

№. 778
Т. 1

~~SV 706)~~
B/85.

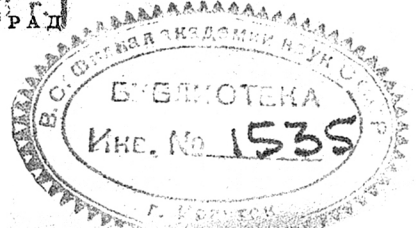
А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
ВСЕСОЮЗНОЕ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ТРУДЫ
ВСЕСОЮЗНОГО
ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА

Том I



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1949 ЛЕНИНГРАД



М. М. КОЖОВ

К ИСТОРИИ ОЗЕРНЫХ СИСТЕМ ЗАБАЙКАЛЬЯ И ПРИБАЙКАЛЬЯ И ИХ ФАУНЫ

*(Иркутский государственный университет им. А. А. Жданова,
Биолого-географический научно-исследовательский институт)*

Для объяснения особенностей современного распределения многочисленных и обширных озерных систем Забайкалья и Прибайкалья и их фауны недостаточны знание и учет климатических, орографических и иных условий, свойственных стране в современный период ее развития. Для этого приходится привлекать и исторические факторы, т. е. историю формирования озерных систем и крупных озерных бассейнов, историю гидрографических связей их с другими крупными бассейнами, что, в свою очередь, связано с историей формирования рельефа страны, с ее геологической историей.

Но для полного раскрытия истории озерных систем данной страны мы на сегодня еще не обладаем достаточными фактами, и поэтому каждая попытка воссоздать ее имеет значение лишь как рабочая гипотеза, помогающая, однако, дальнейшим исследованиям в этом направлении.

Предлагаемый очерк представляет собою одну из таких попыток, базирующихся, главным образом, на зоогеографических и палеонтологических основаниях, с привлечением геологических данных, поскольку они известны автору из опубликованной литературы и увязываются с фактами биогеографическими.

По геологическим данным Забайкалье и Прибайкалье с прилегающими к ним областями еще в палеозойскую эру вступили в континентальный период развития, продолжающийся и в настоящее время.

Однако в середине мезозоя (нижняя и средняя юра) море заходило в Забайкалье из области обширных морских мезозойских бассейнов, располагавшихся в восточной части Азиатского материка. Установлено, что длинный морской залив в юрский период простирался вдоль рр. Шилки и Онона (бассейн Амура), доходя до 115° восточной долготы, т. е. почти до меридиана Читы, в 450 км к востоку от современного Байкала. Обширный юрский залив Полярного моря заливал также значительные пространства в бассейнах Алдана и Вилюя.

Это было последнее наступление моря, подходившего к окраинам интересующей нас страны. Таким образом, начиная с середины мезозоя, Забайкалье и Прибайкалье представляют собой сушу. Но в то же время на этой суше получили развитие громадные озера и озерные системы, следы которых дошли до наших дней, не говоря о Байкале, являющемся одним из величайших современных озер земного шара.

Каков же был внешний облик страны в середине мезозоя? На месте Восточных Саян была, очевидно, горная, значительно приподнятая, но сильно эродированная страна, у подножья которой, на месте современного бассейна Ангары и верхнего отрезка Лены, простирался громадный, но мелководный юрский Иркутский бассейн; он состоял, вероятно, из целой системы озер с изменчивым режимом, способствовавшим накоплению в них колоссальных количеств древесных остатков, ставших материалом для знаменитых черемховских углей. Южный конец этого бассейна заходил в район, занимаемый ныне южной частью Байкала, которого, как громадного и глубокого бассейна, в то время еще не было.

Наличие в районе современного истока Ангары мощной толщи юрских конгломератов, погружающихся под уровень вод современного Байкала, говорит о том, что на этом месте было устье большой реки, которая впадала в Иркутское озеро и стекала, вероятно, с возвышенностей, занимавших место районов, расположенных к югу и юго-западу от Иркутского озера (В. А. Обручев, 1922, 1929, 1938). По современным данным юрские конгломераты обнаруживаются в нескольких местах вдоль юго-западного побережья Байкала; это указывает на то, что в котловину Иркутского бассейна впадала не одна река, стекавшая с окружающих возвышенностей, в том числе и с тех из них, которые в настоящее время глубоко погружены под уровень вод Байкала.

Все пространство к северу и северо-востоку от Иркутского озера вплоть до моря, т. е. Среднесибирская платформа, представляло собой слабо покатую на север и северо-восток относительно плоскую страну, изобилующую мелководными озерами и болотами.

На территории Забайкалья в это время, вероятно, уже наметились глубокие депрессии, идущие параллельно друг другу в северо-восточном направлении. В меловой период эти депрессии получили дальнейшее развитие. Они расчленили страну на ряд котловин, тянущихся нередко на сотни километров с юго-запада на северо-восток и окаймленных разделяющими их друг от друга хребтами, что так характерно для современного рельефа Забайкалья. В этих котловинах возникали крупные озерные бассейны или системы таких бассейнов, связанных между собой реками, имеющими сток, соответственно тектонике и общему наклону страны, к ближайшим морям, расположенным на северо-востоке.

По вопросу о более точном возрасте и о механизме образования длинных и глубоких межгорных впадин и окаймляющих их хребтов, преимущественно северо-восточного простирания, в Забайкалье и Прибайкалье между геологами нет согласия. В. А. Обручев и его последователи считают, что они являются результатом разломов поднимающейся горбом жесткой глыбы «байкальского щита», последующего затем глубокого опускания по линиям разломов громадных участков земной поверхности и одновременного поднятия соседних участков. Таким образом, впадины являются грабенами, а хребты, их ограничивающие, горстами. По мнению других исследователей (Е. В. Павловский, 1941; Н. А. Флоренсов, 1948) образование впадин Забайкалья связано с процессами складчатости. Так, Н. А. Флоренсов (1948) указывает: «Горные хребты Забайкалья имеют антиклинальную природу, а депрессии представляют собой пологие синклинальные прогибы». Возраст рельефа Забайкалья, по мнению Н. А. Флоренсова, является меловым; «однако он мог унаследовать структурные элементы более раннего возраста, нижнемезозойского и, может быть, даже палеозойского».

