



Регистратор уровня воды HOBOW U20L используется для мониторинга изменения уровня воды в реках, озёрах, болотах, приливных зонах и для мониторинга уровня грунтовых вод. При помощи HOBOWare® Pro можно сконфигурировать данный регистратор для записи абсолютного давления и температуры. Регистратор состоит из керамического датчика давления, заключённого в прочный корпус и защитного колпачка для использования в переходящих скважинах и успокоительных колодцах. Данный регистратор является идеальным решением для изучения уровня воды, ибо прост в применении и не требует вентиляционных трубок и осушителей.

Спецификация

Регистратор уровня воды

HOBOW

Модели:

- U20L-01 (9 м)
- U20L-02 (30 м)
- U20L-04 (4 м)

Для работы необходимо:

- Соединитель (COUPLER2-C) с USB оптической базовой станцией (BASE- U-4) или коллектор данных HOBOW Waterproof Shuttle (U-DTW-1, версия прошивки 3.2.0 или выше)*
- HOBOWare® Pro, версия 3.5 или выше

Аксессуары:

- Кабель (CABLE-1-300 или CABLE-1-50) и зажимы (CABLE-1-CRIMP)
- Сменный соединитель (COUPLER2-C)

*Если необходима прошивка коллектора данных 3.2.0 или выше, см. сайт Onset или свяжитесь с техподдержкой.

Измерение абсолютного давления и уровня воды U20L-01

Рабочий диапазон	От 0 до 207 кПа (от 0 до 30 psia); примерно от 0 до 9 в (от 0 до 30 футов) глубины относительно уровня моря или от 0 до 12 м (от 0 до 40 футов) воды на высоте 3 000 м (10,000 футов)
Заводской калиброванный диапазон	от 69 до 207 кПа (от 10 до 30 psia), от 0° до 40°C (от 32° до 104°F)
Разрушающее давление	310 кПа (45 psia) или глубина 18 м (60 футов)
Точность измерения уровня воды *	Типовая погрешность: ±0.1 % от полной шкалы, 1.0 см воды (0.03 фута) Максимальная погрешность: ±0.2 % от полной шкалы, 2.0 см (0.06 фута) воды
Погрешность измерения давления **	Максимальная погрешность +/-0.3 % от полной шкалы, 0.62 кПа (0.09 psi)
Разрешение	<0.02 кПа (0.003 psi), 0.21 см (0.007 фута) воды
Инерция измерения давления (90%) ***	<1 секунды при стабильной температуре; точность измерения также зависит от инерции датчика температуры

Измерение абсолютного давления и уровня воды U20L-02

Рабочий диапазон	от 0 до 400 кПа (от 0 до 58 psia), примерно от 0 до 30.6 м (от 0 до 100 футов) глубины воды относительно уровня моря или от 0 до 33.6 м (от 0 до 111 футов) воды на высоте 3 000 м (10,000 футов)
Заводской калиброванный диапазон	от 69 до 400 кПа (от 10 до 58 psia), от 0° до 40°C (от 32° до 104°F)
Разрушающее давление	500 кПа (72.5 psia) или глубина 40,8 м (134 фута)
Точность измерения уровня воды *	Типовая погрешность: ±0.1% от полной шкалы, 3.0 см (0.1 фута) воды Максимальная погрешность: ±0.2% от полной шкалы, 6.0 см (0.2 фута) воды
Точность измерения давления **	±0.3% от полной шкалы, максимальная погрешность 1.20 кПа (0.17 psi)
Разрешение	<0.04 кПа (0.006 psi), 0.41 см (0.013 ft) воды
Инерция измерения давления (90%) ***	<1 секунды при стабильной температуре; точность измерения также зависит от инерции датчика температуры

