

М. М. КОЖОВ

БИОЛОГИЯ ОЗЕРА
БАЙКАЛ

Ответственный редактор
Г. И. ГАЛАЗИЙ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Байкал — одно из величайших и самое глубокое озеро мира. Грандиозны по своим масштабам явления, породившие гигантскую впадину озера, богат и крайне своеобразен населяющий его мир организмов, колоссальны гидроэнергетические ресурсы его притоков и вытекающей из него р. Ангары, велики биологические и минеральные богатства его бассейна. Поэтому вполне понятен давний и глубокий интерес к этому озеру и окружающей его стране не только со стороны русской и советской, но и мировой науки.

Для биологов Байкал представляет собой гигантскую естественную лабораторию, в которой можно плодотворно изучать законы эволюции водных организмов, историю формирования пресноводных фаун, важные биогеографические проблемы.

За более чем двухсотлетний период исследований Байкала, особенно широко развернувшихся после Великой Октябрьской социалистической революции, о нем опубликованы тысячи статей, десятки крупных монографических работ. Обилие этих работ, напечатанных в многочисленных изданиях, в том числе и за рубежом, давно уже вызвало необходимость в сводных трудах, где были бы отражены важнейшие итоги произведенных исследований замечательного озера. Одной из таких сводок, посвященных животному миру Байкала, была книга «Животный мир Байкала», изданная в Иркутске в 1947 г. Эта сводка была подготовлена нами к печати еще в 1941 г., и лишь вследствие трудностей военного времени ее опубликование затянулось до 1947 г. Несмотря на ряд существенных недостатков, книга получила известность среди биологов не только в Советском Союзе, но и за рубежом. Но к настоящему времени она уже значительно устарела, так как за последние 15—20 лет были открыты новые интересные группы фауны и флоры, значительно расширились сведения о распространении байкальской фауны или ближайших ее родственников вне Байкала как в живом, так и в ископаемом состоянии. Получены важные материалы о жизни толщи вод, гидрологии и гидрохимии, а также геологии и морфологии байкальской котловины. В связи с этим оживились дискуссии о проблеме истории Байкала и его органического мира. Все это вызвало необходимость коренного обновления и расширения изданной ранее сводки, что и предлагается в виде настоящего труда. Основная его часть посвящена вопросам систематического состава, экологии, распределения и истории фауны Байкала, но так как при обсуждении этих проблем невозможно ограничиться только фауной, мы сочли необходимым дать также краткий очерк флоры озера и привести в соответствующих разделах основные сведения о ее распределении.

Значение Байкала, как «естественной лаборатории видообразования»,

заставило автора уделить большое внимание разбору вопросов, касающихся истории его фауны, выяснению исходных для нее корней, а также путей и факторов эволюции в самом озере.

Автор надеется, что его книга будет полезна не только для биологов и биогеографов, но и для работников других специальностей, для учителей, студентов, краеведов и всех тех, кто интересуется природой и жизнью такой драгоценной жемчужины нашей великой Родины, какой является озеро Байкал.

В подготовке к печати настоящего труда значительную помощь оказали мои товарищи и сотрудники по работе Н. В. Тюменцев, О. М. Кожова, Л. М. Шапкина, Г. Ф. Загоренко, Р. А. Голышкина, А. А. Томилов, Г. Л. Васильева, Г. И. Шнягина, Л. Я. Дегтярева.

Рукопись просмотрели и дали ценные советы и указания Л. А. Зенкевич, Б. Г. Иоганзен, Г. Г. Мартинсон, М. Ю. Бекман, Н. А. Ливанов, В. В. Изосимов, Е. И. Лукин, Г. И. Галазий, К. К. Вотинцев, В. М. Сокольников. Ряд рисунков был выполнен художником Б. И. Лебединским. Всем этим лицам приношу глубокую благодарность.

М. М. Кожов

ОЗЕРО БАЙКАЛ

Глава первая

ОЧЕРК ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ БАЙКАЛА

В настоящем очерке основное внимание мы уделяем истории исследований фауны и флоры Байкала, а также тех сторон его жизни, значение которых важно для понимания происходящих в нем биологических процессов.

Берега Байкала издавна были местом обитания первобытных охотников и рыбаков, о чем свидетельствуют остатки глиняной посуды и примитивных орудий охоты и рыбной ловли, сохранившиеся кое-где на местах древних поселений.

В исторические времена прибрежные районы Байкала были населены монголами, эвенками и бурятами, а в XVI в. и ранее по долине верхнего течения Лены, недалеко от байкальских берегов, жили народы тюркского племени, предки современных якутов. Возможно, что от них Байкал получил свое название, созвучное тюркскому Бай-Куль, что значит богатое озеро. Однако бурятский ученый Б. Р. Буянтуев (1955) указывает, что буряты и монголы называют Байкал Байгал-Далай, что значит Природное море, откуда и пошло название Байкал. Д. Стахеев (1895) считает вероятным происхождение слова Байкал от китайского его названия Бэй-хай (Пе-хай) — Северное море.

Русские появились на Байкале в сороковых годах XVII в. Зимой 1642—1643 г. отряд казаков и промышленных людей под командой Курбата Иванова из Верхотурского острога проник к западным берегам Байкала и побывал на о-ве Ольхон. В 1645—1647 гг. другой отряд под начальством атамана Колесникова из Енисейского острога, поднявшись по Ангаре до Байкала, проплыл по нему до северной оконечности и в устье р. Верхней Ангары заложил острог. В 1648 г. посланный из Енисейска Иван Галкин основал острог в устье р. Баргузин. В этот период Курбатом Ивановым был составлен первый «Чертеж Байкала и в Байкал падучим рекам», а также были получены некоторые сведения о рыбах озера и пушных зверях прибрежной тайги.