Сильное развитие в стране изверженных пород указывает на то, что тектонические процессы формирования основных черт современного

рельефа Забайкалья и Прибайкалья сопровождалась вулканическими явлениями и излияниями лав.

Во второй половине мезозоя, т. е. в то время, когда уже сформировались основы современного рельефа Забайкалья, по всей стране установился умеренно-теплый климат, значительно более теплый и влажный, чем в настоящее время (В. Криштофович, 1928). Даже в глубине азиатской суши, на территории современной Монголии, климат был относительно влажным (В. А. Обручев, 1948).

По берегам озер и рек, в долинах и на низких водоразделах росли пышные гингковые леса со значительной примесью хвойных и цикадофитов. Во влажных местах росли папоротники, плауны, хвощи и другие влаголюбивые растения. Эти растения послужили материалом для образования мезозойских каменных и бурых углей и горючих сланцев в обширных впадинах, занятых мезозойскими озерами и болотами, например, во впадинах Гусиноозерской, Хилокской (Тагнинское угольное месторождение), Джидинской (Байн-Гол), Витимской (Конда), по долинам рек Ингода, Шилки, Аргуни, Онона (Турга) и т. д. Эти обширные впадины то осушались или превращались в болота и днища речных долин, то, в связи с новым погружением, заполнялись глубокими водами, что отражалось и на процессе углеобразования. Так накапливались громадные толщи осадков — песков, глин, конгломератов с прослоями угля и углистых сланцев. Их мощность, например, в котловине Гусиноозерской, превышает 2000 м.

В лесах, по берегам мезозойских озер и рек бродили замечательные мезозойские рептилии — динозавры, примитивные млекопитающие и другие древние позвоночные животные. В озерах жили многочисленные виды мезозойских рыб — ликоптер, а также беспозвоночные: из моллюсков — крупные палюдины, тулотомы, лиоплаксы, кампелемы, мелании, прудовики, физиды; примитивные двустворчатые — цирены и униониды и др.; остракоды — *Estheria middendorffii* J. Müll., *Pontocypris symplex* Br., *P. trigonella* S., *Cypris* sp. и т. д.; личинки стрекоз, поденок, ручейников и прочих водных насекомых; наконец, крупные водные и полуводные рептилии, а том числе крокодилы и черепахи. Разрозненные остатки этих обитателей мезозойских озер сохранились в отложениях многих впадин Забайкалья и Монголии (Реис, 1910; Журавлева, 1936; Мартинсон, 1940).

Существовал ли в это время Байкал или какой-либо зачаток этого гигантского и глубочайшего в мире бассейна? У нас нет убедительных данных, на основании которых можно было бы ответить на этот вопрос. Существует мнение, энергично защищавшееся Г. Ю. Верещагиным (1940, 1947), что источником для наиболее загадочных представителей замечательной фауны Байкала, как полихета *Manayunkia*, губки *Lubomirskidae*, гаммариды, мшанка *Hislopia*, моллюски *Baicalia*, *Benedictiidae*, была фауна, населявшая остатки упомянутого выше, постепенно опреснявшегося юрского моря, подходившего к Забайкалью с востока. Однако у нас нет сколько-нибудь достоверных палеонтологических указаний, которые подтверждали бы это предположение. В мезозойских, верхнеюрских, нижнемеловых озерах, заполнявших впадины Забайкалья и Монголии, пока обнаружены остатки лишь той континентальной фауны, которая была охарактеризована выше. Мы видим, что она не имеет ничего общего ни с морской фауной, ни с фауной Байкала — не только современной, но и ископаемой третичной. Мнение Верещагина и Роммельмейер о непосредственной преемственной связи между нижнемеловой континентальной (тургинской) фауной Забайкалья и современной фауной Байкала нельзя считать обоснованным. Описанные Роммельмейер (1940) из Тургинской свиты «*Benedictia*», очевидно, не являются таковыми,

а виды «*Baicalia*», из этих же мезозойских отложений, имеют, по нашему мнению, более близкое отношение к меланиидам, широко распространенным и в настоящее время в пресных водах Юго-восточной Азии, нежели к современным *Baicaliidae* из Байкала, которые, кроме Байкала, пока нигде не найдены ни в живом, ни в ископаемом состоянии. Байкальская фауна, несомненно, имеет более молодые корни, чем мезозойская.

Строение байкальской котловины также показывает, что Байкал, как глубокий бассейн, образовался уже после того, как создался мезозойский рельеф Прибайкалья и Забайкалья. Громадный и высокий подводный Академический хребет, который, очевидно, является элементом мезозойского рельефа Прибайкалья, сечет современную котловину Байкала наискось с юго-запада на северо-восток — от острова Ольхон на Ушканьи острова и далее, на мыс Валукан, расположенный на восточном берегу. Подножье этого хребта погружено под уровень современных вод Байкала на глубину свыше 1740 м. Направление древних мезозойских долин, оставивших кое-где свои следы в Прибайкалье и Забайкалье, также не совпадает с современной береговой линией Байкала, как это, например, установил для районов верхнего участка Лены и Киренги Е. В. Павловский (1941).

