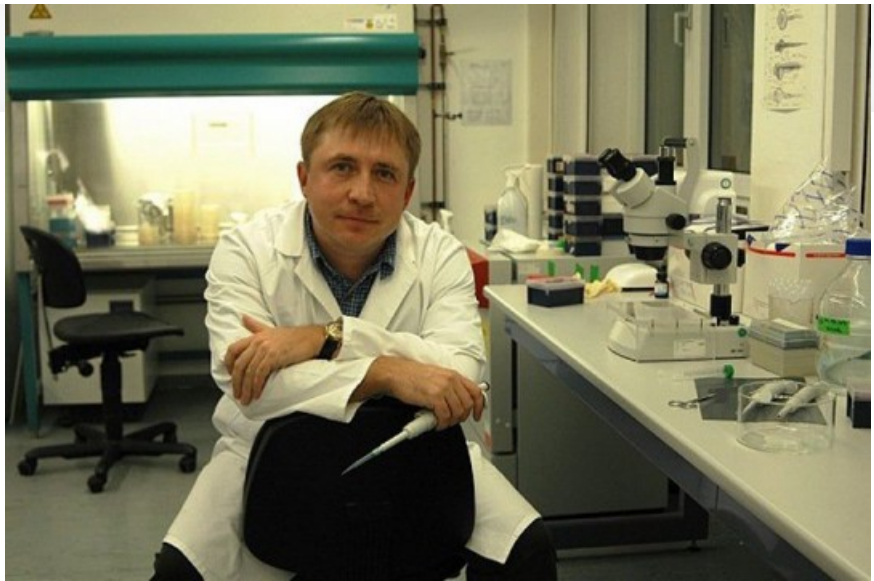


Максим Тимофеев: «Разговоры о катастрофическом обмелении озера Байкал бессмысленны»

Директор НИИ биологии ИГУ Максим Тимофеев — о научных успехах, планах подледных исследований Байкала, маловодье, нерпах и рачках, а также о том, почему запрет на вылов омуля не работает.

Тимофеев Максим ©
Проект "Лица Сибири"

Директор НИИ биологии Иркутского государственного университета Максим Тимофеев в интервью #СпасиБайкал рассказывает об успехах, которых достиг институт под его руководством, и чем научный коллектив планирует заниматься в ближайшие три года. Ученый также объясняет, как на озере Байкал отражаются глобальные климатические сдвиги, в чем виноват человек, от чего могли погибнуть нерпы и почему не стоит так сильно переживать из-за маловодья.



О науке

— По традиции год завершают подведением итогов. И в вашем институте сейчас идет подготовка годовых отчетов. Расскажите, пожалуйста, об основных результатах исследований?

— Да, текущий год был насыщен множеством разных событий, как в целом в нашей общеуниверситетской жизни, так и в работе института. Для меня лично как директора прошедший год был важен тем, что были завершены основные научные проекты трехлетнего государственного задания на науку. И закончился ряд больших грантов, в том числе крупный грант Российского научного фонда — РНФ, которые обеспечивали финансирование института на протяжении последних лет. Открылся новый цикл финансирования на последующие три года, в котором нам удалось получить новые проекты госзадания, выиграть еще один грант РНФ. Таким образом, институт биологии получил средства на следующий трехлетний период работы, так что поживем еще какое-то время.

Есть и формальные достижения: в 2017 году ИГУ впервые вошел в международном рейтинг лучших университетов мира Round University Ranking (RUR). В рейтинге представлено 67 российских вузов, среди которых ИГУ расположился на 26 месте. Что особенно важно для нас, это то, что ИГУ впервые вошел в три из шести предметных рейтингов, причем самое высокое (16-е по России) он занял именно по биологическим наукам. Не буду сильно далек от истины, сказав, что именно НИИ биологии ИГУ является основным научным подразделением ИГУ, профильно занимающимся научно-исследовательской деятельностью в области биологических наук. Таким образом, вклад научных сотрудников института в достижения ИГУ в этой области, несомненно, можно считать определяющим.

