

«Паразиты — это очень интересно!»

Лауреатом областного конкурса в сфере науки и техники стала главный научный сотрудник Байкальского музея СО РАН, доктор биологических наук **Ольга Тимофеевна Русинек**. Наградой отмечена ее монография «Паразиты рыб озера Байкал (фауна, сообщество, зоогеография, история формирования)».



Ольга решила, что будет заниматься паразитологией еще в школе. Поступила в Иркутский университет на кафедру зоологии беспозвоночных и гидробиологии и уже с первого курса серьезно занялась исследованиями. После окончания вуза уехала с мужем в Кемерово. Она могла стать хорошим иммунологом, ее карьера в Кемеровском медицинском институте складывалась довольно успешно именно в этом направлении. Через короткое время Ольга уже заведовала отделом, занималась иммунологией сердечных клапанов. Но как только предложили аспирантуру в Ленинграде, она всех поблагодарила и отправилась заниматься любимой паразитологией.

После окончания аспирантуры приехала в Улан-Удэ, где работала ее первый учитель, руководитель диплома Николай Мартынович Пронин. А когда объявили конкурс на такие исследования в Лимнологическом институте СО РАН, приняла в нем участие. Здесь проработала 15 лет, и вот уже пять лет она в Байкальском музее СО РАН. И кандидатская, и докторская работы О.Т. Русинек связаны с Байкалом.

— **Ольга Тимофеевна, скажите, откуда возник такой интерес к столь шокирующему воображению предмету?**

— Во-первых, в нашей большой семье были медики, и разговор на данную тему никого не смущал. Но главное, я поняла, что это очень интересное, многоплановое направление в науке. Паразитология поражает множеством связей, которые наблюдаются не только у отдельных видов, но и в связях с внешней средой, с «хозяином», «хозяевами», в роли которых могут выступать самые различные организмы: беспозвоночные, рыбы, земноводные, птицы, млекопитающие, в том числе и человек. Один паразит в своем жизненном цикле может иметь несколько видов промежуточных хозяев, вторых промежуточных, несколько видов резервуарных и окончательных хозяев. Потому что паразиты, в отличие от свободноживущих организмов, одновременно живут в двух средах: в хозяине (среда первого порядка) и во внешней среде (среда второго порядка).

— **И что же нового, неведомого науке, вам удалось узнать?**

— Что касается результатов, то, прежде всего изучен видовой состав паразитов Байкала. У рыб Байкала сейчас зарегистрировано 255 видов паразитов, относящихся к 11 типам и 18 классам беспозвоночных животных, также на рыбах паразитируют грибы рода *Saprolegnia*. Среди паразитов байкальских рыб доминируют виды, развивающиеся без участия промежуточных хозяев (63%): простейшие, моногенеи, пиявки и ракообразные. Впервые для Байкала указано 24 вида паразитов; у новых рыб-хозяев отмечено 157 видов. Аборигенная паразитофауна состоит из 240 видов и подвидов, в том числе 37 эндемичных; паразитофауна рыб-вселенцев включает 48 видов и подвидов. Эти данные важны с позиций оценки состояния

экосистемы. Впервые представлены данные не только по видам паразитов, но и по паразитарным сообществам; дана математическая интерпретация связей, выявлены зрелые и незрелые паразитарные сообщества, представлена их структура, выполнены расчеты индексов биологического разнообразия.

По показателям численности паразитов у хозяев-рыб можно оценить биологическое разнообразие. Рассчитывается большое количество индексов, и по их соотношению определяют уровень зрелости, незрелости, сбалансированности сообщества и т.д. Индексы в определенной степени выявляют скрытые взаимосвязи между видами в паразитарных сообществах. В одном виде рыб могут паразитировать десятки видов паразитов. И когда обобщаешь разными способами эти данные, то по индексам можно понять, как они взаимосвязаны между собой, кто доминирует, кто является субдоминантом. Это многоплановая работа, и впервые мне удалось выполнить ее здесь, на Байкале.

— **Что наиболее интересно в этой работе?**

— То, что удалось сделать оригинальную классификацию паразитарных сообществ по соотношению в них групп специфичных, неспецифичных паразитов. Никто в мире до этого такую классификацию не представлял, хотя и в Европе и в Америке активно занимаются паразитарными сообществами. Согласно этой классификации компонентных сообществ паразитов рыб, основанной на соотношении количества видов-специалистов и видов-генералистов, выделены 5 вариантов зрелых и 2 варианта незрелых сообществ, а также представлены теоретически возможные варианты структуры компонентных сообществ паразитов рыб.

