

Больше, чем море. Почему преждевременно говорить о токсичности Байкала

«Вода в Байкале оказалась токсичной», «В Байкале нашли токсины, пить воду из него уже нельзя», «в Байкале до предельных значений выросли концентрации бактерий, продуцирующих ядовитые вещества» — эти и подобные им сенсационные сообщения заполнили российскую прессу после Всероссийского водного конгресса. Редакция N + 1 попросила директора НИИ биологии Иркутского госуниверситета Максима Тимофеева объяснить, действительно ли байкальская вода стала опасной, что угрожает озеру на самом деле и можем ли мы справиться с этими угрозами.

Что такое Байкал

Байкал это не просто большой водоем — это колоссальный объем воды, более 23 тысяч кубических километров. В Балтийском море, например, 21 тысяча кубокилометров, а ведь Балтика — это огромное море, омывающее территорию девяти государств.

Поэтому, когда мы пытаемся говорить о Байкале, необходимо помнить и про гигантский объем этого водоема, и про огромное разнообразие его территорий и ландшафтов.

На Байкале есть заливы и изолированные участки (так называемые «соры»), находясь на которых, вы даже не догадаетесь, что это тоже Байкал. Эти заливы, поросшие водной растительностью, травой и осокой, аналогичных любому мелководью сибирских и европейских озер: теплые эвтрофированные водоемы, полные органики и бедные кислородом.

Или же, наоборот, типичные байкальские ландшафты: открытые каменистые участки или бездонные свалы — вертикальные обрывы, начинающиеся практически от самого берега, со штормовыми волновыми явлениями, подводными течениями, чистой холодной, низко минерализованной и насыщенной кислородом водой.

Когда обыватель или недостаточно погруженный в тему журналист начинает рассуждать о Байкале, он обычно думает, что Байкал — один и повсюду одинаков. А на самом деле Байкал многолик, огромен и разнообразен. И ситуация на этом многоликом, огромном и разнообразном озере (местные называют Байкал морем) очень и очень разнообразна в зависимости от того места, где вы находитесь.

Поэтому и не существует простого ответа на вопрос: «Насколько состояние воды в Байкале отличается от состояния воды в других озерах?»

Как контролируют состояние Байкала

Государственная система экологического мониторинга находится в ведении Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет, подразделение Министерства природных ресурсов и экологии России).

У Росгидромета есть собственные территориальные структуры и сеть станций наблюдения, а еще он привлекает к наблюдениям такие научные учреждения, как институты СО РАН или НИИ биологии Иркутского государственного университета.

Сегодня на озере Байкал проводятся гидрохимические и гидробиологические наблюдения, наблюдения за атмосферным воздухом и осадками, снежным покровом и радиацией, за составом грунтовых вод и донных отложений. Перечень оцениваемых показателей, исчисляемых несколькими десятками, включает как базовые, например гидрохимического состава воды, так и связанные с биологическим разнообразием, динамикой отдельных компонентов экосистемы Байкала и многим другим.

Так, если говорить о качестве воды, то ученых прежде всего интересует ее прозрачность, кислотность и

уровень растворенного кислорода. Ведется также учет уровня минерализация, учитывается наличие отдельных групп соединений — фосфора, сульфатов, хлоридов и других, присутствие нефтепродуктов и разных взвешенных веществ.

В свою очередь, НИИ биологии Иркутского государственного университета уже на протяжении более 70 лет осуществляет программу долговременного экологического мониторинга за состоянием планктонных сообществ (то есть сообществ обитателей толщи воды) — фито- и зоопланктона, изучает численность и видовой состав разнообразных обитателей байкальских вод, оценивает их динамику.

Такие данные позволяют понять, что происходит в основе байкальской экосистема в огромной толще воды, соответственно, в каком направлении эта система меняется.

Выбросы макрофитов в
Баргузинском заливе
В. Петров

На основе этих материалов, а также материалов других научных учреждений — Лимнологического института СО РАН, Байкальского института природопользования СО РАН и прочих — Минприроды ежегодно выпускает государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране» (с выпусками этого доклада можно ознакомиться [тут](#)).

Правда, составители доклада подходят к фактам очень консервативно, специалисты и просто активисты-экологи часто подвергают критике его методологию и некоторые излагаемые в нем факты, обвиняют составителей в сглаживании острых вопросов. Так, в свое время в докладе не были отражены первые вспышки численности нитчатки (см.: Г.И. Кобанова, «О массовом развитии нитчатых макроводорослей...» [здесь](#), стр. 115–118), признаки масштабной эвтрофикации отдельных заливов Байкала, о которых уже вовсю дискутировали ученые и по которым был собран достоверный научный материал.