В XVII в. Байкал красочно описывал в своих воспоминаниях протопоп Аввакум, переезжавший озеро в 1656 г. во время следования в ссылку в Забайкалье: «Лодку починя и парус скропав через море пошли. Погода окинула на море и мы гребли-перегреблись. Егда к берегу пристали восстала буря ветряная, и на берегу насилу место обрели от волн. Около его горы высокие, утесы каменные и зело высоки,— двадцать тысяч верст и больше волочился, а не видел таких нигде. Наверху их и палатки и повалуши, врата и столпы, ограды каменные и дворцы — все благоделанно.

Лук на них растет и чеснок,— больше романовского лукавицы, и сладок зело. Там же растут и конопля богорасленные, а во дворах травы красные и цветны и благовонные гораздо. Птиц зело много, гусей и лебедей по морю, яко снег плавают. Рыба в нем — осетры и таймени, стерляди и омули и сиги и прочих родов много. Вода пресная, а нерпы... великие в нем; во океане море большим, живучи на Мезени, таких не видал. А рыбы зело густо в нем...» (Аввакум, 1861). В 1675 г. Байкал посещает Николай Спафарий — посол царя Алексея Михайловича к китайскому богдыхану, давший довольно точную для того времени географическую характеристику Байкала.

Спафарий описывает ледовый покров озера, отмечает особенную чистоту его вод, упоминает о главнейших промысловых рыбах, о первобытных лесах, о занятиях жителей Прибайкалья и т. д. (Арсеньев, 1882).

В эпоху Петра I сведения о Байкале становятся более полными и точными.

Основанная в 1725 г. Российская Академия наук организует крупные экспедиции для всестороннего исследования Сибири. Вторая Камчатская экспедиция (1733—1743 гг.), работавшая под руководством Беринга, собирает обширные материалы о природе Сибири и публикует ряд сведений о Байкале. Академик И. Е. Гмелин (Gmelin, 1751—1752, 1788), один из участников этой экспедиции, дал описание Байкала и установил, что живущий здесь тюлень представляет собою новый для науки вид, которому он и дал название *Phoca sibirica* (сибирский тюлень).

В семидесятых годах XVIII столетия в Сибири работала экспедиция академика П. С. Палласа. Специальный отряд экспедиции под руководством И. Г. Георги при участии Лебедева в 1771—1772 гг. объехал на лодке почти вокруг всего Байкала. И. Г. Георги (Georgi, 1775) описал байкальского омуля и дал ему название «странствующий сиг» (*Coregonus migratorius*), он же описал гольца-даватчана, а также собрал сведения о рыбном промысле¹. П. С. Паллас (Паллас, 1778; Pallas, 1776, 1811) описал замечательную байкальскую рыбу — голомянку и несколько видов раков-гаммарид.

В 1855—1857 гг. Сибирский отдел русского географического общества организовал специальную экспедицию для изучения Байкала и Ангары. Натуралист Г. Радде (1857) объехал вокруг Байкала и пришел к выводу, что Байкал исключительно беден низшими животными. Это заключение лишь повредило делу дальнейшего исследования фауны Байкала.

В 1859 г. Г. Герстфельдт (Gerstfeldt, 18596) по сборам Р. Маака описывает первые пять видов байкальских моллюсков из Ангары у Иркутска. Оба ученые работали по заданию Сибирского отдела географического общества в Иркутске.

В семидесятых и восьмидесятых годах прошлого столетия были проведены важные исследования геологии и географии Байкала и окружающих его областей. Для геологической истории Байкала особенно важными были работы И. Д. Черского. Исследуя в разных участках громадную территорию Восточной Сибири, и особенно Прибайкалья, Черский дал первую тектоническую и геологическую схему Восточной Сибири, «связавшую в единое стройное целое разрозненные факты, до того не поддававшиеся объяснению» (Обручев, 1956). Черский создал первую геологическую карту берегов Байкала, сделал много засечек в скалистых береговых обрывах, зафиксировал таким образом положение уровня Байкала в годы его путешествий.

Исследования остатков ископаемых животных четвертичного времени, сохранившихся во многих местах Сибири, позволили Черскому (1877) высказать ряд важных соображений о климате Прибайкалья в четвер-

¹ В это же время штурман А. Пушкарев произвел первую топографическую съемку Байкала и составил карту озера (Прим. авт.).

тичный период. Черский допускал похолодание климата в Сибири в ледниковый период, но, в противоположность П. Кропоткину (1875), отрицал большое развитие ледниковых явлений. По его мнению, ледники в Прибайкалье имелись лишь на высоких гребнях и склонах хребтов. И. Д. Черский (1877) впервые в научной литературе высказал предположение о возможности проникновения в Байкал тюленя из Ледовитого океана по Ангаре и Енисею.

Крупным этапом в познании фауны Байкала были исследования Бенедикта Дыбовского, который был сослан в Забайкалье в 1865 г. за участие в польском восстании. До ссылки он был адъюнктом кафедры зоологии Варшавского университета. В 1867 г. вместе со своим спутником, таким же ссыльным Виктором Годлевским, Б. Дыбовский был поселен в с. Култук на южном берегу Байкала. Здесь, при поддержке и материальной помощи Сибирского отдела географического общества, Б. Дыбовский и В. Годлевский с изумительной энергией принялись за исследование оз. Байкал. Они работали зимой в 1868 и 1870 гг., ставили на дно Байкала многочисленные ловушки с приманкой, в которые попадались гаммариды, турбеллярии и другие животные, драгировали через щели во льду при помощи лошади, расширяя постепенно район работ от Култука до Селенгинского мелководья. Затем ученые покинули Байкал и исследовали бассейн Амура и Дальний Восток, а по возвращении в Иркутск в 1876 г. снова работали на Байкале и в истоке Ангары. Осенью этого же года они посетили оз. Косогол в Монголии, но не нашли в нем байкальской фауны. В 1876 г. ученые возвращаются на родину. Через несколько лет неутомимый Бенедикт Дыбовский снова предпринял далекое и трудное путешествие, исследовал Камчатку и прилегающие к ней районы. В 1883 г. Б. Дыбовский навсегда покидает Сибирь, приняв должность профессора Львовского университета. Однако интерес к Байкалу не покидал знаменитого исследователя в течение всей его долгой жизни, и он посвятил ему еще много работ, последние из которых были написаны уже в двадцатых годах нашего столетия. Б. Дыбовский скончался в г. Львове в 1930 г., 96 лет от роду.