Измерение абсолютного давления и уровня воды U20L-04

Рабочий диапазон	От 0 до 145 кПа (от 0 до 21 psia); примерно от 0 до 4 м (от 0 до 13 футов) глубины относительно уровня моря или от 0 до 7 м (от 0 до 40 футов) воды на высоте 3,000 м (10,000 футов)
Заводской калиброванный диапазон	от 69 до 145 кПа (от 10 до 21 psia), от 0° до 40°C (от 32° до 104°F)
Точность измерения уровня воды *	Типовая погрешность: ±0.1 % от полной шкалы, 0.4 см воды (0,013 фута) Максимальная погрешность: ±0.2 % от полной шкалы, 0.8 см (0.026 фута) воды
Разрушающее давление	310 кПа (45 psia) или глубина 18 м (60 футов)
Погрешность измерения давления **	Максимальная погрешность +/-0.3 % от полной шкалы, 0.43 кПа (0.063 psi)
Разрешение	<0.014 кПа (0.002 psi), 0.14 см (0.005 фута) воды
Инерция измерения давления (90%) ***	<1 секунды при стабильной температуре; точность измерения также зависит от инерции датчика температуры

Спецификация (продолжение)

Измерение температуры (все модели)	
Рабочий диапазон	от -20° до 50°C (от -4° до 122°F)
Точность	±0.44°C от 0° до 50°C (±0.79°F от 32° до 122°F), см. График А
Разрешение	0.10°C при 25°C (0.18°F при 77°F), см. График А
Инерция датчика (90%)	10 минут в воде (типовая)
Стабильность (дрейф)	0.1°C (0.18°F) в год
Регистратор	
Часы реального времени	±1 минута в месяц, от 0° до 50°C (от 32° до 122°F)
Батарея	2/3 AA, 3.6 В, литиевая, заменяется на заводе
Срок эксплуатации батареи (типичное применение)	5 лет при интервале регистрации 1 минута или более
Память (энергонезависимая)	64 кБ (примерно 21 700 измерений температуры и давления)
Вес	Примерно 154 г (5.43 унции) на воздухе Примерно 53.9 г (1.9 унции) в проточной воде
Размеры	Диаметр 3.18 см (1.25 дюйма) , длина 15.24 см (6.0 дюймов) ; монтажное отверстие диаметром 6.3 мм (0.25 дюйма)
Смачиваемые материалы	Полипропиленовый корпус и шнур; материал прокладок - Viton и Buna-N; керамический датчик в ацеталовом колпачке; винты из нержавеющей стали пригодны для использования в солёной воде.
Интервал регистрации	Фиксированный или множественный интервал регистрации, до 8 задаваемых пользователем интервалов и длительностей; интервалы регистрации от 1 секунды до 18 ч. Подробности см. в руководстве пользователя к программе <i>HOBOware</i> .
Режимы запуска	Немедленный запуск и отложенный старт
Режимы выгрузки	Регистрировать и одновременно выгружать; остановиться и выгрузить
Индикация состояния батареи	Напряжение батареи можно увидеть на экране состояния и сохранить (опционально) в файле данных. Индикация низкого заряда батареи в файле данных
	CE маркировка указывает, что данная продукция изготовлена в соответствии с соответствующими директивами ЕС (EU).

- * Точность измерения уровня воды: Зависит от точности измерения референсного уровня воды, известной плотности воды, точности компенсации атмосферного давления и стабильности температуры окружающей среды.
- ** Точность измерения давления: Точность датчика абсолютного давления включает все дрейфы датчика, температурные и гистерезисные погрешности.
- *** Изменения температуры: 20 в воде достаточно для того, чтобы осуществить полную термокомпенсацию датчика давления. Максимальная погрешность из-за изменений температуры составляет примерно 0.5%.

