежуток времени с автоматическим обновлением информации;
- ▶ визуальная и звуковая сигнализация аварийных событий на диспетчерском компьютере дублируется автоматической отправкой сообщений на заданные e-mail-адреса и номера телефонов диспетчера и работников службы эксплуатации.

Оперативный мониторинг географически разрозненных узлов системы с визуализацией нештатных событий на интерактивной карте существенно повышает скорость и качество принятия решений диспетчером, снижает время простоя объектов, уменьшает операционные затраты.

В качестве примера рабочего процесса при возникновении нештатной ситуации на объекте (рис. 5) можно

привести следующую цепочку событий:

- ▶ при очередном измерении показаний датчика давления, подключенного к аналоговому входу, логгер PROMODEM сравнивает результат с заданными уставками min...max и фиксирует аварийное превышение давления на трубопроводе;
- ▶ не дожидаясь планового выхода на связь по расписанию, логгер PROMODEM незамедлительно от-

правляет архив измерений на сервер диспетчерской, параллельно выслал аварийные СМС-сообщения на заданные номера телефонов;

- ▶ на интерактивной карте автоматически обновляется информация о состоянии эксплуатируемых приборов учета давления;
- ▶ диспетчер получает визуальную и звуковую сигнализацию на интерактивной карте о том, что на одном из узлов наблюдается превышение



Рис. 5. Извещения об аварийных событиях: *слева* – индикация на веб-карте системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD; *справа* – примеры аварийных e-mail и СМС-сообщений на телефоны сотрудников

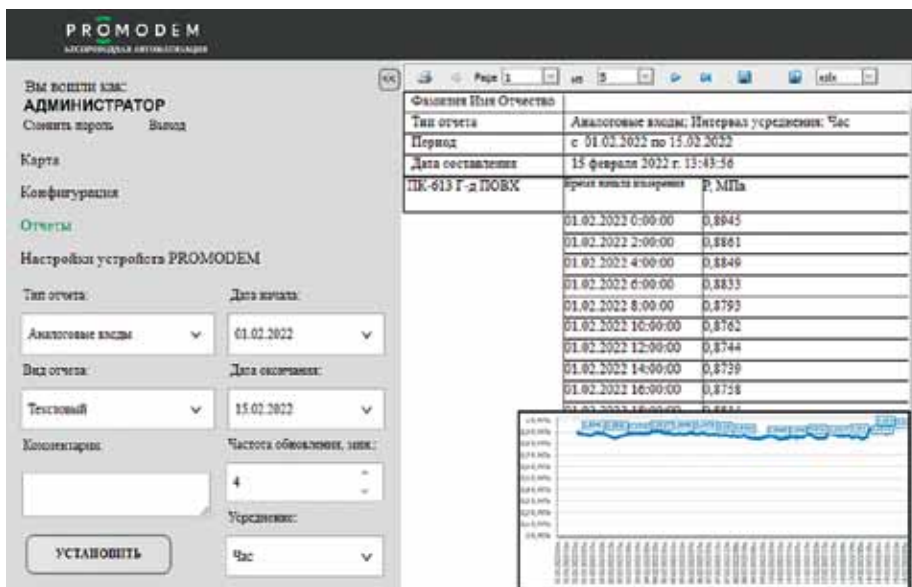


Рис. 6. Построение табличного и графического отчета по измеренному давлению на газораспределительном пункте за заданный период времени: логгер PROMODEM опрашивает датчик давления на объекте каждые 2 часа (можно и раз в минуту) и отправляет архив измерений на сервер раз в сутки (можно каждые 15 минут)

допустимых максимальных значений давления;

► в едином окне диспетчер, не теряя карту из виду, анализирует измерения, сравнивает их с показаниями других узлов на графике, формирует отчетную документацию;

► на основании анализа показаний диспетчер принимает решение об организации работ по устранению нарушения режима на объекте либо дистанционно перенастраивает допустимый предел в сторону повышения;

► система диспетчеризации PROMODEM CLOUD автоматически рассылает e-mail-оповещения о возникновении нештатной ситуации всем заинтересованным участникам проекта.

