

ПРИРОДА БАЙКАЛА КАК СРЕДА ЖИЗНИ ДЛЯ РЫБ

Географическое положение, берега, рельеф дна, притоки

(см. карту Байкала, рис. 1)

Байкал расположен на $51^{\circ} 29'$ и $55^{\circ} 46'$ с. ш. и $103^{\circ} 44'$ — $109^{\circ} 51'$ в. д., на абсолютной высоте 454 м. От Ледовитого океана, к бассейну которого он принадлежит, он удален на 2000 км (по воздушной линии), от Тихого океана (Охотское море) — на 1800 км, от Индийского — на 3500 км, на таком же расстоянии он находится от Каспийского моря.

Байкал имеет в длину 636 км, ширину в средней, самой широкой части, между Онгуренами и Усть-Баргузином, 79,4 км. Общая площадь его равна 31500 км². Глубина Байкала в средней его части достигает 1741 м, объем водной массы—23000 км³. Таким образом, Байкал является одним из величайших и самым глубоким озером земного шара.

Высокие горные цепи и нагорья сжимают байкальскую впадину со всех сторон, то подходя к самой воде, то удаляясь от нее на 10—20 км. Вдоль западного берега южной части Байкала расположен хребет Приморский, абсолютная высота его не превышает 1200—1300 м. К северу от Малого моря Приморский хребет сменяется хребтом Байкальским, отдельные вершины которого достигают 2700 м абсолютной высоты. В северной части, начиная от М. Котельниковского, этот хребет отодвигается от Байкала на 20—25 км. Вдоль юго-восточного берега Байкала тянется мощный горный кряж Хамар-Дабана, имеющий более 2300 м абсолютной высоты, а высшая точка Восточных Саян — массив Мунку-Сардык достигает почти 3500 м высоты и покрыт ледниками. Вдоль восточного берега, от устья р. Селенги на северо-восток, тянется хребет Улан-Бургасы, к северу от него — хребет Икатский. Между долиной р. Баргузина и Байкалом располагается хребет Баргузинский с высотами



Рис. 2. Байкальский хребет в районе губы Заворонной. Фото М. М. Кожова.

до 2800 м. В северной части байкальская котловина ограничена склонами высокого Северо-Байкальского нагорья.

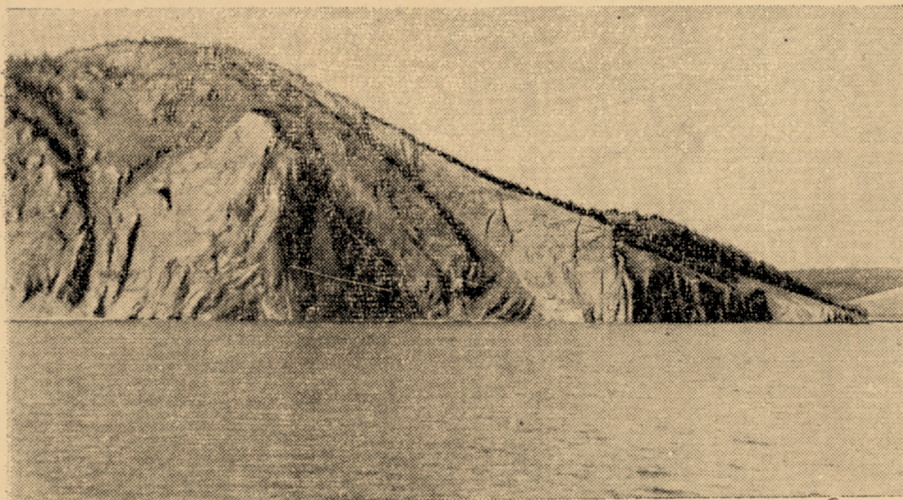


Рис. 3. Малое море. Берег о. Ольхон. Фото М. М. Кожова.

Во многих местах склоны гор круто, иногда почти отвесно спускаются к Байкалу, образуя чрезвычайно живописные берега. Хребты прорезаны глубокими падами, по дну которых мчатся в Байкал многочисленные шумные горные ручьи и речки. Нередко они берут начало в вечных снегах, заполняющих «висячие» впадины гольцовой зоны — остатки бывших оледенений, и каскадами низвергаются в Байкал. Подножье гор, их склоны и долины покрыты густой тайгой. На хребтах, на высоте 600—800 м над уровнем Байкала, а иногда и ниже лес сменяется кустарниками, а выше начинается гольцовая зона с причудливо зазубренными гребнями вершин и нагромождениями каменных россыпей.

Свыше 300 рек, речек и ручьев впадает в Байкал. Притоки, впадающие в Байкал с западных берегов, незначительной длины. Они берут свое начало на склонах Приморского и Байкальского хребтов, служащих водоразделами с бассейном Ангары и Лены. Истоки Лены вплотную (на 7—8 км) подходят к берегам Байкала в средней его части. Из более крупных притоков, текущих с запада, следует назвать лишь речки Голоустную, Бугульдейку, Тью, Рель. Каждая из этих речек длиной от 20 до 70 км. В северной оконечности Байкала в него впадает многоводная река В. Ангара (640 км) и река Кичера (до 150 км). С Баргузинского хребта берет начало река Баргузин (около 400 км). К югу от него наиболее крупные притоки Турка (175 км), Снежная (164 км) и, наконец, самый мощный приток Байкала —



Рис. 4. Исток р. Ангары;

река Селенга, имеющая протяжение 1591 км и берущая начало в Монголии.

Количество воды, поступающей в Байкал в течение года из рек, очень велико, более 50 км³. Кроме того, на долю осадков, выпадающих непосредственно на поверхность, приходится около 9—10 км³.

Почти вся эта масса воды выводится из Байкала через единственный сток — реку Ангару, лишь небольшая доля (2—3 км³) уходит в атмосферу в виде испарений. Ангара берет начало в юго-западной части Байкала, прорезая невысокий здесь Приморский хребет. Уже в истоке Ангара представляет собой мощную реку шириной около 1 км. После 1853 км пути Ангара, приняв многочисленные притоки, сливается с р. Енисеем.

Главная масса воды поступает в Байкал летом. Но за летнее время вывезти всю поступающую воду Ангара не успевает, и уровень ее в Байкале от весны к осени постепенно повышается. Зимой же приход воды меньше расхода, и вода в Байкале убывает. Амплитуда сезонных колебаний уровня Байкала равна в среднем 80 см.

Кроме сезонных колебаний уровня, имеют место годовые колебания, зависящие от различия в количестве осадков. Эти различия могут достигать значительных величин — до 1 м выше или ниже среднего годового уровня. После пуска Иркутской гидроэлектростанции на р. Ангаре уровень воды Байкала повышается на 1—1,5 м против современного.

Котловина Байкала (см. карту) не является единой. Она состоит по крайней мере из 3 глубоких впадин. Южная впадина занимает часть Байкала к югу от устья Селенги и ограничена от средней так называемым Селенгинским мелководьем. Максимальные глубины южной впадины — 1473 м, а глубины в районе Селенгинского мелководья не превышают 428 м. Площадь южной впадины 6890 км. Селенгинское мелководье образовано подводной возвышенностью с очень сложным рельефом.

Средняя впадина охватывает часть Байкала между Селенгинским мелководьем и подводной возвышенностью (Академический хребет по Верещагину или Ушканий порог по Ламакину). Эта возвышенность простирается от Малого моря и о. Ольхон на северо-восток в направлении Ушканьих островов и далее к восточному берегу, приблизительно на м. Валуکان. Максимальная глубина средней впадины — 1741 м (против м. Ухан у о. Ольхон), средняя — 803 м, площадь ее — 11295 м². Глубина над подводной возвышенностью на участке между о. Ольхон и Ушканными островами не более 300—400 м, а на большей части — не более 260 м.

Северная впадина охватывает всю северную часть Байкала. Максимальная глубина ее 988 м, средняя — 564, площадь — 13315 км².

Общее число островов на Байкале 16, из них наиболее крупные — уже упоминавшийся выше остров Ольхон, а также 4 Ушканьих острова. Ольхон расположен в средней части Байкала вблизи западного берега. Его длина 71,7 км, площадь — 722 км. Южный конец его отделен от материка узким проливом Ольхонские ворота. Обширное водное пространство между островом Ольхон и материковым берегом называется Малым морем. Его площадь более 80 км² (подробнее о Малом море см. «Промысловые районы»).



Рис. 5. Вид с Большого Ушканьего острова на Малые Ушканьи острова, полуостров Св. Нос, горы Баргузинского хребта. Фото М. М. Кожова.

Ушканьи острова представляют собою архипелаг из 4 островов, наибольший из них имеет площадь 9,41 км², остальные 3 — от 0,16 до 0,084 км². Все другие острова Байкала очень небольшие по площади.

Берега Байкала изрезаны неравномерно. Вдоль западного берега (исключая Малое море) изрезанность очень слабая, глубоко вдающихся в берег бухт и заливов, защищенных от ветров, мало. Вдоль восточного берега расположены самые крупные в Байкале заливы — Чивыркуйский и Баргузинский.

В районе устьев крупных рек обширные пространства занимают так называемые соры. Это мелководные водоемы, отделенные от Байкала низкой намывной песчаной косой, прорванной в одном или нескольких местах. Через эти «прорвы» соры соединяются с Байкалом. Самый крупный из них сор — залив Провал, прилегающий к дельте р. Селенги с севера. Его



Рис. 6. Размытые морены древнего ледника на берегу бухты Аяя. Фото М. М. Кожова.