Так что с формальной точки зрения мониторинг Байкала хоть и осуществляется, однако он, несомненно, требует значимых изменений и модернизации.

Система самоочищения

Если сравнивать состояние некоторых байкальских мелководий (особенно в районах сильного антропогенного прессинга — вблизи городов, промышленных производств и тому подобного) то оно, в целом, не отличается от «обычных» озер. Вы увидите ту же динамику, как и на большинстве антропогенно нарушенных территорий, например на большинстве водоемов европейской части России.

А вот глубоководную часть озера (а это 99 процентов объема его воды) даже не с чем сравнивать, поскольку в природе нет другого такого водоема, сопоставимого по качественным характеристикам и гидрохимическому составу воды.

Причем на глубинах свыше 100 метров состояние воды остается **чрезвычайно стабильным**: и минеральный состав, и температурный, и уровни насыщения кислородом не меняются не просто долгое время, а на протяжении миллионов лет. Это одна из многих уникальных черт Байкала.

Если говорить о конкретных показателях, то минеральный состав на этих глубинах не превышает 100 миллиграмм на литр, насыщенность воды кислородом достигает 80-90 процентов, а температура ниже уровня 100 метров везде до самого дна составляет 3,4 градуса Цельсия.

Качество воды Байкала определяется целым комплексом гидрохимических, гидрофизических и биологических факторов: все вместе они составляют так называемую систему самоочистки воды озера Байкал (еще одно уникальное свойство этого водоема).

Вода Байкала крайне низкоминерализованная, практически дистиллированная, поэтому и растворяющие свойства воды очень высоки, а вследствие низких температур и большой плотности воды те загрязнители, что не растворяются, просто выпадают на дно.

Высокое содержание кислорода — близкое к пределу максимального насыщения воды, способствует быстрому окислению органических веществ, попадающих в озеро. Но самый главный фактор системы самоочистки — уникальное биологическое разнообразие существ, населяющих Байкал.

Байкальские губки-фильтраторы.



Байкальские губки-фильтраторы.



В озере обитает более 2,5 тысячи видов животных, способных практически моментально утилизировать большую часть органического вещества, попадающего в воду: это и губки-фильтраторы, и пелагические мельчайшие рачки копеподы, и донные рачки амфиподы, поедающие все, что упадет на дно озера, и многие другие.

Таким образом, в первую очередь на качество воды в Байкале влияет состояние системы ее самоочистки. Будучи системой очень сложной, она, несомненно, подвержена влиянию как антропогенных, так и глобальных климатических факторов.

Угрозы для мелководного Байкала

В районах мелководий, там, где располагаются крупные поселения или города, мы увидим сильный прессинг на экосистему побережий (литорали).

Наиболее критическая ситуация сложилась в районе города Северобайкальск, крупнейшего на озере. В прилегающих к Северобайкальску заливах и бухтах, в частности в бухте Сеногда, уже много лет наблюдается массовое развитие нитчатой водоросли спирогиры, заполнившей все побережье и периодически

вызывающей массовую же гибель рыб, рачков и других обитателей литорали.

Водоросль-спирогира
под микроскопом.

Механизм возникновения таких ситуаций и его главный виновник давно установлены: все дело в поступлении тонн отходов, содержащих синтетические моющие средства, из вагоно-помывочного депо, расположенного в Северобайкальске.

Отходы из депо сливаются в речку Тья, несущую свои воды, насыщенные фосфатсодержащими соединениями, в Байкал. Попадая в озеро, эти соединения стимулируют рост водорослей. Ученые и экологи Северобайкальска называют этот крупнейший промышленный источник эмиссии биогенов в Байкал вторым БЦБК (под давлением экологов комбинат был закрыт в 2013 году).

Биогены, помимо прочего, способствуют эвтрофикации, или процессу повышению трофности (продукции) водоема. Дело в том что Байкал — олиготрофный водоем, характеризующийся минимальным количеством первичной продукции. При масштабном поступлении биогенов на некоторых мелководьях Байкала происходит перестройка этой олиготрофной системы в обычную эвтрофную, соответствующую большинству обычных мелководных озер.