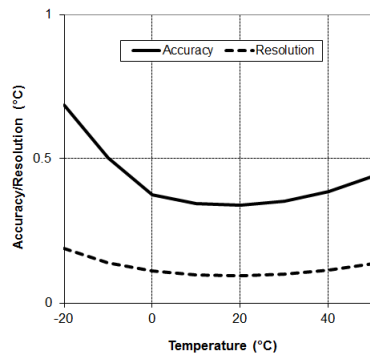


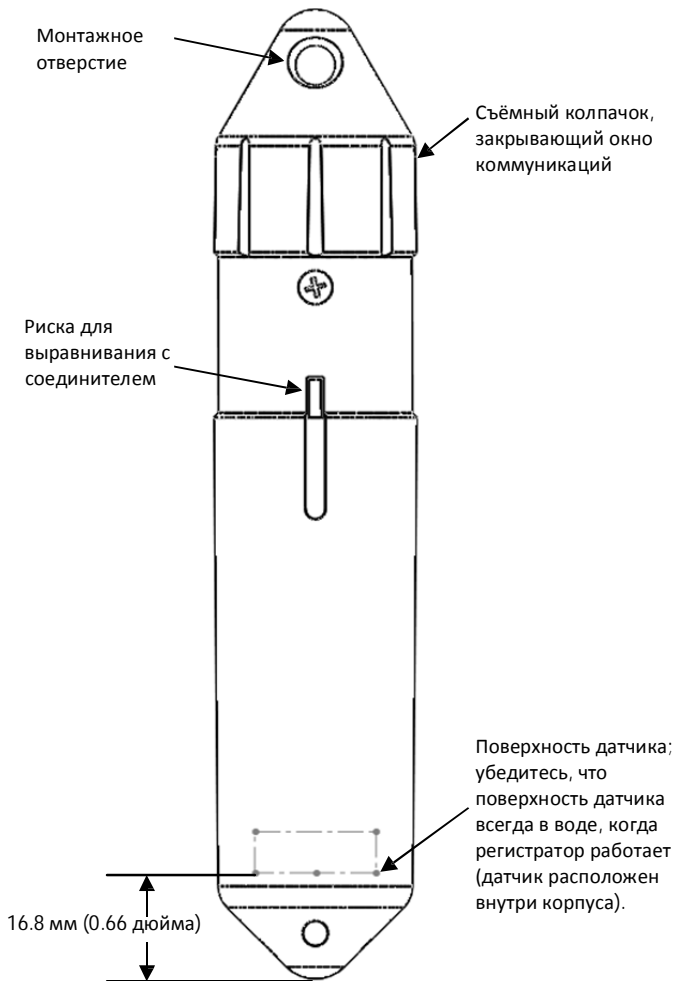
График А

Работа регистратора

Для работы регистратора требуется ПО HOBOWare Pro. Используя данные о референсном уровне воды, HOBOWare Pro автоматически конвертирует данные о давлении в данные об уровне воды (см. *Компенсацию атмосферного давления*). ПО также поддерживает компенсацию температуры, плотности жидкости и атмосферного давления.

Светодиод в окне коммуникаций регистратора подтверждает его работу. Когда регистратор регистрирует данные, светодиод мигает с периодом от одной до четырёх секунд (чем короче интервал регистрации, тем чаще мигает светодиод). Светодиод также мигает, когда регистратор записывает отсчёты, когда регистратор ждёт запуска, будучи сконфигурированным для запуска в режимах "С интервалом", "С даты/времени" или

"При помощи соединителя", светодиод мигает раз в восемь секунд, пока не начнётся регистрация.



Регистратор может записывать два типа данных: отсчёты и события. Отсчёты - показания датчика, записанные через каждый интервал регистрации (например, давление каждую минуту). События - независимые явления, происходящие при работе регистратора, например, слабый заряд батареи или подключение к компьютеру. События помогают определить что происходило с регистратором в процессе работы.

Компенсация атмосферного давления

Регистратор записывает абсолютное давление, которое позднее конвертируется в уровень воды при помощи ПО HOBOWare Pro. При этом абсолютное давление состоит из атмосферного давления и давления водяного столба. Номинальное атмосферное давление составляет 100 кПа (14.5 psi) на уровне моря, но оно меняется в зависимости от погоды и высоты. Если атмосферное давление не компенсировать, оно вызовет погрешность 0.6 м (2 фута) и более.

Для компенсации изменения атмосферного давления можно использовать ещё один регистратор HOBOWare U20L в качестве измерителя атмосферного давления. Данный регистратор обычно устанавливается в тот же колодец, что и регистратор уровня воды, но устанавливается заведомо выше уровня воды.

Данные об атмосферном давлении действительны для близлежащей области (кроме случаев быстрого измерения погодных условий), поэтому данные регистратора атмосферного давления можно использовать для компенсации атмосферного давления регистраторов, установленных в радиусе 15 км (10 миль) без значительного ухудшения точности.

Поэтому один HOBOWare U20L или U20 или метеостанция (рекомендуется HOBOWare U30) может использоваться для компенсации атмосферного давления всех регистраторов в области. Модель U20L-01 с диапазоном 0–9 м (0–30 футов) или U20L-04 с диапазоном 0–4 м (0–13 футов) прекрасно подходят для данных целей благодаря малому диапазону измерений и термокомпенсации. HOBOWare Pro включает плагин Barometric Compensation Assistant, позволяющий произвести компенсацию атмосферного давления просто и точно. См. *Обработка данных об уровне воды с использованием данных об атмосферном давлении*.

