Л. Н. Дубешко

БАЙКАЛЬСКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ ПРИ ИРКУТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Федеральное агентство по образованию
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Научно-исследовательский институт биологии

Л. Н. Дубешко

БАЙКАЛЬСКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ ПРИ ИРКУТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Посвящается
90-летию
Иркутского государственного университета и
85-летию
Научно-исследовательского института биологии при Иркутском государственном университете

ИРКУТСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО ИРКУТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
2008

УДК 574.5 (285.2)
Д79

Печатается по решению Ученого Совета НИИ биологии при ИГУ

Ответственные редакторы:
Кандидат биологических наук *Л. Р. Изместьева*
Доктор биологических наук *Е. А. Зилов*

Дубешко Л. Н.

Д79 Байкальская биологическая станция Научно-исследовательского института биологии при Иркутском государственном университете / Л. Н. Дубешко ; под ред. Л. Р. Изместьевой, Е. А. Зилова. – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. – 118 с.

Описана история организации и становления Байкальской биологической станции в пос. Большие Коты на озере Байкал. Поэтапно описана научно-исследовательская, образовательная и просветительская работа на биостанции с 20-х гг. XX в. до нашего времени.

Книга адресована всем, кто интересуется озером Байкал и историей его исследований.

Ил. 69.

УДК 574.5 (285.2)

© Дубешко Л. Н., 2008
© ГОУ ВПО «Иркутский государственный университет», 2008

Научно-популярное издание
Дубешко Людмила Николаевна
Байкальская биологическая станция Научно-исследовательского института биологии при Иркутском государственном университете

Печатается в авторской редакции
Дизайн обложки: М. Г. Яскин

Подписано в печать 08.09.2008 г. Формат 70x100 1/16.
Усл. печ. л. 6,9. Уч.-изд. л. 4,4. Тираж 200. Заказ 25.
Издательство Иркутского государственного университета
664003, г. Иркутск, бульвар Гагарина, 36

Содержание

Предисловие редакторов 3
Предисловие автора 5
История биостанции 6
Полевая практика студентов 14
Роль байкальской биостанции в проведении научно-исследовательских работ 19
Исследование фитопланктона 30
Исследования макрофитов 39
Изучение макрозообентоса 42
Изучение мезо- и микрозообентоса 47
Изучение зоопланктона 49
Ихтиологические исследования 55
Микробиологические исследования 59
Энтомологические исследования 62
Токсикологические исследования 66
Экспериментальные работы на Байкальской биологической станции 68
Подводные исследования 80
Байкальский музей 85
Послесловие 86

Предисловие редакторов

Байкальская биологическая станция Научно-исследовательского института биологии при Иркутском государственном университете – одно из старейших научных учреждений Восточной Сибири и первое – на озере Байкал.

Биологическая станция с честью прошла через все лихолетья новейшей истории нашей многострадальной страны. Революция, гражданская война, разруха 1920-х гг., индустриализация и коллективизация, военные годы, период послевоенного восстановления экономики, эксперименты над страной времен «оттепели» и «эпохи застоя», веселая неразбериха перестройки и менее веселый период начального накопления капиталов. Несмотря на все это, вот уже пятое поколение исследователей Байкала продолжает самоотверженно трудиться на биостанции в поселке Большие Коты, изучая жизнь древнейшего, глубочайшего, самого большого и самого чистого пресного озера планеты.

Байкальская биостанция всегда решала триединую задачу – выполняла научную, образовательную и просветительскую работу. Во-первых, это обеспечение исследований отечественных и зарубежных ученых. Во-вторых, организация учебного процесса (как для российских, так и для иностранных студентов): полевые учебные практики студентов младших курсов, производственные и преддипломные практики старшекурсников, подготовка диссертационных работ аспирантами и докторантами. В-третьих – активное распространение как экологического мировоззрения, так и знаний о Байкале среди гостей озера – от школьников до пенсионеров, от жителей Иркутска до людей, пересекших половину земного шара, чтобы посетить озеро Байкал – объект Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Мы с удовольствием представляем читателям книгу Л. Н. Дубешко, которая взяла на себя нелегкий труд рассказать об истории биологической станции и ее роли в развитии байкаловедения так, чтобы это было понятно и широкой публике, и интересно специалистам. Вместе с тем как и любой рассказ увлеченного энтузиаста, влюбленного в свой предмет, книга выражает субъективную точку зрения, поэтому редакторы не вносили принципиальных изменений в текст, сохранив порядок изложения материала и стиль автора.

Сентябрь 2008 г.

Л. Р. Изместьева
Е. А. Зилов

Предисловие автора

В этой книге автору хотелось показать роль Байкальской биологической станции в Больших Котах в проведении научно-исследовательских работ, осуществляемых как сотрудниками Иркутского государственного университета, так и учеными из других университетов и институтов нашей страны и зарубежными специалистами.

Значение байкальской биостанции не ограничивалось только тем, что на ней выполнялся громадный объем научно-исследовательских работ. Поэтому нашей задачей являлось также освещение всей ее многогранной деятельности: и как базы учебных и производственных практик студентов биолого-почвенного факультета, и как очага популяризации знаний о Байкале среди приезжающих в Большие Коты иркутян и многочисленных гостей из различных регионов России и из-за рубежа.

Инициатива написания этой работы принадлежит доценту кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных биолого-почвенного факультета Иркутского государственного университета *В. Н. Томиловой*. Ею же предоставлены ценные и редкие фотографии раннего проведения работ в районе биостанции. Кроме того, использованы фотографии из архивов *Л. А. Ижболдиной* и *Л. Р. Изместьевой*. Подготовкой фотографий к публикации занимался *Г. П. Сафронов*. Сведения о научно-исследовательских работах на Байкальской биостанции почерпнуты из трех групп источников. Это научные публикации (монографии, научные статьи, авторефераты диссертаций), принадлежащие преимущественно сотрудникам Биолого-географического научно-исследовательского института при Иркутском государственном университете (БГНИИ, ныне – Научно-исследовательский институт биологии при Иркутском государственном университете – НИИБ); воспоминания ряда лиц, работавших на биостанции; собственные впечатления, т. к. автор в течение ряда лет (1961–1969) работал на биостанции.

Особую благодарность выражаем директору Юридического института ИГУ ***О. П. Личичану*** за финансовую поддержку в издании книги.

История биостанции

Всем известно, что Байкал – одно из величайших озер мира, не имеющее себе равных среди других озер по богатству и самобытности фауны. В 1962 г. байкаловед с мировым именем профессор М. М. Кожов писал: «Для биологов Байкал представляет собой гигантскую, естественную лабораторию, в которой можно плодотворно изучать законы эволюции водных организмов, историю формирования пресноводной фауны, важные биогеографические проблемы». Поэтому Байкал – это огромное поле деятельности для гидробиологов-экологов, систематиков, эволюционистов. В связи с этим создание байкальской биостанции было закономерным и неизбежным.

Это понимали еще в XIX в. исследователи Байкала. Когда-то считалось, что Байкал в количественном и качественном отношении беден жизнью, в основном из-за сурового температурного режима воды. В то время Б. И. Дыбовский[1] своими исследованиями опроверг существующее мнение о бедности байкальской фауны и доказал ее огромное разнообразие. Как оказалось, в Байкале живет необычайно большое количество видов растений и животных, приспособленных к различным условиям жизни, как в толще воды, так и на дне, тем более что байкальская вода насыщена кислородом от поверхности до самого дна. Для изучения фауны, экологии, эволюции и других загадок Байкала, как считал Бенедикт Иванович Дыбовский, должно потребоваться несколько поколений. Организация биостанции была необходимой для постоянных наблюдений, которые могли дать гораздо больше сведений о Байкале, чем экспедиции. Вот как писал сам Бенедикт Иванович в 1901 г.: «Доказавши самым очевидным образом неосновательность прежних мнений о бедности байкальской фауны и убедившись в неисчерпаемости ее богатства, требующей труда многих поколений для ее исследований, мы старались также показать, что наиболее соответствующим местом для устройства опытной биологической станции, имеющей неоценимое значение для различных научных исследований, является именно Байкал. Поэтому мы полагали, что наиболее удобным пунктом для учреждения университета в Сибири, если бы предполагалось таковой открыть, был бы Иркутск. Здесь открывается широкое поле для исследований как геологов, так и биологов. Этот край, лежащий по соседству с Забайкальем, с его способным, энергичным коренным населением, вполне заслуживает учреждения здесь высшего учебного заведения».

[1] Подробно о Б. И. Дыбовском можно прочитать в: Бенедикт Дыбовский / под ред. О. М. Кожовой и Б. С. Шостаковича. Новосибирск, 2000. 296 с.

Байкальская биостанция была организована в 1916 г. Академией Наук. По некоторым другим источникам инициатором создания такой постоянной научной станции, а затем оснащения ее первым на Байкале научно-исследовательским судном, был будущий известный байкаловед В. Ч. Дорогостайский. Он убедил богатого иркутского купца и мецената Второва пожертвовать на исследование Байкала 16 тысяч рублей, которые были использованы на научную станцию и на постройку катера. В. Ч. Дорогостайский считал, что наилучшим местом для расположения байкальской биостанции является поселок Большие Коты на юго-западном берегу озера Байкал (в 18 км от поселка Листвянка, в 25 км от истока реки Ангары). К тому же особенности дна в этой части Байкала, переходящего постепенно от мелководья к глубинам, позволяли проводить изучение населения дна и толщи воды. Очень кстати было то, что известный благотворитель промышленник Сибиряков, некогда имевший в Б. Котах стекольный завод и бумажную фабрику, отдал для биостанции пустовавшее в это время здание конторы.

В. Ч. Дорогостайский был автором чертежей будущего моторно-парусного судна и постоянно курировал строительство. Интересна судьба этого катера. Пока он не был готов, Виталий Чеславович, не теряя драгоценного летнего времени, выходил в море со своими помощниками на весельной лодке. Столь необходимый катер был готов летом 1916 г. и назван в честь свободолюбивой птицы «Чайкой». Тогда же катер смог выйти в свой первый рейс. На следующий год произошло свержение монархии и не всем задуманным планам удалось сбыться. Тем не менее, В. Ч. Дорогостайский с тремя сотрудниками Московского университета на катере выходил в Байкал, а осенью 1917 г. Сибирь оказалась изолированной от европейской части страны. В середине 1918 г. гражданская война достигла Байкала. Катер был реквизирован и переходил из рук в руки белых и красных отрядов.

В. Ч. Дорогостайскому пришлось обращаться за помощью к белогвардейцам. Катер ему был возвращен, а работы продолжены. Осенью в Иркутске открылся первый университет в Восточной Сибири, о котором давно мечтали все образованные люди региона. В 1919 г. Виталий Чеславович принял участие в организации физико-математического факультета университета, на котором стал преподавать биологию, и одновременно продолжал проводить научные исследования в Б. Котах. Катер, в который он вложил много сил, постоянно реквизировался, а когда возвращался хозяину, то опять приходилось затрачивать свои силы и весьма скудные имеющиеся средства для его восстановления.

В 1921 г. биостанция была передана Иркутскому государственному университету, а в 1923 г., в связи с открытием БГНИИ, перешла в его ведение. Здание сохранилось до настоящего времени. После того, как в 1956 г. было построено новое здание биостанции, в старом помещении стали жить ее сотрудники.

Профессор В. Ч. Дорогостайский со дня образования Байкальской биологической станции проводил работу не только по ее организации и укреплению, но и зверопитомника, также расположенного в Б. Котах. Под его руководством проходили опыты по разведению соболя, скрещиванию разных пород лис, акклиматизации командорских песцов и дальневосточных, пятнистых оленей. Этот питомник был куплен университетом в октябре 1922 г. у Ф. Г. Мальнера, а в 1923 г., как и биостанция, был передан БГНИИ.

В момент перехода станции к институту ее имущество состояло из двух домов, моторного катера «Чайка» и незначительного количества орудий лова гидробионтов. Оборудование, выписанное из-за границы на часть средств, пожертвованных Второвым, не было передано станции, а осталось в собственности Академии Наук. Осенью 1925 г. на биостанции уже работал постоянный сотрудник (технический помощник заведующего биостанцией), появилась метеорологическая станция, организованная Иркутской метеорологической обсерваторией. В это время биостанция имела 2 гребных лодки байкальского типа, лебедку, 170 м стального троса, драгу, трал, глубоководный термометр, диск Секки, несколько микроскопов и луп. Моторный катер «Чайка» обслуживал экспедиции, но летом 1926 г. использовался

уже Байкальской Экспедицией Академии Наук, а с января 1927 г. окончательно перешел в полное владение Академии Наук. Отсутствие моторного судна тяжело отражалось на работах биостанции. Необходимость пользоваться гребными лодками для поездок в село Лиственничное (пос. Листвянка) за продуктами или в Иркутск по делам биостанции отнимала непроизводительно много времени. В. Ч. Дорогостайский был заведующим биостанцией до сентября 1925 г., а затем его сменил на этой должности В. Н. Яснитский.

Трагически сложилась судьба основателя биостанции. В 1937 г. В. Ч. Дорогостайский был арестован. По-видимому, ему припомнили связи с купцом Второвым, когда он был вынужден просить у того деньги на строительство биостанции и катера, и общение с белогвардейцами, у которых забирал конфискованный ими катер.

Организатор и первый директор Биолого-географического научно-исследовательского института с 1923 г. профессор Б. А. Сварчевский придавал большое значение существованию Байкальской биологической станции в Б. Котах, помогая осуществлять постоянные комплексные исследования озера Байкал.

Все директора БГНИИ, а впоследствии и НИИ биологии, и заведующие биостанцией внесли свою лепту в ее укрепление. Укажем всех руководителей БГНИИ и НИИБ – энтузиастов, беззаветно преданных Байкалу и науке:

Борис Александрович Сварчевский – 1923–1930 гг.

Клавдий Николаевич Миротворцев – 1925–1926 гг.

Сергей Игнатьевич Тимофеев – 1927 г.

Михаил Михайлович Кожов – 1931–1962 гг. с перерывом в 1933–1935 гг.

В разное время в 1933–1935 гг. эту должность исполняли профессора Иван Васильевич Николаев, Владислав Николаевич Яснитский, доцент Петр Федосеевич Бочкарев.

Александр Алексеевич Томилов – 1962–1964 гг.

Михаил Григорьевич Асхаев – 1964–1971 гг.

Михаил Адамович Корзун – 1983 – май 1986 гг.

Игорь Леонидович Рычков – 1986 –14 июля 1989 гг.

Ольга Михайловна Кожова – 1971–1982, 1989 – 10 января 2000 гг.

Любовь Равильевна Изместьева – с 2000 г.

Каждый из них внес свой вклад в организацию работ на Байкале и соответственно Байкальской биологической станции.

Заведующими байкальской биостанцией в разные годы были В. Ч. Дорогостайский, В. Н. Яснитский, М. М. Кожов, М. Г. Асхаев (в трудные военные и послевоенные годы), Г. Т. Черепанов, В. Е. Натяганов, И. Г. Топорков (более 30 лет), В. Н. Максимов, затем снова В. Е. Натяганов.

В качестве примера мы рассмотрим работу одного из директоров биостанции (занимавшего эту должность наиболее длительное время) – Ивана Георгиевича Топоркова. С 1959 по 1964 гг. при нем было построено 6 бетонных бассейнов, общей площадью 78 м^2 и объемом 90 м^3, 4 бассейна в зимней аквариумной лаборатории, бетонный пол, выложенный плиткой с ковровым рисунком. Затем были выложены 5 железобетонных ленточных фундаментов, общей длиной 353 м (гидробиологическая лаборатория, 2 двухквартирных дома, эколого-физиологическая лаборатория, общежитие для сотрудников станции, лаборатория метеорологов, лаборатория-оранжерея). Сделан укрепляющий берег деревянный ряж длиной 100 м, построен пирс, а также не утепленная лаборатория с северной стороны зимним аквариумным помещением, площадью 30 квадратных метров, летний водопровод, электролинии, установлены газовые плиты для сотрудников и всем жителям поселка, сделана канализация и проведен водопровод в зимней аквариумной. В 60-е гг. была приобретена подводная телевизионная установка и льдобуриль-ный агрегат, а также выполнен целый ряд других работ, необходимых для биостанции. В 1964 г. приобретено для биостанции 2 теплохода типа «Ярославец»: «М. В. Ломоносов» и «Натуралист». В 1969 г. в поселке Зун-Быково были приобретены и вывезены в Б. Коты 2 разборных, сделанных из бруса, двухквартирных дома, общей площадью 200 м^2. В 1971 г. летняя студенческая кухня была покрыта шифером и обшита изнутри, проведен ремонт в 4-квартирном доме для сотрудников.

Нельзя обойти своим вниманием и жизнь самого поселка Большие Коты, хотя бы в тот период, свидетелем которого был автор этой работы (середина 50-х – 70-е гг.). В те годы многие жители поселка трудились на драгах, добывая золото. Практически все остальные работали в штате биостанции лаборантами,

техническим персоналом, в командах катеров. В 50-е гг. в темное время суток жители обходились керосиновыми лампами, свечами. Позже стал работать движок, который вырабатывал электроэнергию в строго определенное время. В настоящее время лишь в последние годы проведена ЛЭП, что облегчило в большой степени жизнь жителей поселка и деятельность научных сотрудников биостанции.

Зимой при работе на точке № 1 на лед вывозили будку с лебедкой. Велась комплексная работа по взятию проб микрофлоры, фитопланктона, зоопланктона, зообентоса. При взятии проб с зообентосом камни доставали щипцами Рубцова. Для качественных сборов употреблялись драги и тралы разных систем и размеров.

На биостанции в те годы работали катера: «Кожов», «Натуралист», «Ломоносов» с их командами, состоящими из местных жителей: Г. Т. Черепанова, А. И. Закайтиса, Е. И. Фефелова, В. И. Фефелова, В. Криворотkина, Н. В. Вещева, В. Е. Натяганова, Д. А. Стрельцова, А. П. Турусина, В. Реброва и других, которые оказывали большую помощь научным сотрудникам и в экспедициях, и на биостанции.

Когда начались экспериментальные исследования, в частности с байкальскими организмами, то сначала было очень трудно наладить содержание опытных объектов в искусственных условиях. Постоянно проводилась смена байкальской воды, что было очень хлопотным и трудоемким процессом. Тяготы нелегкого труда с научными сотрудниками разделяли лаборанты К. И. Суворова, Н. Стрельцова, М. А. Шаламов и другие. Большую помощь в хозяйственных делах оказывали О. И. Бухтеева, Г. П. Вещева, Е. П. Вещев, В. Е. Натяганов, А. И. Вещева и другие.

Поистине лучом света многие годы была и остается библиотекарь А. Н. Зуева, работавшая там, где всегда радушно встречали каждого, – в поселковой библиотеке. Библиотека в те годы была очень хорошей, постоянно выписывалась художественная литература, а также многие периодические издания по биологии по разным специальностям. В настоящее время библиотекой заведует дочь А. Н. Зуевой – Н. И. Зуева. Нельзя не вспомнить о замечательном человеке и враче амбулатории – Л. П. Топорковой, которая всегда приходила в трудную минуту на помощь.

Главным же организатором всех работ на биостанции был профессор М. М. Кожов. Из устных воспоминаний о нем сначала ученицы, а затем и соратника в течение многих лет – Л. А. Ижболдиной: «Каждую свободную минуту Михаил Михайлович срывался на биостанцию. Утром, точно в 8 часов, профессор находится уже в мастерской, где планируются хозяйственные работы; четко отдает всем задания, обходит лаборатории, интересуется, все ли выполнено. Он был начальником всех экспедиций до 1967 г. Во время экспедиций работал неутомимо, вставал в 6 часов, поднимал команду. Работа заканчивалась не ранее 10–11 часов вечера, использовалась каждая минута хорошей погоды. Ему по-настоящему было интересно, что принесет трал. В течение всей экспедиции измерялась температура воды, определялась прозрачность. Даже в качку Михал Михалыч (так его все называли) сидел в кубрике и работал (писал свою работу, читал или правил чью-либо диссертацию). С пониманием относился к молодым сотрудникам. Он делал объяснения по ходу поездок даже на берегу, рассказывал о Байкале, как о человеке. Во время движения катера профессор мог рассказать о каждом мысе на берегу или островах, часто читал стихи». Это был не сухарь-ученый, а интереснейший, умнейший руководитель и собеседник, который делился знаниями со своими учениками и окружающими людьми. На биостанции М. М. Кожов часто принимал делегации иностранных ученых, а иногда и членов правительства. Например, всем, кто находился в то время на биостанции, до сих пор памятен приезд Председателя Совета Министров СССР Н. А. Косыгина и как по-простому с ним общался М. М. Кожов. Побывал в Б. Котах даже главный прокурор США. Вероятно, первоначально и Н. А. Косыгина и прокурора США интересовал в большей степени сам Байкал, чем биостанция, но они с большим интересом слушали М. М. Кожова и о работах, ведущихся на биостанции, и о студенческой практике, и о Байкале. Общение с такими людьми можно назвать его популяризаторской деятельностью. В Б. Котах излюбленным местом Михал Михалыча для прогулок была живописная тропа от пади Жилища до пади Черная, по которой он гулял с тросточкой, очень часто в сопровождении студентов или научных сотрудников. Во время прогулок также часто обсуждались научные проблемы или предстоящая работа.

В настоящее время биостанция является опорным пунктом научных исследований не только озера Байкал, но и его бассейна и Иркутского водохранилища. Благодаря ее наличию, начиная с тридцатых годов XX в., экспедиционными исследованиями были охвачены рыбопромысловые районы Байкала и примыкающие к нему озера Котокель, Фролиха, Духовое, реки Кичера, Чивыркуй, притоки Посольского сора и др.

Кроме того, это база учебно-полевых и производственных практик студентов биолого-почвенного и географического факультетов. Она служит делу укрепления сотрудничества с научными и учебными учреждениями в нашей стране и за рубежом. Байкальская биостанция имеет мировую известность и является одной из лучших пресноводных биостанций страны. Со времени ее основания прошло уже 90 лет, а тайны древнего озера по-прежнему раскрываются, и им нет конца. Теперь маленький байкальский поселок со странным названием Большие Коты широко известен. Приезжали сюда многие писатели, поэты, артисты и художники, но, в первую очередь, естественно, ученые, со всего земного шара, неоднократно проводились и проводятся международные симпозиумы.

Для летних работ на Байкале в настоящее время имеются специально оборудованный экспедиционный катер, на котором ежегодно совершаются кругобайкальские экспедиции. Байкальский музей содержит несколько сот экспонатов фауны Байкала и озер, прилегающих к его побережью, а также организованы гидробиологические и микробиологическая лаборатории, где производится камеральная обработка научных сборов. Проводимые институтом исследования служат хорошей школой для подготовки высококвалифицированных кадров исследователей. Немало бывших студентов и аспирантов (в том числе иностранных) продолжает научно-педагогическую и исследовательскую деятельность в научных учреждениях и вузах городов Иркутска, Красноярска, Якутска, Омска, Новосибирска, Улан-Удэ и далеко за пределами Сибири и даже России.

Поселок Большие Коты – один из наиболее живописных уголков на Байкале. Главное здание биостанции расположено на самом берегу Байкала. Напротив окон хорошо виден пирс, к ко-

торому причаливают катера, возвращающиеся из экспедиции, возвещая о своем прибытии длинными гудками. С пирса же провожают отъезжающих в длительные экспедиции. В 1968 г. на территории биостанции похоронен Михаил Михайлович Кожов – известный ученый-байкаловед, заслуженный деятель науки РСФСР, сделавший очень много для изучения фауны Байкала и развития самой биостанции, теперь носящей его имя.

В 1994 г. Ученым Советом ИГУ принято решение: «Считать Байкальскую биологическую станцию территориальным неделимым учебно-научным комплексом в пределах земель, закрепленных за НИИ биологии государственным актом на право пользования землей, и просить администрацию области включить в разряд особо охраняемых территорий земли Байкальской станции НИИ биологии при ИГУ».

Полевая практика студентов

Подготовка студентов как биолого-почвенного (биологов и экологов), так и географического (экологов-природопользователей, гидрологов и метеорологов) факультетов Иркутского университета теперь кажется невозможной без изучения разных сторон жизни Байкала на практике в полевых условиях. На биостанции велась и ведется подготовка не только студентов и аспирантов естественнонаучных факультетов ИГУ, но и других вузов страны, Монголии, Германии, Чехословакии, Нидерландов, США и др. стран.

Для студентов предоставлены лаборатории, жилые помещения и столовая, которой студенты дали оригинальное название – «Прожорливый гаммарус». В последние годы быт студентов хорошо налажен, проведено электричество, имеется хорошая кухня для приготовления еды. В первые годы проведения практики условия для проживания студентов были гораздо хуже, но сама практика, как и сейчас, была лучшим временем в студенческой жизни, а может быть, и вообще в жизни. Здесь происходит и обучение студентов как грамотных специалистов, и воспитание как личностей. На практике студенты знакомятся с фауной и флорой не только Байкала, но и его побережья и удивительных по живо-

писности долин (падей). Студенты участвуют в экспедициях по Байкалу и Прибайкалью, выполняя при этом дипломные работы.