Исследования Б. Дыбовского разрушили легенду о бедности Байкала низшими животными. Наоборот, им было установлено изумительное обилие в Байкале гаммарид, моллюсков, червей и других групп животных, причем впервые с полной ясностью выявилось глубокое своеобразие байкальской фауны и резкие различия между нею и фауной окружающих Байкал водоемов. Обширные материалы Б. Дыбовского из Байкала были обработаны им самим (гаммариды, рыбы), а также В. Дыбовским (губки, моллюски) и Е. Грубе (пиявки, турбеллярии, изоподы). К сожалению, многие группы животных из сборов Б. Дыбовского: олигохеты, низшие ракообразные, насекомые и другие остались необработанными. В крупной работе «Рыбы системы оз. Байкал» (1876) Б. Дыбовский описал 21 вид рыб из этого озера, в том числе установил 6 новых видов бычкообразных, байкальские разновидности хариуса и сига. Изучая биологию голомянок, он впервые обнаружил, что эта рыба живородящая. Глубокое своеобразие живой природы Байкала со времен Б. Дыбовского становится предметом большого внимания не только русской, но и мировой науки.

В 1896—1902 гг. на Байкале проводит работу крупная экспедиция Главного гидрографического управления под начальством Ф. Дриженко (1908). Эта экспедиция подробно исследовала прибрежную область Байкала, проделала ряд поперечных профилей через озеро, составила прекрасный атлас рельефа прибрежной области Байкала в масштабе одна верста в дюйме, который до сих пор служит незаменимым пособием для навигации и научных исследований, в том числе и для изучения биологии озера.

Весьма крупным шагом вперед по изучению живой природы Байкала были обширные исследования экспедиций 1900—1902 гг. под руководством профессора Киевского университета А. А. Коротнева (1901). Эти экспедиции охватили исследованиями весь Байкал и дали обширный новый материал, обработанный в последующие годы крупнейшими русскими и зарубежными учеными: Б. А. Сварчевским (губки), В. Михаэлсеном (олигохеты), В. А. Линдгольмом (моллюски), В. К. Совинским (гаммариды), Ю. Н. Семенкевичем (изоподы). Сам А. А. Коротнев дал описание планарий и мшанок, а также замечательных байкальских рыб — голомянок.

Одновременно с работой экспедиции А. А. Коротнева фауну Байкала изучал В. П. Гаряев (Вознесенский, Шостакович, 1899), который сначала работал в с. Голоустном, где он пытался организовать Зоологическую станцию, а затем присоединился к экспедициям Коротнева. Гаряев написал несколько ценных работ по гаммаридам, а И. П. Забусов обработал его же материалы по планариям. Специальная литература, посвященная результатам обработки материалов экспедиции Коротнева, как и сборов Б. Дыбовского и Гаряева, указана в главе «Систематический обзор фауны».

В конце XIX в. возрос интерес к состоянию байкальского рыболовства в связи с наметившимся резким уменьшением запасов рыбы и особенно омуля. Ряд ценных материалов о рыбном промысле на Байкале в восьмидесятых и девяностых годах был опубликован врачом И. Кирилловым (1886), И. Сабуровым (1888) и другими. Интересный очерк о состоянии рыбного промысла и байкальского транспорта был опубликован Д. Стахеевым (1895). Одной из важнейших задач экспедиции Коротнева (1900—1902) было выяснение причин снижения рыбных запасов в озере. На основании новых и обширных материалов, собранных экспедицией Коротнева и другими исследователями, Л. С. Берг (1900, 1903; Berg, 1907) дал новую сводку систематического состава рыб Байкала и описал несколько новых видов бычков-подкаменщиков. Вопросами ихтиологии и промысла занимались в эти годы также В. Грацианов (1902), И. Д. Кузнецов (1910) и другие. Более подробные сведения об исследованиях рыбного промысла и ихтиофауны Байкала помещены нами в сборнике «Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне оз. Байкал» (Кожов, 1958в).

Результаты фаунистических, геологических и биогеографических исследований конца XIX и начала XX в. послужили основой для более глубокой разработки проблемы происхождения и истории байкальской фауны. Р. Гернес (1898) выступил с гипотезой о том, что байкальская фауна является реликтом некогда существовавшей сарматско-понтической морской фауны. Принимая во внимание данные палеонтологии, Н. И. Андрусов (1902) считал, что байкальская эндемичная фауна имеет пресноводное происхождение.

Более широко гипотезу о пресноводном происхождении фауны Байкала развил Л. С. Берг (1910). Подробнее об этом будет сказано в главе, посвященной истории органического мира Байкала.

Важным этапом в деле изучения Байкала было создание в 1916 г. Байкальской комиссии при Академии наук под председательством академика Н. В. Насонова (Насонов, 1922). В задачу Комиссии входило планирование и организация дальнейших исследований Байкала. В 1916 г. этой Комиссией была организована экспедиция в составе К. И. Мейера, В. Ч. Дорогостайского, Г. Ю. Верещагина и других для всестороннего изучения озера. Для нужд этой экспедиции был построен в 1916 г. небольшой катер «Чайка» — первое специальное научно-исследовательское судно на Байкале. Одной из задач экспедиции было определение места организации на Байкале постоянной гидробиологической станции.

