



# Электронное измерение прудовой воды: разбор по методам

h2koi.com · 2026-08-04

## ХИМИЯ ВОДЫ

Где-то между полкой с бутылочками реактивов и живым показанием на телефоне лежит вопрос, который рано или поздно задаёт себе большинство владельцев кои: можно ли это измерять электронно и непрерывно? Честный ответ в том, что часть можно, часть нельзя, и разница значит больше, чем маркетинг. Вот как каждый метод ведёт себя на настоящем пруду.

### Коротко

- Жидкие капельные тесты остаются эталоном, и титрование по-прежнему единственный надёжный способ измерить общую щёлочность (KH) вручную.
- Тест-полоски быстры, но неточны на нижнем краю шкалы аммиака и нитрита — а именно там и живёт опасность.
- Большинство портативных цифровых приборов читает всего один-два параметра. TDS-метр почти ничего не говорит о том, безопасна ли вода.
- Только непрерывные датчики видят предрассветный минимум. Еженедельные измерения оставляют примерно 167 часов в неделю без наблюдения.

## Что на самом деле охватывает слово «электронно»

Это выражение растягивают на четыре совершенно разные вещи: ручку, которую окунают на десять секунд; настольный фотометр, считывающий за вас цветовую реакцию; логгер-электрод, оставленный в воде; и полноценный зонд, передающий данные на экран в другом месте. Общего у них батарейка и немного сверх того. Сортировать их по тому, что они способны считать и как часто, полезнее, чем по наличию дисплея.

| МЕТОД                                    | ХОРОШО ЧИТАЕТ                                             | НЕ ЧИТАЕТ                                               | РИТМ                                    |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Жидкий<br>капельный тест /<br>титрование | Аммиак, нитрит, нитрат,<br>КН, GH, pH                     | Что-либо, пока вы<br>спите                              | Один момент,<br>когда вы его<br>делаете |
| Тест-полоски                             | Грубый порядок<br>величины, несколько<br>параметров сразу | Низкие значения<br>аммиака и нитрита<br>с уверенностью  | Один момент                             |
| pH-метр                                  | pH, часто температуру                                     | Аммиак, нитрит,<br>нитрат, КН,<br>кислород              | Один момент                             |
| TDS / EC-метр                            | Общую минерализацию,<br>электропроводность                | Токсичность<br>любого рода                              | Один момент                             |
| Портативный<br>прибор для<br>кислорода   | Растворённый кислород,<br>температуру                     | Всё остальное                                           | Один момент                             |
| Фотометр /<br>колориметр                 | Многие параметры,<br>хорошая<br>воспроизводимость         | Что-либо без<br>реагента под рукой                      | Один момент<br>плюс<br>расходники       |
| Непрерывный<br>зонд                      | Тренды, минимумы,<br>скорость изменения                   | Болезни,<br>паразитов,<br>лабораторную<br>достоверность | Без присмотра,<br>круглосуточно         |

## Жидкие капельные тесты: по-прежнему эталон

Хороший набор реактивов точен, недорог в пересчёте на измерение и понятен всем в хобби. Он же — единственный практичный способ измерить карбонатную жёсткость вручную: то самое титрование по счёту капель, которое наборы обычно подписывают как «общую щёлочность». Каждая капля — примерно 1 dKH, то есть около 17,9 мг/л (ppm) в пересчёте на  $\text{CaCO}_3$ , поэтому счёт в 6 капель приходится примерно на 107 ppm.

Ограничение не в точности. Оно в выборке. Капельный тест — это фотография одного момента, снятая в удобное вам время: обычно в выходное утро, при свете дня, когда пруд выглядит наиболее лестно. Ничто в этой фотографии не говорит, что происходило в три часа ночи.

---

## Тест-полоски: быстро и слабее всего там, где это важно

У полосок есть настоящее место. Если нужно понять, десятки у вас нитрата или сотни, полоска отвечает за тридцать секунд. Проблема в разрешении на нижнем краю шкалы. Аммиак и нитрит наносят свой вред на уровнях, которые полоска отображает как бледный спорный оттенок где-то между двумя полями на шкале.

Разница между 0 и 0,25 мг/л (ppm) аммиака — это разница между здоровым фильтром и отказывающим. На полоске эта разница — оттенок зелёного, в который вы щуритесь на солнце. Полоска слишком груба, чтобы по ней дозировать или лечить. Лечение по неверно прочитанной полоске вредит больше, чем показание, на котором оно основано.