Наши преподаватели были эрудированными бескорыстными энтузиастами. Каждый из них был не только замечательным педагогом, но еще занимался и научными исследованиями, увлекал своими работами студентов, что также влияло на выбор специализации. Первым, кто руководил практикой у студентов, был М. М. Кожов, будущий ученый с мировым именем. Затем практику проводила по-матерински заботящаяся о студентах очень экспрессивная и энергичная Г. Л. Васильева (с 1932 г. она была лаборантом, отвечающим за практику), а с 1938 г. почти до начала войны – преподаватель с энциклопедическими знаниями А. А. Томилов. С 1940 г. многие годы руководила практикой Р. А. Голышкина, т.е. в трудные военные и послевоенные годы и до конца жизни. Раиса Алексеевна была очень строгим и требовательным преподавателем, в то же время увлеченным наукой, заражающим студентов своей энергией. В поле зрения у нее были и студенческая жизнь, и организация быта, и проведение практики, и наука. Несмотря на ее строгость, студенты ее очень любили. Начиная с 1950 г., а затем и в 60–70-е гг. лицом студенческой практики были всегда молодые, энергичные преподаватели, обожаемые студентами, доценты – В. Н. Томилова и Е. Л. Шульга. Они выпустили десятки дипломников, многие из которых продолжили в дальнейшем научные исследования, начатые ими в студенческие годы. Затем на смену им пришли также глубоко знающие и любящие предмет преподавания и студентов: аспирантка М. М. Кожова и его ближайшая помощница – Л. Я. Дегтярева, зав. кафедрой доцент Г. Л. Окунева, Е. С. Побережный. Преподавателям помогали лаборанты П. А. Бутакова (Кардашевская) (в трудные 1940–1941 гг.) и Т. И. Носкова. В 60-70-е гг. в проведение практики обеспечивали лаборанты кафедры зоологии беспозвоночных Т. С. Нарушевич, Н. А. Госмер, Н. В. Шибанова, Л. С. Ракипова и другие. Особенно трудно в организационном плане приходилось первым, кто начинал проводить полевую практику. В течение 40 лет все необходимое для полевой студенческой практики (оборудование, инструменты и многое другое) готовила П. А. Бутакова (Кардашевская), которая была бессменным материально ответственным

лицом на кафедре зоологии беспозвоночных. В настоящее время уже сменились преподаватели и их помощники-лаборанты. На смену пришли доценты: В. Г. Шиленков, Н. И. Башарова, И. В. Аров, Н. И. Козлова, профессора Д. И. Стом, В. В. Тахтеев и другие, но их объединяет с наставниками студентов прошлого бесконечная любовь к Байкалу, энтузиазм, бескорыстное служение науке, заботливое отношение к студентам, желание вырастить из них прекрасных специалистов.

Когда-то дочь Галины Львовны Васильевой, тоже Галина, писала о своей матери: «Ее душа жила в науке, ее один лишь голос звал. Вся жизнь была в родном лишь звуке – Байкал». Эти же слова можно сказать обо всех наших преподавателях-биологах, проводивших ежегодную практику в Б. Котах.

В задачу прохождения учебной практики входит знакомство с многообразием фауны беспозвоночных, наблюдение за образом жизни отдельных ее представителей в различных экологических условиях. Особое внимание уделяется знакомству с методикой полевых работ, приобретению навыков коллекционирования, изготовлению аквариумов и садков для лабораторных наблюдений и, конечно, умению делать выводы и составлять отчеты. Много времени отводится на определение собранных насекомых и водных беспозвоночных.

В тридцатых-сороковых годах в распоряжении студентов были деревянные весельные лодки, затем появилась шаланда типа «Дора» и моторная лодка, названная в честь рачка-бокоплава «Бормаш», на которых можно было делать более длительные экскурсии. Вот как вспоминает практику 1934 г. Александр Алексеевич Томилов: «Будучи студентом начиная со второго курса, т. е. в 1934 г., для сбора материала я ездил на биостанцию зимой, летом и осенью. Летом по открытой воде, чаще всего попутчиком на лодке. Иногда удавалось ехать на лодке с мотором под названием «Бормаш». Однако «Бормаш» часто простаивал, его сердце-мотор работал с перебоями. В 1934 г. летом мы, студенты второго курса: Яков Гулимов, Александр Егоров и я во дворе Университета тщательно шпаклевали и красили «Бормаш», готовили его к навигации. Тем летом мы всем курсом месяц проходили практику по зоологии беспозвоночных под руководством профессора Михаила Михайловича Кожова и по зоологии позвоночных под руководством профессора Виталия Чеславовича Дорогостайского, предварительно прослушав их замечательные лекции по зоологии. Собственно, это и пробудило в студентах интерес к науке, расширению наших еще начальных знаний о необъятной природе и животном мире Байкала. Нам крупно повезло. Оба профессора были известными учеными, оба – знатоки Байкала и его фауны. Летом перед нами открылся загадочный мир, скрытый от каждого в прозрачных водах глубин Байкала. Яркое, красочное и многообразное творение природы открывалось пристальному взору исследователя с пытливым умом, наблюдательному человеку. Я оказался одним из них на нашем курсе. Со второго курса я участвовал в экспедициях на Малое Море (1934 г.), на озеро Котокель (1935 г.), был в Японском море от Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии (июль–ноябрь 1936 г.), собирал научный материал на Байкале в районе биостации в Больших Котах (1937–1939 гг.). На биостанцию летом ездил от Иркутска на автомашине БГНИИ, сидя поверх тюков и ящиков в компании попутчиков. Это были приятные поездки. Мы любовались свежестью мелькавших пейзажей, зеленью деревьев, голубой Ангарой». Таким образом, студенты начиная с младших курсов занимались наукой и многие из них впоследствии, как и Александр Алексеевич Томилов, оставались с ней на всю жизнь.

В более поздние годы институт биологии приобрел для научных сотрудников катера, оснащенные драгами, планктонными сетями и другими приспособлениями для гидробиологических работ. На этих катерах студенты во время прохождения практики могут отбирать пробы планктона и бентоса даже на большой глубине. При сборе наземного энтомологического материала они имеют возможность проводить сборы на различных стациях: луговых, степных, болотных, таежных, мелколиственных и других, а также убедиться в роли Байкала как барьера в распространении многих видов наземных беспозвоночных. Множество студентов проходило в Б. Котах производственную практику. По-существу, все кадры НИИБ и биолого-почвенного факультета сформированы из их числа. Например, всю жизнь преподавали и вели научную работу М. М. Кожов, А. Г. Егоров, А. А. Томилов, М. М. Асхаев, Р. А. Голышкина, Е. Л. Шульга, П. Я. Тугарина, В. Н. Томилова, Л. Я. Дегтярева, Л. Н. Рыжова и другие. Преимущественно наукой занимались Н. Л. Антипова,

Г. Л. Васильева, Г. И. Помазкова, Г. Л. Окунева, В. Н. Ельцова, Л. А. Волкова, Г. Ф. Загоренко, В. М. Каплин, Г. С. Каплина, Л. А. Ижболдина, В. Н. и Э. А. Максимовы, Л. Н. Дубешко, Е. С. Побережный, Л. Р. Изместьева и многие другие. М. М. Кожов, О. М. Кожова и другие преподаватели создали научную школу гидробиологов, а Д. Н. Флоров, В. Н. Томилова, В. Г. Шиленков – энтомологов. Дело своих учителей в подготовке научных кадров продолжают ученые наших дней: Л. Р. Изместьева, В. В. Тахтеев, Д. И. Стом, И. В. Аров, Н. И. Башарова, В. Г. Шиленков и другие. Наши ученики работают в учебных, научных и рыбохозяйственных учреждениях всей России и бывшего СССР, от Тихого океана до Белого, Черного и Балтийского морей, а многие, волею судеб, и в дальнем зарубежье.

С 2001 г. в августе каждого нечетного года студентки отделений экологии и славистики элитного женского Уэллсли колледжа (США) проходят на биостанции 3-недельную ознакомительную практику. Они знакомятся с историей и культурой Прибайкалья, слушают лекции по этнографии народов Сибири, лимнологии, зоологии, ботанике, изучают флору и фауну Прибайкалья, проводят небольшие самостоятельные научные работы, совершают экспедиционную поездку по Байкалу, встречаются с представителями общественных экологических движений, Прибайкальского национального парка, посещают Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат.

Инициаторами этой учебной программы в 2000 г. выступили профессор славистики Томас Ходж и профессор биологии Мэриэн Мур совместно с учеными ИГУ. Следует предположить, что в дальнейшем такую практику будут проходить студенты и других иностранных колледжей[2].

[2] Начиная с 2001 г. на базе биостанции выполняли диссертационные работы на соискание степени магистра наук и доктора философии студенты старших курсов и аспиранты из Чехии и Германии. В 2007 г. группа студентов Христиан-Альбрехт Университета из Киля проходила летнюю практику по лимноэкологии под руководством своих профессоров и специалистов НИИ биологии (Л. Р. Изместьевой, Э. А. Максимовой, М. А. Тимофеева, Е. А. Зилова). (*Прим. ред.*)

Роль байкальской биостанции в проведении научно-исследовательских работ

Необходимо еще раз подчеркнуть значение постоянных научно-исследовательских станций, в частности биологической станции БГНИИ ИГУ, начавшей систематически работать на Байкале с 1923 г. Напомним, что, начиная с 1916 г., по поручению Академии Наук фауну Байкала изучает профессор В. Ч. Дорогостайский, инициатор организации биологической станции в районе Больших Котов, которой он заведовал до сентября 1925 г.

В. Ч. Дорогостайский, исследуя фауну Байкала, особое внимание уделял изучению гаммарид, особенностям их вертикального и горизонтального распределения, занимался систематикой хариусов. В эти же годы на биостанции работал организатор и первый директор БГНИИ проф. Б. А. Сварчевский, изучая байкальских губок, их систематику. Чрезвычайно интересными оказались результаты его наблюдений над размножением эндемичных байкальских губок. Начиная с 1928 г. Борис Александрович выпускает серию работ, посвященных систематике инфузорий, живущих на байкальских рачках – гаммаридах. Кроме того, он описал до 125 видов инфузорий, из которых 84 новых вида и 9 новых родов, опровергая существовавшее тогда мнение о бедности Байкала простейшими.

В двадцатые годы начинаются серьезные научные исследования на Байкале в районе биостанции, на которой с 1923 г. работают сотрудники Биолого-географического научно-исследовательского института. Но отсутствие средств, постоянного платного сотрудника и ряд других неблагоприятных обстоятельств не дали возможности вплоть до 1926 г. поставить на биостанции систематические стационарные наблюдения, и работа в этот период состояла в организации ряда поездок на катере «Чайка» для экспедиционных исследований в различные участки Байкала. С 1925 г. материальные условия станции несколько улучшились. Биостанция получила штатную единицу технического помощника заведующего (Н. И. Колмаков). Начав заведовать в 1925 г. биостанцией, В. Н. Яснитский сразу же ввел круглогодичные наблюдения за планктоном. Сам он лично исследовал планктон

Байкала, реки Ангара и донную флору в районе биостанции, изучал цикл развития некоторых байкальских водорослей. В 1927–1928 гг. работы складывались из круглогодичных декадных гидрологических и гидробиологических наблюдений и из специальных исследований ряда сотрудников БГНИИ. Круглогодичные наблюдения состояли в измерениях по декадам температуры воды Байкала на различных глубинах (до 150 м), прозрачности, фракционированных ловах планктона, измерении толщины льда и температурных наблюдений над горными речками в окрестностях биостанции. Кроме В. Н. Яснитского, проводившего исследования планктона, в этот период в районе биостанции работал профессор С. И. Тимофеев, наблюдая за биологией, распространением и развитием многощетинкового червя – манаюнкии, байкальского моллюска рода бенедиктия и эмбриологией олигохет. Ассистент ИГУ В. С. Буров занимался изучением биологии и морфологии олигохет. Кроме того, он занимался подледными сборами донной фауны. Аспирант М. М. Кожов проводил фаунистические исследования в районе биостанции и анализировал распределение донных организмов в связи с характером грунтов, делал количественные учеты донной фауны. Одновременно М. М. Кожов исследовал биологию байкальской бенедиктии, собирал материал по сперматогенезу у этого моллюска. Он выяснил условия обитания бенедиктии, изучил ее изменчивость и половой диморфизм.

Следует отметить также опытные работы института по звероводству. Это было связано с тем, что в районе пос. Б. Коты был основан один из первых в Советском Союзе питомников диких промысловых млекопитающих, переданный впоследствии «Внешторгу», организации которого, как мы уже указывали, много сил и энергии отдал В. Ч. Дорогостайский. К октябрю 1926 г. в питомнике находилось 9 серебристо-черных лисиц, 1 – гибрид, 6 – красных лисиц, 6 соболей, 4 песца. Кроме того, на средства, отпущенные Акционерным обществом «Сырье», институтом было организовано при питомнике отделение пятнистых оленей. По питомнику проводились экскурсии.

В это время сделан ряд приобретений. Были куплены лодка шлюпочного типа, трал Сигсби, 2 драги, барометр-тахометр Глушкова и другое оборудование. Имущество биостанции пополнилось лебедкой для троса, тросами, толстыми веревками, планктонными сетями, глубоководным термометром. Во время летних работ станция пользовалась микроскопами из кабинетов ИГУ и метеорологической обсерватории. Как мы уже упоминали, находящийся в распоряжении станции моторный катер «Чайка», обслуживал байкальскую экспедицию АН и уже не был возвращен. Отсутствие моторного судна не лучшим образом сказывалось на научной работе. Поездки в Иркутск по делам, в Листвennичное за продуктами на гребных лодках отнимали много времени. Но в сентябре 1927 г. институтом для станции был приобретен подвесной мотор системы «Архимед». В 1927 г. на станции уже имелись два деревянных дома – строения бывшей стекольной фабрики Сибирякова.

Биостанция постепенно развивалась в материальном отношении, а круг проблем, охватываемых научными исследованиями, расширялся. На станции была организована Иркутская метеорологическая обсерватория, на которой стали вестись метеорологические наблюдения.

Летом 1926 г. начато составление карты глубин и распределения донных организмов в районе станции. Были получены более 200 проб с помощью драги с глубины до 200 м. К 1927 г. сделано уже более 300 драгировок. Кроме того, в прибрежной полосе до глубины 5–6 м производились сборы специальным прибором, сконструированным работавшим на станции (тогда еще студентом) А. Рубцовым. С помощью этого прибора можно было доставать со дна крупные камни вместе с сидящим на них животным и растительным населением. Были собраны материалы по флоре и фауне горных речек, впадающих в Байкал на протяжении от поселка Голоустного до поселка Листвennичное. Материал по зообентосу обрабатывал М. М. Кожов. Начиная с этого времени исследование бентоса Байкала неразрывно связано с его именем.

В 1927 г. к работе были привлечены химик и бактериолог. Ассистент ИГУ В. М. Гортиков в районе биостанции занимался гидрохимическими исследованиями, а ассистент химико-бактериологического института Б. И. Бланков выполнял бактериологические работы. При декадных наблюдениях, помимо температурных изменений, определений прозрачности воды и

сбора планктона, в летние месяцы производился химический анализ воды Байкала на различных глубинах. Наряду со сбором планктона в открытом Байкале по декадам, с начала июня велись сборы планктона через определенные промежутки времени в прибрежной полосе. Донные исследования летом 1927 г. были также расширены. М. М. Кожовым с помощью двух студентов было закончено оформление карты района биостанции, иллюстрирующей характер дна этой части Байкала. Студент-дипломник ИГУ Н. М. Власенко продолжал свои сборы по паразитам хариуса. В течение зимы 1926–1927 гг. Н. М. Власенко обрабатывал собранный материал под руководством профессора Б. А. Сварчевского, в результате чего был сделан ряд интересных находок.

Студент ИГУ И. А. Рубцов занимался исследованием планарий в окрестностях биостанции, в результате чего им было найдено 35 видов этой группы червей.

Ученым помогали и другие студенты, проходившие на биостанции летнюю практику. Так, студентка ИГУ Р. В. Кожова собирала материалы по фауне зоны прибоя, в результате чего она смогла отметить ряд характерных особенностей населения этой зоны. Студент ИГУ А. П. Скабичевский работал над изменчивостью и процессом образования аукоспор у водоросли Мелозиры байкальской.

Подробно на работах биостанции этого периода мы останавливаемся затем, чтобы подчеркнуть, как небольшими силами, в очень трудных условиях, будучи еще плохо оснащенными для проведения исследований, на голом энтузиазме сотрудники биостанции смогли многое сделать для изучения их любимого Байкала.

В 1928–1929 гг. работы также слагались из круглогодичных декадных гидрологических наблюдений и из специальных исследований в течение летних месяцев. По декадам велись наблюдения за температурой воды Байкала и горных речек, прозрачностью воды, толщиной льда, производились сборы планктона. Все наблюдения велись примерно в одной точке, на расстоянии 70 м от берега над глубиной 300 м. В летний период 1929 г. было сделано несколько гидрологических разрезов уже до глубины 500 м с рядом гидрохимических определений, которые осуществлял ассистент В. М. Гортиков. Профессор Б. А. Сварчевский собирал материал по инфузориям, описал несколько новых видов губок.

Аспирант М. М. Кожов вел дальнейшие фаунистические исследования грунтов Байкала в районе биостанции, в результате чего значительно расширились знания о пределах распространения многих форм животных. При этом М. М. Кожовым были даны количественные показатели, отмечены особенности состава и обилия фауны, свойственные разным типам грунтов и поясности от берега до максимальных глубин. Наряду с изучением экологии донных животных, исследовалась систематика, морфология и биология отдельных групп зообентоса. Профессор С. И. Тимофеев продолжал наблюдения над многощетинковыми червями рода Манаюнкия и некоторыми видами малощетинковых червей. Ассистент ИГУ В. С. Буров тоже изучал малощетинковых червей, их систематику, морфологию и биологию. Большой вклад в изучение биологии, систематики, морфологии и анатомии моллюсков, особенно тех видов, которые, возможно, имеют родство с видами из Каспийского моря, оз. Охрида и других озер, внес М. М. Кожов. В. Ч. Дорогостайский занимался систематикой гаммарид, продолжая исследования Дыбовского, Годлевского, Гаряева и других. Это было время, когда настала необходимость заняться более детальным изучением различных участков озера, сопоставить состав и распределение фауны с различными физико-географическими факторами – характером грунтов, глубинами, температурой воды и пр., учесть плотность населения и продуктивность дна озера и толщи вод. Первую попытку изучения фауны Байкала в таком направлении и сделали исследователи, работавшие на Байкальской биостанции, выполнив подробное изучение фауны бухты, прилегающей к станции.

В эти же годы К. И. Мишарин исследует нерест омуля, развитие его икры и молоди в экспериментальных условиях на Байкальской биостанции.

М. М. Кожов в 1931 г. в работе «К познанию фауны Байкала, ее распределения и условий обитания» писал: «Для уяснения многих вопросов, связанных с фаунистикой Байкала, необходимы длительные, стационарные исследования наиболее характерных его районов, как в отношении видового состава фауны и особенностей ее распределения по глубинам и грунтам, так и в отношении плотности населения».

Уже в 20-х и 30-х гг., благодаря существованию биостанции, исследования фауны озера Байкал с применением количественных методов получили широкий размах. Так, исследование планктона глубоководных слоев, который имеет большое значение в биотическом балансе Байкала, приняло постоянный и планомерный характер. В конце 20-х – начале 30-х гг. изучаются суточные вертикальные миграции планктона и его сезонная динамика В. Н. Яснитским, А. П. Скабичевским, М. М. Кожовым. Исследованиями В. Н. Яснитского, М. М. Кожова и др. было установлено, что основная масса органического вещества в виде растений и животных воспроизводится в Байкале в так называемом трофогенном слое, ограниченном глубинами от 0 до 20–25 м. На этих же глубинах концентрируется и подавляющее большинство рыб. В. Н. Яснитский в эти годы собрал большой материал о размножении байкальских эндемичных водорослей. В 1930 г. он опубликовал статью по материалам 1926–1928 гг., в которой отметил, что в фитопланктоне Байкала преобладают диатомовые водоросли, а в зоопланктоне[3] – коловратки и инфузории. Он же отметил явление гигантизма у байкальских водорослей. Эти результаты стационарных исследований В. Н. Яснитского послужили основой знаний гидробиологов по биологии и сезонным явлениям в жизни байкальского планктона.

Позднее, уже в 1966 г., А. П. Скабичевским была опубликована статья о видовом составе и распределении донной растительности в районе Больших Котов, подготовленная по материалам, собранным на биостанции в 1927–1928 гг.

В это же время М. М. Кожова интересует проблема происхождения эндемичной байкальской фауны, ее генетические связи с фаунами других водных систем и водоемов Земли.

В 1930 г. М. М. Кожов был избран на должность заведующего кафедрой зоологии беспозвоночных и гидробиологии, на которой он находился до своей кончины в 1968 г., а с 1931 по 1962 гг. он по совместительству был директором БГНИИ. На этих постах он смог проявить еще и большие организаторские способности и осуществлять крупные научные исследования на Байкале.

[3] Очевидно, речь идет о микрозоопланктоне, поскольку в сетном зоопланктоне доминируют копеподы. (*Прим. ред.*)

В 1937 г. на биостанции вел круглогодичные наблюдения за биоценозами литорали Байкала студент-биолог А. А. Томилов. В 1938–1939 гг. он продолжал эти работы до призыва его в армию, в которой он служил всю Отечественную войну. Вернувшись из армии снова в свой родной университет, он стал ассистентом кафедры зоологии беспозвоночных, а впоследствии (1962–1964 гг.) директором БГНИИ.

Необходимо отметить, что с 1931 г. заметно увеличились масштабы проводимых работ, больше внимания стало уделяться комплексности тематики, приобретению оборудования. В первые годы тематика института не была связана общими задачами, большинство тем велось сотрудниками разрозненно, отсутствовали комплексные исследования. Трудности в стране отражались и на развитии института. Поскольку нашей задачей является освещение работы Байкальской биостанции, руководство которой осуществлялась институтом, то мы не рассказываем о многих очень важных исследованиях, проводимых институтом в других районах Байкала, хотя все они, несомненно, были связаны одними целями. Укажем лишь наиболее важные экспедиции, имевшие неоценимое значение для науки, тем более, как это указывалось в первой главе, они формировались, комплектовались и отправлялись из Больших Котов. Уже в тридцатые годы экспедиционными исследованиями были охвачены рыбопромысловые районы Байкала и примыкающие к нему озера. Существенное значение имели исследования термических условий и химизма вод, распределения бентоса и планктона, сезонных и годовых изменений планктона и т. д. Обширные фаунистические сборы позволили выяснить кормовое значение байкальского бентоса и планктона для рыб.

В 1931 г. работает Северобайкальская экспедиция БГНИИ (начальник – М. М. Кожов). В программе – зоологические, гидробиологические и рыбохозяйственные исследования. Участниками экспедиции была детально исследована северная часть Байкала с ее заливами, бухтами, реками и озерами. Исследовался бентос, его качественное и количественное распределение в зависимости от грунтов и других факторов, планктон, химический и гидрологический режим вод, видовой состав, питание, рост и размножение промысловых рыб и т. д. В результате этих работ

была дана промысловая оценка района и ряд практических указаний по развитию рыбного промысла.

В 1932–1933 гг. экспедиция под руководством уже получившего звание профессора М. М. Кожова работала в районах Баргузинского и Чивыркуйского заливов (задачи работ – те же). Результаты, полученные экспедицией, указывали на резкое падение уловов рыбы в начале 20-х гг. и повышение их к началу 30-х гг.

В 1934 г. была организована экспедиция на Малое Море, залив Провал, Посольский сор, дельту реки Селенги, рыбопромысловые районы южного и западного побережья Байкала (задачи – те же). В составе: проф. М. М. Кожов (начальник), доц. Ф. Б. Мухомедиаров, проф. В. Ч. Дорогостайский, аспирант Т. М. Иванов, студенты А. А. Томилов, А. Г. Егоров. В этом же году под руководством К. И. Мишарина охарактеризованы все рыбопромысловые районы Байкала. По Малому Морю была составлена промысловая карта и атлас (проф. М. М. Кожов, К. И. Мишарин, В. Н. Яснитский). В описании к карте дано биолого-промысловое обоснование возможного вылова омуля. Кстати, в годы Отечественной войны это позволило рыбной промышленности интенсифицировать промысел и увеличить вылов рыбы. В то же время исследователи уже задумывались о выяснении условий воссоздания и дальнейшего повышения запасов рыбы в озере Байкал. Для этого изучался пищевой режим важнейших промысловых рыб, места их нагула, кормовая база, плодовитость рыб. Ф. Б. Мухомедияровым было установлено наличие трех главных рас байкальского омуля. В результате исследования биологии и промысла байкальской нерпы Т. М. Ивановым было прослежено снижение ее численности за последние 30–40 лет вследствие неразумного истребления в период размножения. Из отдельных групп организмов детальному изучению подверглись моллюски (проф. М. М. Кожов), а также байкальские водоросли (В. Н. Яснитский, А. П. Скабичевский)

В 1935 г. была осуществлена экспедиция на озеро Котокель и районы устья Турки и Горячинска. Состав экспедиции – проф. М. М. Кожов (начальник), П. Ф. Бочкарев, А. С. Карнаухов (гидрохимики). Г. Л. Васильева (лаборант), студенты: А. А. Томилов, А. Г. Егоров, Р. А. Голышкина, Я. С. Гулимов, А. А. Линевич. Исследовался температурный и химический режим вод. Велись гидробиологические и ихтиологические исследования.

В 1937 г. – экспедиция на озеро Фролиха (северо-восточное побережье Байкала). Профессор М. М. Кожов – начальник, Т. Т. Деуля (геолог), В. М. Власов (экономист), Н. А. Власов (гидрохимик), Ф. Б. Мухомедиаров (ихтиолог), студенты: М. Г. Асхаев, Г. Б. Гаврилов, Н. В. Тюменцев (географ). Здесь Ф. Б. Мухомедиаров впервые описал гольца-даватчана – реликтовую лососевую рыбу из состава арктической фауны.

В 1938 и последующие годы проф. М. М. Кожов организовывал экспедиции для изучения реки Ангары, озерных систем в Забайкалье и Монголии.

1939 г. – Верхне-Кичерская экспедиция. Начальник Ф. Б. Мухомедиаров, при участии Н. А. Власова, В. Б. Прокопьева, Н. В. Тюменцева, М. Г. Асхаева и других.

1939–1941 гг. – Ципо-Ципиканская экспедиция (в Баунтовский район). Начальник экспедиции – Ф. Б. Мухомедиаров. Экспедиция дала очень ценные материалы по рыбному хозяйству и водной фауне, среди которой были найдены некоторые эндемичные байкальские виды, в том числе многощетинковый червь манаюнкия, бычки из рода лимнокоттус и новый вид водяного ослика, родственный амурскому виду.

В военные годы экспедициями БГНИИ под руководством М. М. Кожова были проведены специальные исследования соров Байкала с целью заселения их сазаном и другими рыбами.

1936, 1941–1942 гг. – Экспедиция на Ивано-Арахлейские озера в бассейне Витима (Читинская область). Начальник экспедиции – Ф. Б. Мухомедиаров. Исследовалась гидробиология, рыбы и рыбный промысел.

В 1943–1944 гг. работала экспедиция, изучавшая соры озера Байкал в районе устья реки Селенги для обоснования акклиматизации амурского сазана. Начальник экспедиции – М. М. Кожов.

В 1939–1943 годы организуется завоз зеркального карпа в пруды Приангарья и амурского сазана в Посольский сор на Байкале.

Наблюдения за амурским сазаном в первые годы заселения велись М. Г. Асхаевым, Г. Л. Васильевой, И. К. Вилисовой.

