

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВОДОЕМОВ

Лекция 2

ВРЕМЯ И МЕСТО ВЗЯТИЯ ПРОБ ВОДЫ

Объем гидрохимических работ, проводимых на том или ином водоеме, неодинаков. Тип анализа воды, т. е. перечень необходимых определений, выбирается в соответствии с назначением анализа: В настоящее время при проведении контроля за рыбоводными процессами, а также при проектно-исследовательских работах, связанных со строительством новых прудов и водохранилищ, чаще всего производится 3 типа анализов воды (таблица 1).

Тип анализа	Перечень определений
I — Газовый анализ	Физические свойства, O_2 , CO_2 , pH , H_2S (если предполагается его присутствие)
II — Сокращенный анализ	Физические свойства, O_2 , CO_2 , pH , щелочность, карбонатная жесткость, окисляемость, железо общее
III — Полный общий анализ	Физические свойства (температура, цвет, прозрачность, запах и вкус), O_2 , CO_2 , pH , щелочность, карбонатная и общая жесткость, окисляемость натуральной и фильтрованной воды, азот альбуминоидный, аммиак солевой, азотистая кислота, азотная кислота

Во многих случаях регулярный контроль за качеством воды ограничивается определением растворенных газов. Частота взятия проб воды на газовый анализ и их количество устанавливаются в зависимости от задач, которые ставятся перед исследователем, а также от типа водоема и его размеров. Так, на нерестовых прудах пробы воды рекомендуется брать ежедневно, в зимовальных прудах — раз в 5-10 дней, а иногда и чаще, если газовый режим неудовлетворителен.

Для получения общей характеристики качества воды к I типу анализа добавляется определение щелочности, карбонатной жесткости и окисляемости воды. Выполнение этих определений позволяет охарактеризовать содержание целого комплекса веществ или интенсивность происходящих биологических процессов. Наконец, полная характеристика воды может быть получена на основании

Особое внимание следует обращать на отбор пробы воды, являющийся важной частью анализа и необходимым условием правильности полученных результатов исследования. Ошибки, возникшие вследствие неправильного отбора пробы, в дальнейшем исправить нельзя. Условия, которые нужно соблюдать при отборе пробы, настолько разнообразны, что нельзя дать подробных рекомендаций для всех случаев и в соответствии со всеми требованиями. Поэтому приводим лишь общие принципы:

1. Проба воды для анализа должна быть типичной для условий места ее взятия.

2. Отбирать пробы, хранить их, производить транспортировку и обращаться с ними следует так, чтобы содержание определяемых компонентов воды и ее свойства не изменились.

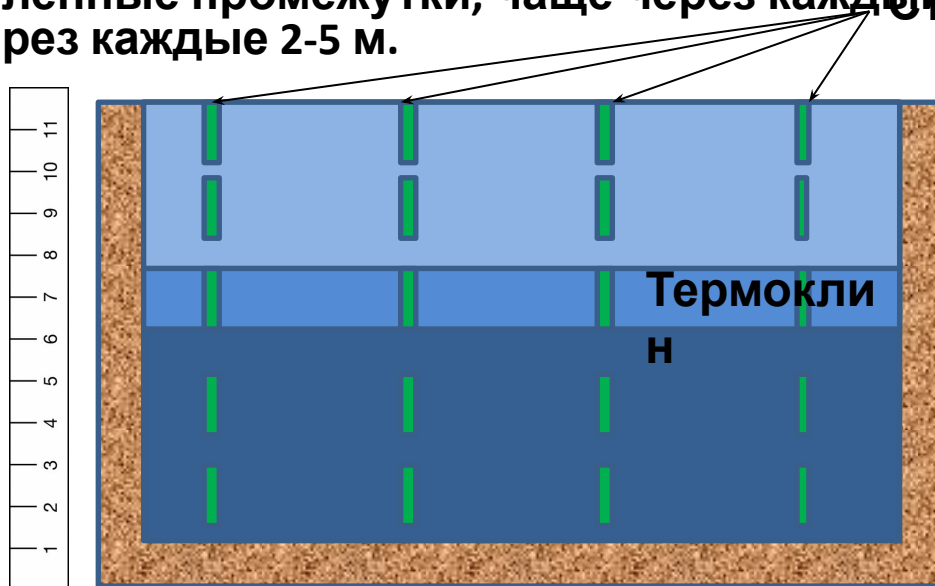
3. Объем пробы должен быть достаточным и соответствовать применяемой методике анализа.