площадь — 18500 га, а максимальные глубины около 5 м. Провал образовался в 1862 г. после сильного землетрясения. С юга к дельте Селенги примыкают такие крупные соры, как Посольский (3500 га) и Истокский. В районе дельты р. Ангары и Кичеры образуется обширный сор — Северо-Ангарский (площадь 2300 га), в Чивыркуйском заливе — озеро-сор Рангатуй (5500 га). Несколько небольших соров-озер имеется также и вдоль восточного побережья Байкала.

Распределение глубин в различных частях Байкала неодинаково. Наиболее обширные мелководные пространства, играющие важную роль как нагульные площади для рыб, расположены вдоль восточного побережья, особенно против дельты р. Селенги и в обе стороны от нее. Значительно развиты мелководья в северной оконечности Байкала против устьев рр. Кичеры и В. Ангары, а также в Малом море и в таких крупных заливах, как Чивыркуйский и Баргузинский. Наиболее важные мелководья более подробно будут описаны в главе о промысловых районах. Ориентировочные подсчеты показывают, что общая площадь глубин от 0 до 20 м в Байкале едва ли превышает 200—250 тыс. га, что составляет не более $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{16}$ всей площади Байкала. Глубины от 20 до 150 м занимают около 300—350 тыс. га. Таким образом, вся полоса глубин от 0 до 250 м занимает, по видимому, не более 500—600 тыс. га, т. е. приблизительно $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ часть всей площади Байкала.

Прибрежная отмель (литораль) вдоль открытых берегов Байкала характеризуется сильным развитием каменистых грунтов в виде окатанного или слабо окатанного булыжника и гальки, или грубых обломков скал, или, наконец, «голой плиты». Среди этих грунтов встречаются участки чистого крупнозернистого песка. Против устьев речек и против берегов, сложенных рыхлыми породами, пески занимают обширные участки. С глубины 3—5 метров или несколько глубже каменистые грунты начинают сменяться песчаными. Крутой уклон дна обычно представляет собой скалу, голую или с тонкой прослойкой песка с илом, причем поверхность скалы носит следы подводного «выветривания» и сильно разрыхлена. В некотором отдалении от берега, где дно постепенно выравнивается, а также в подводных впадинах встречаются песчано-илистые и илистые отложения, а затем начинаются сплошные пространства илистых грунтов, состоящих вдали от берегов и устьев рек в значительной части из микроскопических створок отмерших диатомовых водорослей и скелетных иглоочек губок.

Температурный режим, прозрачность, химический состав воды, ветры и течения

Исключительная глубоководность Байкала оказывает резкое влияние на температурный режим его воды. По температуре в толще вод Байкала нужно различать:

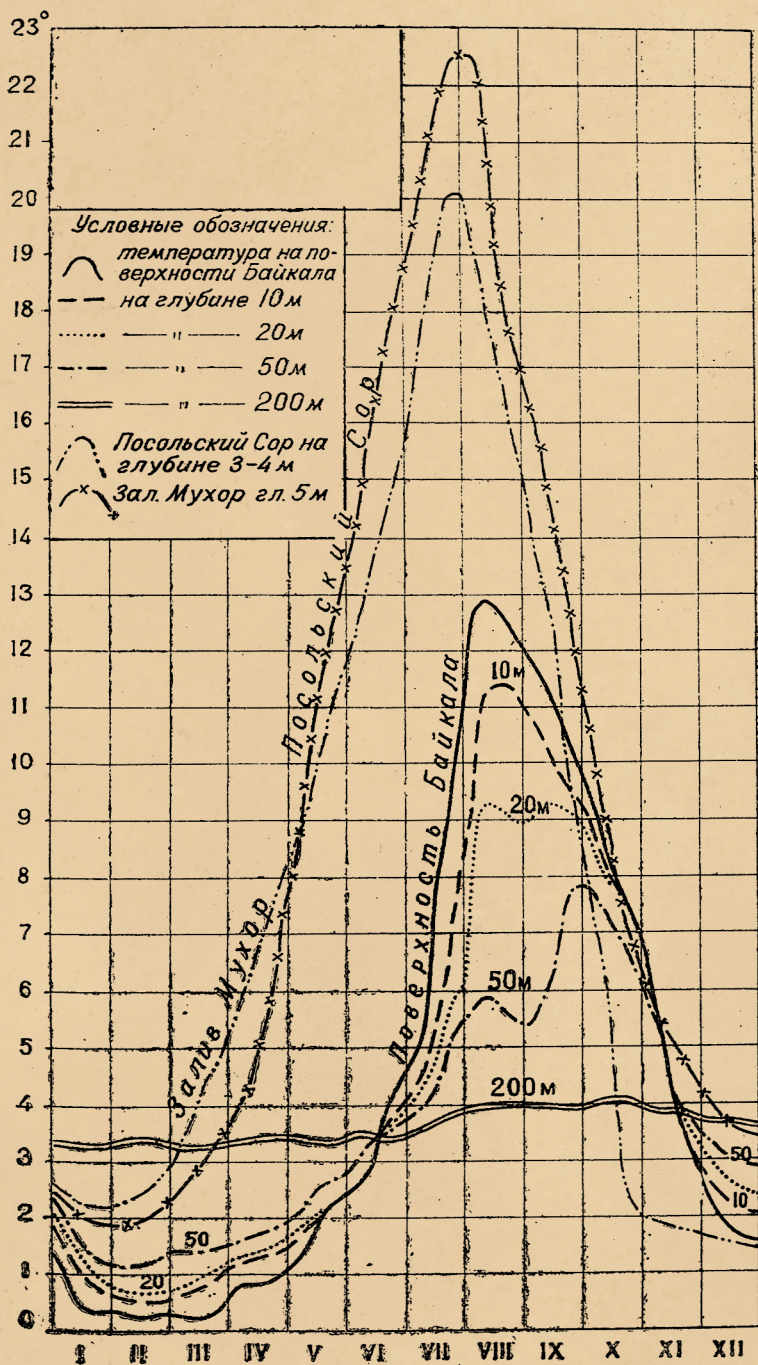


Рис. 7. Годовой ход температуры в открытом Байкале и его заливах и сорах.
(По М. М. Кожову.)

1) верхний слой, в котором температура воды изменяется в течение года вслед за сезонным изменением температуры атмосферы (по Г. Ю. Верещагину — альтернирующий слой). Этот слой охватывает толщу вод от поверхности до глубины 250 м;

2) глубинный слой, охватывающий глубину от 250 м до дна, с практически постоянной температурой около $3,6-3,3^{\circ}$ в течение круглого года (переннирующий слой по Верещагину).

В годовом ходе температурных изменений (рис. 7), происходящих в водах Байкала, дважды наступает гомотермия, т. е. такое состояние, когда вся толща вод от поверхности до дна принимает приблизительно одну и ту же температуру (около $3,6-3,3^{\circ}$). В Южном Байкале весенняя гомотермия имеет место около второй половины июня, осенняя — во второй половине ноября. Наибольший размах температурных колебаний по сезонам года наблюдается в самом поверхностном слое — 0—10—15 м, где максимальные температуры достигают $12-14^{\circ}$ и более и приходятся на август. Максимальные температуры слоя глубин 50—60 м — около $6-8^{\circ}$ — приходятся на конец августа и сентябрь. На глубине 200 м максимальная температура всего лишь $4,3^{\circ}$ и наступает в октябре.

Байкал покрывается льдом в южной части около 1—10 января, вскрывается около 1—10 мая. В северных районах вскрытие запаздывает недели на две. Толщина льда — до 90 см, в некоторые годы до 1 м и даже больше.

Различные годы могут сильно различаться по температурному режиму воды, по времени замерзания и вскрытия ото льда.

Бывают годы «теплые» (например, 1943, 1946, 1950), когда температура воды летом и осенью выше средней, и «холодные», когда воды холоднее, чем в обычные годы (например 1948). Эти колебания вызывают целый ряд биологических явлений: изменения количественного и качественного состава планктона, путей миграции промысловых рыб и других животных, изменения темпа их роста и т. д.

Следует отметить также, что на ход прогревания и охлаждения воды сильное влияние оказывают ветры, вызывающие мощные течения, как горизонтальные, так и вертикальные. Сильные ветры могут летом настолько увеличить интенсивность вертикальной циркуляции воды, что вместо резкой слоистости в распределении температур может в течение 1—2 суток наступить гомотермия (рис. 8).

Температурный режим воды разных участков Байкала будет описан в главе о промысловых районах.

Вода Байкала очень прозрачна, особенно в зимний период (декабрь—январь), когда в открытых районах белый диск виден еще на глубине до 30—40 м. Но весной и особенно в августе прозрачность падает до 6—10 м, а в мелководных районах — до 3—4 м и ниже.

Воды открытого Байкала в химическом отношении характеризуются слабой минерализацией и богатством кислорода (табл. 1). Сухой остаток после выпаривания литра воды выражается очень малой цифрой, около 0,1 г, насыщенность же кислородом всюду близка к 100% и даже в придонных слоях глубоких впадин не падает ниже 70% насыщения. Конечно, в

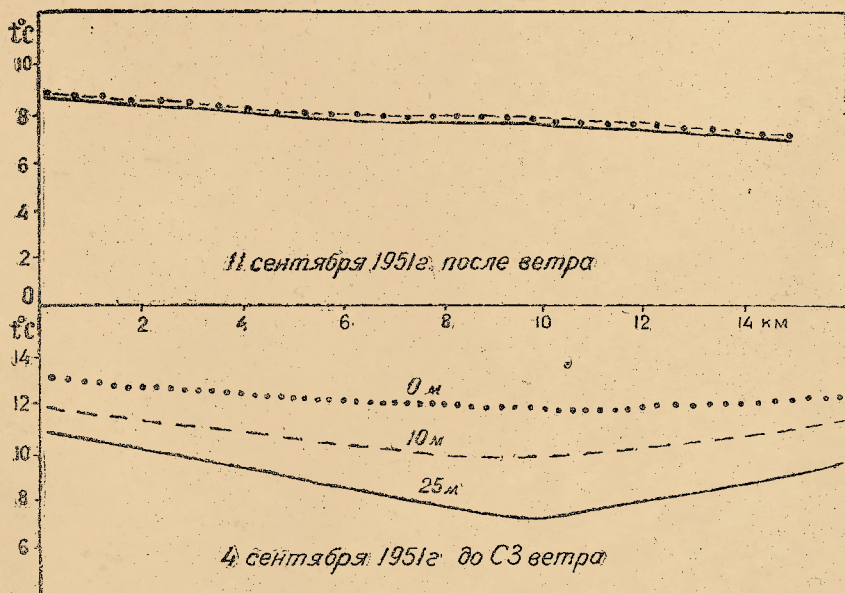


Рис. 8. Распределение температуры воды в средней части Малого моря 4 и 11 сентября 1951 г. (с 5 по 9 сентября был сильный СЗ ветер).