PROMODEM CLOUD: графические и табличные отчеты по расходу, температуре, давлению и аварийным событиям

Работа в разделе построения отчетов системы диспетчеризации PRO-

MODEM CLOUD (рис. 6) позволяет вести детальный анализ режима потребления, транспортировки энергоресурсов и осуществлять выгрузку сводных отчетов по расходу, давлению, температуре: как усредненных, так и накопленных за час, сутки или месяц.

Диспетчеру также доступно построение отчетов по контролю работы обслуживающего персонала: о фактах вскрытия корпуса, шкафа, люка с пометками времени срабатывания конт-

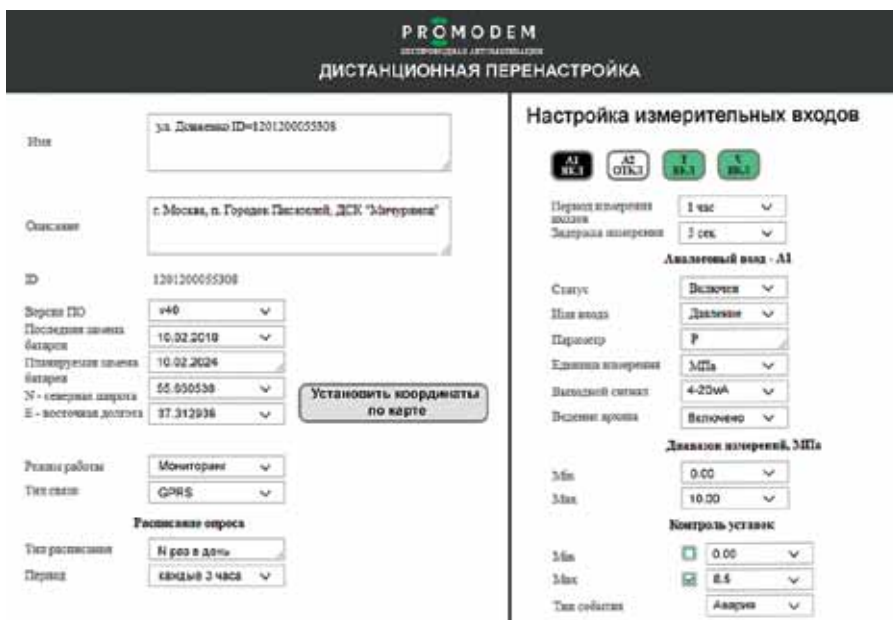


Рис. 7. Удаленная настройка логгера PROMODEM без выезда на объект: логгер сам заберет настройки при плановой передаче архивов измерений на сервер диспетчерской (или при внеочередной отправке аварийного архива)