Особенно примечательно факт попадания ИГУ на столь высокое место именно по биологическим наукам выглядит в сравнении с ситуацией пятилетней давности. Еще в 2013 году, когда мне пришлось возглавить

институт, дела шли совсем плохо, НИИ биологии находился в глубочайшем кризисе, стоял вопрос о его ликвидации и объединении с биолого-почвенным факультетом. Сейчас, при всех сложностях нашего нестабильного существования, ситуация выглядит радикально иначе. Институт вошел в пул лидеров (как в России, так и в мировом масштабе) по отдельным направлениям исследований, таким как экологический мониторинг, экофизиология и стресс-физиология, а также биосенсорные направления. Это, конечно же, заслуга всего нашего коллектива. И, в первую очередь, ядра молодых активных ученых, которое у нас сформировалось за последние несколько лет. И сейчас, несомненно, определяющим образом влияет на будущее всего нашего института.

Именно с этими направлениями и связаны наши текущие достижения и прорывы.

— Можно по подробнее о достижениях на данных направлениях?

— Как многие, наверное, уже знают, одним из «брендовых» научных проектов нашего института является проект долговременного экологического мониторинга озера Байкал, так называемый проект «Точка № 1». Начиная с 1945 года сотрудники института выполняют регулярный отбор проб в толще воды раз в одну-две недели на пелагической стационарной станции № 1, расположенной в районе Южного Байкала, напротив поселка Большие Коты, на расстоянии 2,7 км от берега. Все собранные материалы еженедельных наблюдений внесены в единую базу данных, количество записей в которой уже превысило 5 млн. «Точка № 1» — поистине уникальный проект, это первое и самое продолжительное подобное исследование. В этом году срок непрерывного мониторинга превысил 72 года! Он внесен в Книгу рекордов России как самый длительный проект регулярного экологического мониторинга в истории науки.

Однако, несмотря на всю уникальность нашей мониторинговой программы, текущий 2017 год мог оказаться последним. На протяжении последних лет программа испытывала хроническое недофинансирование, ставился вопрос о том, что университет будет вынужден остановить рекордный проект. Это было бы очень трагично как для института, так и в целом для Байкальской науки. О ситуации мы писали во многих СМИ. На нашу удачу на проблемы озера Байкала и в частности на проблему с программой мониторинга обратил внимание известный московский бизнесмен Эдуард Войтенко, руководитель GR-компании Baikal communication group. По его инициативе в конце 2016 года был запущен частный фонд поддержки экологических разработок и исследований «Озеро Байкал» и этот фонд в качестве одного из приоритетных научных проектов выбрал проект «Точка № 1». С начала 2017 года фонд ежемесячно перечисляет средства на организацию проекта. Теперь можно говорить о том, что благодаря фонду рисков закрытия программы больше нет.

В этом же году, случилось и другое важное событие, связанное с мониторингом: впервые материалы, полученные в рамках этого проекта, были включены в глобальный международный отчет State of the Climate с результатами научной оценки состояния климата нашей планеты. Этот международно-значимый документ уже второе десятилетие ежегодно издается Американским метеорологическим обществом. В текущий отчет были сведены результаты работы основных научных центров мира, осуществляющих наблюдения за состоянием глобальных климатических процессов, а также сделана оценка последствий событий, происходящих в атмосфере планеты, в океанах и на континентах. Отчет был подготовлен по материалам работ 468 исследователей, работающих в 96 научных центрах из 65 стран мира, среди которых теперь есть и НИИ биологии ИГУ. Это, конечно, большое событие для нас и для Иркутского университета.

— Но не единственное?

— Другое традиционное направление связано с изучением механизмов стресс-адаптации водных организмов. В этом году оно также позволило нам сделать интересные открытия. Так, в рамках одного из наших экспериментальных исследований мы привели убедительные доказательства особой чувствительности байкальских эндемичных рачков-амфипод к даже малейшему уровню загрязнения среды. Я неоднократно говорил и коллегам, и писал в научных статьях, что многие из методов и подходов, применяемых для оценки экологических рисков и последствий загрязнений, например, стандарты ПДК (предельно допустимых концентраций), в случае байкальских эндемиков не всегда работают. В нашем исследовании, только что опубликованном в новом выпуске международного журнала Hydrobiologia, мы привели результаты экспериментов, в которых экспонировали рачков, наиболее характерных для прибрежной зоны Байкала, в воде с добавлением минимальных концентраций водорастворимых фракций нефти. После чего проводили оценку стресс-ответа на физиологическом и биохимическом уровне. Причем эти концентрации не превышали ПДК для водохозяйственной деятельности, то есть они по закону были признаны безвредными для водных обитателей!