Однако геологи допускают, что в мезозое на месте современного Байкала могли быть намечены депрессии, отделенные друг от друга горными хребтами, как это было в Забайкалье. По дну их могли течь реки или располагаться относительно неглубокие озера. Эти озера были населены, очевидно, той же широко распространенной в Сибири и Северном Китае, охарактеризованной выше, мезозойской континентальной фауной, которая, однако, не оставила о себе ясного следа в современной фауне Байкала.

Геологические данные указывают на то, что наметившиеся в мезозое тенденции продолжали развиваться и в третичное время. Страна снова, и не раз, была охвачена горообразовательными процессами, способствовавшими дальнейшему развитию в Забайкалье и Прибайкалье горного рельефа с межгорными котловинами. Возникшие в мезозое горные хребты и нагорья продолжали подниматься, подвергаясь в то же время энергичному размыву, вплоть до наиболее древних толщ, а межгорные впадины углублялись по старым линиям складчатости или разломов, с накоплением в них континентальных осадков. Опускания крупных участков земной коры в третичном периоде также сопровождалась излияниями лав, сохранившимися на обширных площадях Восточного Саяна, Хамар-Дабана, в Забайкалье, на Витимском плоскогорье и в других местах в непосредственном соседстве со впадинами.

Но одновременно с обновлением старых депрессий в третичном периоде возникали и новые, еще более грандиозные. Особенно ярко эти тектонические явления проявились теперь в районе, прилегающем к современному Байкалу и к северо-востоку от него. Во всяком случае, к середине третичного периода на месте сравнительно неглубоких мезозойских депрессий образовалась та система громадных и глубоких тектонических котловин, которую Е. В. Павловский (1941) назвал байкальской системой впадин (байкальский пояс разломов В. А. Обручева).

К байкальской системе впадин относится (по Павловскому), кроме слившихся впоследствии трех впадин современного Байкала, еще несколько глубоких и громадных депрессий, расположенных к востоку и северо-востоку от Байкала: Баргузинская, Верхне-Ангарская, Ципинская, Муйско-Чарская, Каларская и др. К этой же системе относятся котловины, расположенные к западу от Байкала: Торская, Тункинская, а также, вероятно, впадина озера Косогол в Монголии (рис. 1).

Развитие байкальской системы тектонических впадин послужило толчком для образования того древнего (третичного) гигантского многоозерья, которое и явилось главной ареной формирования замечательной байкальской фауны. Центральную часть этого многоозерья составлял Байкал, состоявший в третичный период из трех самостоятельных, но связанных между собой котловин. Вероятно, они были наиболее глубокими

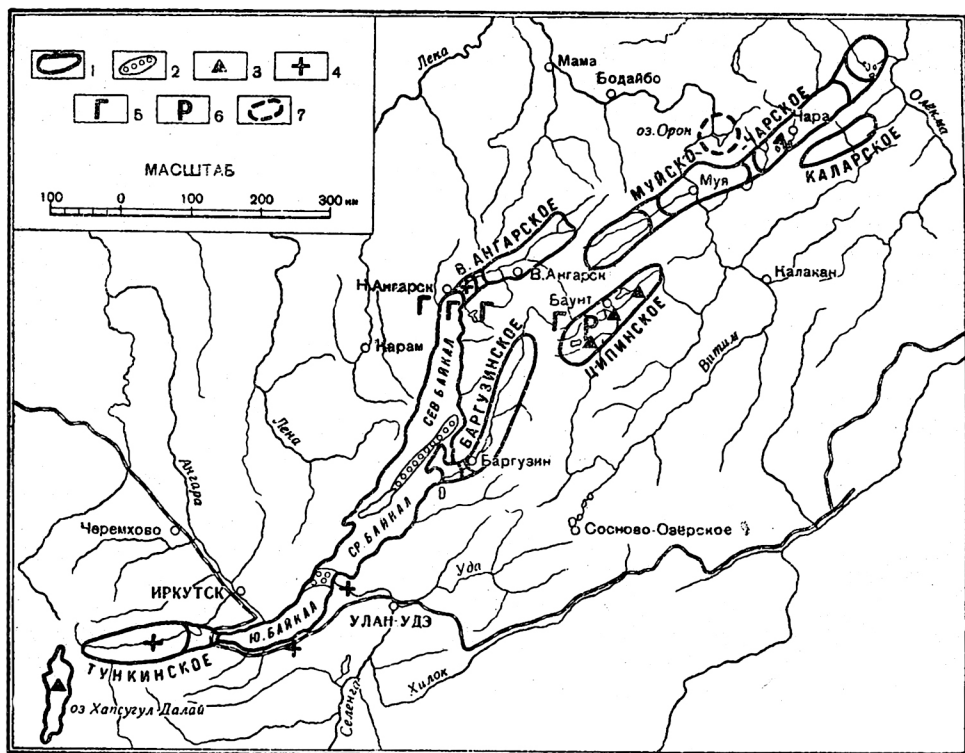


Рис. 1. Схема древнего Байкальского многоозерья.

1 — тектонические впадины байкальской системы; 2 — подводные междугорные перемычки; 3 — находки живой байкальской фауны; 4 — ископаемая байкальская фауна в третичных отложениях; 5 — известные места обитания гольца; 6 — то же ряпушки и водяного ослика; 7 — возможные места находок байкальской фауны

из всех и сохранили тенденцию к дальнейшему углублению вплоть до настоящего времени.