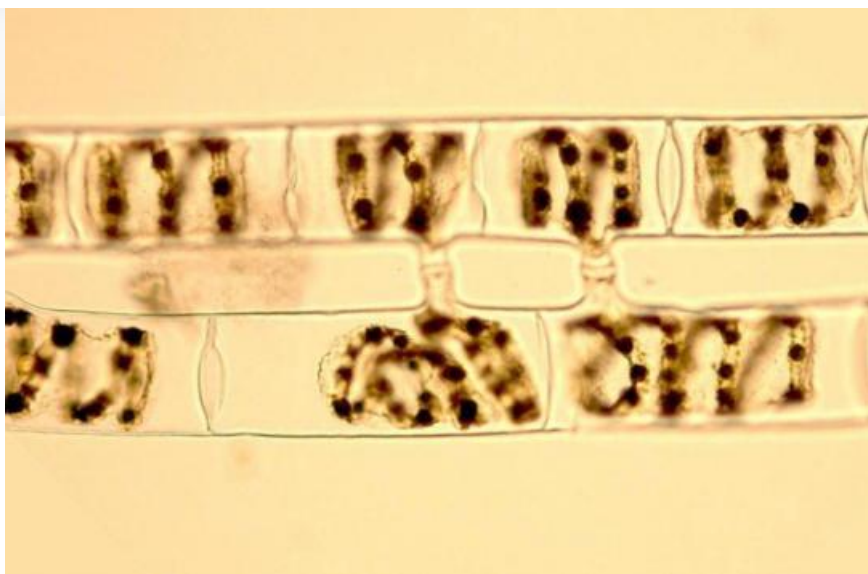
Один из классических симптомов развития локальных процессов эвтрофикации, связанный с усилением эмиссии биогенов и другими антропогенными воздействиями, — массовое развитие цианобактерий, часть из которых продуцируют токсические соединения.

Ничего особого уникального в этом нет. Аналогичная картина наблюдается, например, в отдельных районах Балтики или на озере Эри, в системе Великих американских озер, где уже несколько лет наблюдается масштабное цветение вод, в том числе с массовым развитием токсичных цианобактерий, причем на огромных территориях, соответствующих примерно четверти площади Байкала.

Цветение на
поверхности озера Эри
ESA

Но говорить о том, что все воды Байкала стали токсичными, или о масштабных заморах обитателей озера из-за токсинов не приходится. В ряде мест вода сегодня действительно непригодна для питья, это правда. Об одном из них выше уже говорилось — это район массового сброса промышленных стоков у Северобайкальска. Есть и другие локальные места, где экосистемные нарушения достигли неприемлемых величин.

Но следует помнить, что общая площадь мест компактного проживания местных жителей, скопления объектов туристической и промышленной инфраструктуры составляет лишь несколько процентов от общей территории



побережья гигантского озера. Поэтому говорить о тотальной гибели, загрязнении или отравлении Байкала — некорректно.

Угрозы для глубоководного Байкала

В районах открытого, нетронутого Байкала влияние локального загрязнения пренебрежительно мало. Конечно, достаточно серьезным источником эмиссии **является** река Селенга, крупнейший приток озера Байкал, однако даже его масштабы несопоставимы с огромными запасами воды в самом озере и эффективностью системы самоочистки Байкала.

Однако, чем больше система, тем и более значительные факторы могут вывести ее из равновесия. В случае с нетронутыми участками Байкала, экосистемой толщи воды, критическими становятся эффекты глобального изменения климата.

Эти изменения не так заметны, но последствия их воздействия будут гораздо более масштабны для экосистемы всего озера, чем загрязнение прибрежных вод биогенами. Наиболее значимым фактором ученые называют изменения температурного режима вод Байкала.

Так, за 70 лет наблюдений средние поверхностные температуры **выросли** более чем на градус. Это очень существенный сдвиг, влияющий как на динамику мельчайших рачков и водорослей, пищевой основы всей экосистемы Байкала, так и на активность микробиоты озера, особенно в зоне мелководий, наиболее подверженной температурным изменениям.

Не исключено, что массовые вспышки заболеваний байкальских губок-фильтраторов, важнейшего компонента системы самоочистки озера, помимо загрязнений также связаны и с изменением температурного режима литорали и влиянием этих изменений на микробиоту и особенно на симбиотические микроорганизмы и водоросли, обитающие на губках. Заболевания байкальских губок сопровождаются гибелью симбиотических водорослей, обесцвечиванием губок и их гибелью.