Так вот, в этих концентрациях даже самые устойчивые прибрежные рачки-эндемики демонстрировали ярко выраженную стресс-реакцию. Это совершенно очевидное свидетельство того, что методы контроля и критерии оценки уровней загрязнения окружающей среды, которые худо-бедно работают для большей части континентальных водоемов, в случае Байкала могут быть необъективными. Их нужно как минимум верифицировать и адаптировать под наших уникальных эндемичных обитателей. А лучше — разрабатывать новые подходы.

Как раз одним из таких новых подходов является биосенсорика. Это направление в работе института, ранее совсем неизвестное, теперь стало одним из главных. Благодаря поддержке гранта РНФ с 2015 года у нас создана и работает лаборатория биосенсорики и экотоники под руководством приглашенного из Финляндии, нашего бывшего соотечественника, профессора Игоря Меглинского. Коллектив лаборатории занимается разработкой новейших методов, сенсорных методов диагностики стрессовых состояний в живых организмах. Поскольку тема биосенсоров сейчас находится, что называется, на острие науки, а сенсорами, позволяющими бесконтактно снимать физиологические характеристики живых организмов и особенно водных организмов (гидробионтов), успешно занимаются в мире только единичные группы, то каждый год работы в данном направлении приносит открытия, не побоюсь этого слова, мирового значения и интереса. Этот год не был исключением. Еще в прошлом году мы впервые разработали и применили специальные имплантируемые микросенсоры, которые можно впрыснуть в микроколичествах в кровь водного организма и далее бесконтактно, с помощью базового микроскопа и спектрометра снимать изменения уровня ключевых метаболических процессов внутри организма. В этом году мы довели технологию до следующего уровня и смогли померить изменения в сверхмалых органах — в микроскопическом мозге эмбриона рыбы, весь размер которой менее миллиметра. Но и это еще не все, мы смогли отработать технологию учета и считывания показателей сенсоров одновременно из разных тканей и органов организма (рыбы), что является важнейшим шагом для разработки технологий непрерывного 3D-мониторинга состояния организма, одного из наиболее интересных направлений в современной биомедицине. Все эти материалы опубликованы в серьезных международных журналах.

Есть и другие интересные проекты, и работы. У нас создана и успешно работает научная группа, занимающаяся поиском актинобактерий, синтезирующих новые антибиотики. Это направление исследований имеет чисто прикладной характер и главная задача выделение неизвестных науке штаммов и веществ с фармацевтической активностью. Наши исследователи, в основном молодые ученые, получили уже несколько сотен штаммов таких высокоэффективных продуцентов, убивающих болезнетворные бактерии. Выделено и расшифровано несколько веществ, по одному из которых даже подана заявка на патент. Это очень перспективное направление — мы рассчитываем, что выделенные нами антибиотики будут применимы для борьбы с инфекциями не только в медицине, но и ветеринарии — животноводстве, птицеводстве, в аквакультуре. Выделенными нами штаммами заинтересовались и несколько отечественных фармкомпаний. Сейчас ведем переговоры о возможности дальнейших исследований, так что перспективы серьезные.

Об итогах Года экологии

— В течение года вокруг Байкала произошло множество событий: состоялись общественные слушания по проектам монгольских ГЭС, совещание с участием президента Путина в Танхое, создана специальная природоохранная прокуратура, обсуждается проект утилизации отходов БЦБК. Окажут ли эти события положительное влияние на ситуацию в ближайшее время — или нам придется ждать много лет?

— Да, событий в нашем краю произошло невероятное количество. От визита президента до масштабного водного форума, а также множества мероприятий помельче. Это и не удивительно, уходящий год был объявлен Годом экологии, потому многие из деятельных людей так или иначе проявляли свою активность в данном направлении. Одним из явных результатов было, например, рекордное количество грантов президента, выделенных организациям Байкальского региона на проведение серии образовательных, волонтерских и природоохранных проектов. Это, может, и не глобальные программы, но вполне конкретные дела, от которых, несомненно, будет и вполне конкретная польза.