Калибровка

Датчик давления в каждом HOBOWare U20L калибруется индивидуально. При калибровке давление измеряется при разных величинах и разных температурах во всем диапазоне регистратора (см. спецификацию). Эти данные используются чтобы сгенерировать поправочные коэффициенты, которые хранятся в энергонезависимой памяти регистратора. Затем поправочные коэффициенты проверяются, чтобы подтвердить, что регистратор удовлетворяет заданной точности в диапазоне калибровки.

Датчик давления может использоваться при давлениях и температурах, выходящих за калиброванный диапазон, но точность при этом не гарантируется.

Важно: Никогда не прикладывайте давление больше разрушающего!

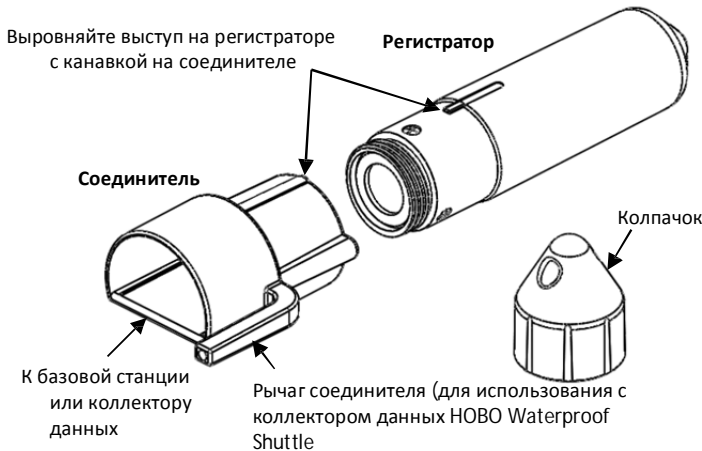
Подключение регистратора к компьютеру

Регистратор уровня воды HOBOWare подключается к компьютеру через соединитель (COUPLER2-C) и оптическую базовую станцию (BASE-U-4) или коллектор данных HOBOWare (U-DTW-1, прошивка 3.2.0 или выше). Благодаря оптическому интерфейсу выгрузка данных осуществляется без нарушения герметичности регистратора. Совместимость с USB позволяет быстро программировать регистратор и выгружать данные.

Важно: USB коммуникации могут функционировать некорректно при температуре ниже 0°C (32°F) или выше 50°C (122°F).

1. При подключении к USB порту компьютера следуйте инструкции к базовой станции или коллектору данных.
2. Снимите чёрный пластиковый колпачок с регистратора, повернув его против часовой стрелки.
Примечание: Если регистратор работал, в колпачке может быть вода. Это нормально; эта вода не проникает через уплотнение внутрь регистратора.
3. Наденьте соединитель на базовую станцию или коллектор данных.
4. Вставьте регистратор в соединитель, так чтобы выступ на регистраторе вошел в канавку на соединителе.
Убедитесь, что регистратор вставлен правильно. Обнаружение нового устройства компьютером может занять несколько секунд.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если Вы используете коллектор данных, коротко нажмите на рычаг соединителя, чтобы перевести коллектор в режим базовой станции.



Если регистратор никогда не подключался к компьютеру ранее то обнаружение нового устройства может занять несколько секунд.

ВНИМАНИЕ: Не оставляйте надолго регистратор в соединителе. При подключении к соединителю регистратор "пробуждается" и потребляет значительно больше энергии, чем в состоянии, когда отключен ("спит"). Всегда отключайте регистратор от оптической базовой станции или коллектора данных сразу после запуска, считывания данных или проверки состояния во избежание быстрого разряда батареи. Для "пробуждения" регистратора выньте его из соединителя, подождите немного и вставьте снова.

Запуск регистратора:

Перед запуском регистратора HOBOW U20 в полях, проделайте в офисе следующие действия:

1. Запустите программу HOBOWare.
2. Подключите регистратор к компьютеру, как описано выше.
3. В меню Device выберите Launch.
4. В окне Launch Logger убедитесь, что датчики давления и температуры выбраны оба (температура нужна для термокомпенсации давления).

