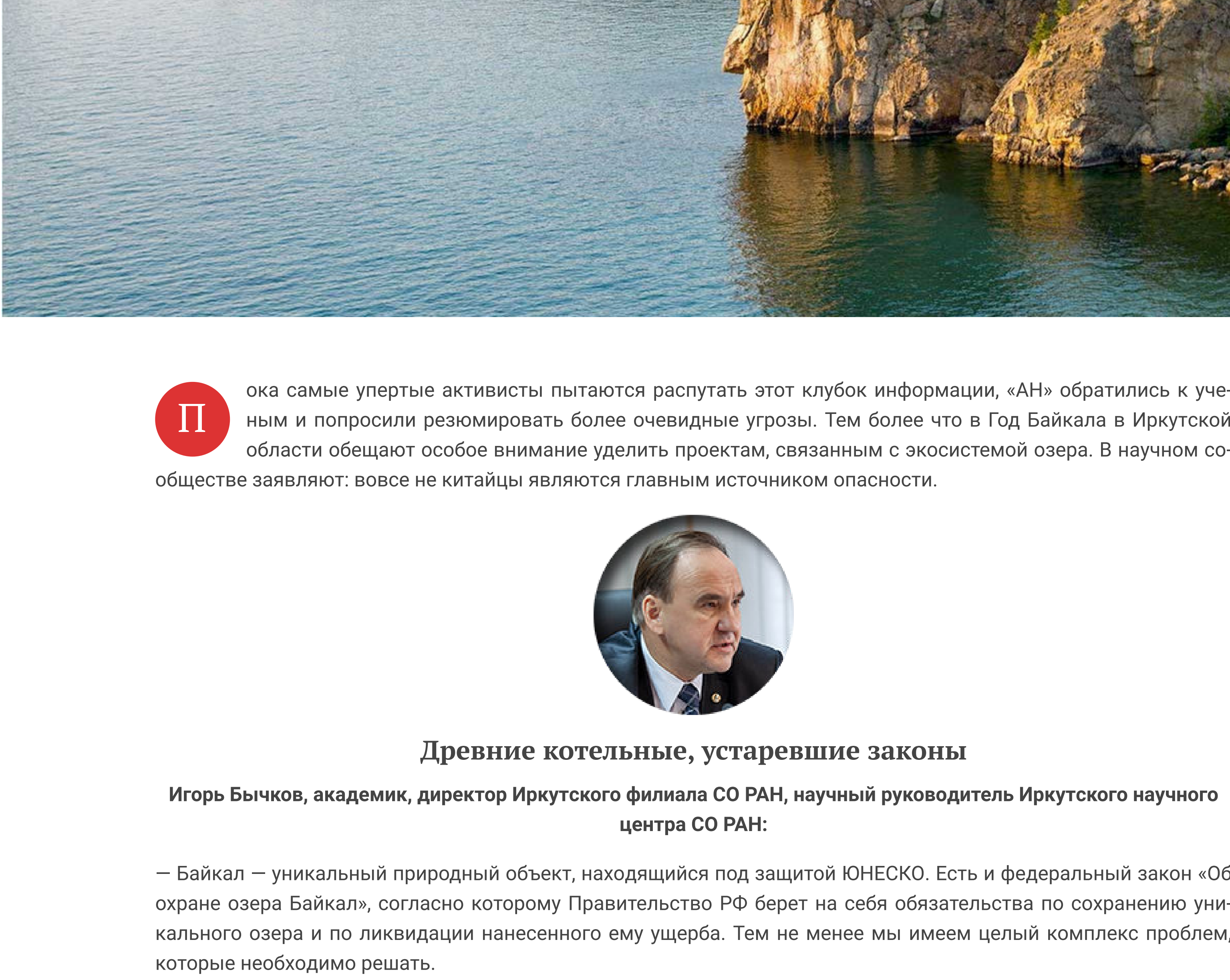


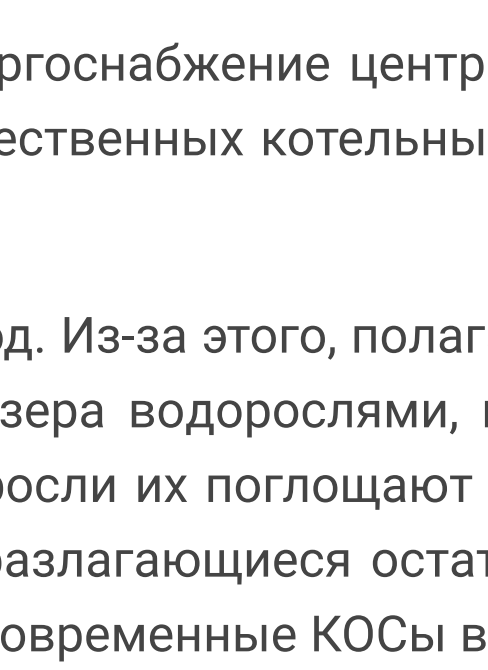
От кого спасать Байкал?

«Китайский тоннель» и более реальные угрозы

«Вирусное» сообщение о том, что китайцы роют непонятный (но явно приближающий нас к катастрофе!) тоннель под Байкалом, наделало шума в соцсетях. Многие, озабавившись этим «безобразием», забили тревогу и стали рассылать информацию по знакомым и друзьям. Правда, выходов на загадочную организацию с пафосным названием «Лучезарный Байкал», растрюбившую о тоннеле, так, кажется, никто и не нашел. Разум подсказывает, что такие анонсы «конца Байкала» силами восточных соседей смахивают на «конспирологический бред». Как это — выкачать или слить весь Байкал? С другой стороны, появляются мысли: что нет дыма без огня, и какие-то работы в районе «типа тоннеля» все же ведутся.



Пока самые упертые активисты пытаются распутать этот клубок информации, «АН» обратились к ученым и попросили резюмировать более очевидные угрозы. Тем более что в Год Байкала в Иркутской области обещают особое внимание уделить проектам, связанным с экосистемой озера. В научном сообществе заявляют: вовсе не китайцы являются главным источником опасности.



Древние котельные, устаревшие законы

Игорь Бычков, академик, директор Иркутского филиала СО РАН, научный руководитель Иркутского научного центра СО РАН:

— Байкал — уникальный природный объект, находящийся под защитой ЮНЕСКО. Есть и федеральный закон «Об охране озера Байкал», согласно которому Правительство РФ берет на себя обязательства по сохранению уникального озера и по ликвидации нанесенного ему ущерба. Тем не менее мы имеем целый комплекс проблем, которые необходимо решать.

Ликвидация ущерба от деятельности БЦБК, который загрязнял Байкал более 50 лет. Завод, увы, не закрыт, его деятельность приостановлена. Поэтому нет единой программы ликвидации нанесенного ущерба и природоохранных мероприятий. Например, миллионы тонн лигнина (отходов переработанной древесины). Это токсичная масса, напоминающая кисель, находится в картах (неглубокие, водонепроницаемые ванны в земле). Но Байкал расположен в селе- и сейсмоопасном районе. И в случае стихии вредные соединения могут попасть в воду и нанести озеру огромный вред.

Стоит вопрос и разборки здания, демонтажа промышленной площадки БЦБК, их обеззараживания. Существует проблема ТЭЦ, которая обслуживала комбинат и до сих функционирует, работает на угле и отравляет атмосферу выбросами.

Следующая проблема — чистое тепло- и энергоснабжение центральной экологической зоны. Практически все поселения на берегах Байкала не имеют качественных котельных. Они старые, неэффективные, загрязняющие воздух остатками угля.