Про какие-то глобальные решения по природоохранной работе и в целом по развитию Байкальской природной территории по итогам года что-то сейчас сказать сложно. Насколько я понимаю, масштабная программа «Байкал — великое озеро великой стране», в разработку которой вложили силы почти все более-менее активные люди и организации региона, и на которую было потрачено невероятное количество сил и времени участников, пока не нашла своего воплощения и судьба ее очень туманна. Других программ в регионе я пока не знаю. Но не будем спешить с выводами, посмотрим.

Байкал и проблемы, которые встают перед регионом, все чаще и чаще встречаются в федеральной повестке. Практически на каждой своей большой пресс-конференции или встрече президент затрагивает байкальскую тематику. И хочется надеяться на то, что рано или поздно ключевые вопросы природоохранной деятельности на Байкале будут решены. Тем более их и не так уж и много и все они однотипные, в первую очередь, связанные с организацией нормальной системы канализирования и утилизации отходов от поселений, организацией вывоза мусора, сбора нефтесодержащих-подсланевых вод с кораблей, наведением порядка с масштабными и особенно с нелегальными турбазами на берега Байкал. Конкретных решений, необходимых для нормализации большей части проблем, не так уж и много, можно по пальцам одной руки посчитать. Было бы желание и воля к их воплощению.

— В последнее время со стороны общественных организаций и ряда СМИ в адрес иркутских ученых звучат обвинения в том, что ученые работают «под контролем властей и бизнеса». Что вы можете ответить на это?

— Не знаю. Это какая-то несуразица. Мне лично в глаза никто не говорил, что я работаю «под контролем властей и бизнеса». Да и в чем такой контроль может заключаться? У нас периодически с коллегами — биологами и экологами — возникают дискуссии по многим вопросам, касающимся состояния озера Байкал, тех или иных его проблем. Конечно, по основным проблемам существует определенный консенсус, но в деталях иной раз сильные расхождения. Как же это можно проконтролировать, тем более со стороны бизнеса? Я о таких случаях не осведомлен, по крайней мере, относительно иркутских коллег.

Другое дело, что порой неосторожные или эпатирующие высказывания некоторых наших коллег могут быть использованы (да и используются) в интересах тех или иных сил -политических или коммерческих. Ну это уже другой вопрос. Я сам периодически нахожу свои цитаты и высказывания, зачастую в очень искаженном виде и в явно ангажированных публикациях. Но это неизбежное зло, приходится быть аккуратнее.

— Два соседних региона — Иркутская область и Бурятия — обмениваются обвинениями в СМИ. В Иркутской области принято считать, что проблемы Байкала связаны с загрязнением и уничтожением его притоков в Бурятии; бурятская общественность говорит, что в обмелении виноваты иркутские энергетики. Можно ли сказать, что обмеление и загрязнение действительно представляют сегодня существенную проблему для Байкала. Ведь звучат и высказывания, что человек не может оказать существенного влияния на его экосистему?

— Для того чтобы понять бессмысленность разговоров о катастрофическом обмелении озера Байкал, достаточно зайти на сайт Лимнологического института СО РАН. Там уже года два как выведена прямая трансляция результатов еженедельного замера уровня озера Байкал и приведено сравнение с данными прошлого года и графиками наблюдений Росгидромета за период с 1970 года по настоящее время. Реальные инструментальные замеры — аргумент неопровержимый, в отличие от замеров «на глаз». Любой, кто взглянет на эти данные, поймет, что ни о каком катастрофическом обмелении речи не идет даже близко. В периоды с 1973-го по 1983-й, практически десятилетие, уровень Байкала был близок к 455,5 метров ТО, а начиная с 1980 опускался еще ниже. Напомним, что минимальное значение уровня прошлого года равнялось (и это тоже можно увидеть на графиках) всего 456,08 метров (в текущем году еще выше — 456,96 метров).