Место для отбора пробы выбирается в зависимости от цели анализа и на основании исследования местности, причем учитываются все обстоятельства, которые могли бы оказать влияние на состав взятой пробы воды.

При изучении качества воды применяют разовое или серийное взятие проб. Единичная проба пригодна в том случае, если водоем заведомо однороден.

Ввиду того, что качество воды чаще всего изменяется как в разных местах объекта, так и с глубиной, однократного взятия пробы воды обычно недостаточно.

Тогда пробы берутся на ряде пунктов и с разных глубин. Как правило, эти пункты (станции) распределяются по линии, проведенной от берега к открытой части водоема. Серию станций, расположенных по прямой линии от одного берега к другому, называют разрезом. При глубине водоема 1,5-2,0 м надо брать пробы с поверхности и из придонного слоя, а при большей глубине – и из промежуточных глубин. В этом случае одну пробу следует брать выше слоя температурного скачка (термоклин), одну – в слое скачка и одну пробу – ниже его. При более детальном обследовании пробы отбираются в зависимости от глубины водоема через определенные промежутки, чаще через каждый метр, а при больших глубинах – через каждые 2-5 м.



При гидрохимическом исследовании водоема важное значение имеет время и частота взятия проб воды. Для правильной оценки результатов гидрохимического исследования нужно принимать во внимание, в какое время года взята проба и в какой час. Полная характеристика гидрохимического режима водоема может быть получена на основании анализа проб воды, взятых через определенные промежутки времени, по крайней мере в разные сезоны года. Такой отбор позволяет следить за изменениями качества воды во времени. Нужно учитывать также время суток. Особенно это важно в летний период, когда газовый состав воды и содержание биогенных элементов в течение суток сильно колеблются. Так, если в утренние часы иногда в водоемах наблюдается дефицит кислорода, то вечером – его избыток. Величина *pH* может подняться к концу дня, особенно в воде со слабыми буферными свойствами, в результате использования CO_2 водной растительностью. Концентрация биогенов в вечерние часы, наоборот, понижается. Поэтому пробы воды на анализ целесообразно брать в одно и то же время, предпочтительно утром.

В прудах, озерах и водохранилищах с целью получения более полной картины суточных изменений химического состава воды время от времени практикуют суточный отбор проб – через каждые 1-3 ч.

Количество воды в пробе зависит от числа определяемых компонентов. Для газового анализа достаточно 0,5 л воды, для биогенов достаточно 1 л. Для полного анализа воды необходимо брать около 1 л. Для полного

ПРИБОРЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ОТБОРА ПРОБ ВОДЫ

Пробы воды для химического анализа, особенно на растворенные газы, следует брать с помощью специальных приборов и приспособлений. Для отбора проб воды используются устройства различных конструкций – батометры.

Принцип работы батометра Молчанова ГР-18.

Перед началом работы проверяется надежность срабатывания пружины батометра, а также герметичность закрытия нижних (входных) отверстий цилиндров крышками коромысла. Перед опусканием в воду нижнее коромысло отводится и поворачивается на 90° сжимая пружину и открывая нижнее отверстие цилиндров. Собачки, заходя за выступ центральной оси, удерживают пружину во взведенном состоянии.