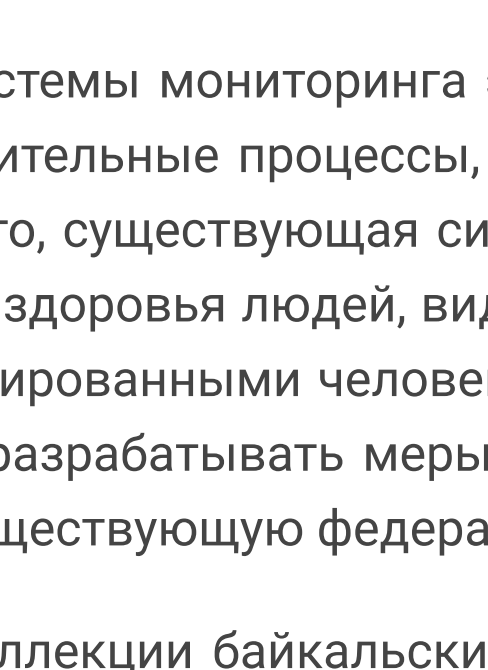
Отсутствие очистных сооружений сточных вод. Из-за этого, полагают ученые, идет эвтрофикация — процесс, сопровождающийся массовым зарастанием озера водорослями, в первую очередь нитчатки. В воду попадает большое количество фосфора и азота, водоросли их поглощают и разрастаются. Затем нитчатку выбрасывает на берег, она вновь смыывается в Байкал и разлагающиеся остатки становятся пищей для новых водорослей. Вот такой замкнутый круг. Выход — строить современные КОСы в каждом поселении. У муниципалитетов нет на это денег. Так что проблему надо решать в рамках федерального финансирования.

Маломерный флот. Сегодня по Байкалу ходят несколько тысяч судов, и все отходы человеческой жизнедеятельности вместе с горючим попадают в озеро. На сегодняшний день судоходство загрязняет озеро более чем 250 тоннами нефтепродуктов, 30 тоннами фекальной органики, 8 тоннами минеральных форм азота, 3 тоннами фосфора и 2500 тоннами мусора. Одно из решений — переход на более экологичное газомоторное топливо.

Байкал — место притяжения туристов со всего мира. Но важно рассчитать нагрузку на рекреационную территорию: какое оптимальное количество человек можно принять, какая для этого необходима инфраструктура и т.д.

Законы о сохранении Байкала принимались почти 20 лет назад. Их надо пересмотреть с учетом современных реалий — вопросы определения границ природоохранной зоны, прибрежной части. Все это надо привести в порядок. Требуется планомерная, совместная работа ученых и юристов. Законы должны приниматься на уровне Правительства РФ и Госдумы.

Наконец, социально-экономическое развитие территорий вокруг Байкала. Только когда там будут организованы современные, безопасные для экологии предприятия, а люди будут получать достойную зарплату — тогда к озеру будут относиться не потребительски, а бережно. Надо развивать «зеленое» производство, привлекать IT-компании для создания таких производств, которые не будут наносить ущерб окружающей среде. Это задача и властей, и бизнеса. На дворе XXI век, а котельные топятся углем и дровами! Люди носят воду с колонок. Как жители будут заботиться об окружающей среде, если у них нет элементарных условий для жизни и нормальной работы? Уровень жизни должен повыситься. Тогда, надеюсь, появятся и хорошие дороги, и комфортные гостиницы, и современные производства.



Необратимые изменения

Олег Тимошкин, доктор биологических наук, заведующий лабораторией биологии водных беспозвоночных Лимнологического института СО РАН:

— С момента обнаружения учеными ЛИН СО РАН так называемого экологического кризиса в 2010-2013 гг. мало что изменилось в лучшую сторону, скорее наоборот. Это касается и законодательной базы о Байкале, и конкретных природоохранных мероприятий. Попытки принять «обновленный» закон №63 об охране озера общезвестны. Они взволновали все мировое лимнологическое сообщество. Если вспомнить вопрос о запрете (либо ограничении) использования фосфатосодержащих моющих средств, то он уже лет восемь «висит в воздухе». Тем не менее регулярно появляются статьи, в которых вредоносность фосфатов для экосистемы Байкала подвергается сомнению. Фосфаты лимнологами всего мира признаны вредными для водных экосистем. Однако авторы статей, по-видимому, полагают, что, что вредно для рек и озера мира, может быть «не очень вредно» или даже безопасно для Байкала... Байкал уникален, но не до такой же степени!

Что делать? Прежде всего нужно признать очевидное: экосистема Байкала находится в опасности. Научных аргументов, опубликованных на эту тему в ведущих мировых журналах по лимнологии, более чем достаточно. Не признавать их могут лишь далекие от науки люди либо бизнесмены, доход которых может пострадать от правильной экологической информации.