В 1918—1919 гг. связь Академии наук с Байкалом была затруднена и катер «Чайка» фактически оказался на попечении Иркутского государственного университета, открытого в 1918 г. Профессор этого университета В. Ч. Дорогостайский (1919), продолжавший исследования фауны Байкала, обосновался с «Чайкой» в районе бывшей стекольной фабрики Сибирякова в пади Большие Коты, в 18 км к северу от Лиственичного, где начала свою деятельность Байкальская гидробиологическая (впоследствии биологическая) станция Академии наук. В 1921 г. она была передана Иркутскому университету. Здесь же в Больших Котах в 1919 г. по инициативе и стараниями В. Ч. Дорогостайского был организован Байкальский питомник пушных зверей. Однако вскоре он прекратил свое существование (Топорков, 1928).

В 1917 г. на Байкале работала экспедиция Зоологического музея Московского университета в составе И. И. Месяцева, Л. А. Зенкевича, Л. Л. Россолимо (1922). Эта экспедиция исследовала Чивыркуйский залив, а также посетила Малое море и другие районы Байкала. Материалы, полученные экспедицией, послужили существенным дополнением к тем сведениям о фауне Байкала, которые имелись ранее.

В результате указанных здесь исследований число известных в составе байкальской фауны видов перевалило за полтысячи, причем еще с большей резкостью выступили черты ее глубокого эндемизма.

Однако наиболее важным этапом в истории изучения Байкала явился период после Великой Октябрьской социалистической революции.

Крупнейшую роль в исследованиях Байкала в советский период играют Академия наук СССР и Иркутский государственный университет. В 1925 г. была организована постоянная Байкальская экспедиция Академии наук под руководством Г. Ю. Верещагина (Верещагин, 1926б). В 1928 г. она была преобразована в Байкальскую лимнологическую станцию, именовавшуюся сначала биологической. Первое время эта станция находилась в районе ст. Маритуй Кругобайкальской железной дороги, а в 1930 г. переведена в с. Лиственичное, расположенное у истока р. Ангары. Работа Лимнологической станции Академии наук проводилась под бессменным руководством крупнейшего исследователя Байкала проф. Г. Ю. Верещагина, скончавшегося на своем посту в лаборатории станции 5 февраля 1944 г.

Наличие стационарных баз позволило перейти к систематическим, долготелетним исследованиям жизни озера в самых различных его районах и участках. В результате был получен колоссальный новый материал почти по всем группам байкальской фауны и флоры, удалось ближе подойти к изучению биологии, морфологии и распространению в Байкале наиболее характерных для него животных, приступить к систематическому изучению не только донной фауны, но и планктона, а также начать детальные исследования ископаемой фауны в окружающей Байкал области.

Из крупных работ, посвященных систематическому составу фауны Байкала, выполненных за советский период, необходимо особенно отметить работы Н. С. Гаевской, Б. А. Сварчевского, Е. М. Хейсина, Л. Л. Россолимо — по простейшим; Б. А. Сварчевского и П. Д. Резвого — по губкам; Н. В. Насонова и И. А. Рубцова — по турбелляриям; Э. М. Ляймана, Н. М. Власенко, Ф. Ф. Талызина и других — по паразитическим червям; Г. Г. Абрикосова — по мшанкам; В. Е. Боруцкого, З. С. Бронштейна — по низшим ракообразным; Я. А. Бирштейна — по изоподам; А. Я. Базикаловой, В. Ч. Дорогостайского — по гаммаридам; М. М. Кожова — по моллюскам и губкам; А. В. Мартынова, И. М. Леванидовой — по ручейникам; Т. М. Иванова — по байкальскому тюленю; Д. Н. Талиева, Ф. В. Крогиус, А. Н. Световидова, К. И. Мишарина, Ф. Б. Мухомедярова и многих других — по рыбам; Е. С. Раммельмейер и Г. Г. Мартинсона — по ископаемой фауне и т. д.

В этот же период были впервые заложены основы познаний флоры Байкала. В 1930 г. вышла в свет фундаментальная сводка К. И. Мейера по флоре водорослей оз. Байкал, в которой были обобщены все известные к тому времени данные о растительном мире этого озера. Этот труд стал основой для всех последующих работ по флоре Байкала. Важные работы по водорослям Байкала были выполнены В. Н. Яснитским, А. П. Скабичевским, Б. В. Скворцовым и другими.

Подробнее об исследованиях фауны и флоры в советский период будет сказано ниже в соответствующих разделах, в которых будет указана также специальная литература.

Обширные материалы по фауне и флоре озера, наряду с новыми геологическими и биогеографическими данными послужили материалом для оживления дискуссии по истории байкальской фауны и флоры, в которой приняли участие Л. С. Берг, Г. Ю. Верещагин и многие другие зоологи и биогеографы.

С тридцатых годов в изучении живой природы Байкала выдающееся место заняли экологические и рыбопромысловые проблемы. Были проведены обширные специальные исследования промысловых районов Байкала, их рыбных запасов и организации самого промысла, а также биологии наиболее важных промысловых рыб (подробнее о них см. сборник «Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне оз. Байкал», 1958).

В тридцатых годах были проведены значительные исследования паразитофауны Байкала, особенно паразитов рыб. Паразитологические исследования произвел Э. М. Ляйман (1933). Он установил значительную зараженность рыб Байкала и описал несколько новых эндемичных для Байкала видов паразитических червей. В дальнейшем паразитофауна Байкала изучалась В. А. Догелем, Е. И. Лукиным, В. М. Эпштейном и другими учеными (подробнее об этих исследованиях см. в главе «Систематический состав фауны»).