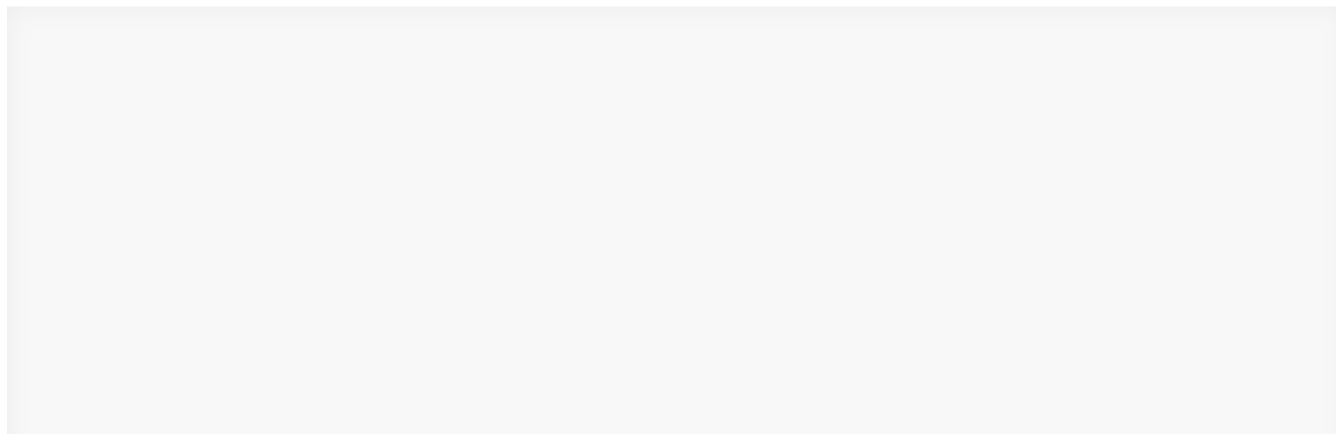
Аналогичные процессы происходят не только на Байкале. Так, катастрофическая ситуация сложилась на многих коралловых рифах Мирового океана, например на Большом Барьерном рифе в Австралии (как и Байкал, он является объектом всемирного природного наследия ЮНЕСКО). Там в последние годы **наблюдается** массовое заболевание и гибель кораллов со сходной симптоматикой.

Очевидно, что и на Байкале, и на коралловом рифе причиной развивающегося массового заболевания являются факторы глобального происхождения, прежде всего — повышение средней температуры воды. К сожалению, в отличие от источников локального загрязнения, контролируемых человеком, эти факторы нам пока неподвластны.

Как спасти Байкал?

Главная системная ошибка людей, не просто рассуждающих о Байкале, но и принимающих управленческие решения в отношении него, состоит в том, что они недооценивают и не понимают масштабы озера, ничего не знают о гигантских объемах содержащейся в нем воды, об эффективности его системы самоочистки.

На берегах Байкала действительно наблюдаются массовые случаи негативных антропогенных воздействий, приводящие к экосистемным нарушениям. Но эти нарушения носят выраженный локальный характер. Их можно выявить и устранить — юридически и технологически.



Массовые скопления макрофитов и водорослей в районах поселений на берегу Байкала.

Новостной скандал про якобы отравленный Байкал несколько не способствует правильному пониманию ситуации, улучшению экологической обстановки на берегах Байкала, сохранению уникального озера.

Ключевая проблема Байкала состоит в том, что существующие законы и правила экологической защиты на озере не выполняются. Более того, само законодательство порой противоречиво. Если не принять мер по нормализации существующего байкальского экологического законодательства, не отрегулировать вопросы утилизации мусора, очистки стоков и закрытия экологически опасных производств на территориях, прилегающих к Байкалу, то следует ожидать значительного ухудшения ситуации.

Если же всерьез заняться охраной побережья Байкала, то ситуацию можно исправить за пару лет: обеспечить необходимый уровень очистки сточных вод, наладить систему вывоза мусора и сбора подсланевых и нефтесодержащих вод с кораблей. Все существующие технологии и подходы давно отработаны в мировой практике. Осталось перенести их на Байкал.

Автор: Максим Тимофеев © Babr24 Источник: nplus1.ru ЭКОЛОГИЯ, НАУКА И ТЕХНИКА, БАЙКАЛ, ИРКУТСК
👁 36339 03.07.2019, 15:06 📌 1871

URL: <https://babr24.com/?ADE=190496> Bytes: 16583 / 14413 Версия для печати Скачать PDF

👍 Порекомендовать текст

Поделиться в соцсетях:

Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

Связаться с редакцией Бабра:

newsbabr@gmail.com

Автор текста: **Максим
Тимофеев.**

НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: @babr24_link_bot

Эл.почта: newsbabr@gmail.com

ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: bratska.net.net@gmail.com

КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: @bur24_link_bot

эл.почта: bur.babr@gmail.com



Иркутск: Анастасия Суворова
Телеграм: @irk24_link_bot
эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская
Телеграм: @kras24_link_bot
эл.почта: krasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская
Телеграм: @nsk24_link_bot
эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин
Телеграм: @tomsk24_link_bot
эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

Рекламная группа "Экватор"
Телеграм: @babrobot_bot
эл.почта: eqquatoria@gmail.com

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)