Байкале нет и следов сероводорода в придонных слоях, что выгодно отличает его от других глубоких озер земного шара, придонные слои воды в которых, как правило, заражены сероводородом (например, Черное, Каспийское моря).

Таблица 1

Средний химический состав воды открытого Байкала для слоя 0—250 м в мг/л По К. К. Вотинцеву

Ингредиенты	Мг/л
HCO ₃	63,5
SO ₄ ''	5,2
Cl'	1,4
Ca''	15,2
Mg''	3,1

Ингредиенты	Мг/л
Na	3,8
K	2,0
Si	1,070
N—нитратн.	0,045
P—фосфатн.	0,024
Fe	0,028
Mn	0,0015
Окисляемость	1,62 (мгО ₂ /л)
СО ₂ — свобод.	1,49
О ₂ —	11,64 — для слоя 0—50 м, макс. 14,01
О ₂ —	11,48 — для слоя 0—250 м, мин. 9,57
Ph — 7,6 —	

Как известно, в жизни организмов большое значение имеют соединения фосфора и азота. Содержание этих соединений в Байкале сильно варьирует в зависимости от потребления их растениями и от интенсивности вертикальной циркуляции вод.

В водах Байкала имеются соединения и таких элементов, как медь, серебро, иод, калий и т. д., но лишь в ничтожных количествах, однако достаточных, чтобы накапливаться в составе тела и тканей различных организмов.

Необходимо отметить, что в отличие от открытого Байкала, в мелководных заливах и особенно в сорах газовый режим менее благоприятен. Если летом вода здесь пересыщена кислородом, то зимой обнаруживается дефицит. Так, в заливе Мухор и в Посольском соре количество кислорода зимой падает до 60% насыщения, в Северо-Байкальском соре — до 50%, в соре Рангатуй, вероятно, еще ниже (см. «Промысловые районы»).

По числу и силе ветров и бурь Байкал превосходит многие другие крупные континентальные бассейны.

Самым бурным временем года в Байкале является осень — сентябрь—декабрь, когда число ветренных дней в течение месяца более половины дней всего месяца. Самое тихое время на Байкале — июнь-июль. Наиболее частыми и сильными ветрами славится Малое море. Так, в районе Ольхонских ворот процент бурных дней в течение всего года превышает 40, причем сила ветра осенью достигает здесь до 40 м/с.

Из ветров необходимо различать местные и проходные. Наиболее обычными из местных ветров бывают бризы; по-мест-

ному «холода», дующие из падей в открытое озеро как летом, так и зимой вследствие неравномерного прогревания воздуха над дном глубоких падей и над поверхностью Байкала. Над поверхностью Байкала воздух прогревается сильнее, чем в глубоких падах, становится более легким и поднимается вверх, а к вечеру на смену ему из падей идет струя холодного воздуха, которая веером растекается в открытом Байкале, но в 3—4 км от берега обычно теряет свою силу. В пасмурную погоду «холода» не характерны. Весной, когда Саяны и Хамар-Дабан покрыты снегом, в южной части Байкала часто дуют юго-восточные ветры (култуки). В Чивыркуйском и Баргузинском заливах летом в ясную погоду обычны сильные ветры, дующие из открытого Байкала в створ этих заливов; объясняется это неравномерным прогреванием воздуха над Байкалом и над обширными, открытыми солнечным лучам пространствами Баргузино-Чивыркуйской низменности.

Наибольшее значение на Байкале имеют ветры, дующие вдоль него с северо-востока на юго-запад (баргузин, верховик) и с юго-запада на северо-восток (култук), а также ветры западного и северо-западного сектора, дующие поперек Байкала (сарма, северо-западный, горный). Ветер баргузин, или верховик, тоже местный, хотя и захватывает нередко весь Байкал от северного его конца до южного. Дует он в ясные дни с утра, разводит крупную волну и затихает к вечеру, а нередко дует круглые сутки или несколько суток подряд. Наибольшей силы он достигает к осени. Летом в июне и июле эти ветры слабее и менее продолжительны, но в мае, когда южная часть Байкала уже вскрылась ото льда, а в средней и северной еще стоит лед, резкий северо-восточный ветер обычен.

Юго-западный ветер (култук) может быть и местным (в ясные дни) и проходным, т. е. связанным с общим потоком воздуха на континенте и захватывающим обширные территории Сибири. Юго-западные ветры сопровождаются сильной облачностью и дождями. Ветры западного и северо-западного секторов также связаны с общим движением воздушных масс на континенте и являются проходными. Они могут быть или затяжными (с дождями) или кратковременными и очень сильными, особенно после жарких дней, сопровождаться грозowymi тучами и проливными дождями.

Как уже отмечено, ветры имеют крупное значение в циркуляции вод Байкала как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Ветры северо-восточного сектора (баргузин, верховик) гонят поверхностные воды с севера на юг, возбуждая сильные течения. Так, известно сильное течение на Северном Байкале, направленное от устья В. Ангары и Кичеры на юг и прижимающееся к западному (материковому) берегу. В полосе этого течения температура воды летом значительно выше, чем в открытых районах или вдоль восточного берега.

В южной части Байкала баргузин возбуждает сильное течение, идущее от предустьевого района р. Селенги на запад в направлении к истоку Ангары.

Прходные ветры юго-западного сектора (култук) тоже возбуждают течения, направленные с юго-запада на северо-восток. Хорошо выраженное постоянное течение имеет место в Баргузинском заливе (баргузинское течение). Воды р. Баргузина, поступающие в залив, обычно оттесняются култуками к побережью полуострова Святой Нос и текут вдоль него в открытое озеро.

Северо-западные и западные ветры гонят поверхностные воды от западных берегов Байкала к восточным. Взамен их возникают компенсационные глубинные течения с востока на запад. Глубинные холодные воды после таких ветров выходят вдоль западных берегов на поверхность, благодаря чему температура воды здесь быстро и резко понижается, иногда до $5-4^{\circ}$ в разгар лета. В зависимости от силы ветра поверхностные прогретые воды оттесняются от западного берега до середины озера или еще дальше к восточному берегу. Равновесие восстанавливается лишь через несколько дней тихой погоды.

Осенью, когда ветры западного сектора достигают особой силы и продолжительности, ветровая циркуляция захватывает, очевидно, очень глубокие слои воды — до 100—200 м, а возможно и глубже (по Верещагину до 500—600 м).

Такая циркуляция имеет крупное значение в жизни Байкала, так как происходит перемешивание слоев воды с разной температурой, проникновение тепла в глубины, обогащение нижних слоев воды кислородом, а поверхностных — биогенными питательными слоями, которые накапливаются в глубинных слоях. Поступая на поверхность, они снова становятся доступными для усвоения растениями.

В мелководных районах, как Малое море, Чивыркуйский залив, Селенгинское мелководье и др., такое перемешивание воды захватывает всю толщу вод до дна, и здесь создаются условия для интенсивного обмена придонных слоев с поверхностными, что оказывает весьма положительное влияние на развитие растительности, а вместе с нею и животной жизни.

Состав фауны и флоры

Растительный мир Байкала очень разнообразен. В его состав входит свыше 500 видов.

Из водорослей Байкала наибольшее богатство форм принадлежит диатомовым (кремнеземкам). Они представлены и донными и планктонными видами. Значительное количество видов относится к группе зеленых и сине-зеленых водорослей. Цветковые растения — рдесты, уруть, водяная гречиха, ежеголовка, тростники, камыши и т. д. — живут лишь в сорах, заливах и бух-

тах, под мысами и в других более или менее защищенных от сильного волнения участках.

Вдоль открытых берегов донная растительность располагается поясами, причем густота покрова сильно зависит от свойств грунта и глубины обитания. Наиболее благоприятны для заселения растениями каменистые грунты. У уреза воды в полосе прибоя летом густо разрастаются темно-зеленые заросли улетриков, покрывающие камни, сваи и другие твердые предметы в полосе прибоя. К поясу улетрикса примыкает пояс диатомовых водорослей — дидимосфении и тетраспоры. Дидимосфения заселяет камни, образуя на них покров в виде серо-коричневого меха, а густые заросли изумрудно-зеленых тетраспор простираются до глубины 2—2,5 м, сменяясь поясом драпарнальдий, образующих темно-зеленые густые «луга» на каменистых грунтах до глубины 10—15 м, а в некоторых участках и глубже. Между кустиками драпарнальдий располагается масса других водорослей: хетоморфа, кладофора и т. д.

В заливах, губах и других защищенных участках отсутствуют драпарнальдии, но обильна кладофора, а во внутренних частях губ вместо них развиваются обширные густые заросли крупных ностоков и цветковых растений, особенно богато представлены здесь рдесты, а также уруть, гречиха, лемна, хара, ежеголовка, кубышка и т. д., вдоль берегов — камыши и тростники.