Обширные экологические исследования в Байкале были проделаны М. М. Кожовым (1931а) в районе Больших Котов. Им была тщательно исследована прибрежная область этого района, получены качественные и количественные показатели богатства жизни разных глубин Байкала и разработана схема зональности в распределении донной фауны озера. Экспедиционные исследования разных районов Байкала в этот период велись также с учетом экологических факторов, влияющих на распределение фауны и флоры.

В последние годы были открыты новые виды и роды в таких группах фауны, которые, казалось, уже хорошо известны. Так, А. Я. Базикалова описывает десятки новых видов и устанавливает новые роды гаммарид, Д. Н. Талиев — несколько новых видов бычков-подкаменщиков, К. И. Мишарин — новые разновидности омуля, А. А. Линевич и А. А. Черновский исследуют оригинальную фауну хирономид, Н. И. Ливанов, Е. И. Лукин, В. М. Эпштейн — пиявок и турбеллярий, В. В. Изосимов — олигохет. В открытых водах Байкала обнаружены новые виды водных клещей (И. И. Соколов), донных циклопов (Г. Ф. Мазепова), среди микробентоса Байкала — оригинальная фауна нематод. Впервые открываются и описываются А. Я. Базикаловой виды из очень интересной группы древних ракообразных — батинеллид (Bathynellidae). М. М. Кожов продолжает исследовать анатомическое строение эндемичных байкальских моллюсков, производит сравнение их с современными видами гастропод из Каспия и балканского озера Охриды.

В последнее десятилетие ведутся систематические наблюдения над сезонными явлениями в жизни толщи вод и над годовыми колебаниями урожаев массовых видов водорослей и зоопланктона. Исследования жизни планктона в ряде важнейших районов Байкала позволили составить карты распределения его биомассы в разные сезоны и годы.

В связи с проблемой истории Байкала и его фауны следует отметить важные результаты многочисленных экспедиций в разные районы Восточной Сибири, богатые озерами. Эти экспедиции, помимо специального географического и рыбопромыслового значения, обнаруживали некоторые виды байкальской фауны в озерах бассейна Витима и Олекмы — притоков Лены.

В эти же годы Д. Анударин (1953) обнаружил моллюсков из байкальского рода *Choanophthalmus* в оз. Хубсугул (Косогол) в Монголии, где были найдены также несколько форм своеобразных гаммарид (Базикалова, 1946).

В последние 10—15 лет интересные работы были проведены Г. Г. Мартинсоном по изучению ископаемых остатков фауны моллюсков как в районе морфологических границ Байкала и соседних с ним котловин, так и в континентальных отложениях Забайкалья, Монголии и Северо-Западного Китая (см. об этом в части V).

Основная литература по исследованиям рассматриваемого периода указана в соответствующих главах этой работы.

Благодаря исследованиям Байкала в советский период и особенно за последнюю четверть века можно с полной уверенностью сказать, что в настоящее время Байкал является водоемом, изученным намного глубже и всестороннее, чем любое другое крупное озеро земного шара. За этот период выполнены фундаментальные работы по фауне, флоре, по распределению их в Байкале, по круговороту веществ в толще вод, по биологии массовых видов, по проблеме дальнейшего развития рыбного хозяйства на Байкале, выполнены крупные работы по термике и химии вод, по морфологии и геологии берегов и т. д. В связи с проблемой Байкала в советский период исследований был по-новому освещен или поднят ряд проблем, имеющих глубокое общенаучное значение. Такова проблема истории современных континентальных фаун Евразии, проблема эволюции фаун и флор в крупных замкнутых бассейнах, проблема изменений климата в третичное и четвертичное время в Центральной и Северной Азии и т. д.

Однако предстоит решить еще много крупных задач. Такова, например, проблема активного содействия увеличению запасов наиболее ценных промысловых животных, таких как омуль, хариус, осетр, нерпа и т. д. Еще мало знаем мы жизнь на больших глубинах, ее интенсивность и распределение. Нельзя считать достаточными наши знания биологии многих важных массовых видов фауны и флоры Байкала, без чего невозможно правильно ставить и решать вопросы о заселении байкальскими организмами будущих Ангарских «морей», возникновение которых совершается на наших глазах.

Важной задачей советских ученых является восполнение всех этих пробелов.

Байкал — неповторимое явление природы. Его изучение уже немало послужило для развития представлений о многих важных проблемах науки. Будем надеяться, что он и впредь будет источником новых и плодотворных идей, обогащающих не только советскую, но и мировую науку.

Глава вторая

КРАТКИЙ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК БАЙКАЛА

Байкал — одно из величайших и самое глубокое озеро мира — расположен на северо-восточной окраине Центральной Азии на высоте 455,6 м над уровнем Тихого океана (рис. 1). Длина Байкала 636 км, ширина в самой широкой части, против устья р. Баргузин, 79,4 км, в наиболее узком месте против дельты р. Селенги около 25 км, средняя ширина 47,8 км, площадь озера с островами — 31 500 км², длина береговой линии без островов приблизительно 2000 км. По площади Байкал занимает среди великих озер мира седьмое место после Каспия, Арала, северо-американских озер Гурон, Мичиган, Верхнее и африканского оз. Виктория. По глубине же ему нет равных среди озер мира. По данным Г. Ю. Верещагина (1949), наибольшая глубина Байкала достигает 1741 м¹. Даже средняя глубина Байкала около 700 м. Лишь африканское оз. Танганьика можно по площади и по глубине (1470 м) сравнивать с Байкалом.

Байкал является самым большим в миреместилищем пресной воды. Благодаря необычайной глубине, объем водной массы этого озера² достигает колоссальной величины 23 000 км³.

Котловина озера со всех сторон окружена высокими горами. На севере она граничит с Северобайкальским нагорьем, на юге и юго-востоке с громадным массивом — хребтом Восточный Саян и его ответвлением хребтом Хамар-Дабан. Абсолютная высота наивысшей точки Саян горного узла Мунку-Сардык («Вечно-снежный») — 3491 м, высота Хамар-Дабана около 2400 м.

