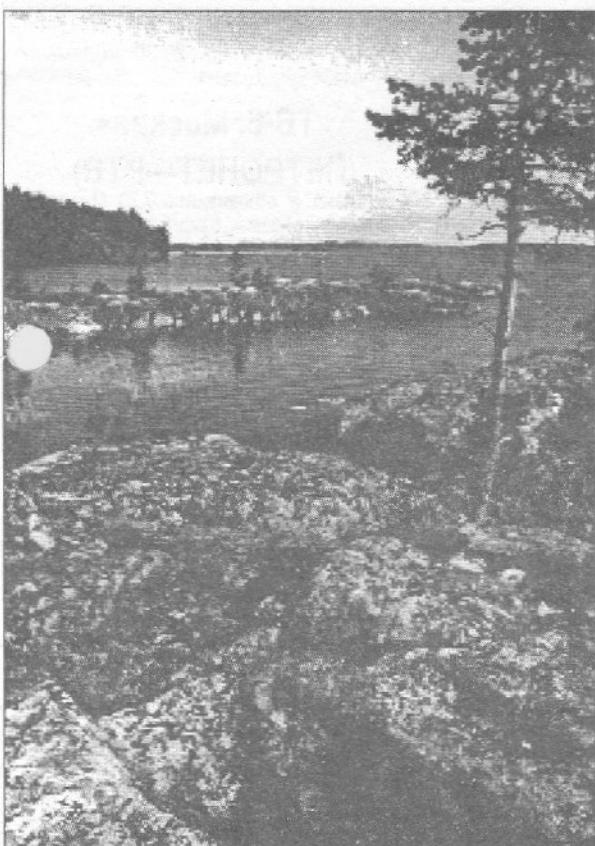




Что происходит с нашими озерами

Рассмотрим для примера два небольших озера. Одно из них, расположенное недалеко от Москвы, оз. Плещеево — озеро удивительной истории и судьбы, находится на пересечении торговых путей. Здесь происходили знаменательные исторические события: развитие Русского государства,

здесь были заложены Петром I истоки российского флота, построен город-крепость Переяславль. Сейчас же некогда чистое, богатое ряпушкой озеро загрязняется стоками города, заводов и сельскохозяйственных предприятий, а летом — цветет зловонной массой синезеленых водорослей.

Менее известно не-
большое озеро на Карель-

ском перешейке в 100 км от С.-Петербурга — оз. Красное. Несколько поколений ученых-озероведов исследовало его ничем особенно не примечательную, но типичную для Карельского перешейка экосистему, ее изменения были в основном природного характера. В последние годы у этого озера, как и у многих других, нет хозяйна, а есть эксплуататоры, в частности, одна производственная организация произвела тотальный вылов рыбы, фактически разрушив естественную экосистему озера. Так что природная лаборатория озера практически была уничтожена, а значит у специалистов не будет той научной естественной базы, которая необходима для понимания жизни озер и тенденций их преобразования. Природные, естественные изменения озер можно иногда заметить и невооруженным глазом. Так, например, за 10 лет начиная с 1960 г. уровень Ладожского и Онежского озер понизился почти на 90 см. Многие помнят, что именно в те годы понижался уровень Каспия, спасти который «проектировщики» предполагали за счет переброски части стока рек Севера. Этому проекту не суждено было сбыться и не последнюю роль здесь сыграли ученые, которые показывали неблагоприятные воздействия на экосистемы Белого моря и озер по трассе переброски, хотя чисто инженерным путем решить эту проблему было возможно. При этом игнорировались естественные климатические изменения. «Неожиданно» уровень Каспия, как и крупнейших озер Европы, начал повышаться. А огромная территория прикаспия находится сейчас в зоне затопления, и ряд районов объявлен зоной бедствия.

В процессе развития меняется не только озеро, но иногда и его название. По-разному называли озеро жители, проживавшие и посещавшие современные оз. Байкал, Севан, Ладогу, Арал. В честь Британ-

ской королевской семьи названы были в Африке озера: Виктория, Альберт, Рудольф, которые были затем переименованы новыми владельцами. Озеро Урмия в Иране в честь шаха было названо — Резайе. Но надолго ли? Впрочем, для жизни озера название не имеет большого значения. Собственно для жизни озера важен уровень цивилизованности и культуры населения, проживающего по берегам и на водосборе озера. Так, в результате варварской преднамеренной деятельности человека, исчезает бывшее Хазарское море, или, как мы его знали в сказках, «самое синее море» — Арал. Уровень озера отступил на многие десятки километров, покинуты поселки, города. Море фактически распадается. Море-озеро стало источником засоления большой территории. Климат этого региона стал меняться, так как исчезает естественная водная преграда, препятствующая поступлению холодных воздушных масс с севера.