Глубже 15—20 м донные растения представлены очень скудно, хотя еще на глубине около 70—80 м обнаруживаются живые одноклеточные диатомовые водоросли.

В толще вод Байкала живет несколько десятков видов планктонных водорослей. Подробнее о них будет сказано ниже.

Животный мир озера очень богат и своеобразен. К настоящему времени описано свыше 1700 видов байкальских животных, из которых более $\frac{2}{3}$ эндемичные, т. е. живут только в Байкале.

Из одноклеточных в Байкале установлено наличие около 300 видов инфузорий, среди которых есть эндемичные роды и даже семейства, несколько десятков видов жгутиковых, а также несколько форм из раковинных корненожек и споровиков.

Очень своеобразны байкальские губки, представленные эндемичным семейством Любомирскиид, в состав которого входит 2 рода и 10 видов. Из них наиболее распространенным в Байкале видом является так называемая байкальская губка (*Libomirskia baicalensis*), ярко-зеленая, ветвистая, высотой до 60—70 см, густо заселяющая каменистые грунты прибрежной полосы (рис. 9).

Множеством видов (около 100) представлены в Байкале ресничные черви. Паразитических червей в Байкале установлено несколько десятков видов, из них более 10 видов сосальщиков, паразитирующих на рыбах. Из ленточных червей заслужи-

звуют внимания амфилина, паразитирующая в осетрах, а также широкий и малый лентецы. Очень распространены в байкальских рыбах также круглые и колючеголовые черви, особенно часто они встречаются в пищеварительном тракте хариуса и бычков. Степень зараженности байкальских рыб паразитами довольно высокая. Так, хариус и омуль заражены почти на 100%, бычки — на 70—80%.



Рис. 9. Байкальская губка. Фото М. М. Кожова.

Одним из замечательных представителей байкальской фауны является многощетинковый червь (полихета) манаюнкия (*Manauinkia baicalensis*). Этот червь имеет до 15 мм в длину, живет в трубочках из иловых частичек. Многощетинковые черви вообще обитатели моря, но род манаюнкия живет в пресных и в солоноватых водах.

Малощетинковые черви (олигохеты) представлены в Байкале более чем 50 видами. Они заселяют дно Байкала, начиная от уреза воды до максимальных глубин, и составляют важнейшую долю биомассы зообентоса, особенно на илистых и песчаных грунтах. Плотность населения малощетинковых червей в прибрежной полосе нередко достигает до 1000 и более экземпляров на 1 м² дна, общим весом до 20 г, а в некоторых случаях — до 50—60 г. В прибрежной полосе песчано-илистых грунтов на их долю приходится до 20—30% всей биомассы зообентоса.

тоса, а на больших глубинах — до 40—70% и более. Малоцетинковые черви охотно поедаются бентосоядными рыбами: сигом, хариусом, бычками и т. д.

Из пиявок, живущих в открытых районах Байкала, известно около 10 видов. Они паразитируют на бокоплавах, рыбах и других животных Байкала. У рыб пиявки обнаруживаются чаще всего на жабрах.

В толще вод открытых районов обитает до десятка видов коловраток. Несмотря на микроскопически малую величину, коловратки играют заметную роль в планктоне оз. Байкал и служат пищей для мелких рачков, которые в свою очередь идут в корм рыбам.

Из веслоногих рачков в Байкале живут более двух десятков видов, из которых в открытых районах можно обнаружить лишь около 10 видов. В толще вод исключительно важную роль играет рачок епишура (*Epischura baicalensis*, рис. 10), а также байкальский циклоп (*Cyclops baicalensis*). Подробнее о них будет сказано ниже. Известны также несколько паразитических форм рачков, живущих на жабрах хариуса, омуля, сига, сороги и окуня.

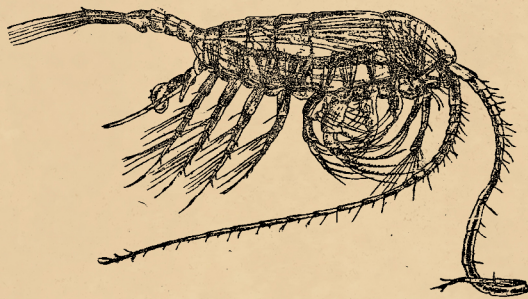


Рис. 10. Рачок епишура.

Из подотряда рачков харпактицид известно свыше 40 видов, живущих на камнях среди водорослей, на губках и т. д. Эти рачки в основном питаются растительной пищей и детритом, а сами служат пищей многочисленным мелким беспозвоночным животным Байкала и донным рыбам.

Из ветвистоусых рачков в толще вод мелководных районов Байкала в летнее время встречаются в значительном количестве босмины, дафнии, хидорусы и другие. В планктоне открытых районов Байкала они играют незначительную роль, но в заливах их много.

Из ракушечковых рачков описано из Байкала около 40 видов и разновидностей. Эти крошечные рачки населяют всевозможные участки дна Байкала, но преимущественно покрытые водорослями каменистые грунты литорали. Они идут в пищу донным беспозвоночным Байкала.

Высшие ракообразные в Байкале представлены лишь равноногими раками и бокоплавами. Из равноногих в Байкале живут 5 видов водяных осликов. Живут эти рачки на дне, пре-

имуущественно среди зарослей водных растений, питаются растениями и детритом, а сами служат пищей для более крупных бентосоядных животных, в том числе и для рыб.

Необычайное развитие в Байкале получили бокоплавыв семейства гаммарид (по-местному «бормаш»). Число видов гаммарид в Байкале — более 200, число родов — до 40. Среди байкальских бокоплавыв имеются и крупные, например, виды родов брахиуропус, акантогаммарус (колючий бормаш), паллазеа и другие (рис. 11). Величина тела наиболее крупных экземпляров этих родов достигает 3—6 см. Значительная часть видов бокоплавыв, объе-

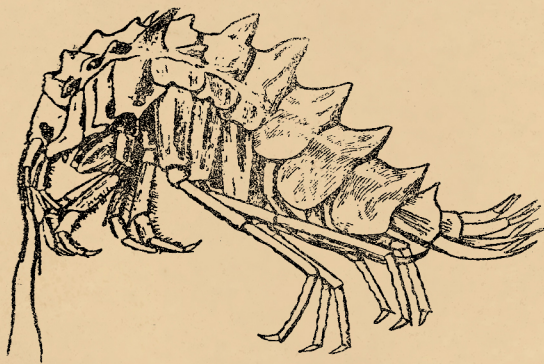


Рис. 11. Колючий бормаш.

диняющихся в группу так называемых вооруженных гаммарид, несет на теле различные выросты, острые или тупые шипы, кили и прочие „украшения“. Почти все виды, за исключением глубоководных, ярко и пестро окрашены. Количество гаммариды представлены в Байкале также очень богато, они обитают в самых разнообразных биотопах и играют важнейшую роль в биологических процессах. Многие из них растительноядные, некоторые питаются перегнивающими органическими остатками, трупами крупных животных и т. д., имеется немало хищников, охотящихся за мелкими беспозвоночными или набрасывающихся на попавших в сети рыб. Огромное большинство байкальских бокоплавыв — обитатели дна; некоторые виды менее связаны с дном и быстро передвигаются в придонных слоях воды в поисках добычи (например, омматогаммарус (рис. 14). Крупный бокоплав макроектопус-юр (рис. 12) ведет исключительно пелагический образ жизни, обитая в толще вод и перемещаясь в течение суток из глубоких слоев (150—200 м и глубже), где он скапливается днем, в поверхностные слои, куда он выходит ночью, питаясь здесь мелкими планктонными организмами. Юр — важный объект питания омуля.

Гаммариды, сосредоточиваясь на дне в огромных количествах, нередко тысячами экземпляров на 1 кв. м дна, служат одним из важнейших объектов питания рыбного населения Байкала. Так, например, для байкальского хариуса они служат главным и преимущественным источником питания в течение почти круглого года; то же самое можно сказать о сигах, байкальских донных бычках, о налиме, осетре и других донных

рыбах, обитающих в Байкале. Не брезгует ими и важнейшая промысловая рыба Байкала — омуль.

Несколько десятков видов гаммарид проникает из Байкала в верхнее течение р. Ангары, где они служат важнейшим объектом питания для ангарского хариуса, ленка и других рыб.

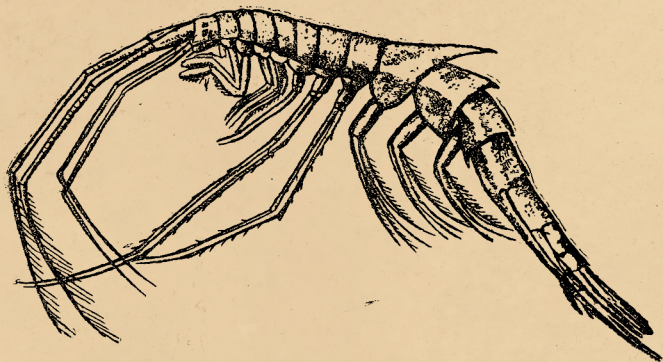


Рис. 12. Макрогектопус — юр.

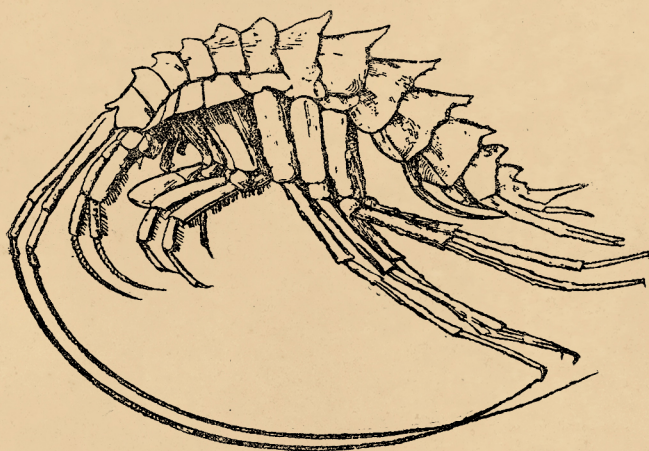


Рис. 13. Бормаш Гаряева (По Дыбовскому).

