

БЕСЕДЫ О НАУКЕ

Удивительный мир водорослей Байкала

Что такое пикофитопланктон? Крохотные сине-зеленые водоросли размером всего 1—1,5 микрона, сейчас их называют цианобактериями. Но именно они вместе с крупным фитопланктоном отвечают за благополучие живого мира Байкала. Сотрудник Лимнологического института СО РАН доктор биологических наук Галина Поповская первая открыла эти организмы в водах озера. Мало кто из учёных знает удивительный мир водорослей Байкала лучше Галины Ивановны.



«Если я гореть не буду...»

Галина Поповская жила с семьей в Улан-Удэ, с детства пропадала в юннатских кружках, особенно нравилось работать на пришкольных участках. Уже тогда решила, что будет биологом. «Я, конечно, знала, что в Иркутском госуниверситете есть биологический факультет, но попасть туда непросто, — вспоминает Галина Ивановна. — Сдавать экзамены было страшно — конкурс пять человек на место. До сих пор помню эпиграф к моему сочинению по русскому языку, слова Назыма Хикмета: «Если я гореть не буду, если ты гореть не будешь, если он гореть не будет — кто тогда расщепит тьму?», — тихо улыбается Галина Ивановна. — Пятерку получила по этому экзамену, да и по остальным тоже. Так я оказалась на биолого-почвенном факультете, и начались мои студенческие годы, наверное, как и у всех, лучшие годы жизни. После первого семестра за хорошую учёбу и активную деятельность мне дали место в общежитии в бывшем монастыре на ул. 5-й армии».

— Вы начинали с профессором Михаилом Михайловичем Кожовым?

— После окончания первого курса, в моей жизни произошли радостные события, которые наложили отпечаток на все последующие годы. Профессор Кожов, который читал лекции по гидробиологии, предложил мне участвовать в кругобайкальской экспедиции. Ребята-однокурсники мне по-доброму завидовали. Тогда было очень мало транспортных средств, которые позволяли проехать по всему Байкалу. Мы отправились на маленьком катере «Гидробиолог».

Вы не представляете, какое счастье увидеть это удивительное озеро практически целиком! Байкальские красоты просто очаровали меня: и острова Малого моря, и остров Ольхон, и неповторимая бухта Песчаная с её удивительными «шагающими» деревьями, и горные хребты, покрытые снегом основную часть года. Но больше всего меня поразили Ушканы острова на Северном Байкале со сказочными деревьями, покрытыми мхом-бородачом. М.М. Кожов часто останавливался у рыболовецких бригад, спрашивал об омуле, о его миграциях, вылове. Были беседы у костра, которые продолжались далеко за полночь. А утром снова в путь, собирать многочисленные пробы по донным организмам: моллюскам, олигохетам, планариям, гаммаридам.

Органический мир Байкала разнообразен, неповторим, большинство его представителей нигде в мире не встречаются — это эндемики. Но особенно меня удивил растительный мир озера. Глядя на прозрачные, искрящиеся воды Байкала, невозможно представить что в них есть что-то живое. Но поднимая планктонную сеть, которая сконцентрировала эту воду, берем каплю, смотрим в полевой микроскоп, и открываются картины, от которых невозможно оторвать взгляд. Мельчайшие растения размером от 3 до 100 мкм в виде звездочек, шариков, нитей, разнообразных фигурок. За счёт них существует вся жизнь в озере. Не перестаешь удивляться, как в ходе эволюции, за миллионы лет, сформировался растительный мир Байкала. И снова беседы у костра о Байкале, о населяющих его организмах, о жизни. Михаила Михайловича можно слушать часами.

В конце экспедиции, когда мы остановились на станции Большие Коты, нас встречали буквально все жители поселка — нас не было более месяца. Первая моя экспедиция осталась в памяти на всю жизнь. После этого я уже твёрдо решила — буду работать только на Байкале.

Михаил Михайлович предложил мне заняться фитопланктоном Байкала, который к тому времени был изучен очень слабо. Азам по видовому составу водорослей меня обучала замечательный учёный-альголог Нина Леонидовна Антипова. Для дипломной работы мне предложили тему по фитопланктону Селенгинского мелководья Байкала. Здесь я действовала уже самостоятельно. Выезжала на лодке с рыбаками, которые ставили или снимали сети, а я в это время отбирала пробы. Мне разрешили поработать в одной из лабораторий университета. До позднего вечера я обрабатывала пробы, познавала фитопланктон. Вот и защита, и декан биолого-почвенного факультета вручает мне диплом с отличием.

В 1958 г. после окончания университета я поступила в аспирантуру при Восточно-Сибирском филиале АН СССР. Тема работы была сложной: «Фитопланктон Селенгинского мелководья, сорос, дельтовых проток р. Селенга и прилегающих участков открытого Байкала». Нужно было изучить и речной, и соросный планктон (мелкие заливы), и открытый Байкал с совершенно другими видами и комплексами. Научным руководителем назначили известного исследователя Байкала профессора Александра Павловича Скабичевского. Благодарна судьбе, что она свела меня с этим замечательным учёным, благодаря которому я стала альгологом. В 1963 году в Новосибирске я защитила кандидатскую диссертацию. Как давно это было!

