



Аркадий Тержевик

Беседовал
Сергей ХОХЛОВ

Одна из тем научного поиска лаборатории гидрофизики Института водных проблем Севера КарНЦ РАН – термодинамические процессы в мелководных озерах. Регулярные исследования проводятся на озере Вендюрском (в верховье впадающей в Суну реки Нурмис), типичном представителе мелководных озер ледникового происхождения, где расположена база гидрологов. Точкой зрения на судьбу озер Карелии делится заведующий лабораторией гидрофизики кандидат технических наук Аркадий ТЕРЖЕВИК.

– Аркадий Юрьевич, с учетом сезона и вопрос хочется задать соответствующий. В марте поверхность озер все еще скована льдом, солнечный свет сквозь толщу льда и снега почти не пробивается. Насколько комфортно в таких условиях озерным обитателям?

– Для мелководных озер характерно накопление солнечной радиации донными отложениями в летнее время. После установления ледяного покрова это тепло становится одним из главных факторов, определяющих жизнь обитателей вод. Скорость многих процессов – физических, химических, биологических – зависит от температуры. Озеро, впрочем, не имеет никакого

понятия ни о химии, ни о физике, ни о биологии. Оно живет своей жизнью, перерабатывая то, что в него поступает. В придонном слое накапливается органическое вещество, питательная среда для бактерий. В зависимости от температуры бактерии становятся более или менее активными. Разлагая органику, они потребляют кислород.

– И к весне концентрация кислорода в воде подо льдом падает почти до нуля. А что происходит летом?

– Для фауны мелких озер иногда может обернуться катастрофой и летняя погода. Обычно за период открытой воды неглубокое озеро многократно перемешивается, обогащаясь кислородом. Однако когда развивается высокая продуктивность фитопланктона и вода в озере зацветает, процесс перемешивания может быть нарушен. Взвешенные частицы начинают работать как экран, солнечный свет перестает проникать на глубину, а верхний слой воды прогревается сильнее, чем нижележащие. Если этот верхний слой достаточно мощный, то слабый или умеренный ветер уже не в состоянии нарушить возникший баланс сил и перемешать воду. Прекращается подток кислорода из атмосферы. Так, летом 2010 года в придонных слоях Вендюрского озера наблюдалось полное истощение запасов кислорода на протяжении более одного месяца. При длительном отсутствии перемешивания начинается деградация фауны. В некоторых озерах цветение воды может, кстати, достигать такой интенсивности, что прозрачность ее становится почти нулевой, но это более характерно для состарившихся (или «состаренных» человеческой деятельностью) озер.

Озеро с момента возникновения проходит многие стадии. Со временем содержание питательных элементов, определяющих активность фитопланктона, зоопланктона, повышается, ускоряется процесс накопления ила. Все это приводит к старению, постепенному превращению озера в болото.

– Почему озера старятся по-разному? В одних вода долго остается прозрачной, донные отложения минимальны, а соседние водоемы в это же самое время могут заиливаться и зарастать.

– В системе Вендюрских озер имеются озера одного класса, возраста и происхождения – Риндозеро и Уросозеро. На примере Уросозера можно видеть, что, действительно, прозрачность воды здесь в разы выше, чем в соседних водоемах, солнечная радиация проникает здесь буквально до самого дна. Чтобы объяснить это явление, нужно исследовать, из чего сложена озерная котловина, какой водой она заполняется, какие химические элементы присутствуют в составе пород.

– Как долго старятся озера, превращаясь в болота?

– Малые – десятки тысяч лет, большие, такие как Онежское и Ладожское, – миллионы. Онежское и Ладожское озера относятся к классу великих. Великих не по площади поверхности, а по объему воды. Озеро Выгозеро, например, тоже немаленькое, но в целом мелкое, поэтому и реакция на внешние воздействия – изменения ветра, солнечной

энергии и другие процессы – здесь почти мгновенная. Для крупных глубоководных озер характерна инерционность. Например, даже очень жаркое лето сказывается на прогреве лишь верхних слоев воды таких озер.