Замечательно, что громадное большинство видов байкальских гаммарид ограничено в своем обитании только Байкалом. За его пределами встречается до 5 десятков видов лишь в верхнем участке р. Ангары, из них несколько видов по Ангаре и Енисею доходит до Енисейской губы и других водоемов полярного побережья.

Из членистоногих в открытых районах Байкала водятся эндемичные виды водных клещей, 1—2 вида тихоходок, затем

ручейники и хирономиды. В заливах, глухих бухтах и в сорах можно обнаружить также веснянок, поденок и даже личинок комаров, но в открытых районах эти насекомые не встречаются.



Рис. 14. Бокоплав омматогаммарус.

Ручейники играют крупную роль в зообентосе Байкала и в пищевом режиме бентосоядных рыб, особенно хариуса. Они представлены в открытом Байкале 10 видами, относящимися к особой байкальской группе из семейства лимнофилид. Весной и в первой половине лета байкальские ручейники превращаются в крылатые половозрелые стадии, они всплывают на поверхность воды и мчатся вплавь к берегам, нередко становясь при этом добычей хариуса, сига или омуля. Вдоль уреза воды и на прибрежных скалах они накапливаются в больших количествах, особенно весной. На берегу происходит их спаривание, после чего самки откладывают яйца обычно тут же у уреза воды или в некотором отдалении от берега на воду. Летают ручейники очень плохо, а некоторые виды совсем потеряли способность к полету. С момента выхода из воды крылатых стадий ручейников связаны привалы к берегам хариуса, а иногда и омуля.

Хирономиды также играют заметную роль среди других компонентов зообентоса. Личинками хирономид питаются хариус, бычки и другие донные рыбы.

Важную роль в прибрежной полосе Байкала играют моллюски. Известны 84 вида моллюсков из Байкала, из них 56 видов являются эндемичными для Байкала и распределяются между эндемичными семействами и подсемействами байкалиид, бенедиктиин, хоаномфалин. Почти все эндемичные виды живут только в открытых районах Байкала.

Двухстворчатые моллюски в открытом Байкале представлены лишь одним видом рода сфериум и двумя видами рода пизидиум. В сорах, закрытые участки губ и бухт заходят из при-

легающих материковых водоемов обычные сибирские виды прудовиков, планорбисов, битиний, анодонты и т. д.

Байкальские моллюски населяют, главным образом, глубины до 70 м, где на каменистых и песчаных грунтах они образуют густые скопления. Глубже 100 м на илистых грунтах они представлены скудно, но на песчаных встречаются до глубины 500 м и более.

Все виды байкальских моллюсков, обладая тонкой, хрупкой, легко поддающейся разрушению раковиной, являются важным компонентом в пищевом режиме сига и осетра. Сами они питаются перегнивающими веществами и бактериями.

Рыбы Байкала представлены 49 видами, относящимися к 7 семействам. В открытых районах Байкала обитает несколько разновидностей омуля, свыше 3 разновидностей сига, 2 разновидности хариусов, налимы и многочисленные виды бычковых. Кроме этих рыб, в прибрежной полосе Байкала можно встретить ельца, сибирскую плотву (сорогу), окуня, щуку, гольца, щиповку, язя, гольянов и байкальского осетра, а также изредка тайменя и ленка, а на севере и даватчана. В последние годы в прибрежной зоне Байкала широко расселяется амурский сазан, появился и сом.

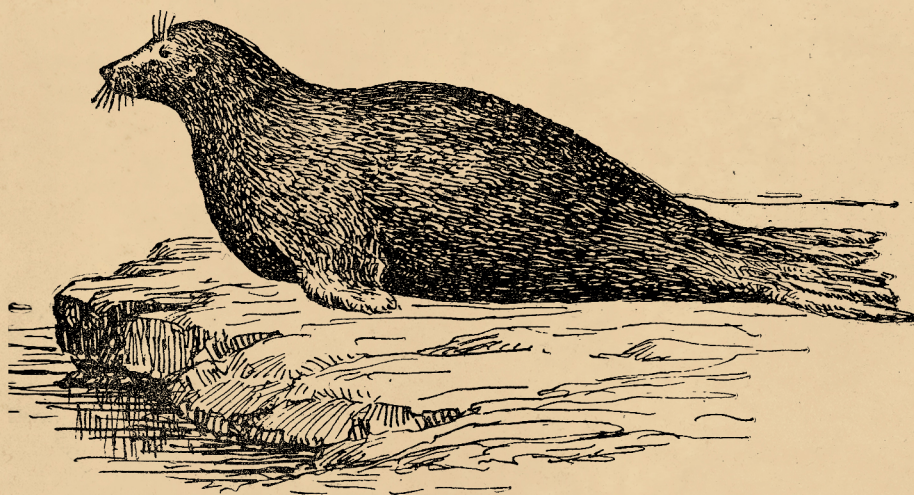


Рис. 15. Байкальский тюлень.

Млекопитающие в Байкале представлены одним видом тюленя (нерпа, рис. 15), очень близким к ледовитоморскому и каспийскому тюленям из этого же рода. Байкальская нерпа— крупный зверь, достигающий в длину до 1,65 м, и весом от 50 до 130 кг. Окраска взрослых экземпляров серебристо-серая на спине и светлая, с примесью желтого цвета на брюхе. Нерпа

распространена по всему Байкалу, но основные места ее обитания — средняя и северная часть Байкала, Ушканьи острова и далее к северу вдоль обоих берегов и особенно вдоль восточного.

Современную фауну Байкала по происхождению можно разбить на следующие группы или комплексы:

1. Сибирский лимнофильный комплекс, к которому относится та часть фауны Байкала, представители которой тождественны или очень близки формам, живущим в окружающих Байкал мелководных озерах и других водоемах евтрофного типа. В Байкале они заселяют почти исключительно прибрежно-соровую область. Из рыб сюда относится сорога (плотва), язь, голянь, окунь, щука, карась, щиповка. Для размножения эти рыбы заходят в прибрежные озера или нерестятся здесь же, в сорах и заливах Байкала. Лишь летом, когда прибрежные воды Байкала нагреваются до 10—12° и выше, эти рыбы мигрируют вдоль берегов открытых мелководий, но к осени снова собираются в свои убежища, а зимой вновь выходят в Байкал.

2. Сибирский лимнореофильный комплекс, включающий большое число форм, родственных сибирским видам или даже тождественных им, но живущих вне Байкала лишь преимущественно в олиготрофных водах: в крупных и глубоких проточных озерах, в быстрых реках и ручьях, отчасти и в евтрофных водах, но лишь в холодное время года. Выходцы из таких вод живут в Байкале в открытой литорали и отчасти в сублиторали, входя в состав биоценозов наравне с байкальцами. Они избегают прибрежно-соровую зону или обнаруживаются здесь лишь в холодное время года. Те из форм этого комплекса, которые живут в глубинных зонах Байкала, обычно являются в той или иной мере обособившимися от исходных форм, образуя эндемичные их разновидности, формы же литоральные, а также пелагические обнаруживают слабый эндемизм или совсем его не обнаруживают. Из рыб к рассматриваемой группе относятся черный байкальский хариус (*Thymallus arcticus baicalensis*), образующий глубинную эндемичную разновидность (белый хариус), налим с его глубинной разновидностью (светлый налим), байкальские формы донных сигов и другие.

3. Комплекс древних (третичных) голарктов, родственные формы которых имеют разорванный ареал обитания или совсем потеряли связи с исходными формами. К этому комплексу относятся такие обитатели Байкала, ближайшие родственники которых не обнаружены в окружающих Байкал сибирских водах, но встречаются в континентальных водах в удаленных друг от друга местах, преимущественно в пределах современной Голарктической области. В Байкале они представлены в настоящее время преимущественно эндемичными видами, иногда родами и даже более высокими систематическими категориями, заселяют всевозможные биотопы, но главным образом открытую литораль, сублитораль и более глубокие зоны вплоть до

предельных. Сюда относится очень значительная часть современной фауны Байкала, в том числе такие важные объекты питания для рыб, как рачок епишура (*Epischura baicalensis*).

4. Централно-азиатский комплекс. К нему относятся наиболее загадочные элементы в фауне Байкала с наиболее глубоко выраженным эндемизмом (губки, мшанки, моллюски, байкалии, гаммариды, полихета, манаюнкия и др.).

5. Иммигранты из Ледовитого океана. Сюда относятся омуль и тюлень вместе с паразитами, которых они принесли с собой, а также, по-видимому, осетр. Время проникновения в Байкал омуля и тюленя относится к периоду большой трансгрессии Ледовитого океана, имевшей место в четвертичном периоде. При этой трансгрессии воды Ледовитого океана заливали огромную территорию современного полярного побережья, и путь впадавших в него великих сибирских рек был намного короче, чем сейчас, да и были эти реки в период таяния ледников более многоводными. Омуль и тюлень, проникнув по этим рекам в Байкал, нашли здесь условия, близкие к тем, какие имеются на их далекой родине. Едва ли стада тюленя и омуля, проникшие впервые в Байкал, были сколько-нибудь значительны. Но они нашли здесь девственные запасы пищи и благоприятные условия для размножения. Для типичного планктофага — омуля — единственными серьезными конкурентами по пище оказались лишь бычки-желтокрылки, но и эти рыбы сами явились объектом питания омуля. Тюлень также нашел здесь непочатые запасы пищи в виде малоподвижных и многочисленных бычков и особенно желтокрылок и голомянок. В настоящее время именно эти переселенцы из далекого моря составляют основу байкальского промысла.