Постоянная станция — в Б. Котах, Селенгинский район. Есть на Южном Байкале одна точка у поселка Б. Коты, где фитопланктон изучают с 30-х годов по настоящее время. Эта станция и ценна тем, что у нее очень большой ряд наблюдений. Мы имеем возможность проследить все изменения за десятилетия, что происходит с видами, как они исчезают, как появляются новые...

Можно ли закономерности, выявленные для этих участков, перенести на весь Байкал? И вот с 1964 г. организуется экспедиция для изучения фитопланктона всего озера — пелагиаль, заливы, мелководья. На 12 стандартных разрезах очень подробно изучается открытый Байкал. В результате этих многолетних (1964—1990 гг.) работ была изучена вся экосистема Байкала. Полученные данные внесли существенный вклад в познание функционирования первичного звена трофики озера. Материалы исследований стали предметом докторской диссертации — «Фитопланктон Байкала и его многолетние изменения». Защита проходила в том же диссертационном Совете в 1991 г. и была признана согласно бюллетеню ВАКа лучшей защитой года.

Вслед за тающими льдами

Одной из особенностей фитопланктона Байкала является его продуцирование в течение круглого года.

— Максимальное развитие фитопланктона отмечается в подлёдный период и сразу после вскрытия озера ото льда в мае-июне, рассказывает Галина Ивановна. — Именно в этот период создается основная масса растительного планктона, среди которого доминируют диатомовые (создают до 95% от общего годового биомасса!), поэтому наиболее длительный, непрерывный ряд наблюдений приходится именно в этот период. Весенняя съёмка ведётся сразу после вскрытия озера ото льда, двигаясь вслед за льдами с юга на север, так как лёд на севере вскрывается на 20 дней позже. Я уже говорила, что предметом моей докторской диссертации стали результаты этих исследований с 1964 года. На этих же научно-исследовательских судах весной велись работы по изучению нерпы, жизнь которой во многом связана со льдами известным учёным-зоологом В.Д. Пастуховым, моим мужем. То есть исследования как первичного так и конечного звена трофической цепи Байкала, что позволяло делать заключения об экосистеме озера в целом.

— За эти годы в экосистеме озера произошли какие-то изменения?

— Если мы возьмем пелагиаль Байкала, а это около 80% акватории озера, то здесь за последние 30 лет особых изменений по весеннему фитопланктону не произошло. Вода по-прежнему чистая, как и много десятилетий назад. А вот в прибрежной зоне, можем наблюдать изменения, не каждый год, но всё же они есть. Более интенсивно цветут сине-зеленые водоросли, которые не распространены в пелагиали Байкала из-за низкой температуры воды. Здесь сильнее развиваются некоторые другие представители, особенно мелкоцветочные виды. Но по исследованиям пелагиали Байкала можно с полной уверенностью сказать — эвтрофирование (ухудшение качества воды) озеру пока не грозит. Всё благодаря его глубоководности и динамике водных масс. Но усиливающаяся антропогенная нагрузка на экосистему Байкала заставляет нас держать под контролем чистоту его вод.

— А БЦБК как-то влияет на фитопланктон Байкала?

— Ученые НИИ биологии ИГУ работали в районе комбината. Очень много этой проблемой занималась профессор Ольга Михайловна Кожова. Была защищена и кандидатская диссертация, где было показано — комбинат на фитопланктон не влияет. Динамика водных масс такова, что вредные вещества рассредоточиваются. Но если мы возьмем донное население, то там явно видны признаки этого влияния. Наши коллеги фиксировали и погибшую эпишуру, и мутации бычков. Одни животные почти вымирали, другие занимали их нишу. Да, водоросли в этой зоне не страдают. Фитопланктон — первое звено, благодаря которому существует жизнь в озере. Им питаются зоопланктон, который в свою очередь поедает рыбы. Это один из немногих водоёмов, где вершину пищевой пирамиды венчает млекопитающее, байкальский тюлень. Стоит нам нарушить какое-либо звено пищевой цепочки, это тут же скажется на всех последующих звеньях, а в итоге — на качестве воды и функционировании экосистемы Байкала.

Шарики микронного размера

Крохотные водоросли пикофитопланктон — основа жизни на Байкале — сближают озеро с Мировым океаном.

— Как именно сближают?

— Только в Мировом океане идёт массовое развитие этих крохотных водорослей, а вот в неглубоких озерах планеты учёные обнаруживают в основном только фитопланктон. Поскольку в Байкале есть пикофитопланктон, это подтверждает, что история его развития близка крупным мировым водоёмам. Открыла эти водоросли в 1968 году. Мы никак не могли тогда понять, почему летом у нас практически пустая чистая вода? Где фитопланктон? Весной обнаруживаем грамм на кубометр, а летом — 10—20 миллиграмм.