5. Выберите настройки запуска, включая способ запуска регистратора и интервал регистрации. Нажмите кнопку Start в нижнем правом углу окна запуска регистратора для отправки загрузочных данных на регистратор (обратите внимание, что текст на кнопке Start изменяется в зависимости от выбранного способа запуска регистратора).

Ввод в эксплуатацию:

Регистратор уровня воды HOBOW легко запускается в разной среде. В регистраторе используется датчик абсолютного давления, так что нет необходимости в вентиляционной трубке. Благодаря маленьким размерам регистратор удобно использовать в маленьких колодцах и легко спрятать в полях. При вводе в эксплуатацию соблюдайте следующие инструкции:

- Датчик давления обладает термокомпенсацией в диапазоне от 0° до 40°C (от 32° до 104°F). Для достижения высокого уровня точности регистратор должен прийти в температурное равновесие со средой (примерно 20 минут) прежде чем будет записан опорный уровень.
- Следует избегать внезапных изменений температуры. При запуске регистратора HOBOW U20L для записи атмосферного давления следует принять во внимание следующее: в идеале регистратор атмосферного давления должен висеть на несколько футов ниже уровня земли в наблюдательном колодце, где температура поверхности стабильна (при этом регистратор должен оставаться выше уровня воды). Если это невозможно (или колодец не используется), постарайтесь установить регистратор в положение, где он не подвергается быстрым изменениям температуры.
- При установке регистратора уровня воды HOBOW в колодец, убедитесь, что колодец вентилируется. Обычно, в крышке делается небольшое отверстие, чтобы обеспечить одинаковое давление внутри и снаружи колодца. Если это невозможно, датчик регистратора атмосферного давления помещают внутрь того же колодца.
- Для подвеса регистратора уровня воды используйте нерастяжимый трос. Любое изменение длины кабеля вызовет соответствующую ошибку измерения уровня. Всегда проверяйте кабель на растяжение прежде чем опустить регистратор в колодец.
- Если Вы устанавливаете регистратор в озеро, реку или поток, следует сначала оборудовать успокоительный колодец для защиты регистратора от вибраций, ударов и движения. Простейший успокоительный колодец можно сделать из ПВХ или АБС пластика. Правильно установленный колодец защитит регистратор от течений, волн и мусора. Установите регистратор таким образом, чтобы он всегда был под водой, но не на дне.

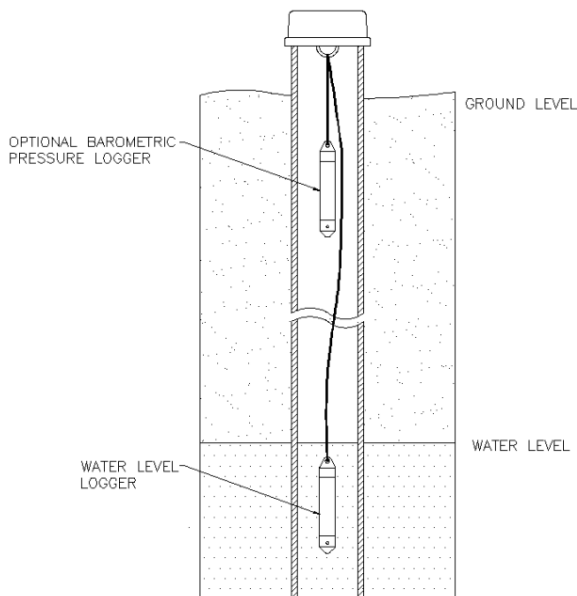
Более подробную информацию см. в Замечаниях по оборудованию успокоительных колодцев на: http://www.onsetcomp.com/water_level_stilling_well.html
- Для предотвращения перемещения регистратора под действием потока и для гарантии того, что трос будет натянут во время работы регистратора можно добавить вес к тросу или подвесить вес под регистратором.

Либо Вы можете поместить регистратор в успокоительный колодец, как описано выше.

- Ни в коем случае не прикладывайте к регистратору давление, превышающее разрушающее давление. Датчик давления выйдет из строя, если превышена максимальная глубина (см. спецификацию). Регистратор следует располагать на такой глубине, где он останется в воде в течение всего срока погружения, но глубина не должна превышать глубину разрушения.