Распределение фауны и флоры в Байкале

По распределению фауны и флоры мы различаем в Байкале открытую и прибрежно-соровую область. В последнюю входят соры, закрытые мелководья, заливы, губы и тому подобные участки Байкала. Условия обитания в участках прибрежно-соровой зоны мало отличаются от условий, характерных для обычных мелководных озер, и поэтому, как уже сказано выше, они населены обычными сибирскими видами животных и растений.

Дно открытого Байкала в вертикальном направлении мы делим на следующие зоны:

Литораль, глубина от 0 до 15—20 м

Сублитораль, « « 15—20 до 50—70 м

Супраабиссаль, « « 50—70 до 250—300 м

Абиссаль, глубины от 250—300 до предельных глубин.

Литораль, сублитораль и супраабиссаль вместе занимают прибрежную область открытого Байкала до глубины в 250 м.

Как уже было отмечено, площадь этой области не более 600 тысяч га, т. е. не более $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ части всей площади Байкала. Но вместе с тем именно эта область является основной для нагула важнейших промысловых рыб озера.

В литорали необходимо особо выделить подзону прибоя (глубина от 0 до 1—1,5 м). Она характеризуется наличием почти постоянного сильного прибоя, создающего своеобразные условия существования для населяющих ее водных организмов. Температура воды летом здесь, в общем, более высокая и подвержена довольно резким сезонным и даже суточным колебаниям. Ширина подзоны колеблется от 3—4 до 10 и более метров соответственно уклону дна, причем вследствие подъема воды в Байкале от весны к осени границы ее постепенно перемещаются. Характернейшими организмами, населяющими подзону прибоя, являются водоросль улетрикс, маленький малочетинковый червь мезенхитреус и несколько видов гаммарид.

Весной и в первую половину лета у уреза воды скапливается громадное количество ручейников, переживающих здесь процесс спаривания. Все эти животные привлекают в зону прибоя хариуса, который находит здесь богатую пищу и по ночам в относительно тихую погоду кормится у самого уреза воды. На этих привалах основан так называемый колотовый лов хариуса, особенно весной, в первую половину лета и осенью.

За пределами полосы прибоя до глубин 15—20 м создаются условия, наиболее благоприятные для процветания байкальских организмов. Влияние прибойной волны на дно здесь ослаблено, а грунты очень разнообразны. Вся толща вод получает достаточное количество света, необходимого для растений, и поэтому здесь проходит полоса наибольшего расцвета донной флоры, состоящей из густых зарослей водорослей. Вода здесь, по сравнению с более глубокими слоями, летом значительно прогревается, температура в июле-августе достигает 14—16°, а на обширных мелководьях даже выше.

Вдоль восточного и в некоторых участках вдоль западного побережий литораль имеет ширину до 1,5—4 км, тогда как в большей части береговой полосы Байкала вдоль каменистых, обрывистых берегов ширина литорали не превышает 100—200 м, а иногда суживается до 15—20 м.

Наиболее богато населенными в литорали являются каменистые грунты. Здесь среди густых зарослей водорослей живет самое разнообразное население — целые «луга» ярко-зеленой байкальской губки, громадное количество бокоплавов-гаммарид, моллюсков, ресничных и щетинконогих червей, ручейников и т. д. Здесь же между камнями или среди растений живут многочисленные байкальские бычки. Хариус так же почти всю свою жизнь проводит в литорали, находя обильную пищу из гаммарид и других донных беспозвоночных животных. В середине лета по литорали передвигаются косяки «соровой» рыбы—

сорога, окунь, елец, встречаются щука, налим, иногда ленок и таймень.

Богато населены также и песчаные грунты литорали, особенно если в них имеется детрит, накапливающийся в ямках и углублениях дна или среди зарослей водных растений, хотя состав фауны здесь несколько иной.

Имеющиеся материалы указывают на то, что плотность населения в различных участках дна и для различных биоценозов в литорали сильно колеблется от крайне малой величины на песках подзоны прибоя до 500—700 кг/га и более в губах, около устьев рек и до 1000 кг/га на камнях. В среднем для всей литорали Байкала биомасса зообентоса (без губок) может быть, вероятно, определена не менее, чем в 300 кг/га. Площадь литорали в Байкале (глубины от 0 до 20 м) исчисляется приблизительно, как уже сказано, в 200—250 тыс. га.

Сублитораль охватывает верхний отдел уклона дна, крутизна которого сильно варьирует.

Температурный режим придонных слоев воды сублиторали характеризуется слабо выраженными сезонными колебаниями. Так, на глубине в 50 м максимальные температуры не более 7—8°, приурочены они к концу сентября и держатся около месяца. Света здесь сравнительно мало, и растения представлены очень скудно, на глубине свыше 40—50 м живут лишь немногие тенелюбивые диатомовые водоросли.

Преобладающими грунтами здесь являются пески различной степени заиленности, нередко с примесью детрита. Голая скала образует лишь крутые склоны котловины. Особенно обширные площади пески занимают против устьев крупных рек.

По составу населения сублитораль близка к литорали, но все же здесь встречается значительное количество глубинных видов. Каменистые грунты на крутых уклонах дна населены очень скудно. Наиболее обычны здесь байкальские губки, несколько видов гаммарид и своеобразный ослик Дыбовского. Более разнообразной фауной населены песчаные грунты. Здесь живет много видов моллюсков из бенедиктий и байкалий, гаммарид, олигохет, ресничных червей и т. д. Преобладающими группами зообентоса здесь являются олигохеты, гаммариды и моллюски, причем по мере увеличения заиленности моллюски исчезают, замещаясь олигохетами.

В количественном отношении население сублиторали беднее, чем в литорали. Наиболее богато населены здесь иловатые с примесью детрита пески и илы с песком и детритом в предустьевых районах (до 300—400 кг/га), затем аналогичные грунты котловин губ, биомасса бентоса которых около 200 кг/га, подводные долины и ямки против речек и ручьев (150—200 кг/га). Слабее населены чистые пески, бедные органическими примесями, удаленные от литорали или расположенные на крутом уклоне дна, а также скопления галек и булыжников на

песках (50—100 кг/га), наконец, еще беднее голая скала на крутых уклонах дна.

За среднюю величину биомассы дна для всей сублиторали Байкала можно, вероятно, принять цифры в 25 г на 1 м², или 250 кг/га, причем цифра эта является, конечно, сугубо ориентировочной. Площадь сублиторали приблизительно равна 150 тыс. га.

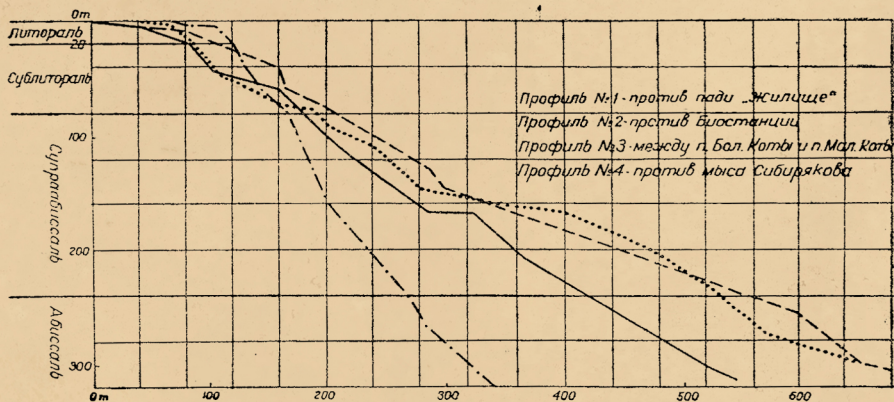


Рис. 16. Профили дна Байкала в районе биологической станции (Большие Коты).

Супраабиссаль (70—250 м). Крутизна склона дна (рис. 16) в зоне супраабиссали бывает также различной. Вдоль открытых западных берегов Байкала уклон все еще очень крутой и образован скалой, голой или прикрытой тонким слоем иловатого песка. Ширина супраабиссали здесь обычно небольшая, до 200—500 м, редко более. Против дельт крупных рек, а в особенности вдоль восточных берегов Байкала, уклон дна более постепенный и супраабиссаль занимает обширные пространства. Преобладающим грунтом таких районов являются мелкозернистые заиленные пески, переходящие нередко в илы. Там, где береговая отмель сильно развита и дно понижается медленно, обычно уже с глубины 30—40 м пески сильно заилены и среди них встречаются клинья тонкого вязкого ила, расширяющиеся по мере удаления от берега. Как уже отмечено, особенно сильно заилены предустьевые районы, где илы в местах отстоя осадков преобладают уже на глубине 15—20 м и занимают почти всю сублитораль и супраабиссаль.

Сезонные колебания температуры в придонных слоях воды сколько-нибудь заметны лишь в верхних горизонтах. На глубине около 100 м в открытом Байкале вода нагревается лишь до 5—5,5°, причем максимум приходится на середину октября и держится не более 15—20 дней; температура слоев в 200—250 м почти не испытывает сезонных колебаний и держится в пределах 3,6—4° круглый год.

Количество света, достигающего дна супраабиссали, настолько незначительно, что донная растительность существовать здесь не может.