Замечательно, что и в современное нам время в крупных озерах, расположенных в районе указанных выше тектонических котловин байкальской системы, сохранивших преемственность заполнявших их вод, живут остатки фауны, тождественной современной «эндемической» байкальской фауне или очень близкой к ней. Так, в монгольском озере Косогол живут представители таких типично байкальских родов, как моллюски *Cobosochlea* и *Choanophthalus*, причем косогольские виды этих родов очень близки к современным байкальским. В ципинских озерах, оставшихся от Ципинского бассейна, сохранились и сейчас живут байкальская полихета *Manayunkia* и бычки байкальского рода *Limnococtus*. Аналогичная фауна была в 1948 г. обнаружена нашей экспедицией (А. А. Томиловым) также в крупных озерах Леприндо, Даватчан и Леприндакан, расположенных в бассейнах рр. Куанды и Чары, на дне Муйско-Чарской котло-

вины. Весьма вероятно наличие такой же фауны и в крупных озерах Каларской впадины. В районе других впадин байкальской системы, где в настоящее время не сохранилось сколько-нибудь крупных озер, в отложениях третичного возраста (миоцен?) обнаруживаются ископаемые остатки байкальской фауны. Так, в третичных отложениях Тункинской котловины (к западу от Байкала) обнаружены ископаемые остатки байкальских губок из эндемичного семейства *Lubomirskiidae*. Третичные отложения в Баргузинской и Верхне-Ангарской котловинах пока не известны; очевидно, они погружены под мощными четвертичными наносами; однако весьма вероятно нахождение остатков байкальских элементов и в этих впадинах, тем более что в Баргузинской впадине наличие вод древнего «Великого Байкала», по определению Г. С. Рябухина и А. И. Спихиной, точно установлено.

Таким образом очерчиваются контуры замечательного в зоогеографическом отношении района, вытянутого в северо-восточном направлении от Косогольской впадины в Монголии до бассейнов Чары (приток Олекмы) и Калара (приток Витима), а может быть и далее на северо-восток, протяжением более 1500 км, с центром в озере Байкал (см. рис. 1). Там, где на дне котловин байкальской системы еще сохранились сколько-нибудь крупные проточные озера, мы обнаруживаем, как уже сказано, остатки современной байкальской фауны. Там, где сохранились третичные отложения, мы находим такие остатки в этих отложениях. Поэтому можно говорить о том, что байкальская подобласть голарктики, установленная Л. С. Бергом (1934) для Байкала, простирается или, тем более, раньше простиралась далеко за границы современного Байкала.

Мы не имеем никаких биогеографических или палеонтологических оснований включать в эту же байкальскую систему те озера, которые существовали или существуют в тектонических депрессиях Забайкалья, расположенных к юго-востоку от байкальской системы, как Гусино-Удинское, Хилокское и др. В настоящее время на выровненном широком днище этих котловин, высоко приподнятых над уровнем моря (и Байкала), рассеяны системы многочисленных мелководных озер с крайне изменчивым режимом (гусино-убукинские, еравнинские, ивано-арахлейские и др.), населенных обычной озерной сибирской фауной. Там, где сохранились в районе этих депрессий третичные отложения, в них также не обнаруживаются никаких следов байкальской фауны.

Следует заметить, что современная фауна очерченной выше байкальской системы впадин (или байкальской зоогеографической подобласти) несет еще ряд интересных черт. Например, в некоторых крупных озерах этой системы живет ряпушка *Coregonus sardinella baunii* Much. (озера ципинские), близкая к ленской ряпушке *C. sardinella*, которая живет только в нижнем течении Лены, поднимаясь для нереста не выше Жиганска. В этих же озерах обнаружена изопода *Asellus epimeralis* Birscht., также имеющая родственные отношения с *A. hilgendorffii martynowi* Birscht. из дельты Лены (типичная форма; живет на побережье Охотского моря). Водяные ослики в других озерах Восточной Сибири не известны; исключение составляют Байкал и Ангара, где живет несколько специфических байкальских видов (Бирштейн, 1947). Необходимо сказать также о гольце или, по-местному, даватчане (*Salvelinus alpinus erithrinus* Georgi). Эта рыба в Юго-Восточной Сибири встречается лишь в горных озерах той же байкальской зоогеографической подобласти, а именно в бассейнах рр. Чары и Витима (притоки Олекмы и Лены) и в бассейне озера Байкал. За пределами этой области (например, в Саянах и других горных районах к западу и северо-западу от Байкала) голец не встречается. Гольцы, близ-

кие к байкальскому, живут в настоящее время лишь в низовьях Лены и других рек Ледовитого океана. Эти факты указывают на то, что фауна озер, расположенных на территории, занятой байкальской системой впадин, в некоторых своих элементах (ряпушка, голец, ослик) имеет несомненную и близкую связь с той фауной, которая населяет в настоящее время низовья Лены. Некоторые выводы из этих данных будут сделаны ниже.

Во второй половине третичного периода очертания границ суши и моря на Азиатском материке сравнительно мало отличались от современных. Моря были далеко удалены от центральных районов Сибири. Поэтому климат третичного времени был здесь континентальным, хотя и значительно более теплым, чем в настоящее время. Третичные леса Забайкалья и Прибайкалья на низменности, по долинам рек, в межгорных впадинах состояли из широколиственных и, частично, хвойных пород. В них преобладали: граб, береза, ольха, ильм, вяз, липа, ива изменчивая, софора Шмидта, плющ ушковидный и т. д.

О ландшафте окрестностей Южного Байкала и Тункинского озера в середине третичного периода И. В. Палибин (1936) говорит следующее: «Лес был влажным; в нем произрастали в изобилии крупные травы и в их числе высокий хвощ, похожий на хвощ наших лесов. Местами лес сменялся мелководными, слабо проточными озерами, в которых в изобилии произрастал северный чилим (*Trapa borealis*), а в воде у берегов — красивый стрелолист, широколистный рогоз, энингенский камыш. По берегам водоемов в лесу встречались хвойные породы, из числа которых можно указать таксодий, глипостробус».