В 1943–1944 гг. – организована экспедиция, обследовавшая западное и южное побережья Байкала. Во время нее была составлена рыбопромысловая карта (для участка от Ольхонских ворот

до Слюдянки) и определен возможный вылов рыбы в этом районе. Начальник экспедиции – М. Г. Асхаев.

В 1945 г. осуществлена экспедиция на озеро Котокель. Участники – А. Г. Егоров и М. Г. Асхаев. Исследовался видовой состав рыб, их биология, в том числе миграции, время и места нереста. Изучено питание промысловых рыб. Определена промысловая продуктивность рыб озера Котокель.

1946, 1947, 1948, 1949 гг. – организуются экспедиции на озера бассейна Витима в пределах Бурятии, Читинской и Иркутской областей. Начальник экспедиции – А. А. Томилов. Изучены рыбохозяйственные, гидробиологические, фаунистические и экономические характеристики этих озер. Была обнаружена ряпушка, которая отсутствует в бассейне среднего течения Лены, своеобразная форма сига, даватчан и т. д. Многощетинковый червь манаюнкия был обнаружен также в оз. Орон и Муйско-Чарских озерах (бассейн реки Витим). Исследования рыбного хозяйства Байкала и озер его бассейна продолжались и в последующие годы. Некоторые эндемичные моллюски Байкала были найдены в монгольском озере Косогол (Хубсугул). По реке Ангаре более детально было прослежено распространение байкальских эндемиков вниз по течению, а также установлены границы распространения некоторых представителей енисейской фауны вверх по Ангаре. На основании гидробиологических исследований А. А. Линевич составила сводную работу по хирономидам.

Вышеназванными экспедициями в результате всех этих исследований был значительно уточнен озерный и речной фонды Иркутской области и Бурят-Монгольской АССР, установлены их сырьевые запасы и промысловые возможности, выяснен ряд своеобразных гидробиологических и гидрологических черт, свойственных водоемам Восточной Сибири.

С 1946 г. М. М. Кожов с группой своих сотрудников проводит режимные исследования толщи вод (пелагиали) озера Байкал в районе Больших Котов, изучает многолетнюю динамику фито- и зоопланктона, выясняя состояние кормовой базы рыб в «урожайные» и «неурожайные» по фитопланктону годы. С этого времени ежегодно осуществляются экспедиции вдоль побережий Байкала так называемые кругобайкальские экспедиции. Именно существование Байкальской биостанции позволило перейти к

систематическим, многолетним исследованиям жизни озера. В результате был получен новый колоссальный материал по всем группам байкальской фауны и флоры.

До самой кончины в 1968 г. М. М. Кожов, кроме педагогического труда, руководства аспирантами, наряду с огромной научной деятельностью, выполнял повседневную руководящую и организаторскую работу. А. А. Томилов, проработавший бок о бок с М. М. Кожовым многие годы и сопровождавший его в многочисленных экспедициях, писал в своем докладе к 70-летнему юбилею М. М. Кожова: «Без его участия не решались планы экспедиций, не утверждались сметы, отчеты. Приходилось заботиться о катерах, их ремонтах, содержании, о зарплатах сотрудникам, команде. Кроме того, необходимо было организовывать ремонты и строительства зданий, причалов, подсобных помещений на биостанции. Он старался поднять уровень науки на биостанции и видел ее будущее, а также будущее Байкала на много лет вперед, знал, что она становится на виду у людей науки, да и просто туристов, посещающих Байкал, а потому должна соответствовать своим высоким целям». О М. М. Кожове многое уже написано, но еще раз отметим, что это был мозг научного коллектива, непререкаемый авторитет для подчиненных. Много было трудностей в работе, особенно в осенние штормы, зимой, но люди делали свое дело.

Изучением гидрохимического режима Байкала, влияющего на рыбохозяйственные и гидробиологические показатели, занимались П. Ф. Бочкарев, А. В. Самарина, К. К. Вотинцев. Более двадцати лет на биостанции в Б. Котах под руководством К. К. Александровича проводились метеорологические и гидротермические наблюдения.

Развитие института сопровождалось ростом штатов и открытием новых лабораторий. Работал уже большой коллектив научных сотрудников и их помощников, и о них в целом можно сказать – это были преданные своей работе люди, начиная от уборщицы и кончая командами катеров и заведующими лабораториями. Стали проводиться разносторонние гидробиологические, ихтиологические, микробиологические, энтомологические, токсикологические, экспериментальные исследования. В них приняли участие десятки научных сотрудников. Крупные работы, проводимые институтом, по изучению биологической продук-

тивности, кроме Байкала, велись на озерах и озерных системах Забайкалья, Ангары, Лены, Витима, ангарских водохранилищах, на озере Хубсугул в Монголии. В разные годы на Байкальской биологической станции работали известные ученые из многих городов СССР и зарубежных стран: Б. П. Токин, Л. А. Кутикова, Я. И. Старобогатов, Г. Х. Шапошникова, Е. А. Дорофеева, Н. А. Порфирьева, А. А. Кусакина, Н. Н. Дислер, С. Я. Цалолихин, Н. Н. Смирнов и др.[4], внесшие значительный вклад в изучение биологии озера. Мы, повторяемся, ограничиваемся описанием исследований, проводимых непосредственно в районе биостанции, или тех работ, в проведении которых большое значение имела биостанция. Первые этапы работ на биостанции мы освещали в начале главы. Дальнейшее изложение посвящено основным направлениям работы института и биостанции в более поздние периоды.

Исследование фитопланктона

Изучение фитопланктона, являющегося начальным звеном в цепи пищевых связей и образования органического вещества в озере, ведется с первых лет существования БГНИИ. Структура фитопланктона, его функциональные особенности во многом определяют структуру и функционирование водных экосистем в целом.

В 1926–1935 гг. сотрудники биостанции А. П. Скабичевский и В. Н. Яснитский в районе Б. Котов впервые описали сезонные изменения в составе фитопланктона и установили наличие двух максимумов в его развитии (весенний и летний). В дальнейшем ими изучался фитопланктон разных участков Байкала. Результаты работ этих исследователей лежат в основе современных представлений о фитопланктоне озера Байкал.

Известно, что жизнь всякого водоема – явление очень сложное. Еще более сложны ее проявления в таком крупном, глубоководном озере, как Байкал. Для того чтобы правильно понять различные стороны жизни организмов в таком громадном озере, были необходимы длительные, круглогодичные наблюдения.

[4] Список можно дополнить именами С. Хэмптон и Б. Дениса (США), В. Страшкрабовой (Чехия), М. Бёльтера (Германия), работавшими на биостанции в самые последние годы, классика современной лимнологии Ч. Гольдмана (США), работавшим в 1990-е, и мн. др. (*Прим. ред.*).

Кроме ежедекадных наблюдений за развитием планктона на постоянной точке, расположенной в пелагиали района Б. Котов, с 1948 г. сбор планктона осуществляется уже по всей акватории озера.

Н. Л. Антипова с 1950 г. под руководством проф. М. М. Кожова проводила систематические исследования фитопланктона на постоянной станции в Южном Байкале, в районе биостанции, непрерывно на протяжении двадцати лет. В то время в стране[5] такие многолетние наблюдения были поставлены только на Байкальской биостанции в Б. Котах.

С 1954 г. к исследованиям фитопланктона подключились сотрудники Лимнологического института АН СССР О. М. Кожова и позднее – Г. И. Поповская.

Будущий ученый с мировым именем О. М. Кожова изучала видовой состав, горизонтальное распределение, подледное цветение фитопланктона в районе Южного Байкала и Малого Моря, Г. И. Поповская – в других районах озера. Эти ученые в конце 50-х гг. уже совместно с К. К. Вотинцевым, используя кислородный метод, определяли первичную продукцию в некоторых районах Байкала.

В начале 60-х гг. на юго-восточном побережье Байкала началось строительство целлюлозного комбината, против которого активно выступал проф. М. М. Кожов и широкая научная общественность, все те, кому была небезразлична судьба самого чистого озера в мире. Но борьба была неравной, и победили временщики. М. М. Кожов, предвидя неизбежность загрязнения священного озера, организовал длительные наблюдения за состоянием водной флоры и фауны и в районе строительства комбината на участке Утулик–Мурино Южного Байкала.

С 1961 г. в связи с биосъемкой участка, прилегающего к возводимому Байкальскому целлюлозному заводу, Н. Л. Антипова проводила исследования фитопланктона также и в этом районе Байкала. Ею не было выявлено каких-либо изменений состояния водной флоры этого участка Байкала, но наблюдения были очень

[5] Не только в стране, но и во всем мире. Подобные работы начались в США и Европе только в конце 1950-х гг.

важны для последующего мониторинга. В результате она установила сезонные и годовые изменения численности и биомассы фитопланктона Байкала, уточнила его видовой состав, описала несколько новых для науки видов, изучила биологию массовых видов, в том числе, проследила за закономерностью межгодовых колебаний численности водоросли аулакозейры (мелозиры), определяющих общий уровень биомассы фитопланктона. Различия в общей биомассе фитопланктона по годам оказались настолько велики, что позволили выделить так называемые «урожайные» и «неурожайные» годы.

В режимных стационарных наблюдениях, посвященных особенностям структуры планктонных сообществ и их динамики, в разные годы участвовали Г. Ф. Загоренко, Г. И. Помазкова, Г. И. Поповская, Г. Ф. Мазепова, И. К. Вилисова, Е. Л. Шульга, Е. П. Николаева, Л. Н. Могилев, Э. Л. Афанасьева, Г. С. Каплина, Г. И. Кобанова, Л. И. Калюжная, Л. А. Ижболдина, Е. Н. Кузеванова, Г. Л. Васильева и другие.

Так, в начале 70-х г. Н. Л. Антиповой и Г. Ф. Загоренко была определена суточная продукция некоторых видов байкальского фитопланктона в районе Б. Котов, а Г. Ф. Загоренко также пополнила список водорослей Байкала хлореллой и определила ее роль в планктоне в подледный период.

С 1971 г. НИИ биологии возглавила О. М. Кожова, которая стала за годы руководства институтом ученым мирового уровня, профессором, доктором биологических наук, исследователем экосистем крупных центрально-азиатских озер и водохранилищ, Заслуженным деятелем науки Российской Федерации. Одной из самых актуальных проблем она считала определение тенденций изменения естественных экосистем в условиях возрастающего воздействия на них человека. «Классические» гидробиологические методы исследований в конце 70-х гг. в НИИБ усовершенствовались и подверглись стандартизации О. М. Кожовой и Н. Г. Мельник. В направления работ НИИБ в эти годы внедрялся системный подход, организация мониторинга на Байкале и других водоемах Сибири. Профессора О. М. Кожову занимали вопросы экологического прогнозирования: разработка методологии и методов прогноза состояния экосистем. Следует подчеркнуть, что начиная с 1971 г. в институте биологии большое внимание

уделялось использованию математических методов, при анализе данных, полученных за длительный период наблюдений. Первыми работами такого плана под руководством О. М. Кожовой были исследования Л. И. Калюжной и Н. Л. Антиповой. Период 1970–1980 гг. в истории изучения фитопланктона Байкала представляет собой новый этап исследований, задачи и методы решений которых определялись проф. О. М. Кожовой. В эти годы еще большую значимость приобрели ежедекадные режимные наблюдения за развитием фитопланктона, проводимые сотрудниками института на постоянной станции в районе Б. Котов, так как они характеризуют фоновое состояние фитопланктона, и одновременно подобные наблюдения проводились в районе загрязнения промышленными стоками.

В начале 70-х гг. О. М. Кожова и Л. И. Калюжная указывают на различия фитопланктона в Южном Байкале на станциях у восточного и западного берегов озера. Позднее О. М. Кожова специально выделяет в открытом коренном Байкале планктон шельфа. В начале 80-х гг. Н. А. Шастина проанализировала материалы кругобайкальских экспедиций НИИ биологии (с четырех горизонтов – 0, 10, 25 и 50 м), проходивших в конце августа – начале сентября в 1967, 1968, 1973–1976 гг. в Северном, Среднем и Южном Байкале до разреза Б. Коты – Танхой. Станции размещались не ближе 1,5–2 км от берега. Проанализировав имеющийся материал, Н. А. Шастина определила водоросли, играющие в конце лета – начале осени ведущую роль в планктоне Байкала и констатировала, что тип пространственного распределения каждого вида водорослей сохраняется из года в год. Она сделала вывод, что при мониторинге съемку необходимо производить дважды в год: в период максимальной вегетации водорослей весеннего и летне-осеннего комплексов.

Все изменения функционирования озерных экосистем происходят, прежде всего, в сообществах автотрофных организмов. Этим определяется важная роль фитопланктона в системе мониторинга водоемов. В результате режимных наблюдений в 70-х – начале 80-х гг. О. М. Кожовой, Г. Ф. Загоренко, Г. И. Кобановой были получены новые, дополнительные сведения о флористическом облике фитопланктона не только на уровне отдельных видов, но и родов. Все они относились к числу массовых и широко

распространенных компонентов флоры. Исследования этих ученых изменили представления о роли ранее известных для Байкала видов. Так, была выявлена тенденция увеличения численности в 70-е гг. водоросли нитцшии, видов рода синедра, а также отмечены изменения в соотношении численности видов рода аулокозеира (мелозира) и сезонной и межгодовой динамики развития циклотеллы.

Поясним, что названные виды, входящие в состав фитопланктона, относятся к диатомовым водорослям, или кремнеземкам, которым принадлежит ведущая роль в фитопланктоне. Их клетки снаружи окружены твердой кремнеземной оболочкой, называемой панцирем, который пронизан мельчайшими отверстиями. Некоторые наиболее массовые виды, такие как аулакозеира байкальская, образуют длинные нитевидные колонии. Вместе с ними встречается очень красивая одноклеточная водоросль циклотелла байкальская, с коротким цилиндрическим панцирем, обрамленным тонкими нитевидными щетинками. Несколько видов игловидных синедр и нитцшия игловидная также имеют нежный панцирь.

Было установлено, что фитопланктон Байкала разнообразен, но состав доминирующих видов в типично пелагических участках озера относительно постоянен. Сейчас уже хорошо известен феномен мелозирных лет, когда раз в 3–4 года происходит массовое развитие диатомовых водорослей рода аулакозеира (мелозира) и других. Причем этому сопутствует массовое развитие строго определенного набора видов планктонных инфузорий, коловраток, ракообразных. Это явление отмечал М. М. Кожов еще в 1962 г. Позднее, Н. Г. Мельник также констатировала тот факт, что цикличность в развитии фитопланктона определяет цикличность в развитии зоопланктона. Особенно эти процессы заметны в литоральных сообществах.

Известно, что в Байкале наибольшая часть органического вещества синтезируется планктонными водорослями, а общая биологическая продуктивность зависит, прежде всего, от первичной продукции планктона[6]. В связи с большим научным интересом разными исследователями уже был накоплен большой материал по продукции байкальского планктона, но при этом они использовали кислородный метод, который оказался непригодным для Байкала из-за его малой чувствительности[7]. Поэтому особое внимание в гидробиологических работах в НИИБ на Байкале с конца 70-х гг. стало уделяться другим методам определения первичной продукции. Она является энергетической и вещественной основой развития в водоемах всех форм жизни, поэтому ее изучение составляет важнейшую часть гидробиологических исследований. Причем, продукция не находится в прямой зависимости от биомассы водорослей, а является сложной функцией физиологического состояния водорослей и меняющихся условий внешней среды. При определении продукции фитопланктона следует учитывать много других биотических и абиотических факторов.

В конце 70-х гг. Л. Р. Изместьева и А. А. Беляев определяли первичную продукцию на Байкале радиоуглеродным методом на 23 станциях, равномерно распределенных по акватории Байкала, в верхнем, 50-метровом слое воды, в том числе и в районе Б. Котов. Оказалось, что наиболее благоприятные условия для фотосинтеза байкальского фитопланктона наблюдаются в слое воды 5–10 м, что соответствует ее среднегодовой прозрачности по диску Секки.

Э. А. Максимова в этот период времени определила годовые величины продукции микроорганизмов, рассчитанные прямым и радиоуглеродным методом. Большой интерес представляли ее данные по выяснению роли экзометаболитов и продуктов разложения планктона в жизнедеятельности микроорганизмов Байкала. Эксперименты, проведенные Э. А. Максимовой, обнаружили тесную зависимость жизнедеятельности микроорганизмов пелагиали Байкала от органических веществ, выделяемых водорослями при жизни и после отмирания.

Кроме первичной продукции, группой альгологов под руководством Л. Р. Изместьевой определялось содержание фотосинтетических пигментов. Вновь подтвердилось, что наиболее благоприятные условия для фотосинтеза байкальского фитопланктона наблюдаются в слое воды 5–10 м. На основании долговременных наблюдений в период с 1979 по 2004 гг. обнаружена тенденция повышения среднегодовых концентраций хлорофилла «а» в зоне фотосинтеза.

[6] Это сближает экосистему оз. Байкал по функциональным показателям больше с сообществами открытого океана, чем с озерными гидробиоценозами. (*Прим. ред.*).

[7] Скорее, в связи с перенасыщенностью байкальской воды кислородом (*Прим. ред.*).

Выяснение количественных закономерностей продуцирования первичного органического вещества стимулировало в институте проведение экспериментальных эколого-физиологических работ, таких как определение интенсивности фотосинтеза и дыхания фитопланктона, темпа роста планктонных водорослей, их пигментного состава и других характеристик. В 70-х гг. работы такого направления развивались в институте группой экологии гидрофитов, возглавляемой В. Н. Паутовой. Кроме того, важно было выявить трофические связи между фито- и зоопланктоном. С целью уточнения периодов колебания численности и биомассы фитопланктона и выяснения их причин Л. Я. Ащепковой и Е. Н. Кузевановой было проведено исследование многолетних изменений биомасс фито- и зоопланктона, составленных по результатам наблюдений в районе Б. Котов, методом сквозного линейного сглаживания по годам.

В 90-е гг. проф. О. М. Кожова с группой своих научных сотрудников проанализировала результаты режимных наблюдений за 1950–1990-е гг. и сделала вывод, что за этот период прослеживаются изменения в структуре и функционировании пелагической системы, что за 1968–1990 гг. произошел сбой в классическом ритме чередования «мелозирных лет». Был также сделан вывод о том, что антропогенное воздействие на Байкале существует, но пока оно очень локально и сосредоточено только в некоторых определенных зонах озера. Учитывая постоянное антропогенное воздействие на экосистему Байкала, большое значение приобретает экологическое прогнозирование состояния экосистемы в целом и ее отдельных звеньев. В целях прогноза состояния фитопланктона оказались полезными математические модели, успешно разработанные в 70-е гг. О. М. Кожовой, В. В. Меншуткиным, Л. Я. Ащепковой. Например, были построены модель сезонной динамики пространственного распространения планктона в озере Байкал, модель сезонной динамики пелагического сообщества озера Байкал, функциональная модель экосистемы озера Байкал.

В дальнейшем работы по изучению фитопланктона Байкала были успешно продолжены Л. Р. Изместьевой, Н. И. Лопатиной, Л. С. Кращук, Г. И. Кобановой, С. В. Александровой, М. В. Собачинской, Н. В. Дубинчук, Е. А. Зиловым, П. Е. Сериковым, С. В. Шимараевой, В. А. Полыновым и другими под общим руководством Л. Р. Изместьевой.

В конце 80-х – 90-х гг. этими учеными проводилась оценка роли экологических факторов в динамике первичной продукции фитопланктона, изучались продукционно-деструкционные процессы, влияние биогенных элементов на продукцию байкальского литорального и пелагического фитопланктона. Впервые на Байкале проводилось изучение сезонной динамики параметров быстрой флуоресценции фитопланктона, выявлены некоторые особенности сезонной динамики концентрации и фотосинтетической активности фитопланктона, их связь с важнейшими факторами среды. Исследования района БЦБК (в непосредственной близости от сброса сточных вод и на участках, удаленных на разное расстояние от сброса) показали, что здесь фитопланктону свойственен состав доминантных видов и характер сезонной динамики, присущие фитопланктону всего Южного Байкала.

Идея и принципы организации гидробиологической информационной системы водоемов Восточной Сибири принадлежит О. М. Кожовой и Л. Я. Ащепковой, которые в 1979 г. впервые предложили формализовать долговременные гидробиологические исследования на Байкале, т. е. сделать описания информационной структуры гидробиологических объектов (экосистем, биоценозов, популяций) и связей между ними. В течение нескольких лет создавалась информационная основа системы баз гидробиологических данных, позволяющая хранить и обрабатывать информацию, полученную при экологическом мониторинге. В память ЭВМ вводились данные первичной обработки проб, отбираемых на Байкале в районе Б. Котов ежедекадно с 1946 г. по стандартной методике[8]. Позже Е. В. Пешковой была осуществле-

[8] Гидробиологическая информационная система НИИБ получила высокую оценку специалистов, работающих в этой области. Как пишут В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко (2005): «В определенном смысле, «классикой жанра» являются работы по созданию гидробиологической информационной системы оз. Байкал, осуществляемые, начиная с 70-х годов, Иркутским государственным университетом совместно с институтами СО РАН (Кожова, Павлов, 1985; Методология оценки.., 2000). Разработанная база данных характеризуется продуманной организацией компьютерной обработки результатов режимных наблюдений фитоценозов и зоопланктонных сообществ на протяжении длительного периода времени (динамические ряды более 50 лет). Гидробиологические измерения сочетаются в базе с данными наблюдений развитой системы гидрохимического мониторинга, охватывающей широкий диапазон ингредиентов и характеризующейся высоким уровнем точности. Композиционная целостность и репрезентативность базы данных явились основой для математического моделирования сезонной динамики экосистемы и процессов массопереноса в озере (Меншуткин с соавт., 1978, 1981; Приемы прогнозирования.., 1985)» (*Прим. ред.*).

на новая версия гидробиологической информационной системы ЭВМ с аббревиатурой ГИС-91[9].

Благодаря ежедекадным режимным наблюдениям за развитием фитопланктона, проводимым сотрудниками института биологии на постоянной станции в районе Б. Котов с 1946 г. и по настоящее время, каждый год появляются дополнительные данные о структуре и динамике численности фитопланктона. Что касается также постоянных наблюдений в районе г. Байкальска, то на протяжении многих лет очистка сточных вод постепенно улучшалась, но это не исключает в целом медленных и малозаметных изменений естественных экосистем. Заслуга НИИБ и его сотрудников состоит в длительном мониторинге бентоса и планктона в районе Б. Котов (уже 60 лет) и в районе сброса промышленных очищенных сточных вод (ПОСВ) БЦБК (45 лет), несмотря на сложности бюджетного финансирования фундаментальной науки в последние десятилетия. В результате непрерывных наблюдений за состоянием фитопланктона в районе сброса ПОСВ учеными было отмечено, что на фоне резко выраженных межгодовых колебаний численности и биомассы планктонных водорослей изменения в структуре фитопланктона под влиянием антропогенных факторов пока не прослеживаются. Этому способствует большая гидродинамическая подвижность вод Байкала, его огромная водная масса, в которой разбавляются сточные воды комбината. Тенденции изменений фитопланктона на участках озера с различной степенью антропогенной нагрузки носят общий характер.

[9] В настоящее время базы данных переработаны для персональных компьютеров. НИИБ располагает двумя базами данных, защищенных следующими документами: Свидетельство об официальной регистрации базы данных № 2005620028 «База данных «ПЛАНКТОН», выданное Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам 21.01.2005 г. Свидетельство об официальной регистрации базы данных № 2005620059 «Состояние микробиального планктона Южного Байкала», выданное Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам 21.02.2005 г. (*Прим. ред.*).

Исследования макрофитов

Стационарные исследования, проведенные в 20–30-х гг. в районе Б. Котов В. Н. Яснитским, А. П. Скабичевским, позволили получить первые данные о биологии некоторых массовых видов эндемичных байкальских родов драпарнальдия и тетраспора.

К 1950 г. на биостанции П. Ф. Бочкаревым, К. К. Вотинцевым, В. Н. Яснитским впервые были получены данные по энергии фотосинтеза некоторых эндемичных байкальских водорослей. Профессор М. М. Кожов неоднократно в своих публикациях, начиная еще с 1931 г. и позднее, приводил сведения о макрофитах и их роли в биоценозах Байкала. Работы ассистента кафедры биологии медицинского института А. П. Скабичевского в 60-х гг. посвящены изучению состава, экологии, распределения донной флоры и размножения некоторых видов водорослей. В эти годы, благодаря работам проф. М. М. Кожова и А. П. Скабичевского стали известны многие вопросы, связанные с систематикой, морфологией и экологией байкальских макрофитов. К тому времени их было обнаружено около ста видов, среди которых оказалось 5 эндемичных родов и 35 видов. Было установлено, что они живут на глубине до 60–116 м, а в вертикальном распределении четко выражена зональность. Различаются пять растительных поясов, каждый из которых характеризуется своими доминирующими видами и занимает определенные глубины.