Фауна скалистого уклона дна супраабиссали, по-видимому, всюду очень бедна количественно и качественно. Плотность населения и биомасса ничтожны. Фауна иловатых песков значительно богаче. Здесь живет много глубинных видов бокоплавов, ресничных червей, малощетинковых червей (олигохет). Моллюски здесь представлены скудно. Встречаются ярко-красные личинки хирономид из семейства ортокладин. Всюду на илах и заиленных песках супраабиссали преобладают олигохеты и гаммариды, составляющие вместе до 80—90% веса общей биомассы дна. Биомасса зообентоса супраабиссали в предустьевых районах, а также в котловинах глубоких губ выражается, очевидно, величиной порядка 120—180 кг/га (среднее — 150 кг/га), в Баргузинском заливе и в Малом море в 150—300 кг/га, в более открытых и удаленных от берегов участках биомасса снижается до 30—50 кг/га. Еще слабее населены каменистые крутые склоны котловины вдоль открытых берегов Байкала. Однако такие участки имеют в Байкале, по-видимому, подчиненное значение, и поэтому можно считать возможным, что средний вес биомассы супраабиссали будет близок к 100—150 кг/га. Общая площадь супраабиссали в Байкале приблизительно определяется в 250 тыс. га.

Абиссаль. Верхняя подзона абиссали (250—500 м) охватывает склон в основную котловину Байкала. Нередко склон очень крутой и ширина зоны невелика — до 0,5—1 км. Но в ряде районов глубины до 500 м занимают обширные пространства, особенно против дельты р. Селенги.

Температура придонных слоев абиссали остается круглый год на уровне 3,4—3,6°, содержание кислорода в них несколько пониженное (до 90—80% насыщения). Свет практически отсутствует. Преобладающими грунтами являются вязкие илы сероватого или голубоватого цвета. Вблизи берегов и против устьев рек илы нередко еще содержат значительную примесь песка или глины. Вдоль западных берегов, при крутом уклоне дна, между подводными палями прощупывается голая скала с пятнами иловатого песка или бурого ила, скапливающегося в неровностях уклона. Против устьев рек мы нередко наталкиваемся на обширные участки сильно заиленных песков, перемежающихся с участками ила, а также кое-где на гряды гальки и булыжников.

Бентос глубин свыше 250 м исследован в Байкале очень недостаточно. Скалистый уклон дна с участками заиленных песков и илов в неровностях уклона населен, по-видимому, чрезвычайно скудно. Богаче населены заиленные пески, встречающиеся кое-где по уклону дна. В южной части Байкала нам пришлось ловить довольно много видов глубоководных гаммарид.

При ловле драгами и тралом обращает на себя внимание сравнительно большое количество наддонных форм гаммарид, вылавливаемых с глубин в 250—500 м, например некоторых видов из родов оммотогаммарус и абиссогаммарус, которые нередко попадают и в планктонные сети из придонных слоев воды. Из моллюсков здесь встречаются всего лишь два-три вида, из олигохет четыре-пять видов. Встречаются также ресничные черви.

Глубоководные илы, по-видимому, населены еще беднее; так, на них почти совсем не встречаются моллюски. Количественные данные по плотности населения глубин свыше 250 м весьма скудны. Из тех материалов, какие нам известны, можно заключить, что плотность населения и биомасса здесь чрезвычайно варьируют. Против устьев крупных рек, во впадинах, где отлагаются органические выносы рек, а также в полосе течений, направленных от устьев рек в открытый Байкал, биомасса может достигнуть крупных величин — до 200—500 кг/га. Вероятно, не является бедным дно и в таких участках, где создаются условия для отложения органических веществ, отмываемых с богатой жизнью литорали. Зато вдали от берегов и от рек, где единственным источником пищи для донных организмов служит «дождь» отмирающих планктонных организмов и трупы пелагических животных (рыб, рачков), плотность населения очень низка.

Нижняя подзона абиссали (глубины свыше 500 м) захватывает частично уклон дна, а также всю основную центральную часть котловины Байкала. При наличии крутого склона здесь еще кое-где прощупывается «голая скала», но вся основная котловина покрыта преимущественно вязким голубоватым илом, главным образом планктического происхождения, состоящим преимущественно из створок отмерших диатомей, скелетных игл губок и т. п. Характерными для этой «полосы дна» являются постоянная температура придонных слоев воды (3,3—3,6°), отсутствие света, пониженное содержание O_2 (до 70% насыщения).

Фауна здесь состоит почти сплошь из сравнительно немногих, но своеобразных глубоководных форм гаммарид, олигохет и ресничных червей. Имеющиеся скудные материалы по биомассе глубин более 500 м говорят о том, что количественно фауна представлена здесь крайне скудно.

При изучении распределения жизни в толще вод Байкала бросается в глаза прежде всего резкая неоднородность ее распределения в горизонтальном и вертикальном направлениях и крайняя подвижность границ между отдельными пелагическими комплексами, зависящая от суточных, сезонных и годовых колебаний гидрометеорологических факторов. Далее обращает на себя внимание бедность видового состава организмов, составляющих планктон открытых вод Байкала.

По составу планктона Байкал можно разбить на следующие главные области:

1. Открытые глубоководные районы.
2. Заливы, проливы и иные относительно мелководные обширные районы.
3. Предустьевые районы против впадения крупных рек.
4. Соры и глухие мелководные заливы и бухты.

В сорах и глухих бухтах и заливах, т. е. в прибрежно-соровой области планктон мало чем отличается от планктона обычных материковых сибирских озер, так как температурный и химический режим вод таких участков очень близок к режиму мелководных озер. В фитопланктоне здесь господствуют водоросли, широко распространенные в обычных озерах. Однако зимой подо льдом и ранней весной к сибирским озерным видам примешиваются и байкальские виды — диатомея мелозира байкальская (*Melosira baicalensis*), циклотелла байкальская (*Cyclotella baicalensis*) и др. Из организмов зоопланктона здесь круглый год живут дафнии, босмины, циклопы, диапомусы, многочисленны коловратки и инфузории. Летом концентрация зоопланктона может быть весьма значительной (до 3—5 г/м³), и, таким образом, соры и глухие бухты представляют собой богатое пастбище для мальков рыб, главным образом частиковых (сорога, окунь, щука и т. д.). В холодный период года — осенью, зимой, ранней весной — в участках прибрежно-соровой области нередко обнаруживаются и байкальские виды рачков: епишура, байкальский циклоп, байкальские формы коловраток и т. д. Летом же они исчезают.

Планктон обширных заливов, а также открытых участков предустьевых районов имеет смешанный характер. Наряду с прибрежно-соровыми формами, выносимыми из соров и глухих заливов течениями, здесь весной господствуют байкальские формы, исчезающие отсюда лишь в теплое время года. Из диатомовых водорослей весной и в первую половину лета выступают на первый план байкальские весенние виды: мелозире, циклотеллы, зеленые жгутоносцы, перидинеи и др., а летом появляются сине-зеленые водоросли, в том числе анабена, глоетрихия и т. д. В зоопланктоне в массовом количестве встречаются байкальский циклоп, а вдоль берегов — дафнии, босмины, озерные виды коловраток. Вместе с тем весной и в первую половину лета обнаруживаются в массовом количестве епишура, байкальские формы коловраток и инфузорий и т. д.

В глубоководных районах в планктоне круглый год господствуют епишура, пелагический бокоплав-юр (макрогектопус), эндемичные виды инфузорий, байкальские формы коловраток, в некоторые годы байкальский циклоп. Лишь вблизи мелководий и в полосе течений, направленных от них, иногда обнаруживаются более теплолюбивые формы, предпочитающие мелководья или прибрежно-соровые участки.

В вертикальном направлении в толще вод Байкала следует различать три главные зоны, отличающиеся интенсивностью протекающих в них биологических процессов:

1. Верхняя, или трофогенная (зона наибольшей интенсивной жизни и плотности населения).
2. Переходная, или зона рассеяния и зимних скоплений.
3. Нижняя, или зона погружения и минимальной плотности жизни.
4. Придонный слой.

Трофогенная зона обнимает собою слой воды от поверхности до глубины в 40—50 м. В мелководных районах, где глубины не превышают 50 м, вся толща воды до дна является ареной интенсивных жизненных процессов.

В верхней зоне создается основная доля первопищи за счет фотосинтеза водорослей, поэтому она является основной продуктивной зоной.

Зона рассеяния обнимает слой воды от 40—50 м до глубины 250—300 м, т. е. до слоя с постоянными годовыми температурами (3,4°—3,6°). Мы называем ее зоной рассеяния потому, что в этом слое в весенне-летний период мы не обнаруживаем густых скоплений планктона и пелагических рыб, за исключением придонных слоев, где зимой и ранней весной скапливается оставшийся от лета планктон и зимует пелагические рыбы. Здесь же зимой и весной происходит отрождение молодежи рачка эпишуры, поднимающейся затем в верхние слои. Глубины 100—200 м почти в течение всего года являются центром распространения бокоплава макрогектопуса (юр) и голомянки, однако густых скоплений они здесь не образуют.

В период весеннего усиления конвекционных токов в этой зоне рассеиваются мелкие формы планктона, увлекаемые токами воды. С установлением летней стратификации температуры они снова всплывают наверх.

Нижняя зона (глубже 250 м и до дна) является зоной стабильности температурных и химических условий жизни, зоной наименьшей плотности и интенсивности жизни. Мы обнаруживаем здесь крайне небольшое количество живых планктеров, преимущественно бокоплавов-макрогектопусов, голомянок, половозрелых эпишур. Никакого особого глубоководного планктона в Байкале мы не обнаруживаем.

В придонных слоях в зимний период наблюдается некоторое повышение плотности планктона, состоящего из опускающихся сюда макрогектопусов и других планктонных организмов.

Кормовые условия для промысловых рыб оз. Байкал

На рис. 17—20 показаны сезонные и годовые изменения биомассы кормового планктона в открытых водах Байкала за

1948—1953 гг., а также схемы сезонных вертикальных перемещений планктона и питающихся им пелагических рыб.