Да, на Байкале сейчас наблюдается период относительного маловодья. И уровни несколько ниже того, что мы наблюдали в начале столетия. Но совершенно очевидно, что никакой катастрофы нет. Байкал способен пережить и прекрасно функционировать и при более низких уровнях, как это было в 1970-х и 1980-х годах. И никаких существенных экосистемных последствий эти флуктуации не вызовут.

Зачем наши коллеги из Бурятии уже который год будируют этот вопрос и для чего они втягивают в него условных «иркутских энергетиков» — мне не совсем понятно. Судя по всему, к сожалению, данная дискуссия к собственно научным вопросам отношения не имеет.

— Насколько, на ваш взгляд, в маловодье и проблемах Байкала виноват человек, а насколько климатические условия? Виновата ли Иркутская ГЭС, как ее обвиняют экологи?

— Частично на этот вопрос я ответил выше. Как в части сомнений о критическом маловодье, так и в части роли «энергетиков». Более того, если мы затронем тему глобальных климатических факторов, то я вернусь к первой части нашего разговора, к материалам глобального международного отчета по климату State of the Climate. Так вот, ключевые положения этого международного документа свидетельствуют о множестве тревожных событий и трендов, наблюдаемых по всему миру, а не только на Байкале. Прошлый год являлся рекордным по огромному количеству климатических аномалий. В частности, он был самым теплым с середины

XIX века (то есть с начала регулярных температурных наблюдений). В этом же году был зарегистрирован и рекордный рост содержания парниковых газов (углекислого, метана и окиси азота). Впервые отмечено содержание CO₂ в атмосфере выше «психологической границы» 400 ppm. Особенно сильно выделяются изменения, фиксируемые для северных районов и Арктики. Так амплитуда температурных аномалий в Арктике впервые достигла 2° С, а скорость повышения температуры двукратно превысила значения, отмечаемые для других районов планеты.

Климатические аномалии внесли свой вклад и в масштабные лесные пожары, полыхавшие весь прошлый год в разных частях нашей планеты и особенно — в Канаде и России (чему мы все были свидетелями воочию). Изменения касаются и состояния Мирового океана. Прошедший год был рекордным как по росту уровня мирового океана, так и по средней поверхностной температуре. Судя по всему, и в текущем году ситуация будет похожей.

Нужно понимать, что озеро Байкал и вся Байкальская природная территория являются частью большой экосистемы планеты Земля. И если тот или иной процесс происходит на глобальном уровне, он, несомненно, будет отражаться и на нашем регионе, что мы, собственно, и наблюдаем. Однако наличие проблем глобального генезиса ни в кое случае не освобождает нас от необходимости решения проблем локальных. Надо понимать, что влияние тех же токсических стоков на биоту Байкала или поступление органики, различных биогенных веществ в озеро, в условиях климатических аномалий будет только усиливаться. Иными словами, Байкал (его экосистема) и так страдает от последствий глобальных климатических сдвигов, а мы своей экологически безответственной деятельностью, масштабным промышленным и туристическим освоением его берегов еще больше усиливаем эти страдания. Тут вина человека, причем человека живущего на берегах озера, конечно, есть.

О нерпах, рачках и омуле

— Нашумевшие события поздней осени — гибель нерп и рачков. Это действительно уникальное событие или такое случалось и раньше? У вас есть представление о причинах этих событий? Можно ли действительно разрешать охоту на нерпу или это слишком радикальное решение?

— Да, действительно, осенью на восточном побережье Байкала наблюдали гибель нерп. Общее число, по последним данным, составило 141 особь. Это официальные данные Байкальского межрегионального управления Росприроднадзора. Вероятно, число несколько больше, поскольку не все туши были обнаружены. Часть могла быть растащена дикими животными и собаками, часть туш забрали местные жители. Но примерный масштаб события понятен.

Можно ли говорить о массовости этого падежа и его катастрофическом влиянии на популяцию Байкальской нерпы? Наверное, еще нет. При оценочной численности популяции от 60 до 90 тысяч голов (точными данными не обладает сейчас никто) условные полторы сотни погибших нерп составят около 0,2 процента. Напомним, что известная эпизоотия чумы плотоядных, случившаяся с байкальской нерпой в 1980-х, унесла жизни более шести тысяч нерп. Так что масштабы несопоставимые. И если с событиями 1980-х годов ученые уже разобрались, то причины гибели текущего года, внезапно начавшейся и также внезапно прекратившейся, остаются пока непонятными.