Работа с батометром Молчанова производится с лодки, понтона или катера. Батометр опускается на заданную глубину на тросе с применением любой гидрометрической лебедки. После опускания в заданную точку батометр выдерживается в течение 2-3 минут, после чего опусканием груза закрываются крышки, и батометр поднимается на поверхность. При подъеме батометра на поверхность быстро производится отсчет по обоим





Принцип работы батометра **Паталаса.**

Батометр состоит из колбы (трубы) с верхней и нижней вставками. На вставках размещены крышки, поверхности которых притерты с поверхностями вставок.

Отбор проб воды производится путем опускания прибора на тросе или веревке. В момент движения вниз, крышки приподнимаются и столб воды проходит через трубу. На нужной глубине движение прекращается и вода, находящаяся внутри трубы, запирается самопроизвольно падающими крышками. Отобранная проба поднимается на поверхность и может быть извлечена через крышки или штуцер, вворачиваемый в трубу.



Для определения некоторых веществ весьма важно, чтобы проба воды была защищена от соприкосновения с атмосферным воздухом. Тогда на дно бутылки опускают резиновый шланг, после наполнения бутылки трубку оставляют еще на некоторое время, чтобы вода переливалась через края, и только после этого закрывают пробкой так, чтобы в бутылки не оставались пузырьки воздуха.

Если требуется полностью изолировать пробу от соприкосновения с воздухом, то используются различные комбинации сообщающихся сосудов. Принцип их устройства состоит в том, что вода, наполнившая первую бутылку, переливается через соединительную трубку в другую бутылку большего объема, погруженную вместе с первой под воду. Пока наполняется вторая (большая) бутылка, содержимое первой сменяется несколько раз и последующие порции воды не соприкасаются с воздухом. Первая бутылка, наполненная таким способом,

КОНСЕРВИРОВАНИЕ ПРОБ

При консервировании проб воды преследуется цель сохранить ее компоненты и свойства в том состоянии, в каком они находились в момент взятия пробы. Консервирование необходимо особенно в тех случаях, когда определение нельзя произвести на месте отбора пробы или в тот же день в лаборатории, а компонент может измениться. Очень быстро изменяются температура воды и *pH*; газы, содержащиеся в воде, например, кислород, двуокись углерода, сероводород или хлор способны улетучиться из пробы или появиться в ней. В свою очередь, нарушение равновесия системы (величины *pH*, содержания карбонатов, двуокиси углерода и т. п.) повлечет за собой изменение других компонентов, содержащихся в пробе. Некоторые из них могут выделиться в виде осадка или, наоборот, из нерастворимой формы перейти в раствор. Это относится особенно к солям железа, марганца, кальция и т. п. В не консервированной пробе обычно протекают различные биохимические процессы, вызванные деятельностью микроорганизмов или планктона.

Характер этой метаболической деятельности несколько иной, чем в первоначальной среде, происходит окисление или восстановление некоторых компонентов пробы. Под влиянием перечисленных факторов могут изменяться и органолептические свойства воды – запах, привкус и другие, а также цвет, мутность и прозрачность.

Возможный промежуток времени между взятием пробы и ее анализом зависит от характера пробы, рода производимого анализа и условий хранения. Чем больше вода загрязнена, тем раньше нужно произвести анализ. Если начало анализа задерживается, то пробы необходимо хранить в темноте при низкой температуре, близкой к нулю. Это замедляет процессы окисления и минерализации, но не прекращает их.

Применение консервирующих средств лишь частично обеспечивает сохранение определяемых веществ, вследствие чего и законсервированные пробы следует анализировать в ближайшие 1—3 дня. Универсального консервирующего вещества не существует. Для полного анализа обычно требуется отобрать пробы в несколько бутылей, которые консервируются различными веществами. Так, при определении общего азота и отдельных его соединений, а также окисляемости воду консервируют серной кислотой (H_2SO_4) из расчета 1 мл на 1 л пробы. Проба на фосфаты и хлориды консервируется прибавлением хлороформа (CHCl_3) – 2-4 мл на 1 л. Используют также азотную кислоту (HNO_3).

Следует помнить, что ни консервирование, ни фиксация не обеспечивают постоянства состава пробы на неограниченное время. Целью этих мероприятий является