В горных районах растительность имела уже много общего с современной хвойной тайгой Южной Сибири. Изучение пыльцы проб, взятых из третичных отложений в Верхних Саянах, показало наличие здесь в миоценовое время лиственных и хвойных деревьев, кустарников, папоротников, плаунов. Обнаружена также пыльца ели, тополя, кедра, пихты, таксодиума, березы, граба, дуба, магнолий, ив и других растений.

Водная фауна мелководных озер того времени была во многих отношениях сходна с современной теплолюбивой пресноводной китайской фауной. Судя по ископаемым остаткам, обнаруженным в третичных отложениях Южной Сибири, в мелководных озерах второй половины третичного периода жили крупные униониды — *Unio*, *Nodularia*, *Anodonta* и др.; затем — *Cyrena*, крупные палюдины, планорбисы, физиды, прудовики, битинии, близкие к современным *Bithynia tentaculata*, *Valvata*, близкие к *V. piscinalis*, губки-бодяги и тому подобные типично пресноводные группы.

Какая же фауна населяла в это время Байкал и другие глубокие, обширные водоемы байкальского многоозерья? При возникновении этих озер, пока они были относительно мелководными, их фауна была, безусловно, такой же, как и обычная, широко распространенная озерная фауна окружающих их районов. Но по мере углубления впадин, что происходило, нужно полагать, очень быстро, режим заполнявших их вод становился все более суровым и в то же время более устойчивым, резко отличным от режима окружавших их относительно мелководных озер, с их изменчивым режимом. Поэтому среди населявших глубокие озера животных и растительных форм шел жесткий отбор. Какие же из них имели больше шансов освоить эти водоемы?

Среди современных обитателей (Базикалова, 1946; Грезе, 1947; Кожов, 1942, 1946, 1947; Пирожников, 1937; Талиев, 1946) Байкала, хорошо освоивших его просторы, имеется много чисто речных видов, т. е. таких, которые или предки которых являются или ранее являлись обитателями

текучих вод Сибири. Таковы, например, из рыб — байкальские расы сига, хариусов, налима, таких проходных полуморских рыб, как омуль, осетр и т. д. Таковы также байкальские ручейники, хирономиды, родственники которых обнаруживаются в горных ручьях — притоках Байкала; наконец — байкальские гастроподы *Benedictiinae*, имеющие близкое отношение к *Lithoglyphus*, населяющим текучие воды Северного Китая, а также реки и лиманы Понто-Каспийского бассейна.

Это обстоятельство указывает на то, что предки многих представителей современной фауны были речными формами. Они легче, чем обитатели мелководных озер, осваивали громадные и глубокие водные бассейны байкальской системы. Но некоторые из этих предков до вселения в Байкал также могли быть обитателями древних горных озер, пещерных вод и тому подобных водоемов с прохладной водой, богатой кислородом. Таким образом, в поисках предков байкальской холодолюбивой фауны нет никакой необходимости обращаться к верхнеюрской — нижнемеловой «тургинской» фауне. Искать их, очевидно, следует в основном среди холодолюбивой фауны, обитавшей в третичном периоде в реках, горных озерах и пещерах Южной Сибири.

Но древние реки могли быть не только источниками, из которых пополнялась фауна крупных бассейнов древнего байкальского многоозерья. Они могли быть также теми транзитными путями, пользуясь которыми в район многоозерья могли проникнуть некоторые элементы фауны из очень удаленных районов, в том числе, может быть, и из глубин Центральной Азии, еще в какой-то мере находившихся под влиянием остатков вод Тетиса. Иначе трудно объяснить наличие в Байкале полихеты *Malaculipkia*, мшанки *Hislopia*, губок *Lubomirskiidae*, моллюсков *Benedictiinae*, а также гаммарид, родственные связи которых ведут к аналогичным группам, населяющим и сейчас кое-где остатки Тетиса.

Заселявшая Байкал и другие глубокие бассейны байкальского многоозерья в третичный период фауна, об исходных корнях которой говорилось выше, постепенно осваивала открытые районы этих озер, приспособлялась к беспокойным условиям жизни в них, завоевывала глубинную зону, расселяясь по различным биотопам. Одновременно она изменялась соответственно новым условиям, причем образовывались новые виды, а в некоторых группах — новые роды и даже семейства. А у устьев рек, в заливах, лиманах, бухтах, сорах этих глубоких озер, а также в прибрежных мелководных озерах ютилась обычная, широко распространенная теплолюбивая сибирская третичная фауна и флора, заходившая сюда из обычных материковых вод. В зоне стыка происходило перемешивание двух генетически различных элементов фауны: сибирской озерной и резко отличной от нее байкальской, следы чего мы и видим в ископаемых остатках, сохранившихся в третичных отложениях байкальских террас.

Режим усыхающих вод и периодически возобновляющихся мелководных заливов и соров Байкала и других бассейнов байкальской системы способствовал накоплению в них громадных масс органического вещества за счет отмерших и перерабатывающихся планктонных растительных и животных организмов. Эти массы органического вещества постепенно покрывались толщами все новых и новых осадков. Деревья, кустарники, травянистые растения, сносимые реками из горных районов в Байкал и другие озера, а также отмиравшие водные растения самих озер образовали вдоль берегов мощные скопления, из которых произошли третичные каменные угли.

Выше уже было отмечено, что крупные глубокие озера, заполнявшие впадины байкальской системы, были так или иначе связаны между собой.

Всего естественнее предположить, что эта связь осуществлялась через реки и притоки, пропиливавшие горные перемычки между впадинами. Следы таких пропиленных речными потоками перемычек мы наблюдаем в настоящее время на низких водоразделах, отделяющих бассейны котловин байкальской системы друг от друга. Например, такое сквозное понижение имеется на водоразделе между Баргузинской и Ципинской впадинами, Чарской и Муйской и т. д.