Например, экспансия чужеродной спирогиры в экосистему озера продолжается. Ее появление и значительное развитие обусловлено поступлением в Байкал неочищенных сточных вод. Ученые не нашли этому других научно обоснованных причин. Данный вид водорослей является четким природным индикатором антропогенного загрязнения.

Эндемичные виды животных и растений избегают мест массового развития этих водорослей, и сообщества дна кардинально изменяются. С каждым годом увеличивается число районов прибрежной зоны, в которых спирогира доминирует как осенью, так и круглый год. Это означает, что в этих местах Байкал остается Байкалом лишь на поверхности. А «его экологическая суть» — неповторимые сообщества донных растений и животных — в корне меняются. Изменения эти в ряде мест уже могут быть необратимыми. Либо на их восстановление потребуются десятки лет.

По-прежнему болеют и гибнут эндемичные байкальские губки-любомирскииды. Лимнологи продолжают фиксировать массовые выбросы донных водорослей на берегах озера, у прибрежных поселков обнаруживают измененные сообщества толщи вод (планктон) — все это индикаторы антропогенного воздействия.

По сей день нет единой государственной системы мониторинга экосистемы Байкала, которая могла бы выявлять, учитывать и предотвращать те разрушительные процессы, которые наблюдаются в прибрежной зоне на протяжении последних десяти лет. Более того, существующая система даже и не рассматривает новые, потенциально опасные как для Байкала, так и для здоровья людей, виды антропогенного загрязнения. К их числу относятся, например, загрязнение воды синтезированными человеком химическими веществами, лекарственными препаратами, пластиком. Нужно срочно разрабатывать меры по прекращению и предотвращению этих загрязнений и кардинально пересматривать существующую федеральную систему мониторинга.

Еще одна проблема — отсутствие единой коллекции байкальских организмов, оформленной в соответствии с международными нормами и правилами, нет и единых баз данных по генетическому материалу уникальных байкальских обитателей. Байкал давно заслуживает того, чтобы в России был создан институт, некий единый банк данных по лимнологии великого озера. Это позволит сохранить уникальное биоразнообразие озера «хотя бы в пробирках» (на случай худшего сценария), хранить все оригинальные материалы, собранные лимнологами за полтора века, прослеживать и своевременно предотвращать возможные экологические изменения в экосистеме озера в будущем.



Великолепие в обрамлении мусора

Татьяна Заборцева, заведующая лабораторией экономической и социальной географии Института географии имени В.Б. Сочавы СО РАН:

— Первая серьезная проблема: постановка в Единый государственный реестр, на кадастровый учет всех землепользователей и всех объектов недвижимости, что расположены на побережье Байкала. Хотя единый реестр функционирует с начала 2017 года, многие недочеты решения остались до сих пор.

Недочет существующих объектов тормозит выделение новых земельных участков, а в ряде случаев — межевание территории. Примеров из жизни великое множество. Приведу один. В течение многих месяцев не могли ликвидировать кедр. Плюс к этому жук поедает кедр. Если этот процесс не остановить, хвойным лесам будет нанесен колоссальный вред. Лесные массивы, произрастающие в горных районах, играют экоохранную, водорегулирующую и почвозащитную роль. Их болезни и гибель ведут к нарушению уровня воды в Байкале. А если появляется большое количество сухостоя, вспыхнут пожары. Кроме того, леса на крутых склонах Хамар-Дабана удерживают сели и лавины. При сходе селей пострадают не только транспортная инфраструктура, но и Байкал. Ведь вся масса земли с растениями может оказаться в озере. Выхода я не вижу. Время упущено. Остается только наблюдать.

Вторая проблема — обращение с твердыми коммунальными отходами — достигла катастрофических масштабов. 90% всех грантов в последние 10 лет тратят на уборку побережья от мусора волонтерами. Хотя эти средства можно было бы пустить на другие важные дела. Существующая спецтехника по удалению отходов рассчитана только на местное население. Для сравнения: на Байкал ежегодно приезжает 2 млн 200 тысяч туристов, а проживает в поселках у озера только 140 тысяч человек. Туристы говорят: «Байкал великолепен, но, чтобы к нему подойти, надо зажмуриться». Ленты мусора окружают озеро!