---

## Портативные цифровые приборы: один-два параметра, зато хорошо

Ручки и портативные приборы по-настоящему полезны и стабильно перепродаются. pH-метр даёт быстрый воспроизводимый pH — лучше цветовой карты и стоит того, чтобы им владеть. Прибор для кислорода — единственный портативный, который

вообще читает растворённый кислород. TDS- или EC-метр читает растворённые соли, что полезно для отслеживания исходной воды или мембраны обратного осмоса и почти бесполезно как индикатор безопасности.

Последнее стоит сказать прямо: показание TDS в 300 ничего не говорит о наличии аммиака. Соль, минералы и нитрат — всё повышает TDS. Как и совершенно здоровый пруд. Это инструмент для трендов, а не для безопасности.

Более широкое ограничение — охват. Почти ни один портативный прибор не читает аммиак, нитрит, нитрат или КН. Многопараметровые ручки, продаваемые как «7 в 1», обычно объединяют pH, TDS, EC, ORP, солёность, удельный вес и температуру — семь показаний, среди которых нет ни одного из азотного цикла.

| ПАРАМЕТР              | КАПЕЛЬНЫЙ НАБОР | ПОЛОСКА           | ПОРТАТИВНАЯ РУЧКА   | ФОТОМЕТР  | НЕПРЕРЫВНЫЙ ЗОНД |
|-----------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-----------|------------------|
| pH                    | Да              | Грубо             | Да                  | Да        | Да               |
| Растворённый кислород | Редко           | Нет               | Только спец. прибор | Некоторые | Да               |
| Аммиак / аммоний      | Да              | Плохо внизу шкалы | Нет                 | Да        | Да               |
| Нитрит                | Да              | Плохо внизу шкалы | Нет                 | Да        | Расчётный        |
| Нитрат                | Да              | Грубо             | Нет                 | Да        | Да               |
| КН / общая щёлочность | Да, титрование  | Грубо             | Нет                 | Некоторые | Расчётный        |
| GH                    | Да              | Грубо             | Нет                 | Некоторые | Нет              |

| ПАРАМЕТР                            | КАПЕЛЬНЫЙ НАБОР | ПОЛОСКА | ПОРТАТИВНАЯ РУЧКА | ФОТОМЕТР | НЕПРЕРЫВНЫЙ ЗОНД   |
|-------------------------------------|-----------------|---------|-------------------|----------|--------------------|
| Температура                         | Отдельно        | Нет     | Обычно            | Обычно   | Да                 |
| Сине-зелёные водоросли (фикоцианин) | Нет             | Нет     | Нет               | Нет      | Опциональный канал |

## Фотометры: больше параметров, тот же ручной ритм

Фотометр заменяет ваш глаз датчиком, считывающим ту же реактивную химию. Воспроизводимость заметно улучшается, и спор о том, какой именно оттенок зелёного перед вами, заканчивается. Взамен вы принимаете реактивы как постоянную статью расходов, кюветы, которые нужно держать безупречно чистыми, и то же фундаментальное ограничение, что и у любого ручного метода: он читает, когда вы стоите рядом с ним. Некоторые портативные модели к тому же имеют нижнюю границу выше значимых уровней — прибор, не различающий аммиак ниже 0,1 мг/л, не отвечает на заданный вами вопрос.

## Непрерывные датчики: единственный метод, который видит три часа ночи

Зонд стоит в воде и отчитывается по своему графику, а не по вашему. В этом вся разница, и она велика. Кислород — самый наглядный случай. Растворённый кислород достигает пика во второй половине дня, когда растения и водоросли его производят, и минимума незадолго до рассвета, после целой ночи дыхания без фотосинтеза, который бы это компенсировал. Пруд, показывающий комфортные 8 мг/л в четыре дня, может быть на 3 мг/л в пять утра. Субботним тестом вы этого не поймаете никогда. Подробнее о механизме — в нашем руководстве по [растворённому кислороду](#).

То же относится к pH, который колеблется ежесуточно по тому же фотосинтетическому циклу и способен резко сдвинуться, когда карбонатная буферизация истончается, — это последовательность, стоящая за падением pH.

Потери рыбы, сосредоточенные ночью, или находки утром, где первой пострадала самая крупная рыба, указывают скорее на просадку кислорода, чем на отравление. У самой крупной рыбы наибольшая потребность в кислороде относительно поверхности жабр, поэтому она уходит первой. Ничто измеренное в полдень вам этого не покажет.