Очень важным для себя считаю то, что впервые в достаточно полном виде получены данные по интродуцентам — рыбам, которые появились в Байкале в результате деятельности человека. Их сейчас пять видов: сом, сазан, ротан-головешка, пелядь и восточный лещ. Мы представили материалы по составу паразитофауны этих видов и структуре паразитарных сообществ. Было показано, что современная интродукция новых видов рыб и их паразитов в Байкал привела к изменению состава природных фаунистических комплексов. Озеро заселили рыбы и паразиты сино-индийского равнинного, арктического пресноводного и бореального равнинного фаунистических комплексов. С аборигенных рыб на интродуцированные виды рыб перешли 33 вида паразитов, для которых рыбы-вселенцы стали промежуточными и окончательными хозяевами, расширив их состав. В связи с этим можно констатировать, что интродукция рыб привела к изменению структуры паразитарных систем озера Байкал. При этом важно указать, что не был обнаружен переход паразитов с рыб-вселенцев на местные виды рыб. Этот вывод важен для понимания того, каковы скорости и направленность изменений природ-

ных процессов при таком вмешательстве человека.

— **Ваша область исследований довольно востребована практикой. Есть ли в регионе еще такие специалисты, которые знают о паразитах все и могут ответить и промысловым хозяйствам, и потребителям, насколько они опасны для человека?**

— По существу, нет, хотя паразитологией рыб занимаются отдельные специалисты и в Медицинской, и в Сельскохозяйственной академиях, и в ветеринарной службе. У меня интересы более широкие, я ведь не только байкальскими паразитами занимаюсь. Естественно, я знаю довольно основательно состав паразитофауны во всех водоемах Евразии. Работала по Хубсугулу, на Охриде.

— **Вы говорили об интродуцентах — рыбах, завезенных на Байкал. А мне приходилось слышать от местных жителей-рыбачков, например, о том, как вреден для Байкала ротан. Это действительно так?**

— Данный вид отличается широкой экологической валентностью, его пластичность очень высока, и он может повлиять на численность других видов, в частности омуля, личинками которого питается в дельте реки Селенги. В настоящее время известно, что ротан распространяется всё-таки в прибрежно-современной зоне Байкала. Как он поведет себя в будущем — нужно изучать.

— **Какое практическое значение имеет ваша работа?**

— Проанализировав видовой состав паразитарной системы, мы пришли к выводу, что байкальская рыба — экологически чистый продукт. Рыбы Байкала отличаются от рыб других пресноводных водоемов, например, Западной Сибири и Дальнего Востока отсутствием патогенных для человека и животных видов. Это существенно повышает конкурентоспособность продукции рыбодобывающих и перерабатывающих предприятий Иркутской области. Из опасных для человека паразитов в рыбах Байкала встречается чаечный лентец — дипиллоботриум дендритикум (*Dipyllobothrium dendriticum*). Этот паразит живет в полости тела рыб, может отмечаться в стенке желудка и кишечника, но, если мы аккуратно будем чистить и промывать рыбу, вероятность заражения будет очень небольшой.

Два года совместно с областной ветеринарной лабораторией мы занимаемся изучением очага описторхоза в Тайшетском районе. Как известно, кошачья двуустка или *Opisthorchis felineus* — очень опасный для человека паразит. Он отмечен у рыб реки Бирюса, притока Ангары. Изучаем состояние очага по зараженности моллюсков (первые промежуточные хозяева), рыб (вторые промежуточные хозяева), диких, домашних животных и человека (окончательные хозяева).

— **В чем фундаментальная значимость работы?**

— Полученные результаты расширяют и углубляют фундаментальные знания о фауне Байкала и о процессах, способствовавших формированию ее современного уникального облика. Мы провели оценку существующих данных о генезисе (происхождении) ихтио- и паразитофауны озера Байкал, что является практической и теоретической базой для дальнейшего развития взглядов на эволюцию паразитофауны этого водоема. Реконструкция процессов, которые могли происходить в прошлом, как формировалась система взаимоотношений паразитов, рыб и состав их хозяев. Почему сформировался именно такой состав паразитов, почему и когда возникли эндемичные паразиты, и как это связано с историей формирования фаунистических комплексов в Байкале. Очень инте-

ресная работа, и когда я доложила свои результаты в 2003 году на съезде паразитологов России в Карелии, все крайне удивились конкретному применению результатов многих наук в паразитологии. История формирования паразитофауны рыб Байкала — моя гордость, потому что этот раздел помогает понимать многие природные процессы, связанные не только с паразитами. Работа, с одной стороны, дала ответы на некоторые вопросы, а с другой — поставила массу новых вопросов. Например, существуют ли общие закономерности в формировании паразитофауны отдельных водоемов, в чем специфические особенности этого процесса (или процессов) на отдельных больших территориях, континентах?