Какой выход? Должна активнее формироваться современная инфраструктура по обращению с отходами. Надо создавать сеть по приему утилизированных твердых коммунальных отходов (макулатуры, пластика, стеклотары, металлолома и др.). Ускорить ввод запланированных объектов по складированию, захоронению отходов (не нынешние свалки, а специально обустроенные инженерные полигоны). Сегодня в госреестр объектов размещения отходов занесен лишь полигон, расположенный в Ольхонском районе. Строится Быстринский полигон. В планах — сооружение нескольких таких полигонов и полигонов на Байкале. Но в реальности пока все происходит медленно. Были разговоры о строительстве в Байкальское мусороперерабатывающего завода на базе экологически чистой японской технологии. Но пока это только проект.

Из всего этого (полигоны, заводы, КОС) «вырастет» индустрия чистоты. Она будет способствовать развитию туризма и сохранению природных ландшафтов Байкала, ради которых люди со всего света едут сюда. И эти идеи должны продвигаться на всех уровнях власти: федеральном, региональном, муниципальном.



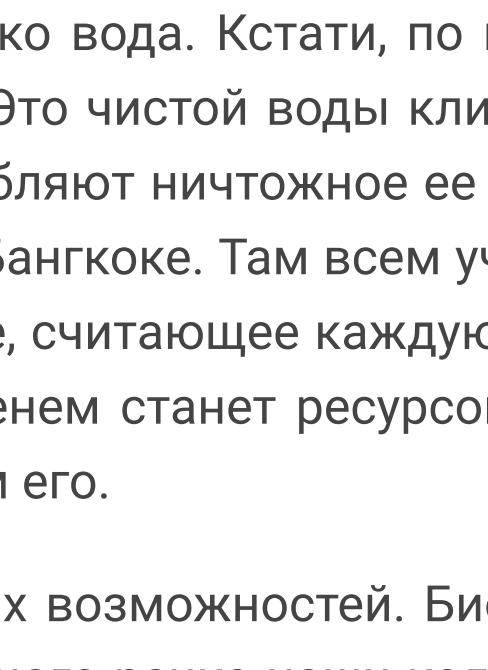
Экспансия рачков

Екатерина Говорухина, доцент кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных биолого-почвенного факультета ИГУ:

— В настоящее время в экосистеме Байкала наблюдаются изменения в составе флоры и фауны. 20 лет назад они происходили неравномерно, в местах с интенсивной антропогенной нагрузкой. Уже более 20 лет наша группа под руководством профессора Вадима Тихеева проводит исследования ночного миграционного комплекса, в состав которого входят байкальские гаммариды (рачки-бокоплавы). Рачки совершают суточные миграции в ночное время со дна озера в толщу воды. В последние годы количество рачков увеличилось. Прежде всего это касается южной части озера Байкал, испытывающей наибольший антропогенный пресс. В других районах, удаленных от крупных населенных пунктов и турбаз, обилие рачков-«мигрантов» среднее или ниже среднего.

Увеличение рачков мы связываем с происходящим в экосистеме Байкала антропогенным эвтрофированием — повышением биологической продуктивности водоема в результате хозяйственной деятельности человека.

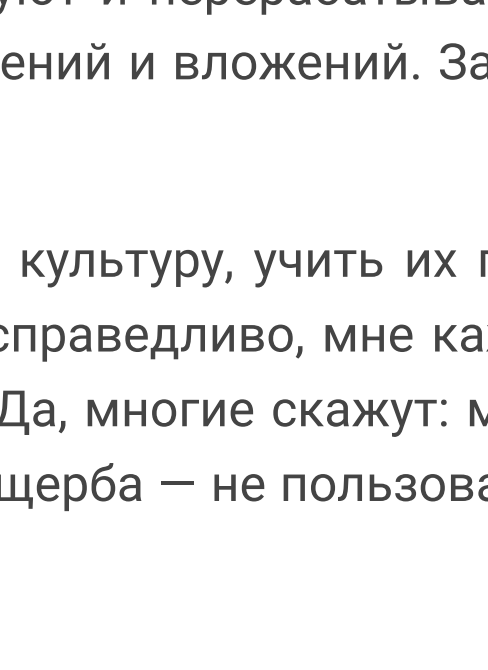
Пути решения этой проблемы — в развитии коммунальной инфраструктуры, строительстве очистных сооружений для уменьшения поступления в Байкал хозяйственно-бытовых стоков. Конечно, важно создавать туристско-рекреационную инфраструктуру с учетом экологических норм и нагрузок, а также регулярно проводить исследования для оценки состояния экосистемы озера.