В 1961 г. по инициативе проф. М. М. Кожова на биостанции после длительного перерыва были начаты регулярные круглогодичные наблюдения за развитием макрофитов. Особый интерес заключался в определении биологической продуктивности озера и возможного изменения ее под влиянием антропогенных факторов. С этого времени изучение макрофитов Байкала прочно связано с именем Л. А. Ижболдиной. Она уточнила их видовой состав, кроме того, ею изучались экология, вертикальная поясность, горизонтальное распределение и биология массовых видов, сезонные изменения и динамика биомассы. Она собрала многолетние количественные данные, дающие представление о продукции ряда доминантных байкальских эндемиков-макрофитов и их роли в круговороте органического вещества в Байкале. В районе Б. Котов ею было отмечено 34 вида водорослей этой группы, сре-

ди которых 12 эндемичны для Байкала. Кроме того, ею определены темпы роста и продолжительности жизни ряда эндемичных видов, рассмотрена структура донных фитоценозов. Л. А. Ижболдиной, В. М. Максимовой, В. И. Максимовым была определена продуктивность ряда массовых видов. Данные по удельной продукции и знание особенностей пространственного распределения макрофитов в Байкале позволили рассчитать годовую продукцию многих массовых видов для всего озера. Так, была изучена продукция улотрикса – зеленой водоросли, опоясывающей летом все прибрежье Байкала от 0 до 1,5 м. С улотриксом тесным образом связана жизнь многих донных беспозвоночных животных, численность которых в период вегетации увеличивается в этой зоне глубин в 8–10 раз по сравнению с зимой. Были изучены многие стороны биологии байкальского рода – драпарнальдия, девять видов которого составляют основную массу донной растительности в литоральной зоне Байкала, а также роль этих водорослей в жизни прибрежных биоценозов. С помощью аквалангистов были обследованы глубины от 0 до 35–50 м. В районе Б. Котов наблюдения за развитием макрофитов велись круглогодично, а в других районах озера – в летний период. Изучение динамики фитобентоса вдоль открытых (подверженных сильному волновому воздействию) прибрежий Байкала позволило Л. А. Ижболдиной отметить следующее. В зоне литорали донные фитоценозы с максимальной фитомассой и многообразием эндемичных видов на глубинах более 1,5 м развиты в основном вдоль западного прибрежья озера, для которого характерен достаточно крутой подводный склон и преобладание твердых незаиленных грунтов, необходимых для развития прикрепленных бентосных водорослей. Вдоль большей части восточного прибрежья фитомасса водорослей ниже, а в роли субдоминантных и даже доминантных видов выступают широко распространенные в Палеарктике виды. Пологий подводный склон, сильное заиливание камней в зоне литорали, влияние вод многочисленных крупных притоков Байкала, а также более сильное, чем у западного берега, волновое воздействие являются, очевидно, факторами, затрудняющими здесь развитие многих эндемичных видов. Таким образом, по структуре донных фитоценозов и по количественному развитию макрофитов восточное и западное побережья отлича-

ются очень заметно. Отмечено, что в зимний период вдоль обоих прибрежий озера эндемичные виды часто играют в фитоценозах подчиненную роль, а доминируют синезеленые водоросли. В мае-октябре на глубинах более 1,5 м доминируют эндемичные зеленые водоросли. Были составлены также схемы распределения фитобентоса в мелководных сорах, заливах и бухтах Байкала.

Район Больших Котов Л. А. Ижболдина использовала как эталон для последующего сравнения с более загрязненными участками Байкала, где она также вела наблюдения за состоянием сообществ макрофитов. Так, вдоль юго-восточного побережья Байкала, между устьями рек Утулик и Мурино, Л. А. Ижболдина и другие сотрудники НИИ биологии под руководством проф. М. М. Кожова начали проводить систематические наблюдения за состоянием донной флоры. Работы в районе предполагаемого строительства целлюлозного комбината представляли особый интерес. С 1966 г. этот комбинат начал функционировать, а его промышленные стоки содержали значительные количества вредных веществ. Естественно было ожидать, что они окажут влияние на донную флору и фауну. Таким образом, возникла необходимость в оценке воздействия промышленных стоков на донные биоценозы. Для решения этого вопроса до (в 1961–1965 гг.) и после пуска завода (в 1966–1970 гг.) было проведено биокартирование данного района. Анализ результатов показал, что в районе, непосредственно прилегающем к месту сброса промышленных стоков завода, можно отметить изменение состояния макрофитов после пуска БЦБК. О. М. Кожовой и Л. А. Ижболдиной был сделан вывод о том, что при многолетних наблюдениях в районе БЦБК структура макрофитобентоса может служить надежным показателем воздействия антропогенных факторов. Исчезновение характерных для озера и появление новых, не типичных для открытых побережий, видов свидетельствует о негативном воздействии.

В период 1961–1989 гг. сотрудниками НИИ биологии во время экспедиций был обследован бентос вдоль всего побережья Байкала. В результате экспедиций 70–80-х гг. В. Н. Паутовой удалось изучить флористическое разнообразие высшей водной растительности и ее горизонтальное распределение.

Особое внимание уделялось изучению границ распространения в Байкале так называемого «вселенца», – элодеи канадской, – представителя цветковых растений. В 80-х гг. за процессом расселения элодеи канадской из мелководных закрытых участков Байкала в более открытые участки в районе Б. Котов наблюдали О. М. Кожова, Л. А. Ижболдина, Э. А. Максимова, Н. И. Зуева (Помазкина) и другие. Особенно хорошо это растение развивалось в водах мест стоянок судов и в мелководных бухтах и сорах. Согласно мнению, высказанному в 1985 г. О. М. Кожовой, В. Н. Паутовой и С. С. Тимофеевой, наиболее вероятным временем появления элодеи в Байкале следует считать 1974–1977 гг., что связано с интенсивным развитием судоходства. М. Г. Азовский, В. Н. Паутова и С. С. Тимофеева не исключали и других путей ее проникновения в Байкал, например, благодаря деятельности аквариумистов-любителей. О. М. Кожова, Л. А. Ижболдина в 1992 г. отмечали уже широкое распространение элодеи по всему Байкалу, в сорах, заливах, бухтах, образующую большие скопления[10].

Исследования макрофитобентоса, представленного водорослями, в Б. Котах были проведены с учетом его вертикальной зональности. Оказалось, что донные водоросли образуют четко выраженные пояса с преобладанием разных видов на разных глубинах.

Изучение макрозообентоса

О начале работ по изучению зообентоса в районе биостанции и специалистах по отдельным группам зообентоса мы писали выше. Напомним, что эти работы были начаты М. М. Кожовым и другими научными сотрудниками БГНИИ в 1926 г. Материал собирался с помощью дночерпателя, драги и щипцов Рубцова. Собранный материал обрабатывал М. М. Кожов. Летом 1927 г. аспирант М. М. Кожов приступил к составлению карты глубин и грунтов Байкала в районе пос. Б. Коты, а в 1931 г. результаты исследований и карту опубликовал в крупной работе «К познанию фауны Байкала, ее распределения и условий обитания». В последующие годы работы по исследованию зообентоса велись и в

[10] В настоящее время элодея канадская сохранилась практически только в местах скопления судов и отдельных сорах, скорее всего, байкальская вода недостаточно минерализована для развития элодеи. (*Прим. ред.*)

других районах Байкала, особенно во время многочисленных экспедиций начиная с 1931 г. В 1936 г. М. М. Кожов провел крупную ревизию видов брюхоногих моллюсков, обитающих в Байкале и прилегающих к нему сорах и прибрежных водоемах. Он констатировал наличие у них 76 видов и 54 подвидов. Впоследствии М. М. Кожов изучил анатомию некоторых эндемичных моллюсков Байкала, распространение гастропод по глубинам, грунтам и географическим районам Байкала, предложил гипотезу эволюции эндемичных моллюсков.

Начиная с середины 30-х гг. история изучения фауны другой крупной группы зообентоса – хирономид, или комаров-звонцов Байкала и Прибайкалья, связана с именем проф. А. А. Линевич. Многолетние исследования А. А. Линевич и ее учеников биологии, экологии, таксономии хирономид представлены в научных трудах 1948–1995 гг. Ее работы – результат систематической обработки экспедиционных сборов, проведенных в период с 1932 по 1961 гг. БГНИИ, и изучения их метаморфоза и биологии на биостанции в Б. Котах. На основе многолетних экспедиционных сборов БГНИИ проводила исследования других групп макрозообентоса (ручейники, гаммариды, поденки) и Р. А. Голышкина. В районе Б. Котов на приустьевых участках речек и ручьев работали в начале 80-х гг. специалисты по хирономидам Э. А. Ербаева и Л. С. Кравцова. К первому этапу изучения малощетинковых червей (олигохет) можно отнести исследования ассистента ИГУ В. С. Бурова в 1928–1930 гг., которому удалось организовать систематические сборы червей рода Клителлио в Больших Котах. Первые сведения о количественной характеристике олигохет в зообентосе литорали Байкала представлены в 1931 г. в работе М. М. Кожова. Сейчас обстоятельно изучены состав, распределение и количественные характеристики олигохет бентоса в районе влияния сточных вод Байкальского целлюлозного комбината и в контрольных биотопах южнее г. Байкальска.

М. М. Кожов и ряд сотрудников НИИБ (Г. С. Каплина, Г. Л. Окунева, Э. А. Ербаева, а позднее – Т. В. Акиншина, И. Ф. Лезинская, Г. П. Сафронов, Л. С. Кравцова, К. В. Варыханова, Л. К. Жарикова) исследовали бентос в районе строительства (с 1961 г.) и сброса очищенных сточных вод (с 1966 г.) Байкаль-

ского целлюлозного комбината на стандартных разрезах. В 60-е же годы на биостанции в Б. Котах под руководством М. М. Кожова также были начаты регулярные круглогодичные наблюдения за развитием донных биоценозов. С тех пор для НИИ биологии стало традиционным изучение состояния бентоса и пелагиали Байкала в эталонных участках озера и районах антропогенного воздействия. Г. С. Каплина с 1963 г. проводила круглогодичное изучение макрозообентоса каменистого грунта на глубине до 5 м в районе биостанции. Ею были выделены подзоны глубин, отличающиеся биомассой и доминантами, прослежена их сезонная динамика. Эти работы были важны и для последующего мониторинга в районе БЦБК, где она занималась исследованиями макрозообентоса в 1961–1974 гг.

На участке, расположенном вдоль южного побережья Байкала между устьями рек Утулик и Мурино, М. М. Кожовым, Г. С. Каплиной, О. М. Кожовой, Э. А. Ербаевой, Л. С. Кравцовой и другими сотрудниками БГНИИ в разные годы было проведено картирование грунтов. Кроме того, ими был выявлен систематический состав почти всех групп макрозообентоса, исследовано количественное распределение животных на всех грунтах и глубинах до 300 м. Большое внимание уделялось изучению химического состава поверхностного слоя донных отложений. Наибольший интерес при изучении представляли взвешенные вещества, состоящие из измененных после обработки волокон целлюлозы, лигнина и смолистых веществ. Оседая на дно, они накапливаются, вызывая изменения в химическом составе поверхностного слоя донных отложений биоценозов. Профессором О. М. Кожовой было установлено, что при увеличении содержания целлюлозы и лигнина в донных отложениях уменьшается биомасса олигохет и моллюсков, а на сильно измененных грунтах биомасса зообентоса во всех глубинных зонах уменьшается в десятки раз. Обобщение материалов за 1968–1971 гг. О. М. Кожовой, И. Ф. Лезинской, Т. В. Акиншиной показало, что на измененных грунтах существенно меняется соотношение в общей биомассе доминантных видов гаммарид, моллюсков и олигохет, наиболее сильно зависимых от грунта. Оказалось, что различные компоненты донных сообществ по-разному реагируют на поступающие в озеро сточные воды. Так, происходит сокращение числа байкальских эндемиков или появление не свойственных озеру видов.

Фауной хирономид в этом районе занимались Э. А. Ербаева, Л. К. Жарикова, Л. С. Кравцова. Ими было определено таксономическое разнообразие, а по многолетним материалам, как в районе Б. Котов, так и в районе сброса сточных вод была определена роль хирономид в бентосе на разных типах донных отложений в различных зонах глубин. Кроме того, в распределении личинок этих насекомых ими отмечена вертикальная зональность. Исследованиями последних лет установлено, что показатели количественного обилия комаров-звонцов в районе сброса промышленных сточных вод БЦБК ниже, чем на контрольных участках.

Это относится и к другим группам животных, в частности моллюскам. В 90-е гг. по данным НИИБ в районе Утулик–Мурино было отмечено 40 видов моллюсков. Позднее здесь было найдено уже 32 вида моллюсков, определенных Т. И. Кицук, хотя до пуска БЦБК Г. С. Каплина в этом районе зарегистрировала 50 видов. Предполагают, что сокращение числа видов произошло за счет единичных и редко встречающихся видов. При изучении распределения моллюсков было установлено, что наиболее богато, как и до пуска БЦБК, населены пески в зоне глубин 5–10 м. С возрастанием глубины число видов сокращается. Сравнительный анализ численности и биомассы моллюсков показал, что они имеют существенное значение в зообентосе, особенно на песке, а их биомасса в районе сточных вод ниже, чем в контрольном районе.

До настоящего времени мониторинг за изменениями донной фауны под действием промышленных стоков БЦБК продолжается. В 1969 г. этими работами руководила проф. А. А. Линевич, с 1971 г. – проф. О. М. Кожова, с 2000 г. – Л. Р. Изместьева. Были выявлены изменения биомассы, видового состава и структуры бентосных сообществ в целом и отдельных бентосных групп.

Наблюдения за экологией и биологией байкальских эндемичных моллюсков велись в Б. Котах Е. С. Побережным и Р. М. Островской с участием аквалангистов. Материалы собирались по десяти разрезам, включающим шесть–восемь станций литорали. Было установлено, что моллюски проявляют высокую избирательность в отношении биотопа, а их численность, определенная традиционными методами, часто бывает заниженной.

Кроме того, с конца 1970-х гг. по 1990-е гг. благодаря исследованиям Е. С. Побережного и его помощников впервые были получены сведения о хромосомных наборах байкальских моллюсков, выявлено явление полиплоидии у моллюска рода бенедиктия. В это же время Р. М. Островской, Е. С. Побережным и сотрудником ЛИН РАН Т. Я. Ситниковой велись мониторинговые исследования по выявлению хромосомных аберраций у моллюсков, населяющих районы с повышенной антропогенной нагрузкой.

Л. Н. Новиковой, В. И. Чемериловой и другими сотрудниками НИИБ изучалась возможность моллюсков усваивать продукты переработки целлюлозы. Р. М. Островская после длительных наблюдений отметила действие сточных вод БЦБК на некоторые цитогенетические характеристики моллюсков Байкала. Кроме того, ею был дан анализ мутагенного действия сточных вод комбината на байкальских рыб и другие организмы. Она выяснила, что воздействие сточных вод, как неочищенных, так и взятых с различных этапов очистки, в том числе последнего, на различные организмы дает генетические последствия.

Что касается одной из крупнейших групп в составе бентоса – амфипод, то начало их изучения в озере Байкал восходит ко временам Б. И. Дыбовского. Еще в 1923 г. В. Ч. Дорогостайский, а в 30-х г. М. М. Кожов полагали, что процесс видообразования байкальских амфипод особенно активно протекает в литоральной и сублиторальной зонах, так как эти зоны содержат наибольшее разнообразие биотопов и наиболее подвержены сезонным и суточным колебаниям абиотических факторов. Наиболее подробно изучены, в частности М. М. Кожовым в разные годы, Г. С. Каплиной в 60-е и последующие годы, амфиподы, населяющие участки, доступные для изучения с помощью обычных гидробиологических орудий сбора проб. В 60-е–80-е гг. для изучения макробентоса, в том числе и амфипод, применялась легководолазная техника.

Исследованием распределения амфипод, их роли в донных биоценозах прибрежной отмели в районе биостанции занимались Л. С. Кравцова, Л. А. Ижболдина, Т. В. Акиншина и др., в зоне прибоя в этом же районе – сотрудники Лимнологического института СО РАН И. В. Вейнберг, Р. М. Камалтынов, Е. Б. Карабанов. Летом 1988 г. в районе Б. Котов сотрудниками Лимнологического института (руководитель – Е. Б. Карабанов, сотрудники Р. М. Камалтынов, И. В. Вейнберг, В. Г. Черных) совместно с сотрудниками НИИБ (руководитель – Л. С. Кравцова) исследовался полигон на каменистом мелководье. При этом наряду с легководолазной техникой были использованы количественная рамка, эрлифт и гидравлический пробоотборник, позволившие получить первые количественные данные по фауне макробентоса каменистого мелководья, в том числе, и амфипод.

Аквалангист В. А. Гомбрайх в конце 80-х гг. провел картирование губок в литоральной зоне района Б. Котов. По его наблюдениям, скорость роста ветвистой губки – любомирскии байкальской чрезвычайно мала: в среднем 1 см в год, что делает необходимым охрану этих уникальных организмов.

В 90-е гг. многое сделал для изучения систематики, экологии, видообразования, причин миграций амфипод литорали в районе Б. Котов специалист по этой группе животных, ныне профессор В. В. Тахтеев. В конце 1990-х – начале 2000-х гг. В. В. Тахтеев и его аспиранты И. А. Бессолицына и Е. Б. Говорухина изучали в районе Б. Котов биологию размножения, сезонные, суточные и ночные вертикальные миграции литоральных и сублиторальных байкальских амфипод. Определением роли амфипод в зоне прибоя в этом же районе в середине 90-х гг. занималась И. В. Вейнберг.

Изучение мезо- и микрозообентоса

Начало изучению мелких бентосных животных Байкала было положено крупным ученым-лимнологом, первым директором Байкальской лимнологической станции Г. Ю. Верещагиным в 1930 г. В его сборах ученые из институтов АН СССР обнаружили богатую фауну мельчайших рачков – гарпактицид и остракод. Позднее И. И. Соколов нашел в сборах А. А. Томилова и А. Я. Базикаловой ряд новых видов водных клещей. В 1946–1955 гг. сотрудница байкальской биостанции Г. Ф. Мазепова, работая в Б. Котах, занималась исследованием состава мезобентоса, в котором нашла богатую эндемичную фауну донных циклопов и остракод. В то же время в связи со значительной ролью в пелагиали

чевский. Его работы по инфузориям еще раз опровергли существующее мнение о бедности Байкала беспозвоночными животными: он описал 9 новых родов и 84 новых вида инфузорий.

Выше мы уже писали о постоянно действующей с 1946 г. станции в Б. Котах для изучения сезонной и межгодовой динамики планктона в Байкале. Это – уникальные наблюдения, не имеющие аналогов по длительности ряда наблюдений и их частоте на других водоемах мира. Пробы отбираются фракциями на Постоянной станции (точка № 1)[11] до глубины 250 м[12]. Методика отбора и обработки постоянны.

Первое обобщение материалов о зоопланктоне Байкала, в том числе собранного и в районе биостанции, дано в монографии М. М. Кожова в 1947 г. В ней говорится о неравномерности распределения планктона по акватории Байкала, о своеобразии его в районах влияния крупных притоков, на мелководных участках. В 1957 г., используя накопленные, дополнительные сведения о фито- и зоопланктоне, на основании анализа многолетних исследований М. М. Кожов дает четкое экологическое районирование Байкала.

Материалы, собранные на постоянной станции служат для оценки количественных изменений планктона в течение года, а также для характеристики вертикального распределения зоопланктона в разные биологические сезоны и в различные по типу развития годы. Массовые биологические явления – суточные вертикальные миграции зоопланктона также впервые были затронуты М. М. Кожовым в его монографии 1947 г., где он высказал мысль о защитно-приспособительном характере этих миграций. В дальнейшем над этим вопросом в Б. Котах продолжали работать М. М. Кожов и его сотрудники Л. Н. Могилев, Г. Ф. Мазепова и Г. И. Шнягина (Помазкова), внесшие огромный вклад в изучение жизни толщи вод Байкала. В многочисленных работах М. М. Кожова, опубликованных в 50-е – 60-е гг., характеризуются особенности вертикального и горизонтального распределения зоопланктона, приводятся сезонные и годовые изменения его численности и биомассы.

[11] Координаты точки № 1 – 51°52'48" с. ш., 105°05'02" в. д.
[12] До глубины 700 м. (*Прим. ред.*)

Сведения о биологии наиболее важного компонента байкальского зоопланктона – эпишуре байкальской получены М. М. Кожовым также по наблюдениям в районе Б. Котов. Они дополнялись и уточнялись Г. И. Помазковой в 60-х гг. Для правильного понимания взаимоотношений между фито- и зоопланктоном аспирантка О. М. Кожова в 50-е гг. исследовала особенности питания эпишуры, а также определила качественный состав пищи и оптимальные концентрации бактериопланктона, необходимые для питания этих рачков. Кроме того, ею были изучены и описаны строение их пищеварительного тракта и способ фильтрации.

Первые ориентировочные расчеты продукции зоопланктона были проведены М. М. Кожовым в начале 60-х гг. Расчет продукции наиболее массовых видов коловраток Байкала был сделан в 1969 г. Г. Л. Васильевой. Добавим, что этот специалист по зоопланктону занималась еще обработкой и анализом материалов многочисленных экспедиций БГНИИ.

Второй массовый представитель зоопланктона – рачок циклопс колензис, а также другие свободноживущие циклопы были изучены научным сотрудником ЛИН Г. Ф. Мазеповой в период ее работы на байкальской биостанции в 1946–1955 гг. В работе Г. Ф. Мазеповой, опубликованной в 1963 г. и посвященной биологии рачка циклопс колензис, были привлечены материалы БГНИИ, касающиеся сезонных и годовых изменений количества этого рачка, по возрастному составу в течение года, горизонтальному и вертикальному распределению.

В работах этих лет по сезонной динамике зоопланктона имеются сведения об особенностях биологии единственной пелагической байкальской амфиподы – макрогектопусе. М. М. Кожов и Е. П. Николаева приводят в них данные о динамике численности этого рачка в течение года и особенностях его вертикального распределения по сезонам.

В 1960-е гг. Л. А. Кутикова и Г. Л. Васильева по материалам биостанции описали новые виды коловраток. В эти же годы М. М. Кожов впервые провел расчет продукции, создаваемой пелагическими копеподами, а исследования Г. Л. Васильевой показали, что продукция ветвистоусых рачков и коловраток в Байкале довольно значительна. В это же время Г. Л. Васильева,

В. Н. Максимов и Э. А. Максимова устанавливали связи между отдельными звеньями в трофической цепи Байкала.

Тогда же, продолжая работы Б. А. Сварчевского, В. М. Каплин стал заниматься наиболее многочисленной группой среди байкальских простейших – свободноживущими инфузориями. Кроме непосредственного изучения их видового состава и экологии, он многое сделал для развития методики полевых и лабораторных исследований инфузорий и зоопланктона Байкала в целом.

В 60-е гг. в общих планомерных исследованиях зоопланктона, выполняемых на биостанции под руководством М. М. Кожова, участвовала Г. И. Помазкова. Она обобщила имеющиеся на биостанции сведения по зоопланктону Байкала за двадцатилетний период (1946–1966 гг.), включая и свои дополнительные материалы за десятилетний период. Так, сборы, проводимые ежедекадно по фракциям, позволили ей установить видовой состав зоопланктона, уточнить биологию и экологию обитателей глубоководных районов озера. В зависимости от сезонного хода развития коловраток Г. И. Помазкова разделила их на 3 группы (встречающиеся в планктоне в течение круглого года, лишь в весеннее время или только в летний период). Она же выявила возможную роль температурного и трофического факторов в регулировании численности коловраток. Многолетние наблюдения на постоянной станции в Б. Котах позволили ей установить закономерности сезонных и годовых колебаний численности и биомассы массовых видов зоопланктона.

В 1963–1966 гг. в районе предполагаемого загрязнения промышленными стоками по инициативе М. М. Кожова сотрудники БГНИИ проводили биологическую съемку дна и толщи воды.

Многолетние материалы (1946–1973 гг.) исследования зоопланктона озера Байкал в целом и, в частности в районе Б. Котов, служили основой для характеристики его как кормовой базы пелагических рыб озера. Г. И. Помазкова, И. В. Аров, Г. П. Кардашевская, А. А. Сорокина при оценке состояния кормовой базы учитывали запасы кормовых объектов, их распределение по акватории озера, доступность в связи с гидрологическими условиями, суточными и сезонными миграциями, возрастным составом популяций. Поскольку ценность кормовой базы определяется, прежде всего, составом ведущих форм, то определялся не только видовой состав зоопланктона (насчитывающий 109 видов[13]), но и биомасса доминирующих видов. Оказалось, что на мелководных участках озера руководящая роль принадлежит прибрежно-соровым копеподам и кладоцерам, в открытой пелагиали озера в течение всего года доминирует байкальская эпишура, а в отдельные годы – циклопс колензис. Исследования этих ученых показали, что эпишура играет основную роль в питании пелагических бычков – желтокрылки и длиннокрылки, большой и малой голомянки, а также личинок омуля до становления его сеголетками. Для правильной характеристики состояния кормовой базы было необходимо знать особенности горизонтального и вертикального распределения организмов, служащих пищей для рыб, как в суточном, так и сезонном аспектах, и особенности годовой динамики их численности и биомассы. Сезонные и межгодовые изменения зоопланктона имелись лишь для постоянной станции в Б. Котах. Позже Г. И. Помазкова и И. В. Аров экстраполировали эти данные на Среднюю и Северную части озера, учтя специфику Южного Байкала и результаты съемок по всей акватории.

Обширный материал по временной и пространственной динамике зоопланктона озера Байкал, накопленный Г. И. Помазковой, Е. Н. Кузевановой, Н. Г. Мельник и другими сотрудниками НИИБ, уже в 70-е гг. позволил им при его анализе использовать математические методы как статистические, так и построения математических моделей. Были исследованы закономерности развития и выявлены циклы многолетних колебаний численности отдельных видов, групп видов и зоопланктона в целом. С помощью метода главных компонент Н. Г. Мельник установила для района открытой пелагиали Южного Байкала основные закономерности динамики численности эпишуры.

Режимные гидробиологические наблюдения за состоянием планктона явились частью комплексной программы исследования воздействий различных факторов на экосистему озера. Возглавлявшая эту программу с 1971 г. проф. О. М. Кожова положила полученные теоретические выводы из анализа накопленных фак-

[13] В настоящее время только сетного планктона (ракообразные и коловратки) открытой пелагиали озера Байкал насчитывают не меньше 118 видов. (*Прим. ред.*).

тических данных в основу своей концепции гидробиологического мониторинга.

Статистическая обработка многолетних результатов изучения фито- и зоопланктона позволила полнее познать биоценотические связи в Байкале. В основе всех моделей, основывающихся на данных гидробиологической информационной системы, лежат материалы, полученные в результате долговременных режимных наблюдений. Кроме того, они являются методической основой экологического мониторинга на Байкале. Большой вклад в оценку состояния основных компонентов зоопланктона внесли в последние годы ученые Б. К. Павлов и Е. А. Зилов.

Занимаясь изучением планктонных инфузорий, собранных в 1991–2001 гг. в разных котловинах Байкала, сотрудница Лимнологического института РАН Л. А. Оболкина периодически собирала материал напротив пос. Б. Коты. Она составила список планктонных инфузорий Байкала, включающий 102 вида, из которых к пелагическим относится 81 вид. Она зарегистрировала два максимума в сезонном развитии планктонных инфузорий Байкала, которые совпадают с пиками развития фитопланктона. Л. А. Оболкина рассчитала в зоопланктоне Байкала долю инфузорий, которая существенно меняется в течение года и составляет в среднем 40 %. Ею было обнаружено новое для пресных водоемов сообщество, с высокой скоростью развивающееся в весеннем тающем льду. Оно состоит из планктонных водорослей, жгутиковых, инфузорий и бактерий. Кроме них встречаются эпишура и коловратки.

