

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ

Лекция 3

ТЕМПЕРАТУРА

Химическому анализу воды предшествует определение физических свойств — температуры, цвета, прозрачности.

Температура. Изменение температуры воды и воздуха является неотъемлемой частью анализа. Температура воды измеряется всегда одновременно с отбором пробы ртутным термометром с делениями 1° С. Для определения температуры воды водоема на разных глубинах применяют специальные термометры. Их крепят на проволоке или крепкой бечевке и опускают на нужную глубину, выдерживая там не менее 3-5 мин, а затем быстро поднимают на поверхность. Отсчитывают температуру возможно быстрее

Температура воды оказывает многогранное воздействие на жизнь и распространение водных животных и растений. Особенно большую роль этот фактор играет в жизни рыб, которые являются типичными представителями пойкилотермных водных животных. Повышение температуры окружающей среды усиливает у рыб интенсивность обмена веществ, увеличивает потребление пищи и ее переваривание. Понижение температуры приводит к противоположным результатам. При изменении температуры тела рыбы, выходящем за оптимальные границы, прекращается прием пищи, затрудняется пищеварение. Температурные границы жизни неодинаковы у различных представителей животного мира и зависят от видовых особенностей или от экологических условий обитания

Очень высокие температуры воды оказывают губительное действие на рыб, которое связано не только с повреждением клеток, но с ухудшением условий дыхания, поскольку потребность в кислороде возрастает и наступает удушье. При низких температурах минимальная концентрация O_2 для карпа составляет 0,5-0,6 мг/л, а при температуре 25-30°C поднимается до 1,2 мг/л. Температура воды в водоеме является лимитирующим фактором при разведении отдельных видов рыб.

Термический режим воды значительно устойчивее, чем воздуха, что объясняется большой теплоемкостью воды, а также сравнительно слабой перемещаемостью холодных и теплых слоев, имеющих различную плотность. В результате годовые колебания температуры в континентальных водоемах обычно достигают не более 30-35°C. Для текущих водоемов характерно равенство температур по вертикали – так называемая гомотермия, а для стоячих водоемов расчленение температурных слоев – стратификация

В достаточно глубоких водоемах различают верхний слой воды, или эпилимнион, температура которого в течение сезона сильно колеблется, металимнион – слой температурного скачка и гиполимнион, охватывающий глубинную водную массу, степень нагретости которой мало меняется на протяжении года. В большинстве озер летом и зимой отмечается четко выраженная стратификация. В летние дни верхний слой прогревается, в промежуточном слое температура резко падает, на глубине она низка и постоянна, причем разница может оказаться весьма значительной. Зимой наблюдается обратная картина: самая теплая вода у дна и самая холодная – на поверхности. Стратификация связана с одним из физических свойств воды, которое заключается в том, что наибольшую плотность вода имеет при температуре 4°C.

Весной и осенью температура воды в водоемах выравнивается, как это бывает в реке. В неглубоких водоемах нередко вся толща воды к середине лета прогревается до дна.



ПРОЗРАЧНОСТЬ

Прозрачность является одним из важных показателей физических свойств воды. Этот фактор определяет зону действия фотосинтеза и распространение в глубину водоема зеленых растений. В чистых озерах фотосинтез успешно протекает на глубине 10-20 м, в водоемах с малопрозрачной водой – на глубине не более 4-5 м, в отдельных прудах в летнее время слой с прозрачной водой часто не превышает 60-80 см.

Прозрачность воды в реках зависит в основном от количества взвешенных частиц и в меньшей степени — от растворенных и коллоидных веществ. Взвешенные частицы поглощают свет, уменьшают прозрачность воды, снижают скорость передачи тепла, поглощают на окислительные процессы много кислорода. Когда их содержание невелико, они играют положительную роль, увеличивая биологическую



Влияние взвешенных частиц на прозрачность воды в непроточных водоемах – прудах, озерах, водохранилищах – менее значительно. На первый план выступают биологические процессы, например, цветение воды. Снижает прозрачность приносимая притоками муть и частицы ила, а также загрязнение водоема сточными водами, промышленными и бытовыми стоками.

Наиболее простой метод определения прозрачности воды состоит в том, что в воду на размеченном шнуре или тросе опускают белый диск (Диск Секке) до тех пор, пока он не исчезнет из поля зрения. Глубина, на которой диск перестает быть видимым, считается прозрачностью, она измеряется в сантиметрах или в метрах. Более

ЦВЕТ

Цвет воды является показателем некоторых ее химических и биологических особенностей. В естественном состоянии цвет воды зеленовато-голубой. Она может казаться беловатой, желтоватой, серой или коричневой в зависимости от цвета взвешенных частиц, наличия органических веществ, растворенных или взвешенных в воде, а также цветения планктона. Если река или озеро имеет болотный водосбор, то вода от гуминовых веществ приобретает темно-коричневый цвет. В ряде случаев речная вода окрашивается в разные цвета от попадающих в нее загрязнений.

Цвет пресных вод выражается в условных единицах – градусах платино-кобальтовой шкалы, получаемых при сравнении исследуемого раствора со стандартной шкалой. Цветность наиболее подходящего стандарта и будет цветностью испытуемой воды. Для цветной стандартной шкалы обычно используют хлорплатинат калия (K_2PtCl_6) в количестве 1,246 г и хлористый кобальт ($CoCl_2 \cdot 6H_2O$) – 1 г, которые растворяют в мерной колбе, добавляют 100 мл концентрированной соляной кислоты и доводят дистиллированной водой до объема 1 л. Получается раствор, имеющий цветность 5000°. Из этого исходного раствора, разбавляя его, готовят стандартную шкалу. Можно применять двуххромовокислый калий $K_2Cr_2O_7$ с хлористым кобальтом, но этот состав менее устойчив при хранении. Вода с высокой цветностью в качестве источника водоснабжения для рыбоводных прудов, особенно зимовальных, нежелательна.

ЗАПАХ

Запах помогают обнаружить посторонние загрязнения. Так, даже небольшая концентрация фенола придает воде запах карболки. Запах воды легче уловить при нагревании до 50 °С.

Интенсивность запаха описывают словами:

- Без запаха;
- Слабый;
- Заметный;
- Сильный;
- очень сильный.

При этом указывают, каким именно запахом обладает вода:

- Неопределенным;
- Болотным;
- Гнилостным;
- Сероводородным и т. д.