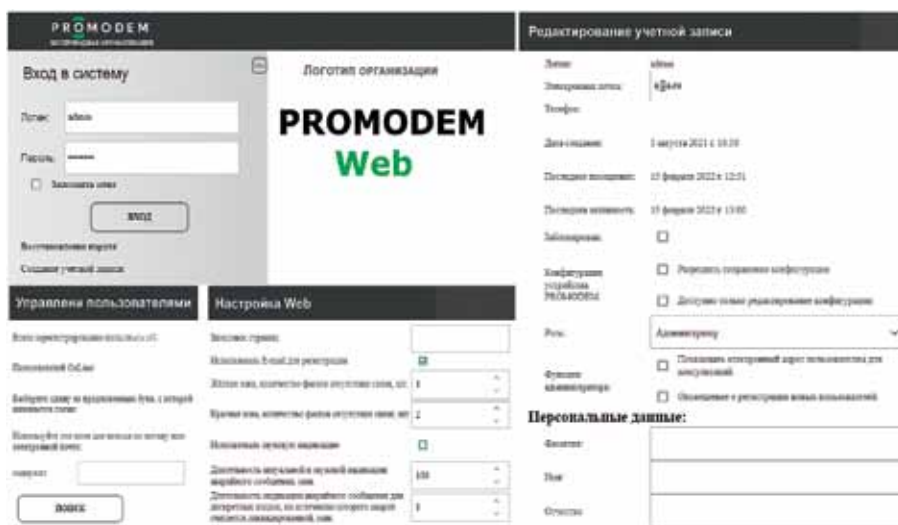


Рис. 8. Гибкая настройка прав доступа к системе диспетчеризации PROMODEM CLOUD для сотрудников разного уровня

датчика, единица и диапазоны измерения, допустимые пределы для формирования аварийного сообщения;

- ▶ механизм массовой перенастройки групп устройств: обновление встроенного ПО для всего парка логгеров при выходе новой версии, смена IP-адреса сервера при переносе системы и т. п.

В зависимости от сезонности диспетчер может удаленно перенастраивать как частоту измерения параметров энергоносителя, так и аварийные уровни для более тонкого контроля или, наоборот, для исключения ложных срабатываний системы аварийного оповещения.

PROMODEM CLOUD: настройка прав доступа и веб-интерфейса

Оператор диспетчерского пункта имеет возможность администрировать доступ к системе диспетчеризации PROMODEM CLOUD (рис. 8):

- ▶ выделять учетные записи пользователям с настройкой индивидуальных прав;

- ▶ ограничивать доступ как к целым объектам, так и к показаниям определенных датчиков, подключенных к логгерам PROMODEM: например, одним пользователям доступны отчеты только по расходу, а другим — только по давлению;

- ▶ кастомизировать веб-интерфейс путем внесения функциональных и дизайнерских изменений, приводя внешний вид системы диспетчеризации в соответствие с корпоративным стилем заказчика.

ролирующих датчиков. Это полезно как для отслеживания выполнения заявок по ремонтным работам, так и для выявления несанкционированного доступа на объект.

Гибкие возможности системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD по составлению отчетов обеспечивают диспетчеру:

- ▶ формирование отчета за заданный период как по одному датчику или расходомеру, так и по нескольким выборочным объектам сразу;
- ▶ формирование отдельных отчетов по аварийным событиям, заряду батарей, технологическим сообщениям логгеров и датчиков PROMODEM;
- ▶ механизм создания кастомизированных шаблонов для генерации

отчетов в требуемом заказчику формате;

- ▶ выгрузку отчетов в сторонние программы обработки данных (Excel и др.), а также сразу на печать.

PROMODEM CLOUD: удаленная настройка логгеров и датчиков PROMODEM

Наличие возможности дистанционного обновления и перенастройки логгеров и датчиков PROMODEM (рис. 7) обеспечивает диспетчеру быстрый ввод в эксплуатацию устройств, в том числе позволяет произвести первичную настройку оборудования, уже развезенного по объектам:

- ▶ точечный ввод настроек для каждого из измерительных входов отдельного логгера: тип подключенного