Для установки регистратора:

1. Отрежьте трос для крепления регистратора.
 - a. Измерьте физическую глубину от поверхности воды до точки погружения.
 - b. Отрежьте кусок многожильного троса из нержавеющей стали (лучше с тефлоновым покрытием) так чтобы регистратор был на глубине, достаточной для того, чтобы он всегда был под водой. Оцените минимальный уровень воды и выберите длину троса так, чтобы регистраторы был на 2 фута ниже данного уровня.
2. Прикрепите трос к месту подвеса и к колпачку регистратора
3. Перезагрузите регистратор, если нужно (если есть ноутбук или HOBO U-Shuttle)
4. Опустите регистратор в скважину или успокоительный колодец.



5. Измерьте глубину от опорной точки (верх трубы, уровень земли или уровень моря).
 - Для повышения точности подождите 20 минут после погружения регистратора прежде чем измерить глубину воды, чтобы регистратор пришел в температурное равновесие с водой.
 - Если диаметр колодца слишком мал для измерения глубины воды после установки регистратора, измерьте глубину до погружения, затем немедленно погрузите регистратор и запишите время погружения.
 - При установке в колодец: Если уровень поверхности воды ниже опорной точки (например, при измерении уровня грунтовых вод относительно верха скважины) запишите

уровень воды с отрицательным знаком. Если уровень воды выше опорной точки (например, высота над уровнем моря), запишите уровень с положительным знаком.

- При установке в озёрах, потоках и реках: Если уровень воды измеряется относительно точки выше регистратора (например, верх успокоительного колодца), запишите уровень с отрицательным знаком. Если глубина воды измеряется относительно точки ниже поверхности воды (например, дно потока), запишите уровень с положительным знаком.

6. Запишите дату и время референсных измерений.

Использование регистратора уровня воды для измерения атмосферного давления (опция)

Если Вы используете U20 или U20L для регистрации атмосферного давления, установите регистратор в колодец, как сказано ниже:

1. Отрежьте трос для подвешивания регистратора.
 - a. Измерьте физическую глубину от поверхности воды до точки погружения.
 - b. Отрежьте кусок многожильного троса из нержавеющей стали (лучше с тефлоновым покрытием) так чтобы регистратор висел примерно на 2 фута ниже поверхности земли, но всегда был над водой.
2. Прикрепите трос к месту подвеса и к колпачку регистратора
3. Перезагрузите регистратор, если нужно (если есть ноутбук или HOBO U-Shuttle)
4. Опустите регистратор в скважину или успокоительный колодец. Убедитесь, что регистратор находится выше уровня воды. См. рисунок в предыдущем разделе.
5. Запишите время запуска.

Считывание данных с регистратора

Для считывания данных об уровне воды с регистратора (считывание данных с регистратора, используемого для записи атмосферного давления см. ниже):

1. Измерьте глубину воды от оригинальной опорной точки (обратите внимание на правильный знак!).
2. Запишите глубину, дату и время.
3. Выньте регистратор из колодца.
4. Открутите колпачок, подвес не отвязывайте. Проверьте, не обросло ли коммуникационное окошко, протрите, если необходимо. **Примечание:** В колпачке может быть вода. Это нормально; эта вода не проникает через уплотнение внутрь регистратора.
5. Считайте данные при помощи ноутбука или коллектора данных.
6. Сохраните данные в тестовой папке.
7. Установите заново регистратор (опционально), как описано ниже.

Для считывания данных с регистратора U20L, используемого для измерения атмосферного давления:

1. Выньте регистратор из колодца.
2. Считайте данные при помощи ноутбука или коллектора данных.
3. Сохраните данные в тестовой папке.
4. Установите заново регистратор (опционально) как описано ниже.

Если Вы заново устанавливаете регистратор, Вы должны убедиться, что он запущен. Если Вы использовали коллектор НОВО для выгрузки данных, то он автоматически производит синхронизированную перезагрузку регистратора, данные при этом записываются с тем же интервалом. Если Вы хотите изменить настройки, следует запустить регистратор при помощи НОВОware Pro.

Существующий подвес можно использовать повторно, если регистратор уровня воды остаётся в воде, а регистратор атмосферного давления над водой в течение периода эксплуатации. Произведите замеры от опорной точки, записав дату и время, как указано в данном разделе. Запишите информацию в записную книжку

Для использования ее в дальнейшем для калибровки данных, что позволит обнулить погрешность из-за дрейфа.