В 2005 г. Е. В. Пислегина под руководством Л. Р. Изместьевой выполнила анализ динамики численности и биомассы зоопланктона пелагиали Южного Байкала фоновых мониторинговых исследований. Сделан вывод, что биомасса в исследуемом слое 0–250 м в течение 58 лет (1946–2003 гг.) колеблется вокруг своего среднемноголетнего значения, а ее межгодовые изменения не имеют направленных тенденций. Кроме того, значительных изменений в структуре сообщества зоопланктона и его количественных характеристиках, которые носят циклический характер, не прослеживается. Таким образом, эти выводы заставляют ученых предположить, что сообщество зоопланктона и экосистема Байкала в целом пока находятся в стабильном состоянии.

Ихтиологические исследования

В 1919–1922 гг. фауну Байкала, в том числе и рыб, изучает проф. В. Ч. Дорогостайский. Позже, в 1920–30-е гг. в программе работ Академии Наук СССР и БГНИИ выдающееся место заняли вопросы ихтиологии и рыбного промысла. Пятилетние планы развития народного хозяйства охватывали и Восточную Сибирь. Наряду с другими отраслями начало развиваться и рыбное хозяйство. Это вызвало необходимость обширных и систематических исследований Байкала и его рыбных богатств. Работы ихтиологов по поручению БГНИИ и под руководством М. М. Кожова велись по всему Байкалу и в водоемах его бассейна.

Во время комплексных экспедиций в 1934–1940 гг., организованных БГНИИ под руководством М. М. Кожова, биологией омуля, изучением его миграций занимался Ф. Б. Мухомедиаров. Тогда же для определения возможности акклиматизации промысловых рыб исследуются соры Байкала и озера Забайкалья. Этими вопросами занимались М. М. Кожов, К. И. Мишарин, А. А. Томилов, М. Г. Асхаев. Под руководством К. И. Мишарина были охарактеризованы все рыбопромысловые районы Байкала, а в годы Великой Отечественной войны К. И. Мишариным, совместно с Ф. Б. Мухомедиаровым и В. П. Селезневым, впервые на Байкале было проведено кольцевание (мечение) омуля и сига для изучения их нерестовых и кормовых миграций. К сожалению, лишь малая доля выловленных меченых омулей доставлялась научным организациям, но пойманные меченые омули дали ученым интересные материалы по миграциям. Кроме того, К. И. Мишарин и Ф. Б. Мухомедиаров установили в Байкале наличие четырех рас байкальского омуля и определили их численность, приуроченную к определенным участкам.

Т. М. Иванов в апреле 1935 г. по заданию БГНИИ выехал на весенний нерпичий промысел в южную половину Байкала для изучения биологии и питания байкальской нерпы. Им и его помощниками из бригады нерповщиков было просмотрено большое количество желудков нерп и сделан вывод о возможности использования отолитов байкальских рыб для определения их в пищевом комке нерп. Несколько позже Т. М. Иванов выяснил

причины снижения численности нерпы и рекомендовал организацию ее рационального промысла.

К. И. Мишарин в результате многолетних исследований разработал рекомендации по расширению мощности заводов для разведения омуля и сига на Байкале и сохранению естественных нерестилищ. Он изучил темпы роста рыб, условия нереста, выживаемости икры, динамику численности лососевидных рыб на отдельных участках Байкала. Развитие икры и молоди омуля, питание мальков К. И. Мишарин наблюдал в экспериментальных условиях на байкальской биостанции.

В 1942 г. М. Г. Асхаев и Д. Н. Талиев изучали биологию и промысел байкальского налима. Ими были разработаны рекомендации по использованию печени этой рыбы для получения медицинского рыбьего жира, что в годы войны имело большое значение. В 1943–1944 гг. М. Г. Асхаев составил рыбопромысловую карту для западного и южного участков побережья Байкала от Ольхонских ворот до Слюдянки и дал Рыбтресту рекомендации по вылову рыбы на этих участках.

В сороковых годах впервые на Байкале был применен промысловый траловый лов мощными тральщиками «Коммунист» и «Комсомолец». В результате двух лет работы этих тральщиков было получено много новых сведений о вертикальном распределении промысловых рыб.

В пятидесятые годы ихтиологи продолжают исследования по питанию промысловых рыб. В них особенно большое участие принимал Я. Г. Потакуев. На байкальской биостанции он изучал питание мальков омуля до 4–5- месячного возраста и установил, какой корм и его количество необходимы для полноценного питания и роста омуля в течение всей жизни. Я. Г. Потакуев определил, что кроме мелких планктонных рачков, существенное значение в питании старших возрастных групп имеют личинки и мальки пелагических бычков. Значительные материалы по питанию рыб Байкала за те же годы были получены также другими исследователями, работавшими под руководством М. М. Кожова: Е. Л. Шульгой, Е. А. Шульгиной и другими. Вопросами биологии молоди омуля и других промысловых рыб, их питанием и проблемами выживания занимались И. Г. Топорков, Б. С. Купчинский, Е. С. Купчинская, В. Н. Ельцова, А. И. Демин и другие. В

дальнейшем, при проектировании рыбоводных заводов, были использованы исследования И. Г. Топоркова по биологии молоди омуля и разработке техники его подращивания. На рыбоводных заводах использовали и методику Г. Л. Васильевой по выращиванию живых объектов для молоди промысловых рыб.

К. И. Мишарин, А. Г. Егоров, П. Я. Тугарина, М. А. Стерлягова, М. Г. Асхаев исследовали биологию, систематику и промысел байкальского осетра, сига, хариуса, налима. Кроме детального изучения К. И. Мишариным морфологии и биологии лососевидных рыб, динамики их численности, им были проведены крупные работы по естественному и искусственному размножению байкальского омуля, его миграциям. Вместе с К. И. Мишариным биологией сигов занимался М. Г. Асхаев. Кроме того, М. Г. Асхаев проводил подробные исследования систематики и экологии амурского сазана (первого объекта акклиматизации в водоемах бассейна Байкала) и изучил пути и возможности увеличения его стада до промысловых размеров, распространение и питание налима. Крупный ученый-ихтиолог А. Г. Егоров основную часть своих изысканий посвятил проблеме организации рационального, высокопродуктивного рыбного хозяйства на водоемах юга Восточной Сибири. На Байкале основным объектом его исследований был байкальский осетр, его плодовитость и воспроизводство запасов, изучение состояния и перспектив развития осетрового хозяйства в системе Байкала и реки Ангары. П. Я. Тугарина с 1955 г. изучала биологию белого байкальского хариуса, а с 1957 г. проводила наблюдения за биологией молоди черного байкальского хариуса и бычка-желтокрылки. Она со своими учениками, кроме всестороннего изучения байкальских хариусов, проводила исследования по питанию и пищевым взаимоотношениям местных и акклиматизированных рыб Байкала. А. И. Картушин занимался биологией и промыслом частиковых рыб, а М. А. Стерлягова – биологией и промыслом байкальских сигов. Все эти ученые в своих исследованиях особое внимание уделяли нерестовым нагульным миграциям, анализу причин колебания запасов рыб, вопросам воспроизводства и рациональной организации рыбного промысла, а затем внедряли свои результаты в практику рыбной промышленности.

Я. Г. Потакуев, занимаясь питанием и пищевыми взаимоотношениями планктоноядных рыб озера Байкал в 1949–1953 гг., охватил сборами материала все районы Байкала. Материалы по питанию омуля собирались круглый год (за исключением января и декабря), а по питанию бычков и голомянок – весной, осенью и зимой. Для анализа пищевого комка, позволяющего судить о составе пищи и степени сытости рыбы им было сделано около 4500 вскрытий рыб. Кроме пищевого режима планктоноядных рыб Байкала (омуля, пелагических бычков, голомянок), он изучал их пищевые взаимоотношения. Большое значение он придавал зоопланктону как кормовой базе планктоноядных рыб. Я. Г. Потакуев полагал, что для насыщения озера Байкал планктоноядными рыбами не обязательно идти только по пути акклиматизации новых объектов, а нужно, прежде всего, увеличить численность самого омуля.

В 1981–1982 гг. ихтиологами НИИБ И. Г. Топорковым, Т. Я. Завьяловой, З. М. Долгоаршинных, Л. Г. Бердниковой, А. Ю. Бондаренко, Н. И. Козловой было установлено, что численность майского стада бычка-желтокрылки на нерестилищах Южного Байкала чрезвычайно низка. В связи с выпадением из рациона омуля и других рыб молоди бычка-желтокрылки, эти ученые занимались исследованиями состояния воспроизводства этого важного компонента в питании рыб.

В 1978–1982 гг. ихтиологи НИИБ и специалисты Вычислительного центра ИГУ совместно занимались математическим моделированием рыбных популяций и их эксплуатации (на примере посольской расы байкальского омуля). Кроме того, были созданы динамическая модель популяции омуля с учетом миграции, модель прогноза состояния рыбных популяций по биологическим показателям и т. д.

Сотрудники лаборатории ихтиологии под руководством И. Г. Топоркова в конце 80-х – начале 90-х гг. провели большую работу по изучению условий жизни молоди рыб в период ската из нерестовых рек, во время нагула в соровой системе и на мелководье Байкала. Несколько «рукотворных» озерков на территории пади Б. Котов, оставшихся от некогда работавших здесь драг по добыче золота, использовались сотрудниками лаборатории как

природные аквариумы[14] для выращивания мальков омуля, хариуса. Много времени И. Г. Топорков затратил на разработку конструкции трала, который позволил бы без повреждений ловить для исследований планктонную рыбу голомянку, отличающуюся очень нежным легкоранимым телом без чешуи. Многие аспекты жизни рыб в первый год их существования (распределение, динамика численности, темпы роста, выживаемость, питание и пищевые взаимоотношения) коллектив лаборатории изучал в различных районах Байкала, в том числе и в Б. Котах. Например, на Малом Море велась научная разведка запасов омуля с целью разработки мер по рациональному использованию этих запасов. В соответствующие организации были переданы предложения по использованию в качестве объекта для товарного выращивания в водоемах бассейна Байкала местных и акклиматизированных рыб.

Микробиологические исследования

Микроорганизмы – важное звено в экосистеме Байкала. При их участии постоянно идут процессы деструкции органического вещества, непрерывно поддерживаются процессы биологической продукции, происходит интенсивное самоочищение водоема.

Е. С. Бланков первым исследовал сапрофитную микрофлору байкальской воды в районе биостанции в 1927 г. Через 26 лет начинающий ученый О. М. Кожова определила способность байкальской эпишуры питаться бактериями, а затем проследила сезонные изменения численности микроорганизмов в толще вод Байкала. В 1957 г. она же, занимаясь изучением сезонной динамики планктона, включала в его состав и микробиальное звено. В 1961 г. О. М. Кожова и Э. А. Казанцева, а в начале 70-х гг. – Э. А. Максимова и В. Н. Максимов установили, что в поверхностном слое воды даже зимой численность бактерий довольно значительна, и предположили, что бактерии круглогодично играют большую роль в питании эпишуры.

В 1954 г. на биостанции в Б. Котах изучением бактерий занималась сотрудница Зоологического института АН СССР

[14] В мировой практике это принято называть экспериментальными прудами. (*Прим. ред.*)

А. Г. Родина. Исследовав каменистую литораль Байкала, она установила несколько групп микроорганизмов: гнилостные и спороносные сапрофиты, дрожжевые грибки, нитрифицирующие и азотфиксирующие бактерии. С начала 60-х гг. на биостанции уже работал сплоченный коллектив микробиологов: Э. А. Максимова. В. Н. Максимов, затем И. А. Ерентенко, Г. Н. Колесницкая, В. В. Максимов, Е. В. Щетинина, О. В. Крайкивская и др. Воды Байкала стали постоянным объектом микробиологических исследований.

К режимным наблюдениям в постоянной точке № 1 с 1968 г. подключились и водные микробиологи. Они ежедекадно брали пробы на общую численность микроорганизмов и численность сапрофитов, растущих на рыбо-пептонном агаре, разведенном в 10 раз, до глубины 700 м. Коллектив микробиологов изучал структуру и функциональную активность микробиоценозов водной толщи и донных отложений Байкала. Ученые выясняли колебания численности микроорганизмов по сезонам, их вертикальное и горизонтальное распределение, влияние биотических и абиотических факторов, занимались определением биомассы бактерий и их продукции в течение года. Ими было установлено, что численность бактерий подчиняется сезонным ритмам, тесно связана с развитием фито- и зоопланктона и температурой воды.

С 1971 г. начались исследования микрофлоры в районе сброса промышленных стоков БЦБК. Целью исследований в этом районе было дать микробиологическую оценку состояния вод и грунтов Байкала, подверженных антропогенному влиянию. Микробиологами было доказано, что стоки влияют на содержание в воде гетеротрофных бактерий – важнейшее звено в естественном самоочищении Байкала. Ими было выяснено, что жизненные процессы у гетеротрофных микроорганизмов в толще вод и литорали в районе Б. Котов изменяются незначительно, а у восточного берега Байкала, напротив, – колебания существенны и в толще воды, и на грунтах. В 1973–1982 гг. микробиологи создали комплекс мероприятий, для уменьшения вреда от сточных вод БЦБК для Байкала. Исследования велись на всех стадиях прохождения промышленных сточных вод через систему очистки. В процессе огромной проделанной работы по изучению бактерий активных илов БЦБК микробиологи разработали рекомендации по оптимизации обезвреживания отходов производства. Предложенные мероприятия упрощали и удешевляли очистку стоков и снижали степень их негативного воздействия на водные сообщества.

Круглогодичные режимные наблюдения, начатые микробиологами в 1968 г., ведутся до сих пор. Многолетние наблюдения показали наличие сезонных изменений численности микроорганизмов, не только в поверхностных слоях, но и в толще воды на глубинах от 100 до 700 м. Одновременное увеличение численности микроорганизмов в толще воды и на поверхности свидетельствует об интенсивном вертикальном обмене водных масс Байкала. При изучении годичных циклов микробиологами были определены величины биомассы микроорганизмов. Для определения продукции бактериальной биомассы, кроме учета микробных клеток, был применен радиоуглеродный метод. Микробиологические исследования включали также определение видового состава и физиологических групп микроорганизмов. Кроме таксономических исследований выявленных сапрофитных и дрожжевых микроорганизмов, большое внимание было уделено изучению их количественных характеристик в сезонном и годовом аспектах.

Что касается длительных наблюдений в районе БЦБК, то по состоянию сообщества микроорганизмов было обнаружено неравномерное перемешивание сточных вод с водами Байкала и установлено, что в зимний период роль микроорганизмов в процессах самоочищения незначительна. Микробиологами было выяснено значение микроорганизмов в биодеструкции целлюлозы в донных отложениях и сделан вывод, что в районах, подверженных антропогенному воздействию, потенциальные возможности утилизации целлюлозы до 5 раз выше, чем в участках, не подверженных антропогенному влиянию.

Одной из основных проблем водной микробиологии на Байкале, над которой работают микробиологи на Байкальской биостанции, является определение роли микроорганизмов толщи вод и донных отложений в формировании эндемичного в целом комплекса видов байкальской экосистемы. В результате многолетних исследований установлено, что одним из основных стабилизаторов и регуляторов потока энергии и круговоротов вещества в Байкале являются микроорганизмы.

Многие годы учеными собирается санитарно-бактериологическая информация о состоянии вод Южного Байкала. Анализ наблюдений за 1991–2000 гг. показал, что районы с активной антропогенной нагрузкой характеризуются отсутствием четкой закономерности в распределении микроорганизмов. Они сделали вывод, что влияние санитарно-бактериологических факторов на эколого-микробиологические параметры носит локальный, кратковременный и предсказуемый характер, а глубинные воды Байкала не содержат элементов санитарно-бактериологического происхождения. Проведенная микробиологами оценка структуры и функции микробных сообществ может служить критерием определения качества вод, а также позволяет очертить зоны наибольшей экологической нестабильности и прогнозировать возможные последствия неразумного природопользования. Результаты исследований водных микробиологов используются органами охраны природы для принятия мер по ликвидации загрязнений, публикуются в ежегодном Государственном докладе о состоянии окружающей среды по Иркутской области.

Энтомологические исследования

Как и для многих других направлений научных работ на биостанции, пионером энтомологических исследований в Б. Котах можно считать В. Ч. Дорогостайского. Он, совместно со студентами ИГУ И. А. Рубцовым и Н.М. Власенко, в двадцатые годы начал изучать систематику и биологию некоторых видов мошек и комаров. При последующих гидробиологических исследованиях всегда возникала необходимость изучения систематического состава и экологии насекомых, населяющих Байкал. Из насекомых Байкала наиболее заметную биоценотическую роль играют хирономиды, или как их еще называют, комары-звонцы. Они заселяют самые разнообразные экологические ниши, а в благоприятных условиях обитания преобладают над другими бентосными животными и составляют ценный корм для бентосоядных рыб. С 1932 по 1961 гг. занималась сбором хирономид, проводила систематическую обработку экспедиционных сборов БГНИИ водных стадий хирономид будущий профессор

А. А. Линевич. Это упоминалось нами при описании исследований бентоса Байкала. Но поскольку хирономиды и ручейники являются амфибиотическими насекомыми, то об их исследователях нельзя не сказать и в этом разделе. Кроме обработки сборов бентоса, А. А. Линевич провела колоссальную работу по обработке материалов имагинальных стадий хирономид из собственных сборов и сборов разных лиц с 1948 по 1963 гг. Она также изучала метаморфоз и биологию этой группы насекомых непосредственно на биостанции в Б. Котах. Так, впоследствии она сделала наиболее полный обзор фауны хирономид Байкала, описала 48 новых видов и один эндемичный для Байкала подрод, изучила метаморфоз 40 видов. Итогом ее исследований явилось решение вопроса о происхождении, формировании и закономерностях зонального распределения фауны хирономид Байкала.

Сборы водяных жуков водосборного бассейна Байкала из экспедиций 1936–1949 гг. обработала В. Н. Томилова, которая установила видовой состав, доминирующие виды и выявила распространение 87 видов в исследуемых водоемах. Позднее некоторые группы водных насекомых (ручейники, поденки, полужесткокрылые, стрекозы) в системе озера Байкал и реки Витима изучались А. А. Томиловым и Б. Ф. Белышевым. Первые сведения о веснянках, обитающих в Байкале, мы находим в монографии М. М. Кожова 1962 г. «Биология озера Байкал». Некоторые виды веснянок, обитающих в Байкале, были описаны в 1973 г. Ю. И. Запекиной-Дулькейт (бывшая ученица А. А. Линевич, а впоследствии – крупный специалист по этой группе насекомых) и Л. А. Жильцовой. Нужно отметить, что большая часть видов из отряда веснянок – типичные реофилы, обитающие в текучих водоемах, и лишь отдельные виды приспособились к жизни в Байкале. Изучением таких водяных насекомых, как ручейники, поденки, веснянки занималась Р. А. Голышкина. Основные сборы этих групп насекомых она вела на реке Ангаре и Иркутском водохранилище, но когда Раиса Алексеевна проводила студенческую практику на биостанции, то собирала научный материал и в районе Б. Котов.

Сведения о ручейниках приводит в своих фундаментальных работах М. М. Кожов («Животный мир озера Байкал», «Биология озера Байкал», «Очерки по байкаловедению»). Крупный вклад в

изучение ручейников Байкала, значительно пополнивший знания об общесибирской трихоптерофауне, внесла специалист по этой группе бывший научный сотрудник НИИБ, а ныне Лимнологического института СО РАН – Н. А. Рожкова.

Что касается наземной фауны побережья Байкала, то непосредственно в районе Б. Котов над ее изучением работали также известный специалист – энтомолог, доцент кафедры ИГУ, многие годы проводившая учебную практику – В. Н. Томилова, и ее бывшая студентка – Л. Н. Дубешко. Изучение наземной фауны в 60-х гг. представляло научный и практический интерес еще и в связи с созданием на берегу Байкала Национального парка и будущей постройкой курортов, а данных даже о видовом составе энтомофауны побережья Байкала было очень немного. В те годы В. Н. Томилова проделала большую работу, занимаясь насекомыми и клещами зеленых насаждений Приангарья, изучая их систематику, биологию, уделяя внимание формированию фауны вредителей городских насаждений, но не могла оставить без внимания такой интересный район, как побережье Байкала. Вместе с Л. Н. Дубешко они с 1962 г. проводили детальное исследование наземной энтомофауны в районе биостанции, распространение насекомых по стациям, выясняли кормовые растения, биологию массовых видов. В результате, ими было установлено обитание в этом районе 633 видов насекомых, причем некоторые виды были впервые отмечены в Восточной Сибири, и составлена коллекция насекомых, состоящая из почти 6000 экземпляров. Сейчас эти коллекции хранятся на кафедре гидробиологии и зоологии беспозвоночных ИГУ и используются в качестве эталонных. В 1965–1966 гг. на биостанции В. Н. Томилова и Л. Н. Дубешко впервые проводили изучение насекомых с помощью ультрафиолетовой ловушки. Сборы оказались очень интересными, так как на ультрафиолетовый свет слетались ночные виды совок, усачей и других насекомых, наличие которых в этом районе даже не предполагалось. Был установлен состав ночных чешуекрылых, изучена динамика их численности в течение суток и по месяцам, выявлены условия, оказывающие на нее влияние.

Из работ В. Н. Томиловой, продолжавшей заниматься энтомо-вредителями зеленых насаждений Иркутской области, стало известно, что среди массовых видов вредящих насекомых большой процент составляют минирующие виды из различных отрядов, которые совершенно не были изучены из-за скрытного образа жизни. С этого времени она стала уделять им более пристальное внимание. Сборы и наблюдения за минирующими насекомыми стали проводиться на территории, охватывающей не только городские насаждения и лесопитомники Иркутской области, Бурятии, Забайкалья, Читинской области, Якутии, но был расширен и район работ в естественных условиях, включая юго-западное и юго-восточное побережья Байкала. Научный материал собирался с древесно-кустарниковой и травянистой растительности. В результате проведенной работы В. Н. Томиловой был составлен каталог минеров с указанием для каждого вида растения-хозяина и пункта нахождения. Позже В. Н. Томилова привлекла к своим работам в районе Б. Котов Н. В. Шибанову, которая тоже пополнила своими исследованиями сведения о минерах побережья Байкала.

Л. Н. Дубешко с 1965 г. начала заниматься всесторонним изучением экологии и биологии листоедов (крупное семейство из отряда жесткокрылых) Приморского хребта на Байкале. Она установила его видовой состав, причем часть видов была отмечена впервые в Восточной Сибири, провела анализ особенностей распределения листоедов по стациям и изучила биологию более 40 массовых видов. Биологию некоторых видов и их потребность в пище она смогла изучить непосредственно на биостанции, проводя опыты и наблюдая за листоедами в садках. Для большинства видов листоедов были изучены кормовые растения. Особое место в исследованиях было уделено морфологическому изучению личиночных стадий, что позволило описать новые для науки виды личинок листоедов и составить определительные таблицы.

В 70-е гг. В. Г. Шиленковым были изучены вопросы систематики и биологии жужелиц (семейство из отряда жесткокрылых) Южной Сибири и прилегающих районов, включая район Б. Котов. По этому очень крупному семейству жуков он опубликовал ряд ревизий и описал значительное число новых видов. На основе зоогеографического анализа фауны жужелиц Южного Прибайкалья им были сделаны выводы об истории формирования фауны жесткокрылых этой территории. В. Г. Шиленков одновременно изучал фауну и экологию других семейств жесткокрылых, связанных с почвой, – стафилинов, пластинчатоусых.

Токсикологические исследования

Строительство такого целлюлозного гиганта на Байкале, как БЦБК, послужило толчком для проведения исследований в области водной токсикологии. Было высказано предположение, что индустриализация вокруг Байкала будет продолжаться. В конце 60-х гг. М. М. Кожов неоднократно высказывал мысль о создании в БГНИИ токсикологической лаборатории, и в 1970 г., наконец, была организована лаборатория водной токсикологии и биохимии гидробионтов. Вскоре в ней работал уже большой научный коллектив: Д. И. Стом, М. С. Апарцин, М. И. Саксонов, А. Э. Балаян, Т. А. Гиль, Л. Н. Новикова, А. Р. Рудых, Е. В. Осипова, К. И. Лаптева, А. Б. Лаптев, Н. Ф. Кашина, С. С. Тимофеева, О. А. Меньшикова, Е. А. Зилов, Т. Ф. Казаринова и др. Основное направление работ: изучение на гидробионтах зависимости механизма токсического действия сточных вод (содержащих фенолы, канцерогенные ароматические амины и углеводороды, а также их смеси) от структуры их молекул, и разработка на этой основе методов очистки от загрязнителей. Оказалось, что доминирующими компонентами в сточных водах сульфатцеллюлозных заводов, к тому же представляющими большую опасность для гидробионтов, являются фенольные соединения. Известно, что в сульфатном щелоке – этой основной массе отходов сульфатцеллюлозных заводов, содержится около 15 индивидуальных фенолов. Токсикологи полагают, что при оценке действия сточных вод на живые системы важно знать уровень токсичности веществ, попадающих в водоемы и степень чувствительности к изучаемому веществу. В опытах сотрудники лаборатории использовали широкий круг загрязнителей, но в качестве основного токсиканта они выбрали фенольные соединения, а в качестве объекта для изучения механизма взаимодействия с ними на первых этапах работ внимание было сосредоточено на водных растениях. Выбор этих гидробионтов для экспериментов был обусловлен тем, что водные растения являются начальным звеном трофических цепей, к тому же в литературе имелись сведения о том, что водные растения улучшают качество воды. В результате изучения взаимодействия гидрофитов с фенольными соединениями были вскрыты механизмы токсичности для водных растений и детоксикации ими фенольных соединений, т. е. была показана способность водных растений и полученных из них препаратов, содержащих ферменты, обезвреживать сточные воды с фенольными и другими близкими к ним соединениями. Детоксикация фенольных соединений с участием гидрофитов – сложный процесс, определяющийся совокупностью биотических и абиотических факторов. Токсикологи определили, что в присутствии некоторых водных растений в 3–5 раз ускоряется удаление фенолов из растворов, благодаря чему снижается их токсичность для растений и животных. Они также изучили биохимию процессов обезвреживания фенольных соединений гидрофитами и доказали тесную взаимосвязь между гибелью гидробионтов под действием высоких концентраций фенолов и скоростью их окисления этими организмами. Д. И. Стомом и другими сотрудниками его лаборатории были предложены биотесты и приемы определения токсичности сточных вод и их компонентов для внедрения этих разработок в промышленность.