Но уже сейчас ясно, что ни о какой гибели от «перенаселения» или от «недостатка пищи», о которой заявляют отдельные активисты, говорить не приходится. Вероятнее всего причины, это мое субъективное мнение, все-таки связаны с инфекцией. Что же именно привело к заболеванию, заставившему погибших нерп отказаться от пищи и вызвавшее гибель, еще предстоит разобраться. Исследование займет какое-то время.

Сообщение о «массовой гибели рачков» — это вообще история, не заслуживающая серьезного внимания. После каждого шторма на берегу Байкала можно обнаружить сотни рачков-амфипод. Это норма. В верхних отделах литорали (мелководье) в некоторых местах озера, на каменистом дне, можно насчитать десятки тысяч разнообразных амфипод. Это самая богатая группа организмов в озере, доминирующая в литорали. Просто в случае, описанном в Листвянке, кто-то из отдыхающих нашел несколько десятков крупных рачков, вероятнее всего, рода аккантогамарус, которым не повезло оказаться у берега в период шторма. Они-то и привлекли внимание. Если бы те же самые отдыхающие порылись в камнях на побережье, их наверняка охватило бы еще большее беспокойство за судьбу Байкала. Ведь среди камней они бы нашли сотню другую рачков помельче, менее заметных, каких-нибудь мелких эулимногамарусов или паллазей. Там их обычно полным-полно, это норма для береговой линии Байкала. Кстати, я давал интересующимся изданиям комментарии о том, что данный случай не заслуживает внимания. Об этом же говорили и коллеги из Лимнологического института. Но, увы, в СМИ пошла очередная алармистская заметка не разобравшегося или

не захотевшего разобраться журналиста.

Что до разрешения охоты на нерп, то я категорический противник этого. Нет никаких предпосылок или аргументов (кроме искусственно выдуманных и раздутых в СМИ), для чего нужно проводить отстрел этого символа Байкала. Никакого перенаселения нет и в принципе в дикой природе быть не может. Байкальская экосистема сама отрегулирует численность нерп. Для этого ей не нужна помощь человека. Есть опасения, и я их в какой-то мере разделяю, что отдельные поборники идеи легализации масштабной охоты на нерпу на озере, движимы не столь экологическими, сколько экономическими причинами. Запрос на турыслуги в байкальском регионе растет лавинообразно. Не является большим секретом, что организация охоты на нерп уже давно приносит хороший доход, помимо собственно спроса на мясо, жир и шкуру. Даже простой поиск в интернете сразу выдает нам актуальную стоимость такой услуги — от 150 тысяч рублей с человека. Притом, что легальность данного турпродукта вызывает определенные вопросы. Так что есть большая обеспокоенность истинными причинами всплеска разговоров о необходимости отстрела.

— Запрет на лов омуля, насколько можно судить, пока не соблюдается, но власти полны решимости осуществить его в полном объеме. Поможет ли запрет восстановлению популяции? Согласны ли вы с теми, кто говорит о возможном ущербе другим видам рыб, ловить которых не запрещено?

— Обоснованность введенного запрета на вылов омуля и тогда, когда только обсуждался этот вопрос, и сейчас, уже после введенного запрета, у меня вызывала ряд вопросов. Прежде чем что-то вводить и что-то запрещать, для начала нужно оценить причины и последствия. Нельзя вводить те или иные запретительные меры без должной и объективной оценки. В ситуации с численностью омуля в течение нескольких лет до запрета шла интенсивная дискуссия между коллегами ихтиологами из Лимнологического института СО РАН и чиновниками из Госрыбцентра. Просто для примера приведу две цитаты: первую из комментария от 26 октября 2016 года, данного ТАСС директором Госрыбцентра Владимиром Петерфельдом «Биомасса омуля в 2008 году первые за много лет уменьшилась до значений ниже 20 тыс. тонн, к 2012–2014 годам — до 15–15 тыс. тонн». Вторую из научной статьи (!) в журнале Доклады Академии Наук (том 447/3), опубликованной еще в 2012 году ихтиологами ЛИН СО РАН. Цитирую: «Получена оценка численности омуля в 36 047 тыс экз. и биомассы в 31 589 тонн». Разница от цифр, озвученных руководителем Госрыбцентра, двукратная! Значит, не все уж так однозначно с омулем. Нужно бы разобраться прежде, чем вводить репрессивные меры.

