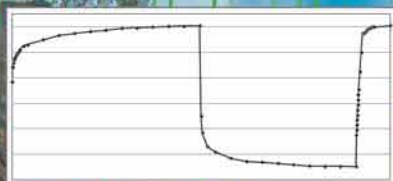


# МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ВОДЫ В СКВАЖИНАХ С ПОМОЩЬЮ ЛОГГЕРА УРОВНЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ

## P R O M O D E M



### ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ ДАТА-ЛОГГЕРОВ ДЛЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

- Российское производство, Госреестр СИ
- Измерение уровня и температуры на глубине до 1600 м
- Точность до 0,05%
- Автономность до 10 лет
- Выгрузка архива измерений по USB в Excel
- Аналог Solinst® Levellogger, In-Sity® Level Troll и т.п.

**ПОДРОБНЫЙ ОБЗОР ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ**

Российское производство измерительных приборов с 1992 года

Качественная консультация и техподдержка

ООО «Аналитик-ТС»: PROMODEM®, AnCom®



[www.promodem.ru](http://www.promodem.ru)

[sales@promodem.ru](mailto:sales@promodem.ru)

+7 (495) 775-60-08

# Мониторинг уровня и температуры поверхностных и подземных вод

## С ПОМОЩЬЮ ПОГРУЖНЫХ АВТОНОМНЫХ ЛОГГЕРОВ PROMODEM



В статье приведено описание гидрологического оборудования российского производства для мониторинга уровня поверхностных и подземных вод при проведении гидрогеологических исследований, опытно-фильтрационных работ, а также для контроля изменения запасов гидроресурсов. Точки контроля оснащаются погружными автономными (батарейными) логгерами PROMODEM, которые с высокой точностью производят измерение уровня и температуры воды и накапливают архивы измерений во внутренней памяти. Архивы измерений доступны для последующего считывания диспетчером по USB и обработке в табличных редакторах Excel, LibreOffice и др.

ООО «Аналитик-ТС», г. Москва

Импортозамещение зарубежных  
дата-логгеров российскими аналогами  
Компания ООО «Аналитик-ТС»  
запустила в серийное производство

оборудование для мониторинга уровнем  
поверхностных и подземных вод —  
логгер уровня и температуры PROMODEM  
(рис. 1, табл. 1). Эта разработка

позволила заместить целый класс специализированных импортных дата-логгеров (Solinst® Levellogger, In-Situ® Level Troll и др.), широко применявшихся в исследованиях российскими гидрогеологами, но ставших недоступными из-за санкций или разрывов в цепочках поставок.

ООО «Аналитик-ТС» занимается разработкой и производством средств измерений с 1992 года и обладает широкой линейкой промышленных логгеров, датчиков и модемов, выпускаемых под торговой маркой PROMODEM, предназначенных для мониторинга и контроля температуры, уровня, давления и расхода в различных средах. Необходимость разработки нового специализированного логгера уровня и температуры PROMODEM для гидрогеологических исследований была продиктована многочисленными запросами постоянных клиентов компании, столкнувшихся с необходимостью перехода на решения от российских производителей.



Рис. 1. Внешний вид логгера уровня и температуры PROMODEM

Таблица 1. Характеристики логгера уровня и температуры PROMODEM

Параметр	Значение
Верхний предел измерений, метр вод. ст.	От 1 до 1600
Точность, % от верхнего предела измерений	0,5 или 0,05
Разрешение, кПа	$10^{-5}$
Нормализация	Автоматическая компенсация по температуре
Частота измерений	От 1 с до 24 ч
Глубина архива, записей	100 000
Срок автономной работы, лет	10 (из расчета 1 измерение в час)
Температура эксплуатации, °С	-40...+70
Канал считывания архивов	Интерфейс mini-USB
Габаритные размеры, мм:	
• длина	230
• диаметр	45
Масса, г	500
Материал корпуса	Нержавеющая сталь
Встроенный источник питания	Сменная батарея ER18505-LD/EHR-02 (3,5 А·ч)
Гарантия, лет	5

### Применение логгеров уровня и температуры PROMODEM в гидрогеологических исследованиях

Логгеры уровня и температуры PROMODEM устанавливаются непосредственно внутри скважины и предназначены для гидрогеологических исследований при проведении:

- ▶ испытаний на откачку, фильтрационных исследований, а также определения других характеристик водоносного горизонта;
- ▶ мониторинга водоразделов, дренажных бассейнов и расхода запасов воды;
- ▶ измерений динамики потоков, уровней озер и водохранилищ;
- ▶ измерений колебаний уровня воды в гавани и вычислений приливов;
- ▶ мониторинга водно-болотных угодий и ливневых стоков;
- ▶ измерений уровня воды на объектах водоснабжения и в резервуарах;
- ▶ измерений параметров фильтрации шахтных вод;
- ▶ долгосрочного мониторинга уровня воды в колодцах и уровня поверхностных вод.

### Принцип работы логгера уровня и температуры PROMODEM

Логгер уровня и температуры PROMODEM относится к автоматическим автономным регистрирующим устройствам, измеряющим уровень и температуру подземных и поверхностных вод с периодической или непрерывной записью показаний на глубине до 1600 м. Логгер включает

в себя датчик абсолютного давления, батарейный источник питания, а также электронную плату с системой опроса датчика, хранения архивов измерений и USB-интерфейсом для считывания данных пользователем. При этом все компоненты логгера размещены в едином металлическом водонепроницаемом корпусе.

Специальное конструктивное исполнение логгеров позволяет устанавливать их прямо в скважинах и обеспечивает их автономную работу в необслуживаемом режиме до 10 лет. Логгеры автоматически измеряют и записывают показания с установленной пользователем периодичностью, а также сохраняют результаты измерений в цифровой форме в памяти устройства. Автоматическая непрерывная работа логгеров 24/7 позволяет исключить многие нестыковки, присущие ручному сбору данных, и дает возможность выполнять одновременный мониторинг географически распределенных объектов.

### Барометрическая компенсация атмосферного давления

При погружении в воду логгер регистрирует комбинацию атмосферного давления и давления столба воды над ним. Фактическое давление определяется путем барометрической компенсации, то есть вычитанием атмосферного давления из абсолютного. Лучший способ барометрической компенсации — использовать в паре с логгером уровня и температуры дополнительный логгер атмосферно-

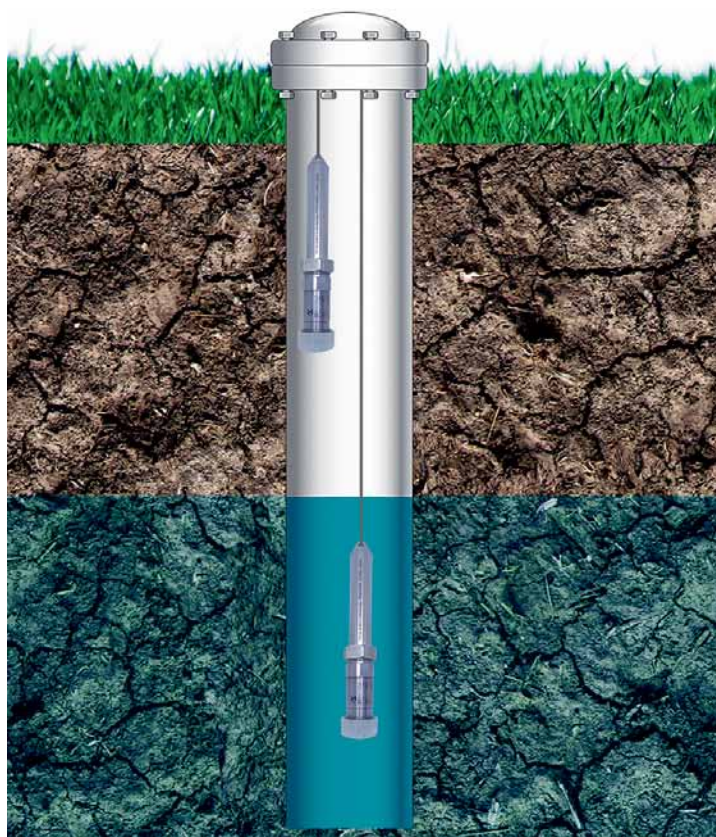


Рис. 2. Логгер уровня и логгер атмосферного давления PROMODEM, установленные в скважине