«Культурное» воздействие человека привело к тому, что загрязненные воды стали опасны для здоровья населения, а скорость старения озер значительно увеличилась. По оценкам ученых, за последние 40 лет «благодаря» человеку, например, малое Плещеево озеро постарело более чем на 200 лет, а Великие американские озера, как и наша Ладога, «постарели» на 1500 лет.

Можно ли прекратить, приостановить, замедлить процесс старения и загрязнения озер? Если естественное старение водоемов остановить нельзя, то антропогенное (или «культурное») старение оказывается можно замедлить или вообще остановить. Существует достаточно много способов, приемлемых для разных озер.

Удалось существенно замедлить темпы антропогенного эвтрофирования, загрязнения озера Эри в Северной Америке после принятия радикальных мер по уменьшению поступле-

ния биогенных веществ от предприятий, путем задержки стоков на очистных сооружениях, уменьшения сброса биогенных веществ с полей и уменьшения поступления детергентов (моющих средств). Кардинальной мерой борьбы может считаться отведение стоков с водосбора — с окружающей территории, с которой могут поступать загрязнения, биогенные элементы. Такие меры, например, позволили спасти озеро Тахо в штате Невада (США).

В практике работ по очистке стоков введение третьей степени очистки вод с изъятием фосфор- и азотсодержащих веществ эффективно, но оно приводит в целом к удорожанию экологических мероприятий. Поэтому целесообразен переход на новые технологии и, в частности, на обратное водоснабжение, включая безводные технологии. К сожалению, на многих наших предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности (особенно загрязняющих озера) используются не всегда самые современные технологии. Существуют разработки, позволяющие «на выходе» производить такие вещества, которые мало приемлемы для синтеза биомассы. Например, можно добавлять сульфат меди, что приводит к осаждению биогенов или переходу их в малодоступную для водорослей форму. Такой опыт проводился в течение 58 лет на одном из озер в штате Миннесота.

Для малых озер и водохранилищ применяются и другие способы борьбы, предотвращающие старение. Например, широко практикуется сбор специальными машинами-сборщиками водорослей, макрофитов. Можно их удалять и путем спуска воды из водоема. При наступлении ледостава и подъеме затем уровня воды озера происходит вырывание льдом растений со дна. Представляется целесообразным консервация донных отложений. Это может быть сделано путем

покрытия полиэтиленовой пленкой льда и засыпкой его песком. При таянии льда пленка затем опускается на дно. Можно также использовать спуск воды из водоема для уплотнения донных отложений, но этот способ все же неприемлем для озер, так как нарушается его своеобразная экосистема. Можно также использовать дноуглубление, при котором в озере формируется стратификация — расслоение вод по температуре, которое также препятствует перемешиванию вод — ресуспенсии и поднятию донных отложений со дна. Однако такая операция приемлема только для малых озер площадью 10–50 кв.м, но не для больших озер.

Существуют и биологические методы или экотехнология для улучшения озер. Используя выявленные связи хищник — жертва можно способствовать развитию травоядных рыб, которые в массовых количествах потребляют растительную пищу, изымая тем самым из водной экосистемы биогены. Качество вод озера можно улучшить путем разведения хищных пород рыб, которые уничтожают растительноядные породы рыб (потребляющие планктон), при этом возрастет численность рачков-фильтраторов воды, что приводит к очистке воды, увеличению ее прозрачности и уменьшению «цветения» воды. Такой эксперимент был выполнен на оз. Раунд. При этом, в частности, здесь за два года прозрачность воды увеличилась с 2 до 5 метров.

В некоторых случаях под влиянием двух взаимоисключающих процессов может отмечаться видимое улучшение экосистемы. Например, при эвтрофировании (старении озера) закисление атмосферными осадками приводит к увеличению прозрачности, но оказывается губительным для рыб.

Николай ФИПАТОВ,

доктор географических наук,
директор Института водных
проблем Севера КНЦ РАН

(Окончание следует)