В конце 70-х гг. токсикологи НИИБ провели исследования влияния полифенолов и продуктов их окисления – хинонов на водных беспозвоночных. Доказав тесную связь между повышенной токсичностью полифенолов и хинонов на гидрофиты, Н. П. Блохина, Г. И. Помазкова, Д. И. Стом занялись проверкой гипотезы о влиянии хинонов как активной формы полифенолов на некоторых представителях зоопланктона. В качестве объекта исследований ими был взят массовый, широко распространенный вид коловратки, который в массе развивался в аквариумах на биостанции, а в Байкале он обитает в течение всего года, образуя максимальную численность в августе. Кроме того, опыты были проведены и на байкальских эндемичных коловратках. На биостанции также впервые были проведены экспериментальные исследования для изучения влияния токсических веществ на ракообразных. Одним из объектов была эпишура, которая составляет основу зоопланктона Байкала. Цель работы – выбор тест-объектов для определения критерия токсичности. Токсикологи, с участием гидробиологов Г. И. Помазковой и Н. П. Блохиной, доказали, что наиболее чувствительными к действию токсических веществ являются байкальские эндемики, затем – широко распространенные виды, обитатели открытых вод озера и, наконец,

обитатели сильно эвтрофированных водоемов умеренных и южных широт[15].

Было установлено, что легко окисляющиеся ароматические соединения за счет реакций, катализируемых ферментами, метаболизируются через хиноидную стадию до окрашенных малотоксичных продуктов. Л. Н. Новикова выяснила токсичность для животных и растительных тест-организмов и химическую природу веществ, ответственных за окраску сточных вод сульфатцеллюлозных предприятий. Оказалось, что цветообразующие вещества представлены преимущественно продуктами окислительной конденсации фенольных соединений.

Впервые в России совместно с сотрудниками института биофизики СО АН СССР токсикологами НИИБ был применен визуальный способ оценки токсичности сточных вод с использованием светящихся бактерий. Были разработаны методы анализа продуктов окисления фенольных соединений и выяснения зависимости эффекта токсичности фенольных соединений от продуктов их окисления. Разработки были успешно использованы в некоторых лабораториях нашей страны для выяснения различных аспектов биологической активности фенольных соединений. Кроме того, предложения и разработки были внедрены на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности.

Экспериментальные работы на Байкальской биологической станции

С 1925–1930 гг. в программе работ БГНИИ большое место заняли вопросы ихтиологии и рыбного промысла. Работы, тогда выполнявшиеся ихтиологами института, имели отношение к биологии рыб и вопросам промысла на Байкале. В эти годы К. И. Мишарин занимался изучением нереста омуля в речках южного Байкала, затем – северного. Детальное изучение отдельных моментов жизни омуля он проводил в экспериментальных условиях на биостанции в Б. Котах в 1942 г. Так, здесь он изучал

[15] Исследования последних лет показывают, что картина значительно сложнее и байкальские эндемики нередко оказываются устойчивее к загрязнителям, чем широко распространенные виды.

развитие икры и молоди омуля, качественный состав пищи и суточный пищевой рацион мальков омуля до двухлетнего возраста. Омуль он выращивал в 50–60-литровых стеклянных аквариумах. В них двухлетки достигали веса 3,2 г, длины 73 мм, а выживаемость до годовалого возраста составила 15 %.

На биостанции потребление кислорода байкальскими бычками подкаменщиками определяли в 1947 г. научные сотрудники Лимнологического института Д. Н. Талиев и Е. А. Коряков.

В 1950-е гг. активно исследовалось питание промысловых рыб, в особенности омуля. Я. Г. Потакуев изучал на биостанции питание мальков омуля до 4–5-месячного возраста и мальков бычка Гревинга. Он применял весовой метод анализа пищевого комка, позволяющий судить одновременно о составе пищи и степени сытости рыбы. Он установил, что при кормлении омуля рачком эпишурой кормовой коэффициент равен 2,5–3, т. е., чтобы прибавить 1 г веса тела, мальку нужно съесть 2,5–3 г рачков. Определение кормового коэффициента омуля имеет существенное значение для оценки потребностей рыб в кормах. Я. Г. Потакуев также описан кормовой спектр: основой питания омуля в течение всей его жизни являются мелкие планктонные рачки, а в питании старших возрастных групп существенное значение имеют личинки и мальки пелагических бычков. Ученый определил, что состав пищи омуля совпадает с составом пищи бычка Гревинга на 85 %.

Питание рыб Байкала в экспериментальных и природных условиях в те же годы изучалось Е. Л. Шульгой и Е. А. Шульгиной, работавшими под руководством М. М. Кожова.

В 1957–1958 гг., благодаря М. М. Кожову, на биостанции была построена экспериментальная база для исследования закономерностей биологической продуктивности и воспроизводства ценных промысловых рыб на Байкале. Для этой цели ставились эксперименты по исследованию кормовых коэффициентов, суточных рационов молоди ценных промысловых и эндемичных рыб, определению темпа роста от мальков до стойких стадий личинок, изучению биологии и экологии промысловых рыб и других вопросов.

С начала 60-х гг. с постройкой на Байкале биостанции первой в Сибири аквариумной лаборатории эти исследования на

важнейших промысловых рыбах стали проводиться круглогодично. В первую очередь необходимо было определить условия успешного разведения ценных пород рыб. Одним из них оказалось выращивание их молоди до стойких стадий. При всех способах подращивания рыб необходимо наличие достаточного количества живых кормов. Поэтому проблема разведения живых кормов приобрела особое значение. В связи с вопросами разведения таких ценных рыб, как омуль и хариус, в начале 60-х гг. М. М. Кожов предложил Г. Л. Васильевой заняться искусственным выращиванием живых кормов для молоди этих рыб в аквариумной лаборатории биостанции. Приступив к опытам, Г. Л. Васильева определила, что во время перехода личинок рыб на активное питание им нужны в качестве корма очень мелкие организмы. Она опробовала все существующие тогда в нашей стране способы выращивания ветвистоусых рачков и провела многочисленные опыты по способам разведения некоторых видов дафний, а также коловраток для применения их на берегах Байкала. Тогда биология изучаемых видов в естественных водоемах была плохо известна. Г. Л. Васильевой удалось экспериментально изучить биологию массовых видов коловраток. Г. Л. Васильева, Н. П. Блохина, В. Л. Никулин рассчитали продукцию коловраток Байкала и определили их место в энергетическом балансе. После пяти лет экспериментов Г. Л. Васильева предложила свою биотехнологию выращивания дафний, коловраток, а также корма для них в виде планктонных водорослей и бактерий. На основании опытов по размножению коловраток Брахионус рубенс она рекомендовала этот вид для массового разведения в качестве корма для самых ранних стадий сиговых и лососевых рыб. И. Г. Топорков и П. Я. Тугарина получили положительные результаты, выращивая омулей и хариусов на полученном на биостанции корме из коловратки Брахионус рубенс. Г. Л. Васильева предложила разводить на биостанции в качестве объекта для питания дафний и коловраток байкальскую форму хлореллы. Эти работы стала проводить Г. Л. Окунева под общим руководством проф. М. М. Кожова. Она установила, что байкальская хлорелла легко поддается культивированию в стеклянных аквариумах. Культура жизнеспособна при температуре 1–2 °С, а температура 24–30 °С действует на нее угнетающе. Кроме того,

Г. Л. Окунева отметила сезонную периодичность и максимум в развитии водоросли.

И. Г. Топорков с 1958 г. ставил опыты по выращиванию байкальского омуля до шестилетнего возраста в искусственных условиях. Для работы он использовал личинки омуля, привезенные с Большереченского рыбоводного завода (более 15 000 экземпляров). Летом омули выращивались на открытой бетонной площадке в бетонных бассейнах, а в холодное время года – в стеклянном аквариуме длиной 3,5 м, шириной и высотой по 0,6 м, и в оцинкованных бассейнах, окрашенных изнутри химически стойкой эмалью. Байкальская вода во всех емкостях ежесуточно обновлялась. Летом омулей кормили живыми дафниями, коловратками, эпишурой, гаммаридами, личинками бычка-желтокрылки, а в холодный период – энхитреусом, рыбным фаршем и сушеными дафниями. И. Г. Топорков определил темп роста, выживаемость омуля в разные периоды жизни, изучил его заболевания, установил возраст созревания. В положенный срок самки благополучно отложили икру и в стеклянном аквариуме, и в оцинкованном бассейне. Другие ихтиологи на биостанции занимались схожими вопросами. Так, В. Н. Лыскова изучала питание байкальского омуля трех и четырехлетнего возрастов, Т. А. Ходорева – кормовой коэффициент и суточный рацион мальков черного хариуса.

Е. П. Николаева проводила экспериментальные работы на биостанции в 1963–1964 гг. Она изучала некоторые стороны биологии размножения пелагического байкальского бокоплава – макрогектопуса. Этот рачок в период массового развития в Байкале является одним из основных компонентов пелагического комплекса и доминирует в пищевом рационе омуля, голомянок и других рыб. Опыты ставились в садках, опущенных под лед Байкала, и в лаборатории. Было прослежено количество линек, два максимума появления молоди, плодовитость рачков, эмбриональное развитие.

Наличие аквариумной лаборатории позволило круглогодично ставить опыты с рыбами. В 1960-х гг. П. Я. Тугарина и И. Г. Топорков изучали линейный и весовой рост молоди черного байкальского хариуса, выращенного на различных кормах до четырехлетнего возраста. Они определили, что выживаемость мо-

лоди хариуса в искусственных условиях от стадии личинки до стадии малька составляет 65–70 %, от малька до сеголетки – 90–95 %. Оказалось, что до трехмесячного возраста у молоди хариуса, выращенной в искусственных условиях на различных кормах, темпы линейного и весового роста выше, чем у молоди, обитающей в естественных водоемах. Хариус же старшего возраста уступает в темпе роста одновозрастным рыбам из естественных водоемов. Было также определено, что интенсивность дыхания молоди хариуса и омуля зависит от возраста, веса, температуры воды, степени насыщения ее кислородом. На недостаток кислорода молодь этих рыб реагирует замедлением темпов линейного и весового роста.

П. Я. Тугарина и В. Н. Лыскова определяли кормовой коэффициент и суточный рацион байкальского бычка-желтокрылки прямым ежедневным учетом съеденного корма. Максимальное среднесуточное потребление байкальского планктона молодью желтокрылки до 2–3-месячного возраста, в зависимости от температуры и концентрации корма, составляет до 60–80 % веса тела. Двухлетняя молодь бычка при кормлении макрогектопусом имела кормовой коэффициент равный 3,0. И. Г. Топорковым и В. Н. Лысковой в 1960-е гг. был определен экологический оптимум для молоди омуля, хариуса и бычка-желтокрылки в естественных и искусственных условиях и рекомендованы различные методы выращивания молоди омуля до стойких стадий.

Гидробиологи в 1970-е гг. тоже занимались изучением питания своих объектов. Так, Г. Д. Коноплева и Е. Н. Кузеванова изучали питание эпишуры (жизнедеятельность которой оказывает огромное влияние на динамику органического вещества пелагиали оз. Байкал) в условиях, наиболее приближенных к природным. Для создания температуры близкой естественной во время эксперимента сосуды с эпишурой помещали в Байкал на глубину около четырех метров. Ими была рассчитана скорость фильтрации, суточные рационы и коэффициенты избирательности пищи эпишурой. Кроме того, с 1974 г. Г. Д. Коноплева и Е. Н. Кузеванова начали экспериментальные исследования по влиянию токсических веществ на коловраток и ракообразных, включая эпишуру. С 1977 г. впервые на биостанции ими были начаты работы

по изучению объема питания эпишуры с использованием радиоуглеродного метода.

Ко времени открытия экспериментальной лаборатории на биостанции назрела необходимость объяснения особенностей поведения рыб. Изучение влияния отдельных факторов на рыб дают возможность лучше познать разные стороны жизни изучаемых живых организмов и оценить биологическую значимость влияющего фактора. Так, И. Г. Топорков изучал рефлексы личинок и мальков омуля по распределению их в затененной и освещенной солнцем частям аквариума, некоторые особенности стайного поведения молоди омуля, определял температурное предпочтение, интенсивность дыхания и пороговое содержание кислорода в воде для молоди омуля. Л. А. Волкова проводила в аквариумах биостанции наблюдения за приспособительным изменением цвета тела рыб в зависимости от цвета фона. В качестве испытуемых были взяты омуль, бычок-желтокрылка, хариус, елец, окунь, щука, гольян.

Еще в 1947 г. проф. М. М. Кожов впервые высказал точку зрения о биологической основе суточных вертикальных миграций пелагических организмов. Л. А. Волкова впервые на Байкале занялась изучением природы суточных ритмов в поведении пелагических и некоторых донных и хищных рыб. Она исследовала реакцию на свет разных байкальских рыб, изучила особенности поведения рыб в биотических взаимоотношениях (пищевых и оборонительных), доступность кормовых организмов для рыб в условиях различной освещенности. Оказалось, что реакция на свет наиболее четко выражена у рыб на ранних стадиях онтогенеза, когда они привязаны к наиболее освещенным участкам водоема. Врожденная положительная реакция на свет и разные сроки нереста этих рыб могут найти применение в практике рыбного хозяйства. В связи с суточной динамикой освещенности Л. А. Волкова выявила периоды усиленного питания и подвижности или почти полного прекращения активности. Пелагические рыбы на кормлении руководствуются, главным образом, зрением, а порог освещенности, необходимый для успешности добычи пищи, снижается с возрастом. Л. А. Волкова определила количественные показатели поисковых способностей подопытных рыб при питании на разных стадиях онтогенеза в условиях меняю-

щейся освещенности, изучила особенности стайного поведения как оборонительного, так и пастбищного. Она выяснила причины повышенной интенсивности питания рыб в стае по сравнению с одиночными рыбами. Кроме того, она определила минимальные величины освещенности, ниже которых питание рыб практически прекращается. Практическим результатом экспериментов стали рекомендации по срокам подращивания байкальского омуля и выпуска его в естественные водоемы. Главный вывод Л. А. Волковой – эффективность мероприятий по интенсификации рыбного хозяйства и рациональному использованию рыбных запасов на Байкале будет в значительной степени зависеть от учета основных механизмов и закономерностей стайного поведения массовых промысловых видов рыб.

Работы по физиологическим индикаторам биологических процессов рыб были начаты на базе биостанции в конце 60-х – начале 70-х гг. Л. Н. Рыжовой и Л. И. Тютриной под руководством П. Я. Тугариной. Практической задачей этих исследований было разработать эколого-физиологических основы интенсификации рыбоводства на Байкале, усовершенствовать методы искусственного воспроизводства ценных рыб. Эти ученые искали морфофизиологические индикаторы, по которым можно оценить степень приспособленности ценных лососевидных, хариусовых и других рыб к конкретным условиям среды, их физиологические возможности в годовом и жизненном цикле, полагая, что эти показатели как эталонные характеристики имеют природоохранное значение.

Результаты гематологических исследований показали, что эколого-физиологическим индикатором у байкальских рыб может служить кровь, ее состав, морфология, концентрация гемоглобина, число эритроцитов, объем форменных элементов. Кроме того, в качестве физиологических индикаторов биологического состояния рыб они использовали биохимический состав разных тканей. Были впервые описаны клеточные элементы крови лососевидных рыб на всех этапах онтогенеза, выявлен уровень специфичности некоторых гематологических параметров у омуля, ленка, тайменя, сига, хариуса, окуня, плотвы, сазана, леща Байкала. Была установлена динамика сезонных изменений гематологических показателей. При биохимических исследованиях был установлен уровень накопления энергетических резервов, показана

их динамика в годовом цикле у хариусов, занимающих после лососевидных рыб Байкала второе место в промысле. Данные о содержании жира в теле и отдельных органах байкальских хариусов согласовывались с гематологическими и морфологическими показателями.

Л. И. Тютрина и Б. С. Купчинский определяли эколого-физиологические особенности восточного леща, акклиматизированного в водоемах Байкало-Ангарского бассейна. Уровень кроветворения, соотношение клеток крови, их качественный состав, высокий линейный и весовой рост, плодовитость, упитанность свидетельствовали о хорошем приспособлении этого вида в новых для него условиях.

В начале 90-х гг. ихтиологи В. А. Остроумов и И. И. Широбоков экспериментально исследовали поведение байкальского эндемичного бычка-длиннокрылки и других рыб, связанное с поиском пищи, и избирательность их питания. Полученные выводы ясно выявили пищевую специализацию рыб, связанную с их эволюцией в Байкале.

В эти годы вновь пробудился интерес исследователей к реакции байкальских гидробионтов на абиотические факторы среды. В связи с этим, Н. И. Козлова в 1990–1995-е гг. проводила на биостанции эксперименты по влиянию температуры, концентрации кислорода, состава пищи на байкальские виды рыб от личинок до сеголеток. Работы проводились в 30 аквариумах: в 25 из них, размером по 2 кубических метра содержались испытуемые рыбы, в 5 аквариумах выращивался для них корм (амфиподы, коловратки, дафнии).

В начале 2000 гг. к этой же проблеме обратился М. А. Тимофеев, начав свои исследования по изучению влияния гипоксии на байкальские организмы, преимущественно на амфиподы, изучению температурной устойчивости этих организмов и выяснению диапазона температур, предпочитаемых видами с различным образом жизни.

Базовые механизмы резистентности и стресс-адаптации на клеточном уровне у байкальских организмов практически не были исследованы. Одним из базовых механизмов стресс-адаптации является синтез стрессовых белков. К ним относятся те группы белков, активность которых увеличивается в ответ на воздейст-

вие экстремальных температур, токсический, окислительный стресс и другие. В 2000–2004 гг. аспирантка Ж. М. Шатилина под руководством М. А. Тимофеева проводила экспериментальные работы по влиянию абиотических стрессовых факторов на содержание, синтез и активность ряда стрессовых белков байкальских и палеарктических амфипод. Сбор амфипод для экспериментов проводили в районе Б. Котов, в районе пос. Листвянка и озере в Иркутске. В работе оценивали стрессовое воздействие температурного, окислительного, токсического факторов. Сопоставление результатов исследований представителей фаун Байкала и видов Палеарктики позволило выявить механизмы и адаптивные процессы, характерные для байкальских эндемиков и полнее понять, как факторы среды влияют на механизмы стресс-адаптации у гидробионтов, и как это связано с экологическими характеристиками видов и особенностями их эволюционного формирования. Оказалось, что абиотические стрессовые факторы оказывают влияние на содержание и синтез отдельных белков амфипод, причем были отмечены межвидовые и возрастные различия. Кроме того, были установлены различия между функционированием защитных механизмов эндемичных байкальских и палеарктических видов амфипод.

С 1977 г. в НИИБ стала работать группа хеморецепции, которая с 1983 г. вошла во вновь организованную лабораторию экологической физиологии под руководством Т. М. Дмитриевой. В лаборатории активно работали: Л. А. Волкова, И. В. Воинова, Т. М. Москалева, Н. С. Николаев, В. А. Остроумов, Е. А. Остроумова, Н. И. Валеева, Р. Б. Валеев, А. И. Есаков, З. В. Любимова и др. В связи с нарастающим антропогенным давлением на Байкал возникла необходимость в разработке теории и способов управления поведением животных без средств, загрязняющих окружающую среду. В новое направление включались исследования по изучению химической коммуникации животных или механизмов общения на основе природных метаболитов. В это время был открыт ряд химических веществ, которые выделяются животными во внешнюю среду и влияют на их поведение. К таким веществам относятся феромоны, несущие информацию о поле, возрасте, физиологическом состоянии и другие сведения об особи. Феромоны воспринимаются хеморецепторами другой особи того же или другого вида и вызывают у нее физиологические изменения и поведенческие реакции. Познать природу этих веществ – управлять поведением животных биологическими средствами. При изучении химической коммуникации рыб озера Байкал, было необходимо применить современные методы исследования сенсорной физиологии: электронной микроскопии, электрофизиологической регистрации импульсной активности чувствительных нервов, поведенческого и метаболического тестирования. К сожалению, на биостанции все эти методы технически применить было невозможно, поэтому часть работ выполнялась уже в НИИБ. С помощью методов сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии был изучен морфологический субстрат вкуса и обоняния у костистых рыб, обитающих в различных экологических нишах Байкала. Оказалось, что для взрослого омуля с его хорошо развитым зрением характерен низкий уровень развития вкусовой рецепции. Напротив, у глубоководных рыб, в частности голомянок, хорошо развиты вкусовая и обонятельная рецепции.

У карповых было открыто вещество «тревоги», выделяющееся из кожных покровов при их повреждениях. Оказалось, что оборонительную реакцию у мирных рыб вызывают химические вещества, присутствующие во внешних метаболитах хищных видов рыб. Сотрудники лаборатории исследовали секреторные структуры кожи гольяна, в которых содержатся химические вещества, оказывающие отпугивающее действие на особей своего вида и на молодь омуля, по отношению к которой гольян является хищником. Реакция на феромон «тревоги» является врожденной, но величина ее проявления у мальков зависит от сформированности пищевой и оборонительной систем. Обонятельные рецепторы омуля формируются раньше вкусовых. Репеллентное вещество из кожи гольянов было выделено и очищено. Проводилась биохимическая очистка реппелентного вещества. Это вещество имеет адаптивную ценность, вызывая оборонительную реакцию у молоди омуля и способствуя сохранению вида. Т. М. Дмитриева и В. А. Остроумов изучили участие химической коммуникации и значение половых феромонов в нерестовом поведении некоторых бычковых рыб Байкала. Оказалось, что сами феромоны являются стойкими химическими соединениями. На-

пример, растворы мочи рыб в воде сохраняют свою биологическую активность более суток при комнатной температуре.

С помощью современных методов исследования сотрудники лаборатории изучали экологические особенности хемокоммуникации у важнейших представителей байкальской ихтиофауны: омуля, хариуса, большой и малой голомянок, бычка-желтокрылки, щуки, плотвы, а объектами электрофизиологических исследований вкусовой рецепции также впервые стали представители ценных промысловых рыб Байкала. Научные сотрудники НИИ биологии, работавшие над проблемами хеморецепции, полагают, что расшифровка связей между химизмом среды обитания и особенностями химической чувствительности рыб лежит в основе понимания важнейших сторон поведения, а познание химического языка, на котором общаются рыбы, является наиболее перспективным путем к получению биологических средств управления их поведением.

Токсикологические исследования, описанные выше, трудно отделить от экспериментальных работ, т. к. вся работа токсикологической лаборатории основана на экспериментах.

В начале 90-х гг. сотрудники лаборатории водной токсикологии Д. И. Стом, Т. Ф. Казаринова, Т. А. Гиль, Т. Г. Храмцова и А. Э. Балаян работали на байкальской биостанции, изучая питание и фильтрационную активность байкальских эндемичных губок семейства любомирскиид, составляющих важнейший элемент зообентоса литорали и играющих большую роль в процессах самоочищения водоема. Экспериментаторы полагали, что обитатели литорали, особенно губки, первыми подвергаются влиянию поступающих в водоем загрязнителей, а также являются первичным фильтром, обезвреживающим вредные вещества. Однако неподвижный образ жизни затрудняет разработку критериев оценки воздействия таких веществ на губок. Результаты опытов позволили предложить ряд тест-функций губок для оценки токсичности соединений.

В конце 1990-х – начале 2000-х гг. сотрудники лаборатории водной токсикологии впервые экспериментальными методами пытались найти новые подходы для выявления причин несмешиваемости байкальской и общесибирской фаун. В частности, студентка, затем аспирантка, А. Д. Стом в эти годы на биостанции в

Б. Котах экспериментально изучала экологические характеристики неэндемичных и байкальских эндемичных личинок ручейников. Анализ полученного материала показал, что феномен несмешиваемости сводится не к единичным причинам, а определяется комплексом факторов.

В 2002–2003 гг. изучением причин, определяющих несмешиваемость двух комплексов гидробионтов, также экспериментальным путем, поскольку традиционные методы гидробиологических исследований пока не позволяют получить убедительных доказательств в пользу той или иной гипотезы, занималась под руководством Д. И. Стома студентка Н. В. Быкова. Опыты она проводила на амфиподах, как наиболее интересной и широко представленной группе байкальских эндемиков. Систематическое, комплексное, сравнительное, экспериментальное изучение отношения к абиотическим факторам среды видов различных экологических групп амфипод проводилось впервые. Эксперименты проводились на биостанции, при этом использовались двухкамерные проточные установки. В результате анализа полученного материала Н. В. Быкова сделала вывод, что гидрохимические особенности вод Байкала, и, прежде всего, низкое содержание в них ионов кальция, вместе с низкотемпературным режимом байкальской воды, по-видимому, являются одними из тех факторов, которые лимитируют выход байкальских эндемиков за пределы озера и его освоение сибирскими видами.

Общеизвестно, что к числу наиболее распространенных и опасных загрязнителей природной среды относятся нефтепродукты. Этот тип загрязняющих веществ имеет глобальное распространение. Кроме того, с развитием судоходства на сибирских реках, а также на озере Байкал, водные ресурсы оказываются загрязненными нефтяными углеводородами. Отсюда вытекает проблема контроля качества водных и почвенных ресурсов, в связи с чем нередко применяются методы биотестирования, основанные на поведенческих реакциях живых организмов на загрязнение нефтью и нефтепродуктами. Эти методы имеют ряд своих преимуществ перед химическими методами и не заменяют химический анализ, но дополняют и предваряют его, благодаря скорости, простоте и невысокой стоимости. Нередко биотестирование позволяет обнаружить токсичность сточных вод в условиях, ко-

гда физико-химические показатели свидетельствуют о благополучии. Один из применяемых в водной токсикологии методов основан на выживаемости ветвистоусых рачков дафний. Это обусловлено тем, что дафнии широко распространены в природе и обладают высокой чувствительностью к токсикантам различной природы. Сотрудниками лаборатории водной токсикологии была обнаружена новая поведенческая реакция дафний в присутствии нефтепродуктов – всплытие рачков на границу раздела фаз «вода – воздух». Токсикологи считают, что изменения в поведении наступают значительно раньше и при меньших концентрациях токсических веществ, чем появляются явные признаки отравления и гибель животных. Таким образом, в настоящее время очень актуальны поиск и разработка перспективных биологических тестов, основанных на регистрации изменения поведенческих реакций гидробионтов. Эксперименты проводились на базе биостанции и в лаборатории водной токсикологии. Возможность всплытия в присутствии нефтепродуктов проверялась на ракообразных – дафниях, эпишуре, циклопах. В ходе экспериментов оказалось, что реакция всплытия в присутствии нефтепродуктов характерна только для дафний, – даже представители одного отряда обладают различной чувствительностью по отношению к тому или иному нефтепродукту. Было установлено, что водорастворимая фракция нефтепродуктов не инициирует эту поведенческую реакцию, что накладывает некоторые ограничения в ее использовании для индикации нефтяного загрязнения. Оказалось, что дафнии способны проявлять положительный хемотаксис по отношению к эмульсии дизельного топлива и отрицательный – к водорастворимой фракции этого нефтепродукта.