Но куда, в каком направлении осуществлялся в третичное время сток из этого байкальского многоозерья: в сторону ли Енисея, через Ангару, на северо-запад или в сторону Лены, на северо-восток? Приведенные выше данные о наличии в некоторых озерах байкальской системы элементов фауны, свойственной низовьям Лены, позволяют высказать предположение о том, что когда-то древнее байкальское многоозерье (с Байкалом) было, во всяком случае, более тесно связано с бассейном Лены, чем теперь. В противном случае — как объяснить наличие в этих озерах ряпушки и гольца, ареал распространения которых на севере в настоящее время отделен от района озер байкальской системы расстоянием более чем в 2000 км по прямой линии?

В связи с обсуждением вопроса о древнем стоке из Байкала необходимо обратить внимание также на современное распределение байкальской полихеты, обнаруженной, как уже отмечалось, в ципинских и чарских озерах. Байкальская полихета хорошо приживается в крупных и быстрых реках (например, в Ангаре) и, пользуясь ими, легко проникает в крупные проточные озера, которые связываются этими реками и по условиям соответствуют требованиям полихеты. Но мы не имеем примера, чтобы она заходила в притоки Байкала (или Ангары) вверх по течению. Возможно допустить, что и в Ципинское и в Чарское озера она проникла из Байкала, пользуясь рекой. Но в таком случае напрашивается вывод о том, что сток из Байкала и связанных с ним озер был направлен в третичное время на северо-восток, к бассейну Лены. Вероятно, он осуществлялся через современную долину р. Баргузин: сначала в Баргузинское озеро, оттуда в Ципинское, затем в Муйско-Чарское и, наконец, по долине Чары — в Лену. Этот путь позднее, в ледниковый период, и послужил для проникновения в Байкал и озера его бассейна ленского гольца, а также, может быть, и других элементов байкальской фауны.

В конце третичного периода возобновились горообразовательные движения, продолжавшиеся и в четвертичном периоде. На фоне общего поднятия страны, как указывают геологические данные, формировались и поднимались горные цепи, окаймляющие Байкал. Одновременно произошло новое углубление впадин Байкала и, вероятно, их слияние в единую впадину.

К концу третичного периода климат стал более холодным, и в четвертичный период горные цепи и нагорья Восточной Сибири покрылись мощным покровом льда, спускавшимся языками в пониженные участки — к речным долинам и межгорным впадинам. Геологи допускают двукратное и даже многократное оледенение горных районов Восточной Сибири.

Общее поднятие страны, наиболее выраженное к северу и востоку от Байкала, а также в районе Саян, способствовало усыханию тектонических впадин, расположенных в этих районах. Сток из Байкала в Лену прекратился. Наметился новый сток — через рр. Ангару и Енисей. Пользуясь этой мощной системой рек, некоторые элементы байкальской фауны, как полихета *Manayunkia*, мпанка *Hislopia*, гаммарус *Gmelinoides* и некоторые другие, проникли далеко на север — до Енисейского и Гыданского заливов и до Таймырского озера на побережье Ледовитого океана.

Принято считать, что по этой же мощной артерии смогли проникнуть из Ледовитого океана в Байкал омуль и тюлень. Однако в свете высказанных выше положений можно допустить, что омуль мог проникнуть в Байкал и со стороны Лены, следуя указанному выше пути. Наличие на этом пути крупных озерных бассейнов могло способствовать этому проникновению. Следует иметь в виду, что ледовитоморский омуль и в настоящее время поднимается вверх по Лене более чем на 2000 км, встречаясь выше Якутска и заходя в Вилюю и даже в Алдан. Южный предел захода омуля по Енисею ограничен приблизительно 62° северной широты, — следовательно удален от Байкала на такое же расстояние, как и южный предел его захода по Лене.

В межледниковые эпохи, и особенно в течение последнего этапа истории страны, приведшего к исчезновению ледников, в громадной степени возросла эрозионная деятельность рек, как в связи с обилием выносимой из горных районов воды от тающих ледников, так и в связи с продолжающимся поднятием страны и обновлением базиса эрозии.

Многоводные реки и ручьи в это время в сильнейшей степени способствовали заполнению своими выносами большинства тектонических котловин байкальской системы. Так, были в значительной степени заполнены осадками Верхне-Ангарская, Баргузинская, Ципинская, а также Тункинская и другие котловины. По заполненному выносами дну котловин этих древних бассейнов в настоящее время рассеяны многочисленные озера и лениво текут реки, пробивая себе извилистый путь по широким равнинам и теряясь среди собственных выносов. Реки размывают и перемывают эти осадки, прижимаясь то к одному борту широких долин, то к другому, текут в низких берегах или кое-где глубоко врезаются в древние наносы и текут среди крутых и высоких песчаных холмов и осыпей. По мере обмеления глубокие озера байкальской системы заселялись обычной материковой фауной, которая вытесняла вымиравшую в них «байкальскую» фауну, оказавшуюся уже не способной жить в условиях изменчивого режима мелководных озер.

Речными выносами были заполнены в это время громадные участки и самого Байкала: его северный конец — в низовьях рек Верхней Ангары и Кичеры; громадный район, прилегающий к низовьям р. Баргузин, в том числе и перешеек Св. Носа; обширные заливы в районе устьев рр. Турки и Кики, в том числе Котокельский залив, превратившийся благодаря этому сначала в сор, затем в самостоятельное озеро; дельтовая часть р. Селенги и т. д. На территории этих заполненных выносами участков Байкала, среди рукавов крупных рек, ищущих выхода в Байкал, в настоящее время рассеяно также громадное количество болот и мелководных пойменных озер с крайне изрезанными топкими и низкими берегами. Таковы верхне-ангарские, баргузинские, селенгинские и другие системы озер, расположенные на обширных болотистых придельтовых пространствах низовьев этих рек.