Чем же питается зоопланктон (эпишура)? А прозрачность воды падает — весной 18—20 метров, летом 5—6 м. Опять же, масса органического вещества летом очень высока. Я обрабатывала тысячи проб, и мне постоянно бросались в глаза какие-то маленькие «шарики». Отправилась с пробами в Москву, там подтвердили — это водоросли (цианобактерии). Вот тогда многие неразрешимые вопросы, которыми мы задавались, изучая Байкал, нашли ответы. Кстати, сейчас при помощи люминисцентного микроскопа можно определять объекты, в том числе и пикофитопланктон размером не только 1—2 микрона, но и 0,1—0,2 микрона. До сих пор какие-то другие виды пикофитопланктона в Байкале ещё не описаны.

— В мире есть ещё такие озера?

— Мне довелось побывать на нескольких крупных озерах мира. Впечатлила поездка в Африку на озеро Ньяса, которое сейчас называют Малави. Крупное глубоководное озеро, температура воды достигает 29 градусов (на Байкале летом около 13 градусов). Когда я ехала в Африку, мне представлялось, что увижу бурное цветение воды, ведь там очень много света и тепла. Но когда подъехали к Ньясе, я была поражена. Передо мной простирался Байкал: чистейшая вода голубовато-серого цвета! Мы начали исследовать

озеро и обнаружили — там, как и на Байкале, преобладает диатомовый планктон. Есть такой вид — *Melosira*. У нас это *Melosira baicalensis*, а на Ньясе — *Melosira nyasa*. Оба — эндемики. Но они настолько похожи между собой, я бы даже сказала — один и тот же вид. Это говорит о том, что условия существования у них схожи. Кстати, в оз. Малави также обнаружен пикофитопланктон, но в меньших концентрациях, чем в Байкале. Если уберём такой фактор, как температура, то в африканском озере было столь же мало биогенного элемента, как и в Байкале. Практически нет сероводорода, как в Танганьике. Я думаю, основной причиной является похожая динамика водных масс, потому что она определяет круговорот органического вещества и жизни в озере.

— Каким образом идет круговорот?

— В крупных озерах, таких как Байкал, питательные вещества для фитопланктона поступают со дна. Особенно в зимний период. В Байкале динамика водных масс доходит до 200—500 метров глубины, а в крупномасштабных процессах — захватывает всю водную толщу озера. Существуют и горизонтальные течения — обмен одной котловины озера с другой. По одной из гипотез, именно эта динамика определяет чистоту вод Байкала и его неповторимый органический мир, во многом эндемичный.

А вы знаете, что Байкал — вовсе не омулевый водоём, а голомяно-бычковый? В озере огромное количество голомянок, они на 1—2 порядка превосходят количество омуля. Пытались её ловить — на свет, на звук. Ничего не получается, в пелагиали озера она занимает всю экологическую нишу.

— У озера безграничные возможности для самоочищения?

— Не безграничные. Мне случилось бывать на озере Мичиган в США. Там работают несколько целлюлозных заводов, аналогичных БЦБК. На лодке мы отправились в залив Грин Бей. Там я увидела, как могут цвести сине-зеленые водоросли. Весла взяли в сплошной сине-зеленой массе, мы с трудом добрались до берега. И меня до сих пор волнует вопрос — как же мы, зная опыт Мичигана и других озёр, могли построить на Байкале ЦБК?

За советом — сразу к ней!

«Если что-то непонятно, работа не идет — сразу к Галине Ивановне, — говорят её молодые коллеги. — Иногда в душе просто раздраз какой-то, кажется, что ничего не получается. А она скажет: «Спокойно!», садимся за микроскоп, и все встает на свое место». По Атласу-определителю диатомовых водорослей Байкала Г. Поповской сейчас работают молодые специалисты.

«Она так радуется твоим успехам так искренне, — поддерживают сотрудники. — А как Галина Ивановна общается с учениками! Не просто обучает, влюбляет в своё дело. Многим из нас до этого уровня учительства ещё идти и идти». Сотрудник Института природных ресурсов, экологии и криологии, читинский исследователь Наталья Ташлыкова, изучавшая р. Селенгу, под руководством Галины Ивановны успешно защитила кандидатскую диссертацию и стала самостоятельным специалистом, изучает сейчас озеро Забайкалья. С Галиной Поповской связаны молодые учёные, исследующие фитопланктон Иссык-Куля. Работают её ученики на Украине, и в других странах. На Байкале исследования фитопланктона продолжила группа учёных, среди которых кандидат биологических наук Марина Усольцева.

Старший сын Галины Ивановны, Владимир, работает в Байкальском музее, он — главный специалист живой экспозиции музея. Младший, Михаил, эколог-биолог, недавно защитил кандидатскую диссертацию, трудится в институте геохимии СО РАН, занимается трофической цепочкой Байкала, исследует Иркутское и Братское водохранилища. Внучка Маша закончила Сибирско-Американский факультет ИГУ, учится в Свободном университете в Берлине. Ею Г.И. Поповская гордится больше всего. «Я никогда не работала ради диплома или званий, — говорит она. — Я просто люблю Байкал. Люблю коллег своих. Мне просто очень повезло».

Ю. Сергеева, г. Иркутск