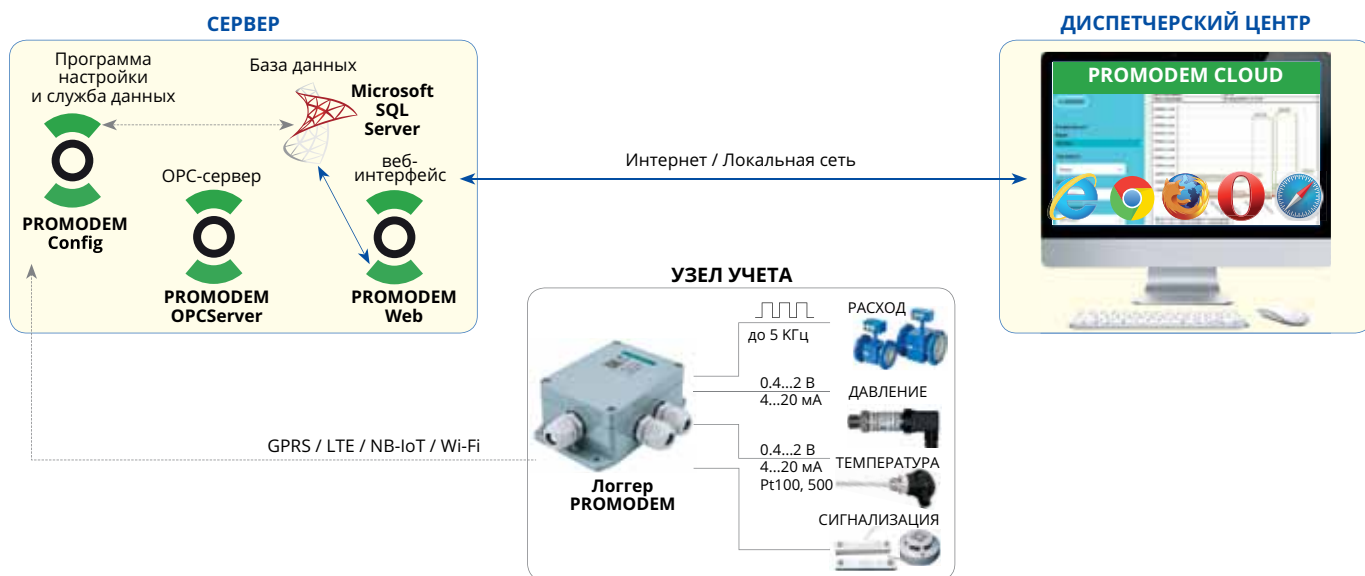


Рис. 9. Компоненты системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD BOX для установки на сервере пользователя

Таблица 1. Функции компонентов системы PROMODEM CLOUD BOX

Компонент системы	Функция
Программа настройки и служба данных PROMODEM Config	<ul style="list-style-type: none"> Локальная и дистанционная настройка, обновление прошивки логгеров Служба приема и обработки архивов измерений, аварийных сообщений от логгеров Запись обработанных архивов, сообщений и настроек логгеров в базу данных Microsoft SQL Server
База данных Microsoft SQL Server	<ul style="list-style-type: none"> Хранение обработанных архивов измерений логгеров PROMODEM Хранение настроек логгеров PROMODEM
Веб-интерфейс PROMODEM Web	<ul style="list-style-type: none"> Интерактивная карта отображения логгеров, индикация аварийных ситуаций (карта Google или OpenStreetMap – OSM) Графические и табличные отчеты на основе архивов измерений и аварийных сообщений Доступ к отчетам через личный кабинет из любой точки земного шара Вход в личный кабинет через браузер на любом компьютере с доступом в интернет Настройка прав доступа к отчетам для разных пользователей
Служба сообщений PROMODEM MessageService	<ul style="list-style-type: none"> Отправка и настройка e-mail-сообщений при возникновении аварий
OPC Сервер PROMODEM OPCServer	<ul style="list-style-type: none"> Интеграция со сторонними SCADA-системами пользователя

Компоненты бесплатной системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD BOX для установки на сервер пользователя

Измерение и контроль параметров воды, газа и нефти автономными логгерами и датчиками PROMODEM сопровождаются автоматической отправкой архивов измерений

и аварийных сообщений через сети GSM, NB-IoT, LTE или Wi-Fi на ваш собственный сервер с развернутой на нем бесплатной системой диспетчеризации PROMODEM CLOUD BOX. В диспетчерском центре требуется наличие доступа в интернет и статический публичный IP-адрес.