Повторюсь, паразиты — очень интересный объект для исследований, они отличаются своим систематическим положением. Например, рыба относится к определенному виду, роду, семейству, отряду, классу, группе. Паразиты также имеют систематическую принадлежность, но у них свой специфический образ жизни, который отличается от свободноживущих. Суть в том, что они избирают другой организм в качестве места обитания, и это не просто место. Взаимоотношения паразита и хозяина регулируются многими механизмами и каждому виду паразита присуща своя длительность формирования взаимоотношений и уровень специфичности (приуроченности) к своему хозяину или хозяевам. Это как антиген, введенный в организм, и чтобы снизить реакцию отторжения на протяжении длительной эволюции, формируются сложные иммунобиохимические взаимодействия. Паразит на это работает очень много, он и себя защищает и «защищает» хозяина. Если на паразита будет сильная реакция хозяина, он может отторгнуться, погибнуть. Для паразита важно, чтобы не погиб и хозяин. Значит, его реакция должна быть щадящей. Здесь очень много интригующих моментов, что позволяет понимать суть взаимоотношений организмов в природе.

Монография, я надеюсь, будет содействовать распространению новых знаний, что должно способствовать повышению общего культурного уровня населения Иркутской области, снижению заболеваемости людей и домашних животных паразитами. Обобщенная в монографии информация расширяет представление об уникальном природном объекте — озере Байкал и его уникальных организмах, сформировавшихся в процессе длительной эволюции.

— **И, конечно, работа предполагает путешествия, экспедиции?**

— Безусловно, это необходимый элемент для исследователя. Много экспедиций по Байкалу, на Дальний Восток. Последние два сезона работала в Иркутской области в Тайшетском районе, за границей — в Македонии, Германии. Сейчас идет интересная работа по описторхозу с Институтом цитологии и генетики СО РАН, а значит — поездки в Новосибирск.

Результатом одной из экспедиций по Байкалу стала недавно вышедшая из печати книга «Байкальский ход». Это сотворчество нескольких авторов. В ней — наше видение Байкала, обобщенные знания о нем. Мы пытались, во-первых, показать, что это сложный природный объект, и что он сравнительно хорошо изучен во всей его многоплановости. И постарались отразить всё, что было сделано исследователями разных лет, чтобы, проплывая по Байкалу вдоль береговой линии с юга на север, можно было не просто любоваться красотой природы, но и понимать, результатом каких процессов эта красота создана.

Галина Киселева, г. Иркутск
Фото В. Короткоруко

Угольные инновации Китая

В конце мая в Институте угля и углекислоты СО РАН состоялась встреча с делегацией из КНР.

Представители компании «Шендун» провинции Шаньдун рассказали об опыте применения газомоторных генераторов при утилизации шахтного метана, коксового газа, биогаза и т.д. для выработки электрической энергии. В Китае дефицит энергоресурсов активно стимулирует развитие нетрадиционной энергетики.

Директор ИУУ СО РАН д.т.н. В.П. Потапов отметил важность решения проблемы использования шахтного метана в Кузбассе. В институте проделан большой объем научных исследований в этой области. Заведующий лабораторией мониторинга физических процессов систем горного производства д.т.н. О.В. Тайлаков представил гостям реализованные на шахтах Кузбасса проекты по внедрению пилотных установок для получения электрической и тепловой энергии, а также отметил специфику их реализации в России.

Специалисты института с интересом пообщались с китайским опытом в данной области. Компания «Шендун» является крупным производителем газомоторных генераторов в широком диапазоне мощностей и адаптирован-



ных к различным видам топлив. В настоящее время в Китае эксплуатируется около 100 электростанций мощностью до 12 МВт, в составе которых работает 400 энергоустановок. Большой интерес для решения проблемы утилизации шахтного метана в угледобывающих регионах России и особенно Кузбасса представляет опыт использования в качестве топлива для газомоторных генераторов шахтного газа с различными концентрациями метана. В Китае эксплуатируется установка на обедненной газовой смеси с концентрацией метана менее 1% и производительностью 6000 куб. м в час. Для сжигания газа при концентрации метана 4—8% в метано-воздушной смеси (МВС) добавляется дизельное топливо. Компания решила проблему транспортировки метана с взрывоопасными концентрациями 6—25%. Разработана технология добавления влаги в МВС в аэрозольном виде с последующим ее удалением на входе в газогенератор. Компания «Шендун» планирует распространить свой опыт в области утилизации шахтного метана в России.

Институт угля и углекислоты СО РАН принял предложение посетить Китай и ознакомиться с работами компании. Стороны договорились продолжать наметившееся сотрудничество в этой важной для угольного Кузбасса области.

И.Л. Абрамов, к.т.н.,
учёный секретарь ИУУ СО РАН

На снимке: — ведущий специалист компании «Шендун» Зианжон Жао, директор ИУУ СО РАН д.т.н., проф. Потапов В.П., заведующий лабораторией мониторинга физических процессов систем горного производства д.т.н., проф. Тайлаков О.В.