Обработка данных об уровне воды при помощи данных об атмосферном давлении

Для вычисления уровня воды при помощи данных об атмосферном давлении воспользуйтесь плагином Barometric Compensation Assistant к программе НОВОware Pro, как описано ниже.

Если Вы берёте данные об атмосферном давлении из метеостанции НОВО, вы можете их использовать так же, как если бы это были данные от U20L. Если Вы получаете эти данные не от устройств Onset, см. *Данные об атмосферном давлении из других источников* ниже.

1. В программе НОВОware Pro откройте файл с данными о глубине воды. Появится окно настройки графика.
2. Уберите галочки из всех полей, кроме "Abs. Pressure."
3. Запустите плагин Barometric Compensation Assistant
 - a. Выберите плагин и нажмите кнопку Process.
 - b. Выберите бокс с плотностью воды, который наилучшим образом описывает воду, глубину которой Вы измеряете или введите плотность воды вручную.
 - c. Отметьте поле Use a Reference Water Level и введите опорный уровень воды, который вы измерили вначале.
 - d. Выберите дату и время из раскрывающегося меню, которые являются ближайшими у записанным дате/времени измерений.. Если Вы измерили глубину до погружения регистратора (из-за размеров трубы), выберите дату/время после погружения.
 - e. Отметьте "Use Barometric Data file."
 - f. Нажмите кнопку Choose. Это позволит Вам выбрать файл с данными для компенсации атмосферного давления.
 - g. Выберите и откройте файл с данными.

- h. Нажмите кнопку Create New Series. Появится новое окно настройки графика

4. Выберите поле Water Level и любые другие данные, который Вы хотите отобразить на графике. Нажмите кнопку Plot для отображения графика с результирующими данными по уровню воды..

Ошибка измерения может быть вызвана ошибкой ручных измерений, дрейфом датчика или изменением длины троса.

Для вычисления погрешности измерений (которая в идеале равна нулю), сравните вычисленный уровень воды в конце графика с уровнем, измеренным перед окончанием измерений.

Данные об атмосферном давлении из других источников

Если Вы используете данные об атмосферном давлении от метеостанции или регистратора, изготовленных другим производителем, Вам необходимо конвертировать дату, время и данные о давлении в текстовый файл со специальным заголовком. Информацию о данном текстовом файле см. в НОВОware Help или инструкции. Проще всего проделать данную работу в Microsoft® Excel® и затем сохранить данные в текстовом файле

Если Вы берёте атмосферное давление из онлайн-метеостанции, например из National Weather Service, то помните, что измеренное атмосферное давление приведено здесь к уровню моря. Эти данные можно использовать, поскольку все сдвиги относительно уровня моря обнуляются, когда Вы вводите измерения относительно опорной точки.

Когда Вы выбираете файл с данными об атмосферном давлении в Barometric Pressure Assistant (см. предыдущий раздел), выберите текстовый файл, который Вы сгенерировали. Выберите табуляцию или запятую для форматирования данных и символы разделения данных и затем импортируйте данный об атмосферном давлении.

Обслуживание

Регистратор требует периодического обслуживания:

- **Защитите регистратор. Регистратор можно повредить при ударе**
Всегда осторожно обращайтесь с регистратором. Если регистратор повредить или уронить, калибровка может сбиться. Для транспортировки регистратора используйте соответствующую упаковку.

Важно: Не пытайтесь вскрыть корпус! Откручивание конического наконечника приводит к повреждению датчика давления и электроники регистратора. Внутри корпуса нет деталей, которые требуют обслуживания пользователем. Если регистратор требует обслуживания, свяжитесь с техподдержкой Onset.

- **Периодически проверяйте регистратор на биообрастание.**
Биологическое обрастание на датчике давления снижает точность работы датчика. Организмы, которые растут внутри конического наконечника и самого датчика могут влиять на работу датчика и в конечном итоге, вывести его из строя. Если область, в которой установлен регистратор подвержена биообрастанию, периодически проверяйте регистратор на предмет обрастания.