Болезни и гибель лесов

Виктор Воронин, доктор биологических наук, директор Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН:

— Наш институт занимается проблемой лесов Прибайкалья. Сегодня из-за бактериального заболевания массово гибнет кедр. Плюс к этому жук поедает кедр. Если этот процесс не остановить, хвойным лесам будет нанесен колоссальный вред. Лесные массивы, произрастающие в горных районах, играют экоохранную, водорегулирующую и почвозащитную роль. Их болезни и гибель ведут к нарушению уровня воды в Байкале. А если появляется большое количество сухостоя, вспыхнут пожары. Кроме того, леса на крутых склонах Хамар-Дабана удерживают сели и лавины. При сходе селей пострадают не только транспортная инфраструктура, но и Байкал. Ведь вся масса земли с растениями может оказаться в озере. Выхода я не вижу. Время упущено. Остается только наблюдать.



Опасные процессы в Прибайкалье

Дмитрий Гладков, член-корреспондент РАН, директор Института земной коры СО РАН:

— Байкал — уникальный природный объект для изучения процессов развития Земли. На его берегах сохранились как свидетельства далекого геологического прошлого, так и следы современной тектонической активности, не прекращающейся ни на минуту. Именно эти процессы наиболее интересны для ученых.

Котловина озера является одной из затопленных водой впадин Байкальской рифтовой зоны, представляющей собой развивающуюся область внутриконтинентального растяжения. Сейсмическая активность в Прибайкалье обусловлена движением Североазиатской и Амурской литосферных плит, расходящихся друг от друга с скоростью 3,4 мм в год. При движении плит в зонах разломов копится напряжение. Часть его снимается в процессе крипа (медленное движение без землетрясений), часть — при слабых сейсмособытиях. Основные напряжения «разряжаются» в процессе достаточно сильных землетрясений.

В год на территории БРЗ регистрируется до нескольких тысяч землетрясений, в основном слабых. Ощутимые события с магнитудой 5,0 и более происходят в Иркутской области раз в один-два года.

Критерии прогноза землетрясений пока никому нарабатываются, иркутские сейсмологи тоже не остаются в стороне от этих исследований. В 2021 году наш институт при поддержке губернатора и правительства Иркутской области инициировал разработку программы «Сейсмобезопасность Иркутской области». Одним из направлений работ станет комплексный мониторинг, что подразумевает создание пунктов наблюдения с целью выявления и отслеживания ряда физических параметров литосферы и подземной гидросферы в режиме реального времени. Они могут быть предвестниками процессов подготовки крупных землетрясений.

Землетрясения способны спровоцировать проявления других опасных геологических процессов, таких как оползни, обвалы и сели. Институт земной коры СО РАН является базовой организацией для изучения и оценки селевой опасности в Прибайкалье. Исследования проводятся постоянно, одним из полигонов для подобных работ является Юго-Западное Прибайкалье, где эта проблема стоит наиболее остро. Слюдянский район и Байкальск являются особо опасными в этом отношении территориями. В этих местах периодически активизируются селевые процессы. Последний пик был в 1971 году.

Специальное обследование показало, что в обрабатываемом озеру предгорьях Хамар-Дабана сформировались селевые очаги, прорыв которых может произойти под воздействием аномальной гидрометеорологической или сейсмотектонической активности. Это касается и окрестностей Байкальска, где расположены карты-накопители, содержащие лигнин отходов БЦБК.