Таблица 2. Характеристики логгера атмосферного давления и температуры PROMODEM для учета и компенсации атмосферного давления

Параметр	Значение
Диапазон измерений	0,09...0,11 МПа (675...825 мм рт. ст.)
Точность, % от верхнего предела измерений	0,5 или 0,05
Разрешение, кПа	10 <sup>-5</sup>
Нормализация	Автоматическая компенсация по температуре
Частота измерений	От 1 с до 24 ч
Глубина архива, записей	100 000
Срок автономной работы, лет	10 (из расчета 1 измерения в час)
Температура эксплуатации, °С	-40...+70
Канал считывания архивов	Интерфейс mini-USB
Габаритные размеры, мм:	
• длина	230
• диаметр	45
Масса, г	500
Материал корпуса	Нержавеющая сталь
Встроенный источник питания	Сменная батарея ER18505-LD/EHR-02 (3,5 А·ч)
Гарантия, лет	5

го давления и температуры (рис. 2, табл. 2).

Логгер атмосферного давления и температуры PROMODEM конструктивно идентичен логгеру уровня, но откалиброван для работы в воздушной среде в диапазоне 675–825 мм рт. ст., благодаря чему достигается высокая точность измерения: с погрешностью до 0,075 мм рт. ст.

Логгер атмосферного давления и температуры PROMODEM устанавливается выше уровня воды, в месте, не подверженном влиянию ветра (обычно это та же скважина, где установлен логгер уровня), и может быть использован для компенсации колебаний атмосферного давления всех логгеров уровня в радиусе 30 км (при условии перепада высот не более 300 м).

Альтернативным способом барометрической компенсации является использование данных ближайшей метеостанции: они точно так же вычитаются из измеренного логгером абсолютного давления.

Для температурной компенсации специальных действий не требуется, она выполняется автоматически самим логгером.

#### Программное обеспечение PROMODEM Config

Для настройки логгеров и снятия показаний предназначена единая программа PROMODEM Config (рис. 3). Подключение логгера к компьютеру или ноутбуку осуществляется через USB-интерфейс. При настройке пользователь выбирает только частоту измерений и часовой пояс места установки. При считывании данных – только необходимый временной интервал: программа выгрузит архив измерений в файл формата CSV, который можно открыть в любом табличном редакторе: Excel, LibreOffice и других.

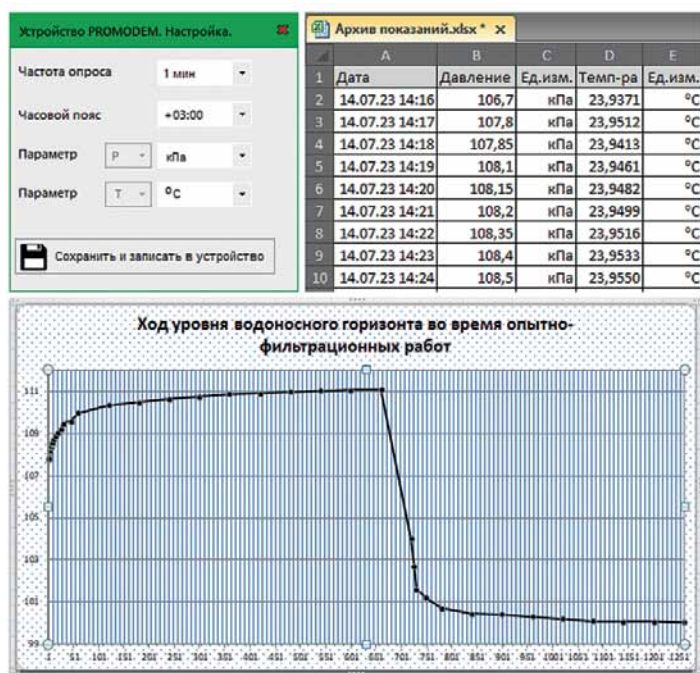


Рис. 3. Интерфейс ПО PROMODEM Config и пример обработки архива с результатами гидрологических исследований в табличном редакторе

К. К. Чуприков,  
руководитель группы проектов,  
ООО «АналитикТС»:  
PROMODEM®, AnCom®, г. Москва,  
тел.: +7 (495) 775-6008,  
e-mail: support@promodem.ru,  
сайт: www.promodem.ru