Ну да ладно, ввели так ввели. Давайте посмотрим на результат. А результата пока особо и не видно: рыба как продавалась на рынках, так и продается. Весь осенний «омулевый период» ночной Байкал сиял от рыбацких кораблей. То есть запрет по факту не работает. Получается, всю легальную рыбацкую деятельность закрыли, а нелегальная теперь процветает? Доходит до абсурда. На днях прочитал в новостях, что в отношении случайной 35-летней женщины из Улан-Удэ, купившей на рынке несколько омулей, хотят возбудить уголовное дело по статье УК РФ «Приобретение или сбыт имущества, заведомо добытого преступным путем» с максимальным наказанием — два года колонии. Как это можно вообще комментировать?

Чтобы помочь восстановлению популяции омуля, нужно заниматься рыборазведением, запускать заводы, подращивать и выпускать мальков. А главное, навести порядок с браконьерством, в первую очередь, с теми дельцами, которые промышляют на нерестовых реках. Тогда, возможно, и будет какой-то результат.

О планах

— Какие планы у НИИ биологии на следующий год?

— Во многом наши планы зависят от результатов рассмотрения конкурсных заявок на гранты научных фондов и новые темы государственного задания. В целом, основные направления, о которых я говорил выше, будут продолжены и расширены. Будем продолжать мониторинг, уже есть подтверждение о финансировании программы от фонда «Озеро Байкал». Будем проводить работы по поиску антибиотиков и тестировать новые сенсоры.

В этом году мы инициировали новый проект, поддержанный грантом РФФ, в рамках которого мы изучаем группу организмов, обитающих под метровым байкальским льдом. Это очень интересная тема, поскольку зимой подо льдом возникают уникальные условия перенасыщения кислородом — гипероксия. Из-за того, что через прозрачный байкальский лед проникают солнечный свет и ультрафиолет, фитопланктон и разнообразные подледные водоросли усиленно размножаются, формируя второй (зимний) пик цветения. При этом происходит накопление выделяемого ими кислорода — он скапливается, не имея возможности покинуть воду. Образуется перенасыщенная кислородом «газировка», в которой при температурах, близких к точке замерзания, и в практически дистиллированной ультрапресной воде находятся эндемичные виды. Обитание в

подобных условиях для большинства водных организмов токсично, а переизбыток кислорода в среде крайне разрушительно действует на организмы и вызывает окисление клеточных структур: мембран, белков, ДНК. Наблюдается так называемый окислительный, или оксидативный, стресс. И если мы выясним, как байкальские эндемики с ним справляются и почему рачкам не страшен окислительный стресс, то, возможно, удастся выработать меры повышения антиоксидантной устойчивости и для других организмов, включая человека.

А это уже выход на серьезные биотехнологические и биомедицинские вопросы, поскольку оксидативный стресс — одна из главных причин многих тяжелых патологий у всех аэробов, от рачков и до человека. Они лежат в основе множества заболеваний, например, сердечно-сосудистых и онкологических, связаны они и с процессом старения. Есть надежда, что благодаря байкальским подледным рачкам мы сможем найти новые идеи и подходы в борьбе с этими процессами. Забегая вперед скажу, что мы уже обнаружили ряд веществ, которые вырабатывают подледные рачки в условиях гипероксии. Есть надежда, что они связаны с их повышенной устойчивостью и обладают протекторными свойствами. Будем их выделять, очищать и изучать. Возможно, к концу следующего года я поделюсь с вами и результатами этой работы.

Автор: Владимир Скращук © Тайга.info ЭКОЛОГИЯ, БАЙКАЛ, ИРКУТСК 👁 20658 21.12.2017, 15:25 📌 1360
URL: <https://babr24.com/?ADE=168689> Bytes: 28267 / 27914 Версия для печати

 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

Связаться с редакцией Бабра:

newsbabr@gmail.com

Автор текста: **Владимир
Скращук.**

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: equatoria@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](#)