Важно не допустить выход селевого потока в Байкал. Организация мероприятий по селезащите является первоочередной задачей. Необходимо дальнейшее изучение селевой опасности на этих территориях: оценка продуктивности и степени «зрелости» селевых очагов, детализация границ селеопасных площадей, уточнение списка находящихся в их пределах инженерных объектов, проектирование и возведение сооружений, обеспечивающих защиту важных элементов социально-экономической инфраструктуры. Этих работ по этим направлениям в настоящее время в их реализации позволяет минимизировать последствия проявления таких опасных процессов для населения Юго-Западного Прибайкалья.

Ресурс неисчерпаемых возможностей

Андрей Иванов, доктор химических наук, директор Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН:

— Помимо туристической части, которая при умном подходе может принести колоссальный успех, есть еще ресурсная составляющая озера. И это не только вода. Кстати, по поводу воды сегодня идут разговоры, что, дескать, китайцы скоро весь Байкал выпьют. Это чистой воды чуждоумие. Читал где-то расчеты специалистов, что все воды по розливу будут потреблять неограниченное ее количество во сравнении с тем, что уносит из озера Ангара. Как-то был на конференции в Бангкоке. Там всем участникам разносили воду «Волжанка». Правительством Таиланда, как известно, практичное, считающее каждую копейку... и покупает воду из Волги! Вода становится новым золотом. И Байкал со временем станет ресурсом, по уровню доходов сравнимым с большим нефтяным плато. Если, конечно, мы сохраним его.

А еще Байкал — это ресурс знаний и научных возможностей. Биохимический состав живых организмов озера уникален. К примеру, на предприятии глубоководного рачка наши коллеги из НИИ биологии ИГУ нашли уникальный антибиотик, который он вырабатывает, защищаясь от врагов. Но для того, чтобы наладить его выпуск, нужны тонны этого препарата в год. Понятно, что рачков в этих целях губить нельзя. Задача химиков — найти другой способ производства. Ученые могут это сделать, копируя природу (полный синтез) и даже ее улучшив.

Таким образом, химик, китаянка Юю Ту разработала препарат от малярии. Для этого множество историков изучали древние трактаты, в которых были обнаружены сведения о лечении этого недуга золотом. Химики буквально разобрали полын по отдельным молекулам. Так они нашли леучину, которую только видоизменили, улучшили с помощью компьютерных расчетов и скрининга. Получился современный препарат от малярии. Юю Ту получила за него Нобелевскую премию по медицине.

Озеро — кладезь таких источников. Есть в нем, например, бактерии, родококки. Они питаются газогидратами, способны поедать нефтяные отходы. Бактерии покрыты оболочкой, по составу напоминающей бактерии туберкулеза, которые известны высокой устойчивостью и адаптивностью. Академик Грачев (ЛИН СО РАН) предложил изучать родококки как модель бактерии туберкулеза, что может значительно улучшить подходы к пониманию механизма действия лекарств от туберкулеза и создавать более эффективные молекулы. Как видите, Байкал — это природная биохимическая лаборатория.

Но озеро нельзя рассматривать в отрыве от прилегающей к нему территории. Предприятия, их выбросы плохо влияют на экологию. Наш институт развивает проекты в области «зеленой» химии. Это новое поколение химического производства, которое не отравляет атмосферу вредными выбросами. И в этом случае мы тоже идем вслед за природой, которая функционирует как безотходное производство: то, что не доел хищник, сметают более мелкие звери и птицы. Мы разрабатываем подходы к созданию производства по кластерному принципу, когда средние и мелкие предприятия используют и перерабатывают выбросы большого. Конечно, такие производства требуют оригинальных научных решений и вложений. Зато они создадут новые рабочие места и не будут отравлять окружающую среду.

Важно воспитывать у людей экологическую культуру, учить их грамотно взаимодействовать с природой. Без этого Байкал не спасется. И еще — было бы справедливо, мне кажется, рассмотреть вопрос о полном расселении людей с берегов озера. Да, это сложно. Да, многие скажут: мы столетиями тут живем и ничего. Но сто лет назад они еще не наносили природе такого ущерба — не пользовались «Фейри» и антибиотиками. Байкал заслуживает зоны отчуждения.

Екатерина Санжиева