Работа ледников наложила свой отпечаток на рельеф высоких хребтов и нагорий страны. Ледниковые явления послужили причиной для образования громадного количества своеобразных и различных по глубине и площади озер, затерянных в горах, в межгорных впадинах и в долинах горных рек. Всюду в горных районах страны — в Саянах, Хамар-Дабане, в Прибайкальских хребтах, Баргузинском, Муйском хребтах, на высоких нагорьях к северу и востоку от Байкала — обнаруживаются озерки и озера: то в замкнутых и выполаженных ледниками карах, то на пути течения горных рек среди нагромождений моренного материала, то в виде групп глубоких озер, четковидно расположенных вдоль узких ущелий и отго-

рожденных друг от друга моренами. Таковы верхне-кичерские, фролинские и многие другие озера.

Ледниковые явления наложили глубокий отпечаток на фауну озер и рек нашей страны. Относительно теплолюбивая третичная фауна маньчжуро-китайского облика, населявшая обычные мелководные озера Прибайкалья и Забайкалья, а также мелководные закрытые заливы и соры Байкала, в большей своей части вымерла. Исчезли многочисленные виды крупных унioniд, палюдин, планорбид, многие рыбы — как сазан, сом, лещ и др., речные раки и много других относительно теплолюбивых представителей фауны, населявшей воды Восточной Сибири к концу третичного времени. Ареал распространения этих видов, охватывавший северную Евразию от Европы до бассейна Амура включительно, как показал Л. С. Берг (1922, 1934), оказался разорванным. Глубокое промерзание озер зимой, суровый режим вод летом сделали невозможным обитание теплолюбивых видов в мелководных водоемах Восточной Сибири. Лишь немногие элементы третичной фауны уцелели и смогли с появлением более благоприятных условий быстро и широко заселить озера Восточной Сибири, распространяясь из очагов, где они могли сохраниться и постепенно изменяясь соответственно новым условиям. Вследствие этого современная водная фауна Восточной Сибири качественно намного беднее, чем фауна бассейна Амура и даже Западной Сибири. Что же касается байкальской фауны, то, сложившись задолго до четвертичного оледенения, она сохранилась в Байкале почти полностью. Заселяя открытые районы Байкала, она хорошо пережила ухудшение климата и похолодание вод.

Изложенный выше краткий очерк истории водных бассейнов нашей страны и их животного населения является, конечно, не более чем слабым и очень отдаленным намеком на истинную историю. Но лишь упорно изучая ее, пользуясь при этом не только геологическими, но и биогеографическими методами, мы можем надеяться глубже понять основные причины, которые привели к современной картине распределения озерных систем и озер, к особенностям их современного гидрологического и биологического режимов, их фауны и флоры.

Попытаемся теперь наметить схему классификации современных озерных систем Забайкалья и Прибайкалья и сопредельных районов Южной Сибири и Монголии, исходя из происхождения и истории этих систем.

Г р у п п а 1. Озера и озерные районы байкальской системы

А. Озеро Байкал. Глубочайшее озеро мира, населенное крайне своеобразной «байкальской» фауной. Его уровень находится на 455.5 м выше уровня океана. Окаймляющие его хребты приподняты на 3500 м выше уровня океана. Состоит из трех слившихся вместе котловин.

Б. Озеро Косогол в Монголии. Крупнейшее после Байкала озеро из серии сохранившихся водоемов байкальской системы. Его уровень в настоящее время приподнят на 1645 м над уровнем океана. Прилегающие к нему возвышенности (Мунку-Сардык) достигают 3500 м абсолютной высоты. Уровень дна озера Косогол выше уровня дна Байкала на 2646 м. Кроме обычной, но очень обедненной монголо-сибирской фауны, в озере Косогол живут остатки байкальской фауны.

В. Озерные системы из небольших (по сравнению с Байкалом), но точных озер, сохранивших живые остатки байкальской фауны. Таковы ципинские озера (бассейн Витима). Наиболее глубокое из них озеро Баунт, площадью 12 тыс. га. Уровень его находится на 1095 м над

уровнем океана. Над уровнем Байкала озеро приподнято на 640 м. Окружающие котловину возвышенности имеют свыше 2000 м абсолютной высоты. К этой же группе должны быть отнесены крупные озера, расположенные по дну Муйско-Чарской котловины, как Леприндо, Леприндакан и Даватчан. Наибольшее из них — Леприндо — имеет площадь около 2500 га.

Возможно, что в бассейне Витима, Чары и Олекмы будут обнаружены и другие, аналогичные ципинским или чарским, озерные системы, наследники вод и фауны древнего байкальского многоозерья.

Г. Озерные районы, расположенные в тектонических депрессиях байкальской системы, но вследствие мелководности и изменчивости режима не сохранившие живых остатков байкальской фауны и населенные обычной сибирской гидрофауной. Однако в отложениях этих котловин обнаруживаются ископаемые остатки этой фауны. Таковы озера, расположенные к северо-востоку и юго-западу от Байкала — верхне-ангарские и тункинские. Весьма вероятно наличие ископаемых остатков байкальской фауны также во впадинах Баргузинской и в других, относящихся к байкальской системе. Современное дно этих впадин приподнято над уровнем Байкала на 50—60 м.

Г р у п п а 2. Озерные системы Забайкалья, расположенные к юго-востоку от байкальской системы, в районе мезозойских тектонических депрессий или на водораздельных между ними плоскогорьях

В этих озерах не обнаружено остатков ни современной, ни ископаемой фауны байкальского типа. Таковы по долине Хилка крупные системы мелководных ивано-арахлейских озер, по долине Уды — еравнинские, затем гусино-убукынские озера и другие, занимающие в Забайкалье площадь около 100 тыс. га.