## Честная часть: электроды дрейфуют

Всякий, кто продаёт непрерывное измерение, должен говорить это вслух. Электроды pH и растворённого кислорода — электрохимические устройства, стоящие в тёплой биологически активной воде. На них накапливаются биоплёнка и минеральные отложения, их отклик замедляется, а показания уплывают. Они требуют периодической перекалибровки по известным стандартам и в конце концов требуют замены. Это не дефект. Так работает химия, и это верно для любого электрода любого производителя.

Практически это означает, что непрерывная система — это отношения, а не бытовой прибор. Проверки калибровки по буферным растворам, физическая очистка и замена электродов по графику входят в стоимость владения. Самоочищающийся скребок берёт на себя рутинное обрастание, которое иначе испортило бы показания за недели, но дрейф он не отменяет.

Это также означает, что правильная позиция по отношению к любому непрерывному показанию — проверка, а не вера. Система, которая эту проверку не поощряет, просит доверия, которого не заслужила.

# Почему периодические разовые проверки оставляют промежуток

В неделе 168 часов. Добросовестный владелец, измеряющий каждое субботнее утро, наблюдает пруд примерно в течение одного из них.

| ИЗМЕРЕНИЙ В НЕДЕЛЮ | ПОДХОД                                     | НАИБОЛЬШИЙ ПРОМЕЖУТОК МЕЖДУ ИЗМЕРЕНИЯМИ | ВИДИТ ПРЕДРАССВЕТНЫЙ МИНИМУМ? |
|--------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| 1                  | Еженедельный жидкий набор тестов           | 7 суток                                 | Нет                           |
| 7                  | Ежедневный тест в одно и то же время       | 24 часа                                 | Нет                           |
| 14                 | Дважды в день, утром и вечером             | ~12 часов                               | Редко                         |
| 2016               | Непрерывный зонд, для примера цикл 5 минут | Минуты                                  | Да                            |

Это не довод против наборов тестов. Это довод о том, что можно и чего нельзя требовать от одного измерения. Еженедельное показание устанавливает, что в тот момент пруд был в норме. Оно ничего не говорит о минимуме, о скорости изменения и о часах, когда никто не смотрел, — а события, убивающие кои, скапливаются ровно в этих часах.

## Где здесь H2Koi

**Что мы измеряем напрямую:** температуру, pH, растворённый кислород (мг/л и % насыщения), электропроводность, мутность, аммоний (NH<sub>4</sub>) и нитрат (NO<sub>3</sub>).

Самоочищающийся скребок держит поверхности датчиков чистыми.

**Доступно как опции:** ORP и канал сине-зелёных водорослей, считывающий флуоресценцию фикоцианина — пигмента, специфичного для цианобактерий. Канал водорослей — единственный параметр на этой странице, который не способны прочитать ни капельный набор, ни полоска, ни ручка. Считайте его ранним предупреждением о развивающемся цветении, а не подсчётом клеток, и учтите, что токсины он не измеряет.

**Что мы вычисляем из этих измерений:** KH (0-20 dKH), свободный аммиак (NH<sub>3</sub>), нитрит, солёность, TDS. Уточним: наша величина KH вычисляется, а не получается титрованием, а общая жёсткость (GH) не сообщается вовсе.

**Что это:** непрерывное раннее предупреждение от датчиков промышленного класса. **Чем это не является:** обнаружением болезней или паразитов. Оно следит за химией, а не за здоровьем рыбы, и ничего само по себе не предотвращает. Оно сообщает раньше.

---

## Разумная комплектация

На практике хорошо оснащённый пруд выглядит так: непрерывное измерение как основной прибор, закрывающий ночи, тренды и вопросы, которые вы не догадались бы задать; pH-метр и прибор для кислорода для быстрых разовых проверок; и жидкий набор реактивов, лежащий на полке, чтобы разрешить показание, в котором у вас есть основания сомневаться, а не ради еженедельного ритуала. Полоски — для сортировки, а не для решений.

---

## Частые вопросы

+ Существует ли цифровой прибор, измеряющий в пруду с кои всё?

---

+ Достаточно ли точны прудовые тест-полоски для кои?

---

+ Может ли цифровой прибор измерить аммиак?

---

+ Скажет ли TDS-метр, безопасна ли вода в моём пруду?

---

+ Как часто нужно калибровать электроды pH и кислорода?

---

+ Можно ли измерить КН электронно?

---

+ Нужен ли мне набор тестов, если есть непрерывный мониторинг?

---