Вдоль западного побережья к озеру вплотную подходят крутые склоны Приморского и Байкальского (абс. высота до 2673 м) хребтов (рис. 2). Вдоль восточного берега, к северу от устья Селенги, расположены хребты Улан-Бургасы, Икатский и Баргузинский (абс. высота до 2724 м). Хребты Приморский и Байкальский служат водоразделом между Байкалом и бассейном р. Лены, которая берет начало в 7 км от Байкала.

Склоны гор, круто спускаясь к Байкалу, образуют чрезвычайно живописные берега (рис. 3, 4). На гольцах Байкальского, Баргузинского и других хребтов сохранились ясные следы деятельности ледников, покрывавших их тысячи лет тому назад. Во многих местах на склонах гор

¹ По последним материалам, опубликованным Г. И. Галазием в газете «Восточно-Сибирская правда» (10/IV 1960, № 85), максимальная глубина Байкала в средней части озера — 1620 м.

² По последним исследованиям рельефа дна Байкала, измерениям площади и определению объема его водной массы, выполненным Н. М. Макаровой, установлено: площадь озера 34 300 км², объем водной массы 22 707 км³ (Прим. ред.).

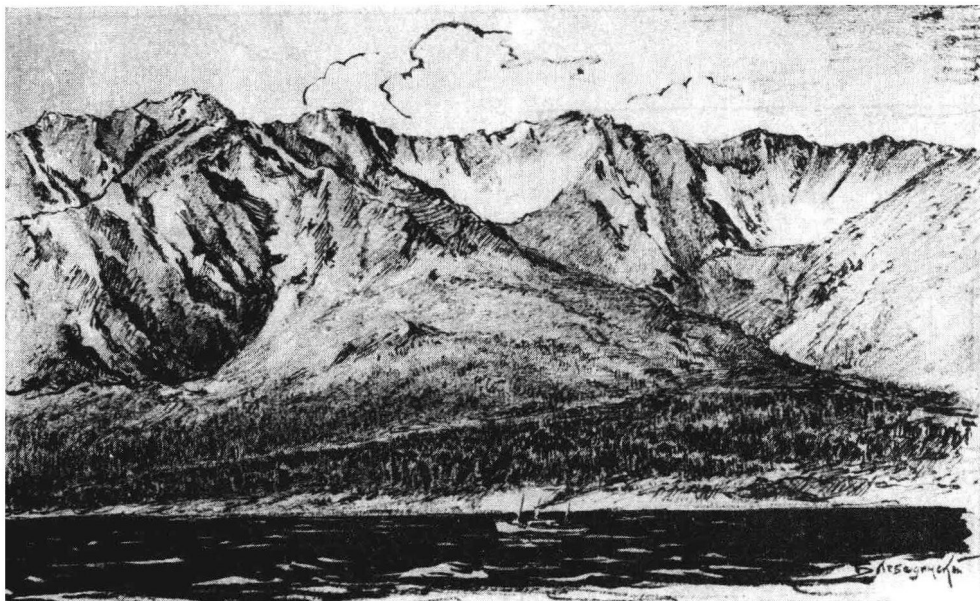


Рис. 2. Байкальский хребет. Рис. Б. И. Лебединского

можно видеть висячие долины и цирки. На дне их и в настоящее время накапливается не стаивающий за лето снег, ярко выделяющийся блестяще-белыми пятнами на сером фоне скал и каменистых осыпей.

Склоны хребтов рассечены многочисленными глубокими ущельями и падами. По дну ущелий мчатся с высоких водораздельных плоскогорий вниз к Байкалу шумные горные речки. По выходе из гор они пробивают себе извилистый путь среди моря камней, размывают свои собственные выносы и древние ледниковые морены. Нередко они теряются в осыпях и уходят в Байкал подземными потоками или обрываются вниз с огромной высоты отвесных обрывов, разбиваясь в водную пыль, отливающую на солнце цветами радуги.

Причудливо изрезанные вершины и гребни гольцов лишены растительности. На высоте около 700—1000 м над уровнем озера на сглаженных вершинах и относительно пологих склонах летом зеленеют горные луга, украшенные яркими цветами маков, дикого лука и других горных растений. Ниже 700—1000 м склоны гор покрыты густыми рощами кедрового стланика, а вдоль подножья хребтов расстилается горная тайга из кедра, лиственницы, сосны с подлеском из березы, осины, ольхи и т. д.¹

В низовьях таких крупных рек, как Селенга, Верхняя Ангара, Кичера, Турка, Баргузин, имеются обширные заболоченные низины, покрытые лесом и лугами, пересеченные многочисленными рукавами рек, ищущими выхода в Байкал среди собственных наносов.

С громадной водосборной площади в 540 000 км² в Байкал текут более 300 рек и речек (см. рис. 1). Из них самая многоводная Селенга, берущая начало в глубине Монголии. Длина реки 1480 км (по другим данным 1591 км), и приносит она в Байкал почти столько же воды, сколько все

¹ Верхняя граница леса на окружающих Байкал горных хребтах расположена в зависимости от района, крутизны и экспозиции склона на высоте от 1300 м на севере до 1800 м над уровнем моря на юге озера. Пояс кедрового стланика расположен на более высоких отметках, оконтуривая верхнюю границу леса полосой в несколько сот метров ширины. На гольцах, прилежащих к Байкалу, альпийские луга выражены слабо (Прим. ред.).