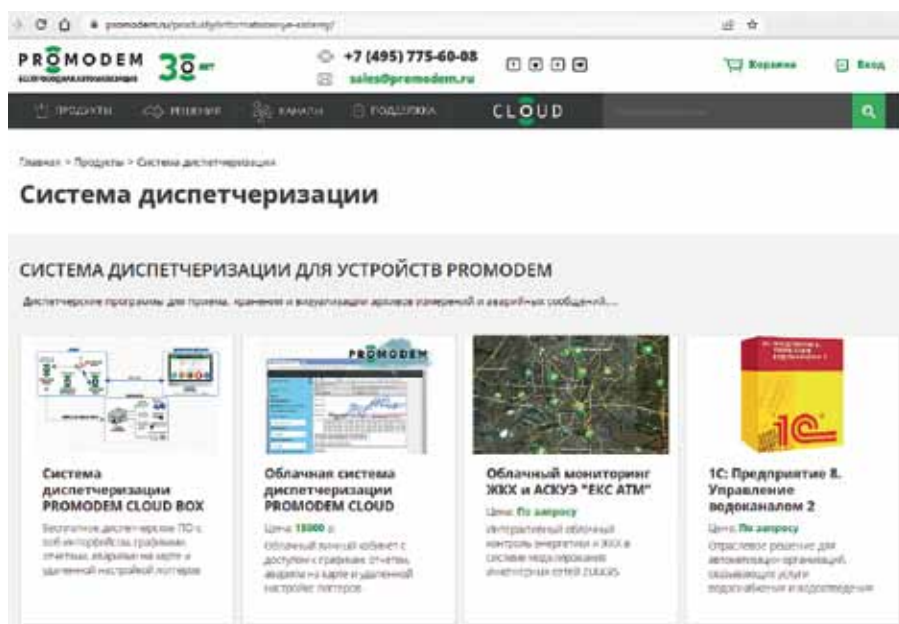


Рис. 10. Доступ к результатам измерений и аварийным событиям через веб-интерфейс личного кабинета системы диспетчеризации: PROMODEM CLOUD BOX (на сервере пользователя), PROMODEM CLOUD (облачный сервис), а также в программах на основе систем моделирования ZuluGIS или управления сбывтом «1С: Предприятие 8»

Система диспетчеризации PROMODEM CLOUD BOX состоит из нескольких компонентов для диспетчерского центра (рис. 9, табл. 1). Все эти компоненты предоставляются бесплатно для развертывания на сервере пользователя.

В качестве альтернативных программных комплексов для формирования отчетов по произведенным измерениям могут использоваться сторонние информационные системы, совместимые с логгерами и датчиками PROMODEM (рис. 10):

- система веб-мониторинга ЕКС.рф и автономный комплекс ЕКС АТМ SCADA PORTABLE 500 компании ООО «АТМ», предназначенные для непрерывного контроля удаленных объектов энергетики и ЖКХ;

- система моделирования инженерных сетей ZuluGIS компании ООО «Политерм»;

- автоматизированная система управления сбытом услуг водоснабжения и водоотведения «1С: Предприятие 8. Управление водоканалом 2».

Если пользователю требуется визуализировать архивы измерений в своей собственной диспетчерской программе опроса (например, SCADA), то результаты измерений и аварийные события можно импортировать в нее из базы данных Microsoft SQL Server через OPC-сервер PROMODEM OPCServer, либо напрямую – через SQL-запросы.

При отсутствии возможности или желания разворачивать свой сервер данные со всех узлов учета и контроля можно отправлять на облачный сервер в дата-центре PROMODEM. Доступ к графическим и табличным отчетам предоставляется через веб-интерфейс личного кабинета. Демонстрационный вход в облачную систему диспетчеризации PROMODEM CLOUD доступен по ссылке: cloud.promodem.ru.

К. К. Чуприков, ведущий инженер,
 А. Д. Яманов, к. т. н.,
 руководитель группы проектов,
 ООО «АналитикТС»:
 PROMODEM®, AnCom®, г. Москва,
 тел.: +7 (495) 775-6008,
 email: support@promodem.ru,
 сайт: www.promodem.ru