Как я говорил, озеро не имеет представления о происходящих в нем процессах, оно просто живет. Если нам важно сохранить озера живыми, предотвратить их ускоренное старение, эти процессы нужно понимать. Для наглядности влияния человеческой деятельности на процессы в озерах возьмем пример с искусственным разведением рыбы, делом, безусловно, важным и полезным. На том же Вендюрском озере, на противоположном берегу от нашей базы, действует форелевое хозяйство. Что при этом происходит? Благодаря вымыванию из садков отходов рыбного стада (это стадо не так и мало, а озеро не так велико) создается питательная среда для фитопланктона. Очисткой водоемов садковые хозяйства не занимаются, поскольку подобные меры приводят к удорожанию производства. Потому я не удивлюсь, если через 5–6 лет в районе, где ведет деятельность форелевое хозяйство,

появится в изобилии высшая водная растительность. Со временем эта растительность будет завоевывать новые площади. Именно так формируются болота. Некий порог нагрузки на озеро не может быть превышен без риска его потерять.

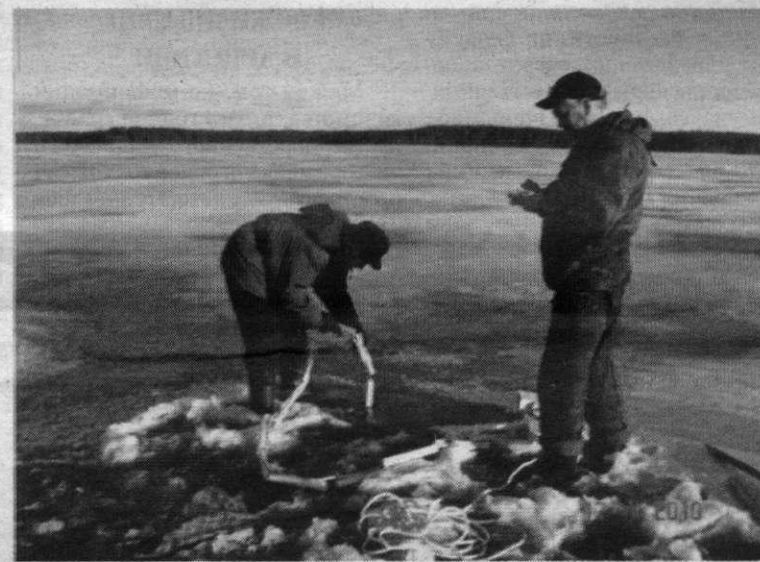
– Это касается и больших озер?

– Могу привести пример с Ладогой, несопоставимой по величине с малыми озерами. Тем не менее четверть века назад деградация этого озера была такова, что дальнейшее его существование как живого объекта было под угрозой. Суммарное вредное воздействие прибрежных производств, включая животноводческие комплексы, нарушило крупный экологический баланс. В озеро смывалось огромное количество фосфора, концентрации которого в разных частях озера превышали норму в десятки раз. В результате начал изменяться видовой состав флоры на уровне фитопланктона, а это привело в конечном итоге к деградации рыбного стада. Реакцией на докладные записки, которые писались Институтом озераведения РАН, были отписки руководителей предприятий. А «не для протокола» заявлялось: «Я лучше заплачу штраф. Мне велено выполнить план, и я его должен выполнить любой ценой».

Хотя многие из тех производств, которые любой ценой выполняли план, остановлены, ситуация на озере и сегодня еще не вполне благополучная. И это касается Ладоги. Для нарушения равновесия в малых озерах не нужны масштабные воздействия – иногда может быть достаточно одного форелевого хозяйства, чтобы загубить озеро.

– Значит, чтобы загубить все 60 тысяч карельских озер, нужно 60 тысяч форелевых хозяйств?

– Если ситуацию довести до абсурда, то, наверное, да. А если говорить серьезно, то главное, что нужно усвоить людям, принимающим решения, – им не следует поддерживать процессы и инициативы, которые могут привести к деградации бесценных живых объектов, какими являются карельские озера.



Гидрологические исследования на Вендюрском озере