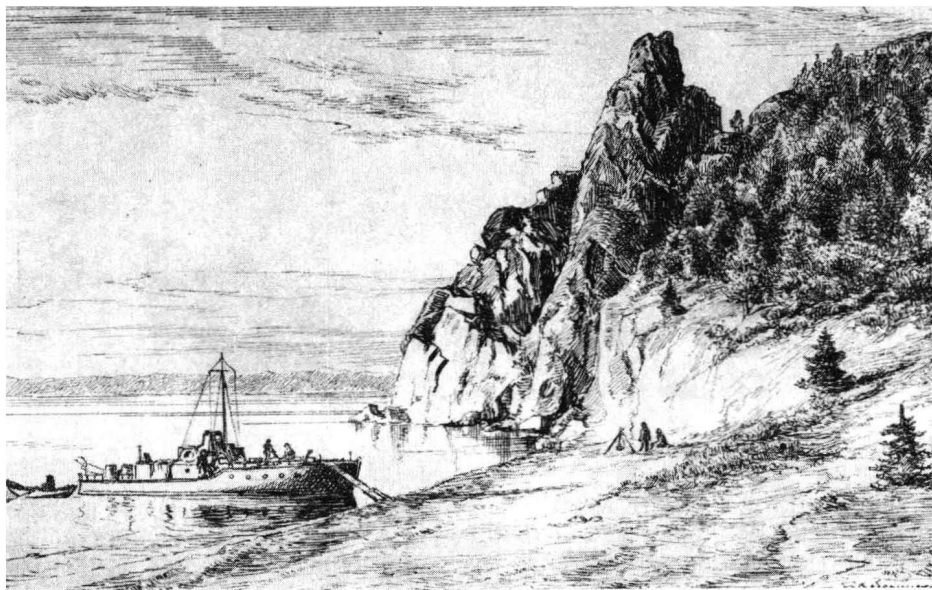


Рис. 3. Мыс Малый Колокольный. У берега катер «Гидробиолог». Рис. Б. И. Лебединского

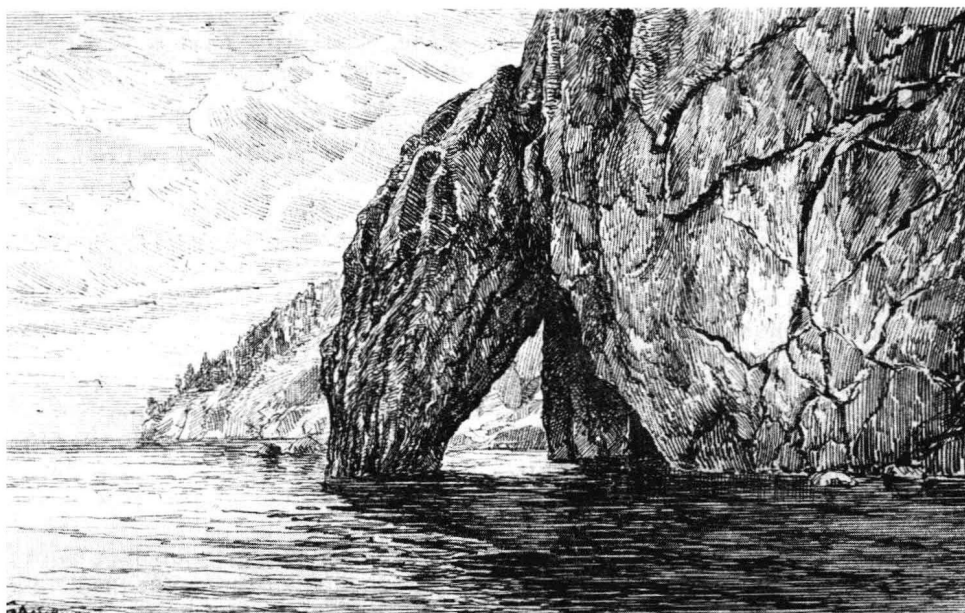


Рис. 4. Мыс Хобот. Западный берег. Рис. Б. И. Лебединского

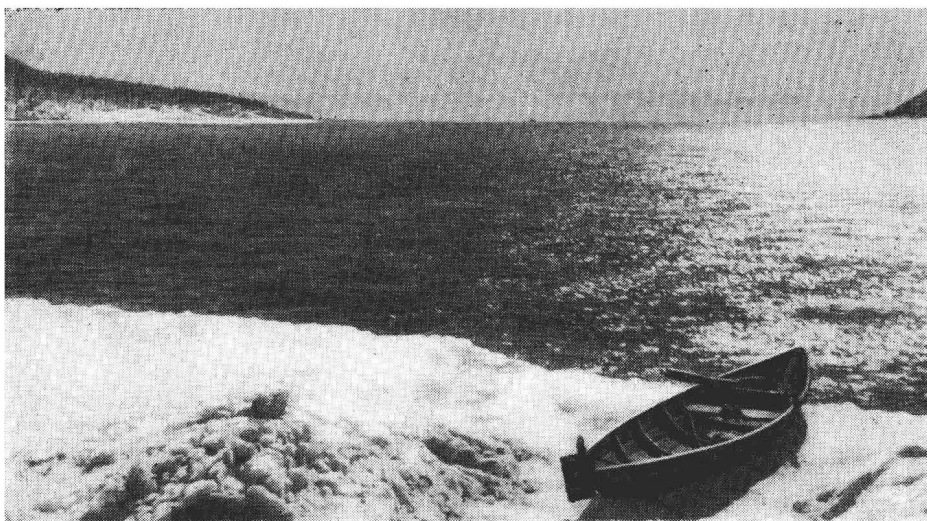


Рис. 5. Исток р. Ангары зимой. Фото автора

остальные притоки вместе взятые. Из других крупных рек заслуживают внимания реки Верхняя Ангара (640 км) и Кичера (150 км), впадающие в северную оконечность Байкала, Баргузин (400 км), Турка (175 км), Снежная (164 км).

Все притоки приносят в Байкал в течение года до 60 км³ воды, около 50% всей воды приносит р. Селенга, 15% — р. Верхняя Ангара, 7% — р. Баргузин. Кроме того, значительное количество воды (более 9 км³) озеро получает от осадков, выпадающих на его поверхность.