Подводные исследования

Во все времена изучения байкальской флоры и фауны ученым, конечно, хотелось самим побывать на дне Байкала, или хотя бы использовать для этой цели аквалангистов-исследователей. В 1963 г. по приглашению проф. М. М. Кожова на Байкал из Харькова приехал молодой аквалангист Николай Резинков. Байкал его просто поразил. Приехав, Николай Резинков списался со своими

друзьями-аквалангистами из Харькова, которые вскоре прибыли в Б. Коты, и организовал первую на Байкале водолазную станцию. Приехавшими друзьями были А. М. Мурахвери, В. А. Фиалков, В. А. Хуторянский – молодые, спортивные, энергичные ребята, предмет обожания студенток. Это были совершенные бессребреники, жившие на биостанции в не очень благоустроенных условиях, но круглогодично погружавшиеся на дно Байкала и страстно увлеченные его подводным миром. Оказавшись на Байкале, они навсегда полюбили его. Затем, в разное время, исследователями-аквалангистами работали на биостанции Б. Дмитриев, В. Волков, Ю. Сидоренко, И. Сударкин, К. Цедрик, Б. Колосов, М. Развозжаев, В. Максимов, В. Гомбрайх, А. Верномудров, В. Черных. Возможности аквалангистов-исследователей трудно переоценить. Никакая техника не в состоянии заменить глаза и руки человека, его способность понимать то, что он делает. Аквалангисты принимали активное участие в сборе бентоса с глубины от 0 до 20–25 м, а в отдельных случаях – до 40–50 м, делали биосъемку дна. Необходимость участия аквалангистов в количественных сборах, например макрофитов, очевидна, т. к. в литорали Байкала значительную долю площади занимают твердые грунты, с которых сбор фитобентоса общепринятыми орудиями невозможен. Пробы брались в каждом из пяти известных для Байкала растительных поясов. Изучение бентоса Байкала велось в районах Б. Котов и для сравнения – на разрезе Утулик–Мурино, подверженном антропогенному влиянию. Вот как писал М. М. Кожов (работа вышла в 1970 г.) о работе аквалангистов: «Обычно работы по изучению бентоса проходили в такой последовательности: на намеченном для исследований разрезе и станции устанавливался на якоре катер, и на дно опускались аквалангисты, которые собирали специальными замыкающими скребками грунт из опущенных на дно металлических рам; мешки с грунтом поднимались затем на палубу катера. Одновременно аквалангисты под водой вели визуальные наблюдения за фауной и флорой, отмечали распределение и характер грунтов, обрастание их водорослями, производили фотографирование дна с его населением».

Некоторые аквалангисты поступили учиться на биолого-почвенный или географический факультеты Иркутского универ-

ситета. Став студентами, они совмещали работу с учебой. Участвуя в подводных исследованиях и помогая научным сотрудникам, они могли использовать свои наблюдения при выполнении курсовых и дипломных работ. При этом они становились соавторами написанных с научным руководителем работ, например, статей с Л. А. Ижболдиной, о роли драпарнальдий в жизни прибрежных биоценозов или продукции улотрикса и др.

В зоне заселения макрофитами сосредоточена основная масса источников питания, поэтому животный мир здесь наиболее богат и разнообразен. Аквалангисты делали круглогодичные учеты бентоса на каменистых грунтах литорали. Это позволило отметить, что наблюдаемые колебания численности и биомассы зообентоса тесно связаны с сезонным развитием макрофитов, т. к. они служат пищей и убежищем для донных животных и являются местом скопления бактерий и эпифитных водорослей.

Собственные наблюдения (о которых мы уже упоминали выше) за развитием губок провел В. Гомбрайх. Некоторые аквалангисты, например, М. Развозжаев, разрабатывали свои приспособления для учета бентоса. Кроме того, в некоторые годы, даже зимой, аквалангисты проводили многоплановые изучения подводного каньона в районе Б. Котов. В состав экспедиций при этом входили, кроме биологов, физики, геологи, палеонтологи и др.

В 1977 г. произошло событие, которое навсегда оставило след в истории исследований Байкала. Это было погружение экипажа подводного аппарата «Пайсис-XI», состоящего из трех человек, на дно Байкала – этого глубочайшего озера планеты. Эти аппараты, поступившие на вооружение Института океанологии, были построены и оснащены многочисленным оборудованием для проведения научных исследований в океане и позволяющим ученым, проникая в морские глубины, своими глазами видеть, что там происходит. Главная цель комплексной экспедиции Института океанологии на Байкал – выяснить принципиальную возможность изучения этого озера как рифтовой зоны. Кроме работ по геофизическим программам, подводные аппараты должны были помочь ответить на многие вопросы, связанные с растительным и животным миром озера, его гидродинамическим режимом. При этом ставился вопрос – «быть ли в будущем Байкалу океаном?».

В Иркутск доставили на самолете два аппарата – «Пайсис-XI» и «Пайсис-VII», один – основной, другой – страховочный, а затем с большими трудностями и осторожностью перевезли их в пос. Лиственничное. До начала погружений встал трудный вопрос о судне-носителе. Единственным в акватории Байкала судном, с большой натяжкой подходившим для этой цели, оказалась баржа водоизмещением 100 тонн.

Первый пробный спуск аппаратов проводился 27 июля 1977 г. в районе пос. Лиственничное. Первое рабочее погружение было в районе Б. Котов. Здесь задачей погружения был «общий обзор поверхности ложа озера, преследующий цели изучения геоморфологии дна и закономерностей размещения и переноса донных осадков». Хотя перед аппаратами «Пайсис» в экспедиции ставились в основном геологические задачи, но они не исключали и наблюдений над биологическими объектами и гидродинамическим режимом озера. Учитывая интересы геофизической группы Института океанологии, а также сотрудников Лимнологического института, погружения аппаратов проводились по нескольким программам. Как мы уже отмечали, изучение флоры и фауны Байкала с участием аквалангистов ранее велось до глубин 40–50 м, более глубокие слои «облавливались» тралами, драгами и прочими орудиями лова. Исследователи признают относительность точности этих методов. Поэтому взглянуть на подводных обитателей в их родной среде – мечта всех гидробиологов.

К августу спуск аппаратов на воду был уже надежно отлажен: палубная команда, связист, руководитель погружения, судно обеспечения и менявшаяся при разных спусках команда наблюдателей в аппаратах. В погружениях «Пайсисов» на Байкале в качестве наблюдателей участвовали сотрудники Института океанологии, Лимнологического института, НИИ биологии. После каждого погружения наблюдатель представлял экспресс-отчет, в котором приводил основные результаты наблюдений. В качестве наблюдателя одного из погружений был старший научный сотрудник биостанции В. Н. Максимов. А Ольга Михайловна Кожова – заведующая кафедрой гидробиологии и зоологии беспозвоночных и директор НИИ биологии, профессор, доктор биологических наук, – была первой женщиной, которая погружалась на подводном аппарате «Пайсис», и единственной женщиной, по-

гружавшейся на Байкале так глубоко. По словам А. М. Подражанского, «после того как открыли люк, и Ольга Михайловна появилась на свет божий, коллеги-биологи буквально засыпали ее вопросами, суть которых сводилась к одному: «Ну, как?» Ольга Михайловна некоторое время молчала, а потом сказала: «Некоторые положения биологической науки о Байкале придется пересмотреть». Ее запись в экспресс-отчете о погружении была: «Для целей количественного учета нектобентической фауны, как и для изучения поведенческих реакций организмов, в том числе межвидовых отношений, крайне необходимо применение приспособлений типа "Пайсис"». После первых погружений наблюдатели учились понимать, что смотреть и как смотреть. Но если геологов вполне устраивало взятие образцов манипулятором, то биологи начали предлагать различные дополнительные устройства. Например, для взятия проб жидкого ила В. А. Фиалков предложил самозакрывающиеся ковши, которые зажимаются в манипуляторе, Г. Седелев – сачки для отлова планктона и малоподвижных организмов. В погружениях, конечно, участвовали Н. Резинков и В. Фиалков, но в это время они уже были сотрудниками Лимнологического института. Н. Резинков участвовал в самом глубоководном погружении на Байкале. В тот день катер «Дыбовский» по своему эхолоту вывел маленькое судно «Шельф» с «Пайсисом» на буксире в точку над глубиной 1400 м на траверзе мыса Березовый, и водолазы освободили аппарат от буксирного конца. Началось погружение. Это было 10 августа 1977 г. в 15 ч 15 мин, глубина 1410 м. Около 9 ч длилось погружение, и, наконец, наблюдатели увидели дно Байкала.

Сорок два погружения совершили два «Пайсиса» на Байкале. Базировались они и в Листвянке, и в Б. Котах на биостанции. Весь комплекс исследований применялся во всей акватории Байкала: в Южной, Центральной и Северной котловинах, но начаты они были именно с Листвянки и Б. Котов с тем, чтобы наметить наиболее интересные места для погружения аппаратов. В результате работ на Байкале ученые заметно приблизились к пониманию процессов, приводящих к формированию рифтовой впадины[16].

[16] В начале 1990-х гг. «Пайсисы» вновь работали на озере Байкал, а с лета 2008 г. подводные исследования проводятся обитаемыми аппаратами «Мир».

Байкальский музей

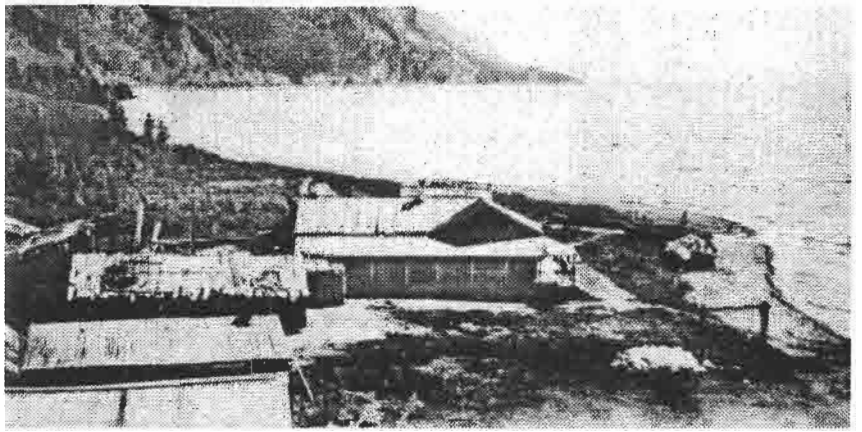
Начиная с ранних лет своего существования, биостанция занималась просветительской работой. Например, в конце 20-х гг. Б. Коты посетили несколько экскурсий учителей Иркутского округа. После посещения питомника пушных зверей и отделения для пятнистых оленей при питомнике, работники станции знакомили экскурсантов с методами гидрологических и гидробиологических исследований, а также с типичными представителями байкальской флоры и фауны. Уже в те годы возникла необходимость в постоянных экспозициях.

Наконец, настоящий музей был организован на биостанции в 1949 г. проф. М. М. Кожовым, до сих пор функционирует и постоянно пополняется различными экспонатами. Большую работу по изготовлению первых экспонатов для музея провела учебный мастер кафедры зоологии беспозвоночных животных П. А. Бутакова (Кардашевская). В год открытия музея она была откомандирована М. М. Кожовым в Б. Коты для помощи в изготовлении экспонатов. К настоящему времени здесь руками сотрудников НИИ биологии создано уже более 400 экспонатов эндемичных байкальских водорослей, животных и рыб. Наземную фауну представляют коллекции насекомых – жуки, бабочки, стрекозы, собранные и смонтированные энтомологами В. Н. Томиловой и Л. Н. Дубешко. С фауной наземных позвоночных побережья Байкала знакомят коллекции змей, птиц, млекопитающих, также приготовленные руками специалистов – научных сотрудников НИИ биологии и преподавателей ИГУ.

В последние годы интерес к Байкалу возрастает все больше и больше, тем более что проблем с транспортом сейчас не существует. В Б. Коты, особенно в летний период, прибывает много людей, и всем хочется увидеть сам Байкал и его обитателей. Поэтому когда в Б. Коты приходит теплоход, почти сразу вся масса приезжих устремляется в музей. Экскурсии проводят научные сотрудники биостанции. С любителями байкальской природы возможно проведение более длительных экскурсий по специально выработанным маршрутам.

Послесловие

В этой небольшой публикации мы попытались осветить историю всех стороны деятельности байкальской биостанции в Б. Котах. Изменения в стране в годы перестройки и после нее не лучшим образом сказались на финансировании научно-исследовательских работ. Дирекции НИИ биологии пришлось свернуть часть работ. Но все равно выполняются ежегодные кругобайкальские экспедиции, мониторинг в районах Б. Котов и Утулик–Мурино, практика студентов, работает прекрасный музей. С 2000 г. научные сотрудники НИИ биологии продолжили работы по программе проф. О. М. Кожовой. Так, в 2003 г. ими была разработана «Программа мониторинга эндемичных видов», и озеро Байкал будет первым древним озером планеты, где начался мониторинг таких видов. А биостанция будет выполнять свое назначение. Но главное, начиная с первых лет ее существования, – это люди. Многих уже нет. При описании научно-исследовательских работ мы ориентировались лишь на основные научные направления, проводимые НИИ биологии на биостанции. Не затронуты все трудности экспедиционных работ, которые испытывали ученые, их помощники-лаборанты, аквалангисты, команды катеров – все те, кто участвовал в исследованиях на Байкале, испытывая на себе шторма, холод при взятии проб на катерах или даже при экспериментальных работах в аквариумной лаборатории, не самые комфортные условии для работы и т. д. Но все эти люди представляют собой пример самоотверженности, бескорыстия, энтузиазма, жажды познания, пример деятельности на благо Родины, науки и образования.

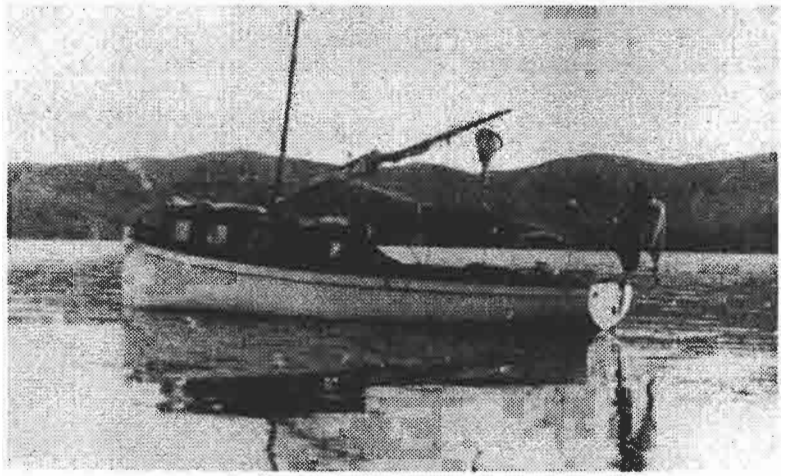


1900 г. В центре контора фабрики Сибирякова, с 1916 г. – биологическая станция. Открытка начала XX века

1960 г. Слева – здание, в котором до 1956 г. работали сотрудники и преподаватели, справа – студенческая кухня. Фото А. А. Томилова

Профессор Виталий Чеславович Дорогостайский (1879–1943), основатель и первый заведующий Байкальской биологической станции

Профессор Владислав Николаевич Яснитский (1894–1945), первый декан биологического факультета, второй заведующий биостанцией



Малое Море. Катер «Чайка» – первое специальное исследовательское судно на оз. Байкал. Спущено на воду 6 июля 1916 г. Фото из архива Л. Р. Изместьевой

Слева – профессор В. Ч. Дорогостайский. Фото из архива А. А. Томилова

Зима 1927–28 гг. Профессор В Ч. Дорогостайский в Б. Котах в оленьем загоне питомника пушных и копытных зверей. Фото из архива Л. Р. Изместьевой

Борис Александрович Сварчевский (1872–1930), основатель и первый директор Биолого-географического научно-исследовательского института (1923–1925, 1927–1930)

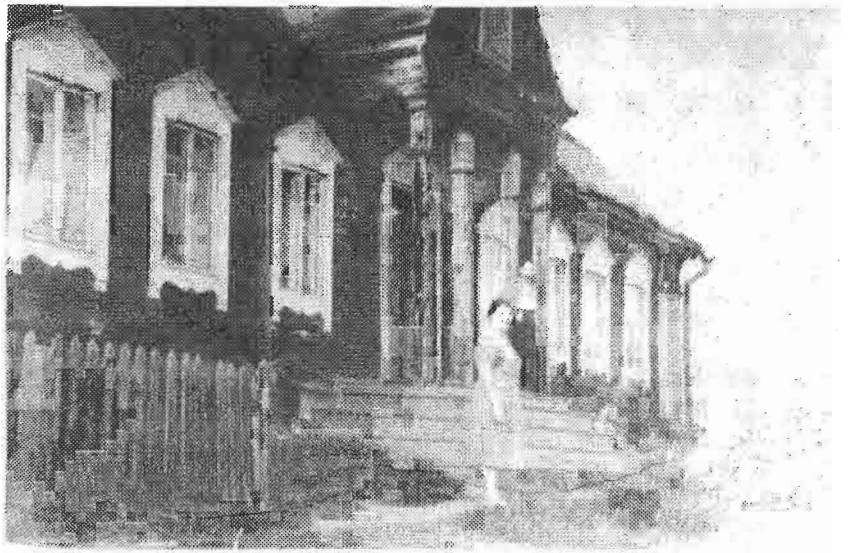
Александр Алексеевич Томилов, директор БГНИИ в 1962–1964 гг.

Михаил Григорьевич Асхаев, директор БГНИИ в 1964–1972 гг.

Михаил Михаилович Кожов (1891–1968), директор БГНИИ в 1931–1932 и 1936–1962 гг.

Проф. М. М. Кожов на рыбалке и с внучкой Любой варит уху. Фото А. А. Томилова

Ольга Михайловна Кожова (1931 – 2000), директор Научно-исследовательского института биологии в 1971–1982, 1989–2000 г.



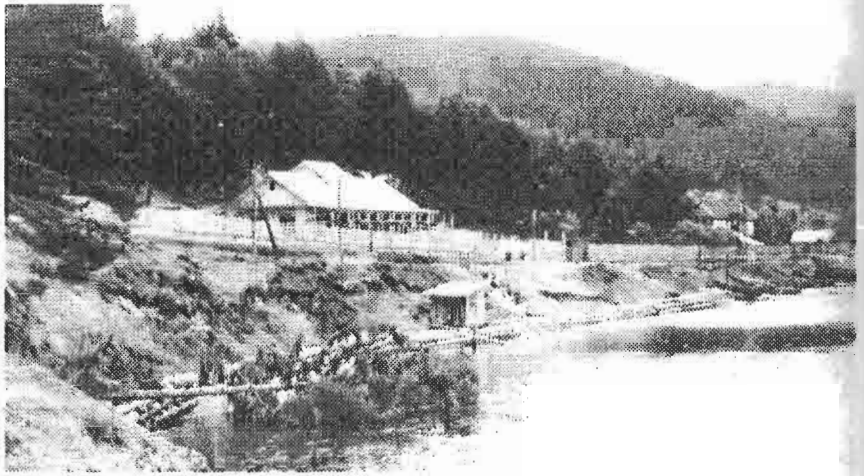
1960 г. Здание биостанции, построенное в 1956 г. усилиями М. М. Кожова и Г. Т. Черепанова. Стоят Г. Л. Васильева и Г. Т. Черепанов. Фото А. А. Томилова

Заведующие биостанцией:
Григорий Тимофеевич
Черепанов (фото сверху,
первый слева) с супругой
Евдокией Степановной
(вторая справа),
Р. А. Голышкиной,
П. Л. Васильевым и
Г. Л. Васильевой;
Владимир Егорович
Натяганов (фото слева).
Фото из архива
А. А. Томилова

1960 г. Г. И. Помазкова, Г. Л. Васильева, чл.-корр. АН СССР Г. Г. Винберг и В. Н. Максимов. Фото А. А. Томилова

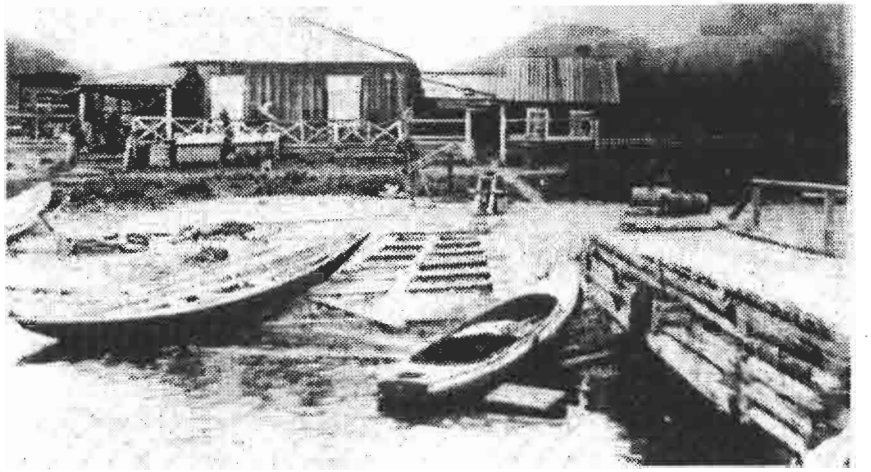
1967 г. Александр Трифонович Твардовский и Раиса Алексеевна Голышкина. Фото Л. А. Ижболдиной

Вид на биостанцию в конце 1950-х годов. Фото А. А. Томилова



1963, сентябрь. Биологическая станция БГНИИ. Участок берега, разрушенного прибоем в период высокого стояния уровня Байкала летом 1962 г. Зимой 1962–1963 гг. построен ряж. На переднем плане лиственница упавшая летом 1963 г. На террасе – строится здание аквариальной лаборатории, вдали – биологическая лаборатория (центральное здание). Фото А. А. Томилова

1937 г. Первые Государственные экзамены в Иркутском университете на биологическом факультете. Экзаменуется студентка З. М. Вовчинская (Райхбаум). Профессора В. Ч. Дорогостайский, М. М. Кожов, В. Н. Яснитский, В. Ф. Дягилев



1935 г. Байкальская биостанция, на переднем плане моторная лодка «Бормаш». Фото А. А. Томилова

Преподаватели, проводившие практику в Б. Котах.
Фото из архива Л. Р. Изместьевой

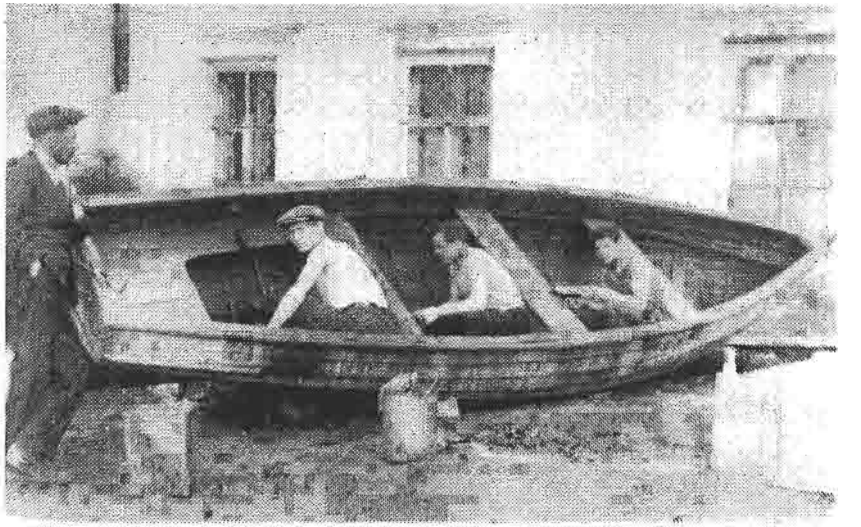
Галина Львовна Васильева

Раиса Алексеевна Голышкина

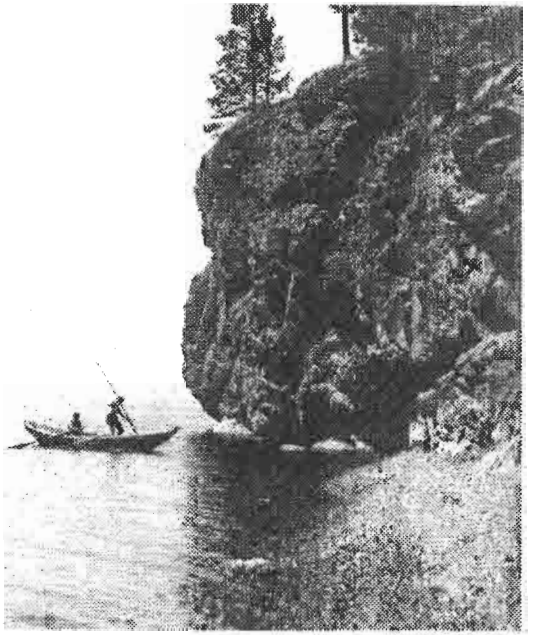
Вера Никифоровна Томилова

Елизавета Лаврентьевна Шульга

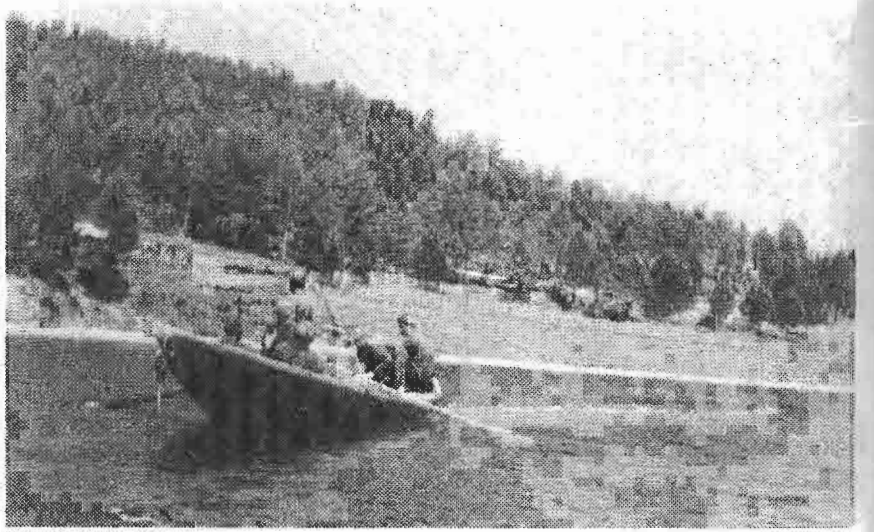
1934 г. Дежурные по кухне на практике Валентина Панфиловна Новоселова и Раиса Алексеевна Голышкина. Фото А.А. Томилова