Г р у п п а 3. Системы озер, возникновение которых связано с ледниковыми явлениями

Эти озера, число которых исчисляется сотнями, а площадь десятками тысяч га, могут быть разбиты на такие группы:

А. Каровые озера, в громадном количестве рассеянные в горных районах страны.

Б. Подпруженные моренами озера, расположенные по дну глубоких каньонобразных долин, сжатых высокими и крутыми склонами гор. Такие озера располагаются обычно цепочкой, причем самое верхнее озеро бывает и самым крупным и самым глубоким (до 100 м и более в глубину). Примером таких озер могут служить верхне-кичерские и фролихинские озера. Населены они обычной сибирской, но крайне обедненной фауной.

Озера, генетически связанные с ледниковыми явлениями, могли образовываться и в области тектонических депрессий байкальской системы в тех случаях, когда ледники, спускавшиеся со склонов окаймляющих их высоких хребтов, достигали окраин дна депрессий, обуславливая моренный ландшафт, например по окраине Каларской впадины. Фауна этих озер почти не изучена.

Г р у п п а 4. Системы долинных и пойменных озер, по своему происхождению не связанных с древними тектоническими или ледниковыми явлениями

Эти озера обязаны своим происхождением, главным образом, деятельности текучей воды в современное нам время. Биологический режим таких озер может быть весьма различным, в зависимости от глубины и степени связи с реками. Сотни и тысячи таких озер рассеяны всюду по долинам и поймам крупных рек Прибайкалья — Ангары, Лены, Нижней Тунгуски — и их притоков. Пойменные озера имеются, конечно, и в районе рек, пересекающих заполненные осадками днища охарактеризованных выше депрессий байкальской системы.

Г р у п п а 5. Карстовые озера

Это — небольшие водоемы, имеющие распространение в районах выходов известняков, например, в бассейне р. Киренги (приток Лены) и кое-где по р. Ангаре.

Г р у п п а 6. Озера, образовавшиеся в результате оттаивания и опускания верхних горизонтов почвы в районах вечной мерзлоты (распространены преимущественно в северных районах страны)

Конечно, в эту схему не укладывается все многообразие путей становления озерных систем. Ее назначение охватить лишь главные из этих путей, связанных со сложной геологической историей нашей страны от мезозоя до наших дней.

Л и т е р а т у р а

- Б а з и к а л о в а А. Я. 1946. Amphipoda озера Байкал. Тр. Байк. лимнолог. ст. АН СССР, т. XI.
- Б е р г Л. С. 1922. Фауна Байкала и ее происхождение. Климат и жизнь. М.
- Б е р г Л. С. 1934. О предполагаемых морских элементах в фауне Байкала. Изв. АН СССР, Отд. мат. и ест. наук.
- Б и р ш г е й н Я. А. 1947. О водяных осликах Сибири. ДАН СССР, т. VII, № 4.
- В е р е щ а г и н Г. Ю. 1940. Происхождение и история Байкала, его фауны и флоры. Тр. Байк. лимнолог. ст. АН СССР, т. X.
- В е р е щ а г и н Г. Ю. 1947. Байкал. Иркутск.
- Г р е з е В. Н. 1947. Таймырское озеро. Изв. Вост.-Сиб. геогр. о-ва, № 3.
- Ж у р а в л е в а А. А. 1936. Ископаемые диатомовые Тунгинской котловины Прибайкалья. Тр. НГРИ, сер. А, вып. 76 (Палеобот, сб., вып. 3).
- К о ж о в М. М. 1942. Байкальская полихета в озерах бассейна Витима. ДАН СССР.
- К о ж о в М. М. 1946. Байкальские моллюски в озере Косогол (Монголия). ДАН СССР, т. 11.
- К о ж о в М. М. 1947. Животный мир озера Байкал. Иркутск.
- К р и ш т о ф о в и ч А. Н. 1928. Водяной орех *Tetra borealis* из третичных отложений Тунгинской долины в Саяне. Вестн. Геол. ком-та, т. XIV, № 9—10.
- М а р т и н с о н Г. Г. 1940. Материалы к исследованию ископаемой микрофауны и спонгиофауны Прибайкалья. Тр. Байк. лимнолог. ст. АН СССР, т. X.
- О б р у ч е в В. А. 1922. Геологический очерк Прибайкалья и Ленского района. Изд-во АН СССР.
- О б р у ч е в В. А. 1929. Селенгинская Даурия. Троицкосавск.
- О б р у ч е в В. А. 1938. Геология Сибири, т. III, Изд-во АН СССР.
- О б р у ч е в В. А. 1948. Пограничная Джунгария. Орографический и геологический очерк. Землеведение. нов. сер., т. II/X.

- Павловский Е. В. 1941. Проблема происхождения впадины озера Байкал. Природа, № 3.
- Палибин И. В. 1936. Третичная флора юго-восточного побережья Байкала и Тункинской котловины. Тр. НГРИ, сер. А, вып. 76 (Палеобот. сб., вып. 3).
- Пирожников П. Л. 1937. Морские и байкальские элементы в фауне Енисея. Бюлл. Моск. о-ва испыт. прир., т. X, вып. 3.
- Раммельмейер Е. С. 1940. Ископаемые моллюски пресноводных отложений Прибайкалья. Тр. Байк. лимнолог. ст. АН СССР, т. X.
- Рейс О. 1910. Фауна рыбных сланцев Забайкальской области. Геол.-исслед. и развед. раб. по линии Сиб. ж. д., т. XXIX.
- Талиев Д. Н. 1946. Байкальские бычки в озере Баунт. ДАН СССР.
- Флоренсов Н. А. 1948. Геоморфология и новейшая тектоника Забайкалья. Изв. АН СССР, сер. геол., № 2.