Почти вся вода, поступающая в Байкал в течение года, за исключением 2—3 км³, расходуемых на испарение, выводится из него р. Ангарой (рис. 5). По данным Г. Ю. Верещагина (1936), средняя годовая величина стока воды через Ангару равна 53,451 км³, по последним данным А. Н. Афанасьева (1960) и Б. С. Цейтлина (1959) — 60 км³. Прорезая гранитный массив Приморского хребта, Ангара вытекает из Байкала в юго-западной его части могучим потоком шириной более 1 км и стремительно мчит холодные прозрачные воды на север. Через 1853 км она сливается с Енисеем, который в месте слияния получает от Ангары $\frac{2}{3}$ своей воды.

Высота местности, где Ангара и Енисей сливаются в единый поток, почти на 360 м ниже уровня Байкала. Если всю эту громадную энергию падения вод Ангары заставить работать, то она будет давать в год более 60 млрд. кВт-ч электроэнергии. Уже дает энергию первенец Ангарского каскада Иркутская ГЭС, достраивается величайшая в мире Братская ГЭС, идет подготовка к строительству не менее мощной Илимской ГЭС, на очереди другие гидростанции. В результате Байкал начал играть роль гигантского водохранилища, питающего своими водами всю сеть станций Ангарского каскада.

Берега Байкала сравнительно слабо изрезаны. Из заливов наиболее крупны — Баргузинский и Чивыркуйский, расположенные в средней части Байкала у восточного побережья. Баргузинский залив врзан в материк почти на 30 км и имеет в ширину 25 км; Чивыркуйский залив имеет в длину 20 км, в ширину до 12 км. Эти заливы отделены один от другого п-овом Святой нос, представляющим собою систему двух горных хребтов, поднимающихся над уровнем озера до 1315 м. Длина Святого носа 50 км, ширина 20—22 км. Широкой и низкой перемычкой этот полуостров соединен с материком.

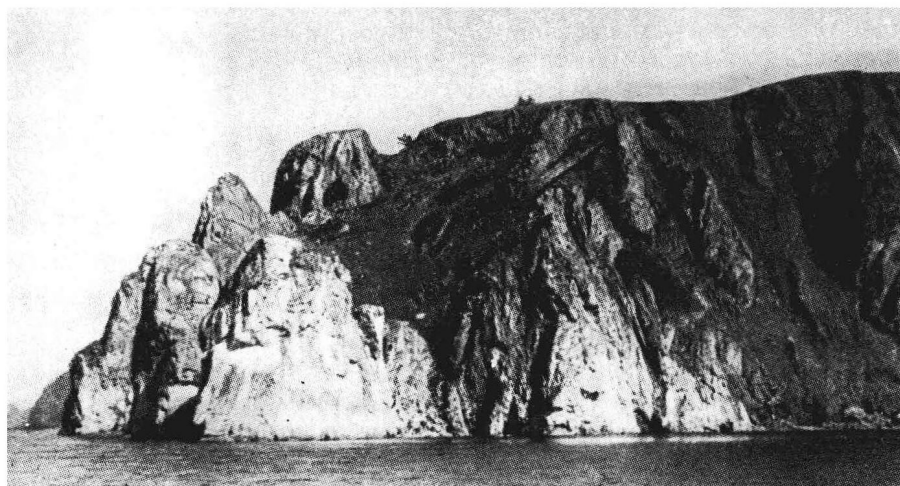


Рис. 6. Остров Ольхон, северная оконечность. Фото автора

Вдоль западного берега средней части Байкала расположен самый крупный на Байкале о-в Ольхон (рис. 6). Он имеет длину 71,7 км, среднюю ширину 10,5 км и максимальную до 14 км. Площадь острова около 730 км². Ольхон представляет собою горный хребет, поднимающийся над уровнем Байкала больше чем на 800 м. Свое название остров получил от бурятского слова «ольхан», что значит «сухой» (Дриженко, 1908). Его восточный берег очень крутой и обрывистый, западный, хотя и более пологий, тоже во многих местах образует высокие отвесные обрывы.

Обширное водное пространство, заключенное между островом Ольхом и западным материковым берегом, известно под названием Малое море. Ширина его в наиболее широкой северной части 18 км. На юге оно соединяется с «большим морем» проливом Ольхонские ворота, шириной около 2 км и длиной 7 км. Общая площадь Малого моря около 800 км².

Из других островов заслуживает внимания архипелаг из четырех островов, получивших название Ушканьи. Они расположены в средней части Байкала, в 7 км от побережья Святого носа. Самый крупный из них Большой Ушканий остров имеет площадь 9,4 км² и возвышается над уровнем Байкала на 211 м. Во многих местах живописные обрывистые берега островов образованы мраморными скалами. Крупные глыбы мрамора грядками торчат из воды вдоль берегов и служат излюбленным местом отдыха байкальской нерпы. Вершины и склоны островов покрыты лесом, преимущественно лиственницей.

Котловина Байкала состоит из трех впадин, разделенных друг от друга высокими подводными возвышенностями.

Южная впадина расположена к югу от устья Селенги и охватывает всю южную часть Байкала. Границей между нею и средней впадиной служит подводная возвышенность со сложным рельефом против дельты Селенги. Максимальная глубина южной впадины 1473 м, тогда как глубины над подводной возвышенностью не превышают 428 м¹.

Обширный район, образованный этой подводной возвышенностью и мелководьями, расположенными против дельты р. Селенги и по обе стороны от нее, получил в литературе название «Селенгинское мелководье».

¹ Максимальная глубина южной впадины, по промерам 1957—1960 гг., сделанным Б. Ф. Лут, равна 1419 м. Глубина подводной возвышенности не превышает 400 м (Прим. ред.).