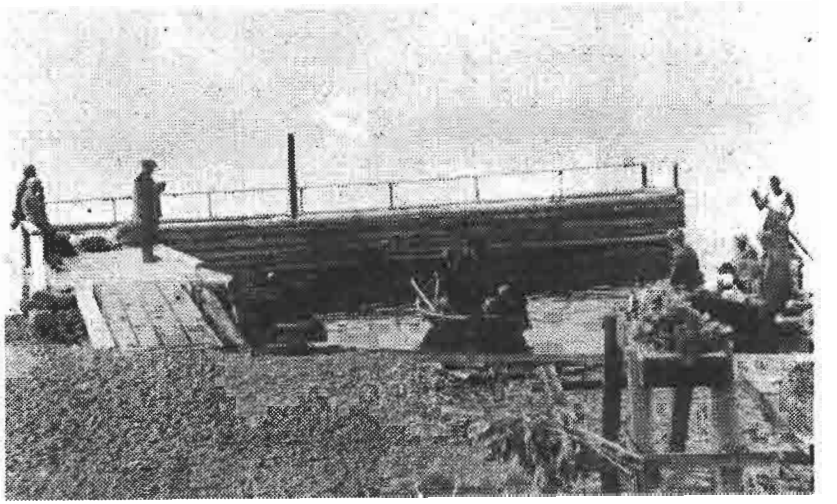
1935 г. Подготовка к отъезду на практику. В лодке (от кормы) А. Г. Егоров, А. А. Томилов. Фото из архива А. А. Томилова



1935 г. Сбор фауны с камней в прибрежной зоне Байкала у пади Черная, с помощью камнещупа Рубцова. В лодке студенты биологи А. Жигалова и Н. Стуколкина. Фото А. А. Томилова



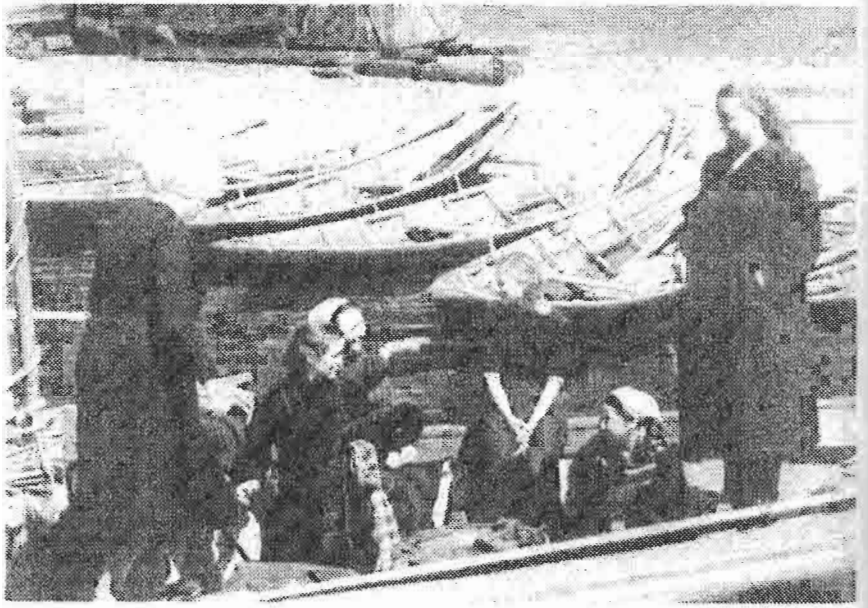
1935 г. Студенты на практике. Работа с неводом. Фото А. А. Томилова



1935 г. Студенты на практике. На пирсе стоит М. М. Кожов. Фото А. А. Томилова

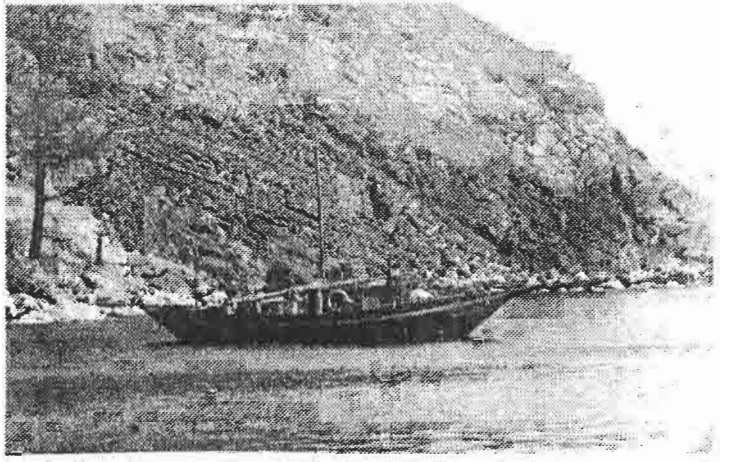
1938 г. Практика по зоологии студентов 4-го курса. Лабораторное занятие. Сидит спиной Клава Голуб. Стоят (слева направо) О. Толстихина, аспирант Т. М. Иванов, Я. Г. Потакуев сидит Игорь Терещенко. Вел практику ассистент А. А. Томилов. Фото А. А. Томилова

1956 г. Студенты на практике. У пади Кадильная. Фото А. А. Томилова



1957 г. Студенты на практике. Стоит руководитель практики Р. А. Голышкина.
Фото А. А. Томилова

1934 г. Первое собственное экспедиционное судно для плаваний по Байкалу БГНИИ – сделанный из гребной мореходки катер «Сарма», с 24-ти сильным мотором «Penta». На нем совершались экспедиции в 1932, 1933, 1934, 1935 гг. на Северный Байкал, в Баргузинский залив, Малое Море.
Фото из архива А. А. Томилова



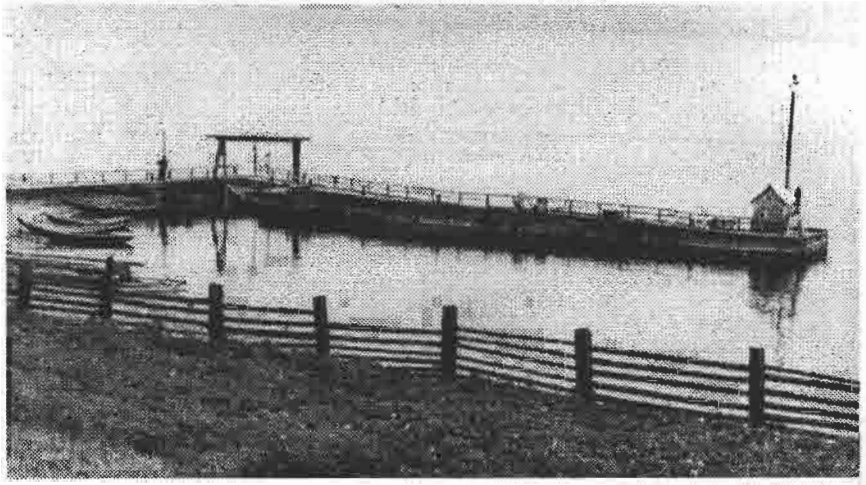
1934 г. Экспедиция БГНИИ в составе: проф. М. М. Кожова,
В Ч Дорогостайского, доц Ф. Б. Мухомедьяров, асп. Т. М. Иванова и студ.
А. А. Томилова и А.Г. Егорова на судне «Сарма» у берега о.Ольхон.
Фото из архива А. А. Томилова

1935 г. Двор первого корпуса ИГУ. Отправляется экспедиция на озеро Байкал и озеро Котакель. Фото А. А. Томилова.

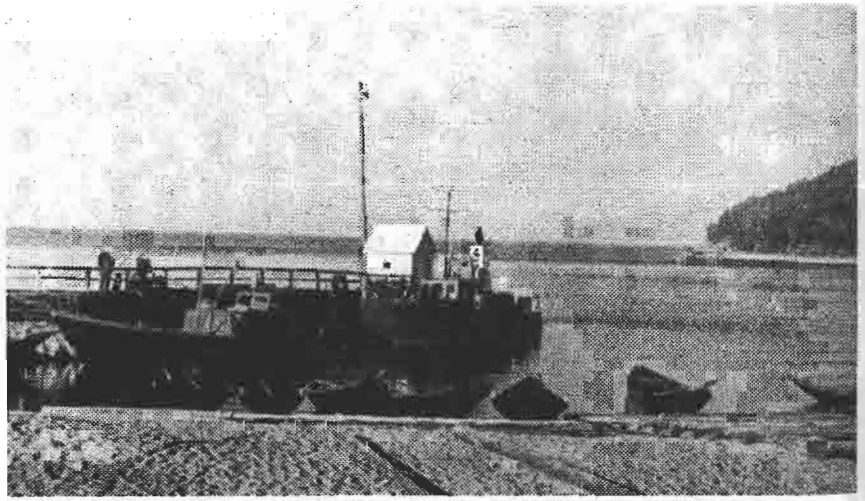
1935 г. Б. Коты. Экспедиция перед отправкой на оз. Котакель. Слева студенты: Гулимов, Голышкина, Линевич, проф. М.М. Кожов, доц. А.И. Карнаухов, студ. Томилов, лаб. Г.Л. Васильева. Фото из архива А. А. Томилова

1935 г. Экспедиция БГНИИ на озере Котакель. Приготовление обеда на острове Монастырском. Фото А. А. Томилова

1935 г. Разборка и обработка проб на базе экспедиции. Остров Монастырский на озере Котакель. Слева на право – Р. А. Голышкина, А. А. Томилов, Г. Л. Васильева, Е.А.Бочкарева, Р. В. Кожова, М. М. Кожов – нач. экспедиции. Стоит Оля Кожова. Фото из архива А. А. Томилова



1939 г. Пирс биостанции. Фото А. А. Томилова



1950 г. Биостанция располагает деревянными катером «Гидробиолог» и судном «Шаланда». Фото А. А. Томилова

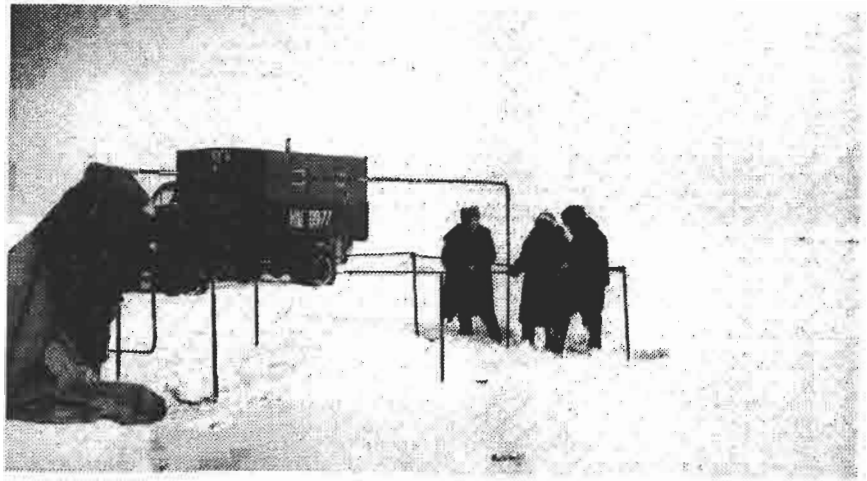
1955 г. Экспедиция на озеро Котакель. Пробы бентоса отбирают Р. А. Голышкина и А. А. Томилов. Фото из архива А. А. Томилова

1955 г. Озеро Котакель. Р. А. Голышкина и А. С. Карнаухов определяют pH и цветность воды, Г. Л. Васильева выбирает зообентос из пробы, принесенной дночерпателем. Фото А. А. Томилова

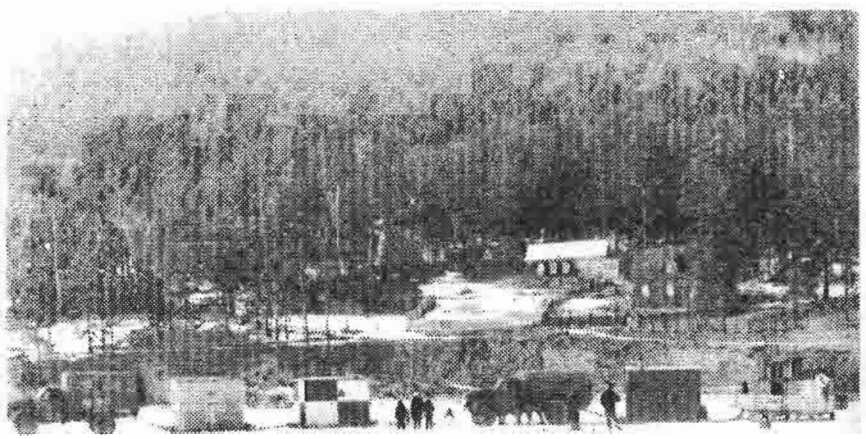
1960 г. Слева направо: А. А. Линевич, Р. В. Кожова, Г. Л. Васильева, Н. Л. Антипова, работавшие в 1960-м году на биостанции. Фото А. А. Томилова

1960 г. М. М. Кожов, Г. Л. Васильева и Р. В. Кожова на прогулке по дороге в падь Черная. Фото А. А. Томилова

1961 г. В. Дементьев, Ю. Сенцов, А. Суворов, Л. Ижболдина за отбором проб в месте предполагаемого сброса стоков Байкальского ЦБК. Фото из архива Л. А. Ижболдиной

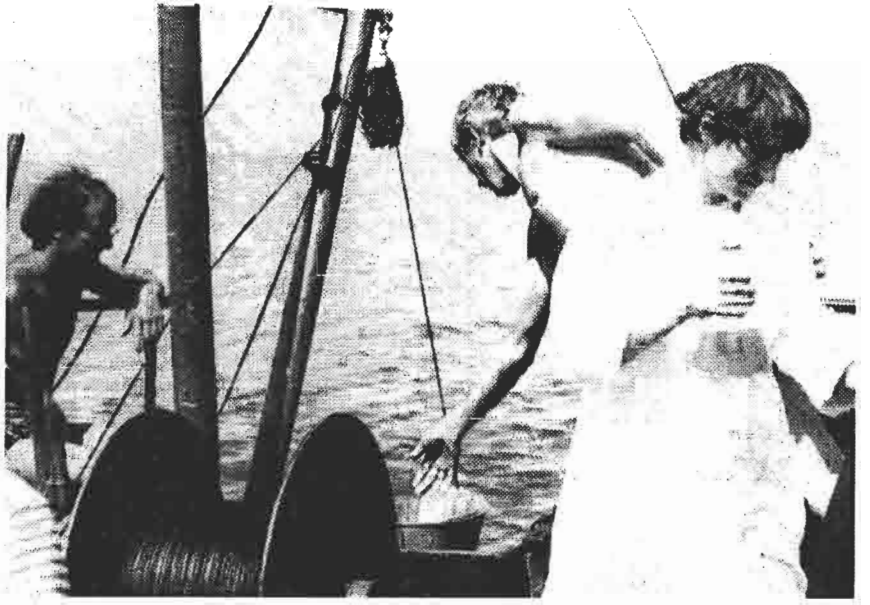


1966 г. Я. Я. Карпов, Г. Л. Окунева, Л. А. Ижболдина, Ю. М. Сенцов на зимнем отборе проб в районе Байкальского ЦБК. Фото из архива Л. А. Ижболдиной



Март 1971 г. Экспедиция отправляется из Б. Котов в район Байкальского ЦБК. Фото Л. А. Ижболдиной

Зимний отбор проб в районе Байкальского ЦБК. Фото Л. А. Ижболдиной



1979 г. Отбор проб в районе БЦБК. Слева направо: В. Максимов, С. Сахаровский, Г. Н. Колесницкая. Фото Л. А. Ижболдиной

Отбор проб в районе БЦБК. Г. Н. Колесницкая. Фото Л. А. Ижболдиной

1972 г. Г. Л. Окунева в лаборатории Байкальской биостанции. Фото Л. А. Ижболдиной

1965 г. Л. А. Ижболдина в экспедиции.

1974 г. Сотрудник ББС Нина Александровна Вологдина в экспедиции. Фото Л. А. Ижболдиной

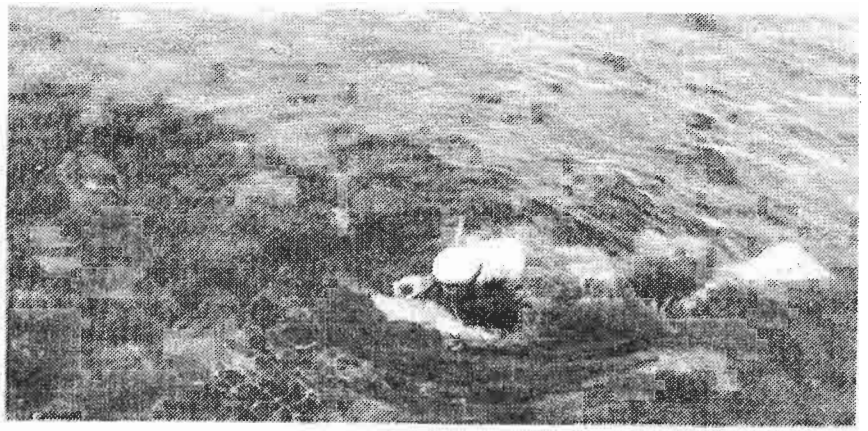
Сотрудники биостанции в 1970-е годы: Е. Г. Торбеева, Г. Г. Торбеева, А. С. Ливадо, З. П. Куликова, Г. С. Каплина, А. А. Стрекаловская, Н. А. Стрельцова. Фото Л. А. Ижболдиной

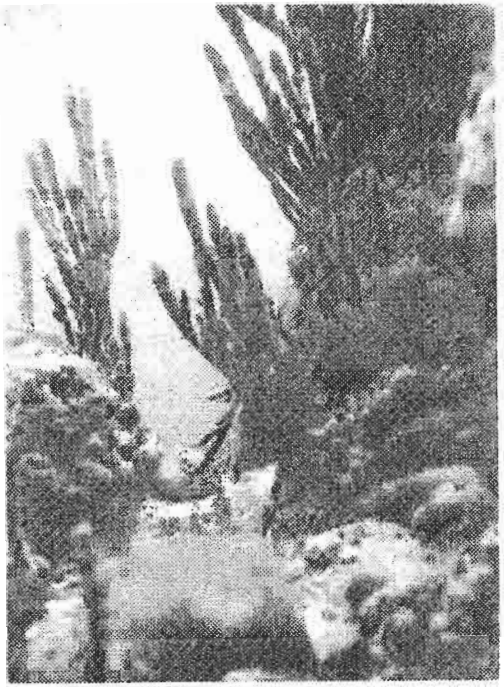
Технический персонал биостанции: Фефелов В. И., Вологдин К. П., Кривороткин В. А, Фефелов Е. И., Сенцов Ю. М., Дебров В., Натяганов В. Е. Фото Л. А. Ижболдиной

Сотрудники аквариумной лаборатории Н. П. Потапова и К. И. Суворова. Фото Л. А. Ижболдиной

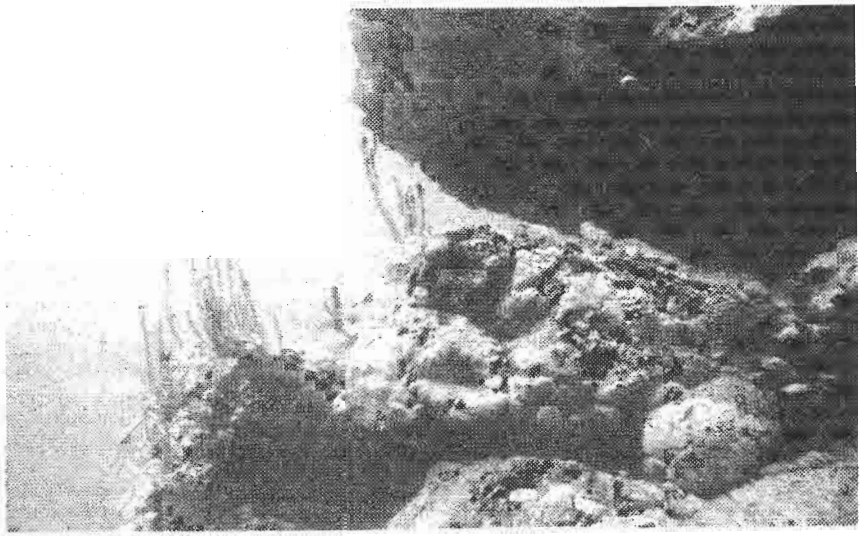
Ася Саввовна Ливадо и Мария Егоровна Белышева. Фото Л. А. Ижболдиной

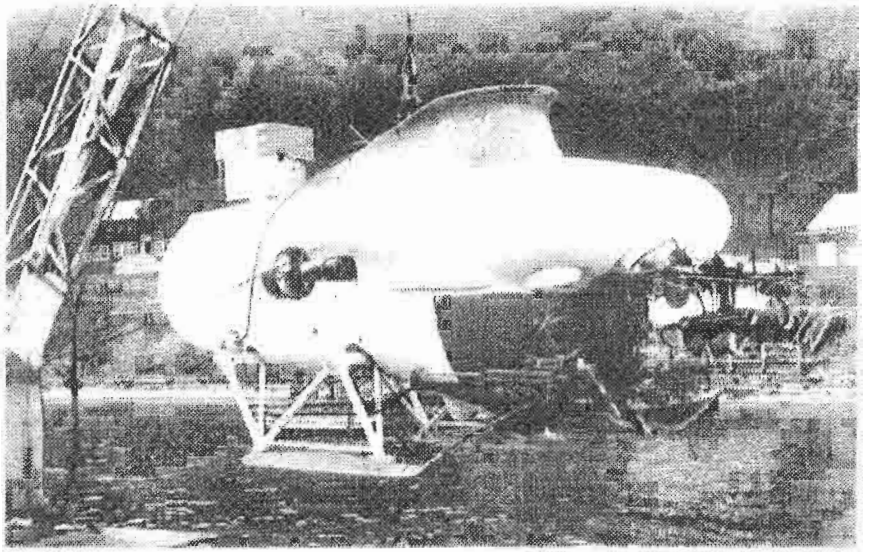
Водолазные работы. Е. С. Побережный, В. Н. Максимов, Е. И. Фефелов. Фото Л. А. Ижболдиной



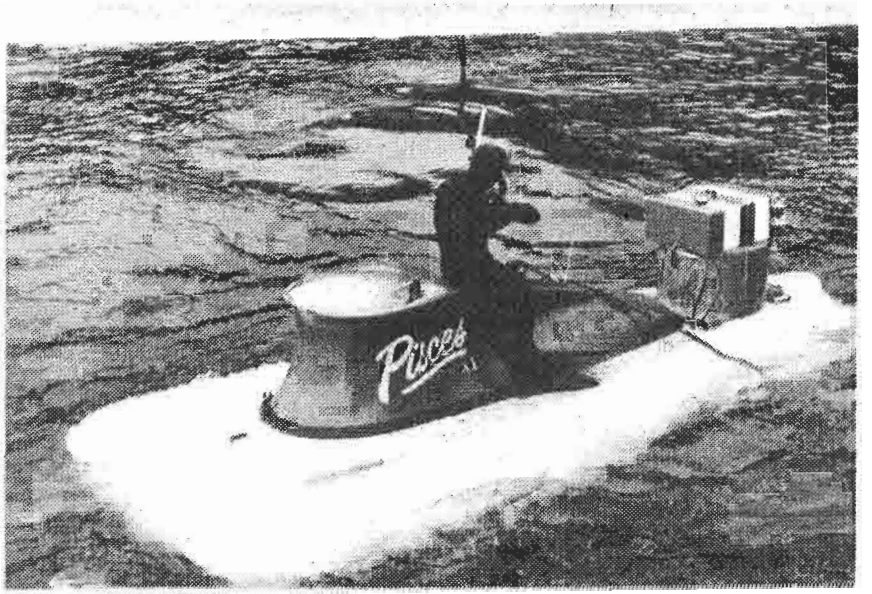


Байкальские губки. Подводные фото В. А. Гомбрайха

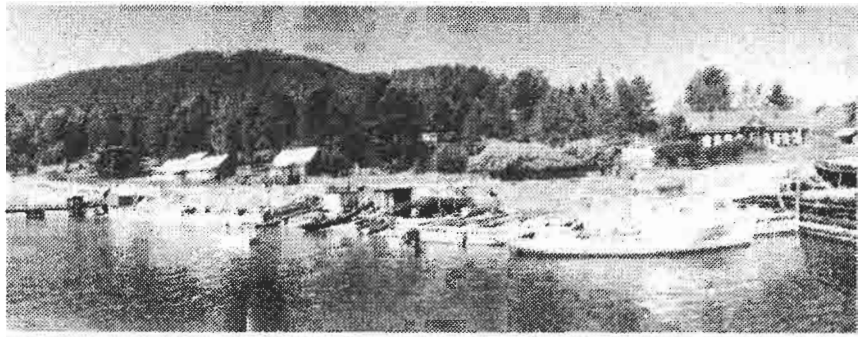




1977 г. Подводные аппараты «Пайсис» на биостанции. Фото из архива А. А. Томилова



1937. На берегу, в пади Жилище группа экскурсантов из Московского государственного университета. Ведет экскурсию студент 5-го курса биологов ИГУ А. А. Томилов. Крайняя справа ассистент кафедры ботаники ИГУ Солодовникова Анфиса Павловна.
Фото А. А. Томилова



1960-е годы. Вид на биостанцию. Слева направо – легководолазная станция, аквариумная лаборатория, музей, памятник М. М. Кожову, летняя аквариумная лаборатория, главное здание. Фото из архива А. А. Томилова