- **Будьте аккуратны с растворителями.** Проверьте таблицу совместимости материалов, перечисленных в спецификации перед использованием растворителей. В регистраторе есть прокладки из Viton и Buna-N, которые чувствительны к полярным растворителям (ацетон, кетон), нашатырному спирту, хлору и тормозной жидкости. Датчик заключён в ацеталевый колпачок. Ацетал устойчив к большинству растворителей, жидкостей и смазок. колпачок из чёрного полипропилена помогает защитить коммуникационное окно. Полипропиленовое коммуникационное окно загерметизировано дополнительным барьером для предотвращения попадания воды и грязи внутрь регистратора.

Компенсация дрейфа

Все датчики давления со временем подвержены дрейфу. Дрейф датчика давления и электроники в регистраторе HOBO U20L составляет менее 0.5% от полной шкалы (наихудший случай) в год. В большинстве случаев дрейф не вносит значительную ошибку, поскольку сдвиг, создаваемый дрейфом, обнуляется, когда Вы вводите вручную измеренные данные относительно опорной точки и программное обеспечение автоматически вычисляет уровень воды. Фактически, Вы обнуляете датчик каждый раз, когда заводите данные об уровне относительно опорной точки.

Дрейф датчика давления имеет значения только когда необходимы абсолютные данные или если нет данных об опорном уровне или глубине. Например, регистратор работает в течение года и данные об опорном уровне отсутствуют, тогда возможно датчик имеет дрейф 0.5% FSот полной шкалы к концу периода измерений.

Возможно определить действительный размер дрейфа за период измерений, если опорные уровни записаны в конце и в начале измерений. Можно сравнить результаты измерения двух опорных уровней (только в начале файла с данными и в конце файла с данными). Любая разница между файлами покажет размер дрейфа датчика.

Проверка точности

Вы можете проверить *дифференциальную точность* измерений, погружая регистраторы на две глубины и сравнивая разницу в уровнях. когда Вы проверяете точность подобным образом, убедитесь, что температура регистраторов на каждой глубине стабильна. используйте ПО, чтобы конвертировать показания в уровень воды. Данные об уровне должны браться достаточно близко друг к другу, чтобы атмосферное давление не изменилось

Вы можете проверить *точность измерения абсолютного давления* регистратора HOBO U20L Water сравнив измеренное им давление со вторым регистратором HOBO.. Измеренные данные должны быть внутри допустимой погрешности данных регистраторов. Кроме того, Вы можете проверить показания о давлении, сравнив их с барометром. Если Вы используете другой источник информации о давлении, например сайт NOAA, вносите поправку на высоту над уровнем моря.

Батарея

Регистратор HOBO U20L оборудован литиевой батареей 3.6 В.

- **Срок эксплуатации батареи.** Срок эксплуатации батареи составляет пять лет или более. Срок эксплуатации батареи зависит от числа погружений, интервала регистрации температуры эксплуатации/хранения регистратора. Частые погружения при интервале регистрации менее одной минуты и продолжительное хранение/эксплуатация при температуре выше 35°C приведут к значительному сокращению срока эксплуатации батареи. Например, при интервале регистрации в одну секунду батареи хватит примерно на месяц.

Для достижения пятилетнего срока эксплуатации батареи интервал регистрации должен составлять одну минуту или более и регистратор должен храниться при температуре между 0° и 25°C (32° и 77°F).

- **Напряжение батареи.** Регистратор может показывать из записывать напряжение батареи. Если напряжение батареи падает ниже 3.1 В, регистратор делает запись "bad battery" в файле данных. Если файл с данными содержит запись "bad battery" или если записанное напряжение батареи постоянно падает ниже 3.3 В, батарея неисправна и регистратор следует вернуть на завод Onset для замены батареи.
- **Замена батареи.** Для замены батареи свяжитесь с Onset или дилером, у которого Вы приобрели регистратор. Не пытайтесь вскрыть корпус! Если корпус вскрыть без специальных инструментов. это приведёт к повреждению регистратора и гарантия прекратится.

⚠ ВНИМАНИЕ: Не вскрывайте, не накаляйте, не нагревайте выше 100°C (212°F) и не заряжайте литиевую батарею. Батарея может взорваться, если регистратор нагреть или создать условия, при которых корпус батареи можно повредить или разрушить. Не бросайте регистратор или батарею в огонь. Не выбрасывайте содержимое батареи в воду. утилизируйте батарею согласно местным правилам.