Сезонные изменения в развитии кормового планктона в толще вод Байкала можно кратко охарактеризовать следующим образом.

С ноября-декабря по январь в Байкале зоопланктон беден. В толще вод обнаруживается лишь незначительное число зимующих рачков, коловраток и других планктонных животных, опускающихся осенью в глубокие слои воды. Пелагические рыбы (омуль, бычки, голомянки) также опускаются в глубокие слои, на глубину до 150—250 м, т. е. до слоя приблизительно постоянной в течение года температуры воды, около 3—4°. Однако, несмотря на общее рассеяние, все же в придонных слоях на глубине 100—300 м, как отмечено выше, осенью и зимой наблюдаются скопления макроектопуса (юра), половозрелых рачков эпишуры и молоди бычков-желтокрылок, которые становятся здесь жертвой омуля, а также скопления и некоторых донных рыб (сиги, налим, донные бычки и т. д.).

В январе-феврале, после того как Байкал покроется льдом, в толще его вод наступают первые признаки весеннего оживления. Под самым льдом начинают обнаруживаться вегетирующие диатомеи и перидинеи. Сюда же под самый лед из глубоких слоев подтягиваются рачки эпишуры. Их половозрелые самки отрождают в это время личинок-науплиусов зимне-весенней генерации. И к этому же времени поднимаются из глубин в верхние слои воды бычки-желтокрылки. Стайки их нередко можно видеть в январе-феврале в прорубях под самым льдом даже в глубоководных районах.

Имеются наблюдения, что не только бычки, но и небольшие стайки омуля, особенно молоди, в некоторых районах нередко появляются подо льдом вблизи берегов на небольших глубинах, где становятся вместе с хариусом объектом бормашового промысла (на удочку).

Основная масса омуля ко времени вскрытия Байкала ото льда, в мае-июне, оказывается вблизи берегов обширных мелководий.

У бычков в марте наступает период икрометания, и они идут густыми косяками вдоль берегов на каменистые банки, служащие им для нереста.

Перед вскрытием Байкала ото льда весь верхний слой (0—25 м) бывает насыщен водорослями. В этой же зоне скапливаются и потребители водорослей — рачки, коловратки, инфузории. Но их биомасса и плотность населения пока еще не велики, хотя они могут скапливаться в значительном количестве под самым льдом.

После того как сойдет лед, в мае-июне, планктон снова рассеивается в толще вод, что является следствием резкого усиления термического перемешивания водной массы, а также

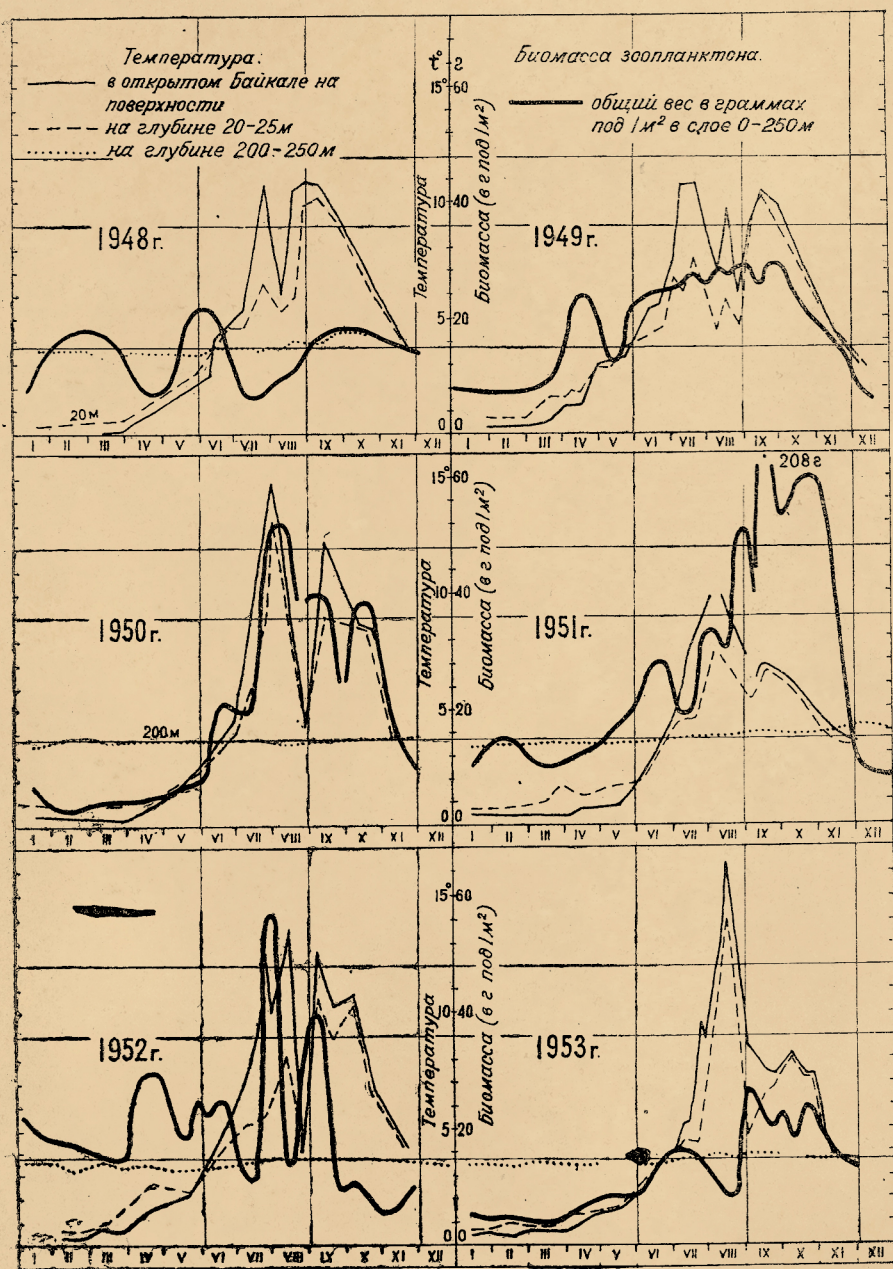


Рис. 17. Графики температуры воды и биомассы зоопланктона по годам (с 1948 по 1953).

и все возрастающей ветровой циркуляции. Для потребителей планктона период май-июнь является наиболее голодным, особенно в глубоководных районах, так как даже в темное время суток лишь малая доля рачков поднимается в верхний слой воды.

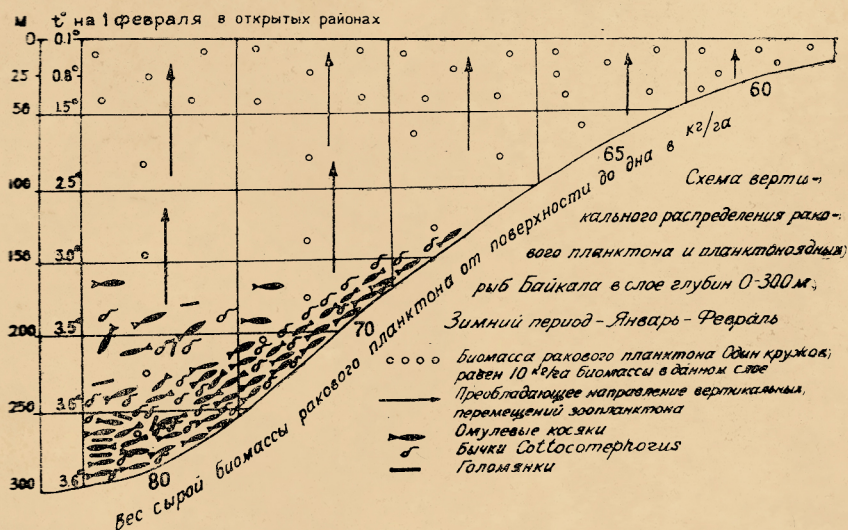


Рис. 18.

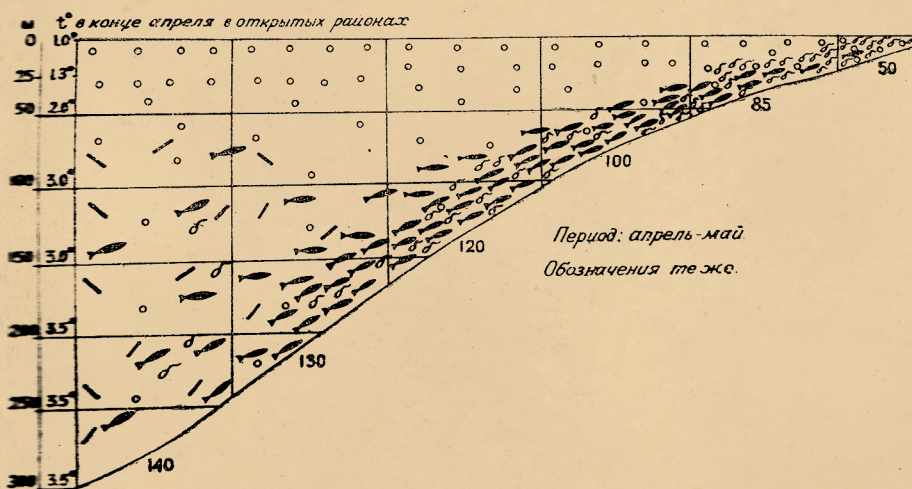


Рис. 18а.

Однако в мелководных районах, где глубина невелика (не более 10—20 м) и вода быстро нагревается до оптимальных для развития ракового планктона температур (8—12° и выше), уже

в июне создаются условия, необходимые для массового развития планктона. Такие районы в июне и служат главным пастбищем для омуля и бычков. Но площадь таких быстро прогреваемых мелководий, как уже было отмечено выше, в Байкале очень невелика. Так, в средней части озера (без Малого

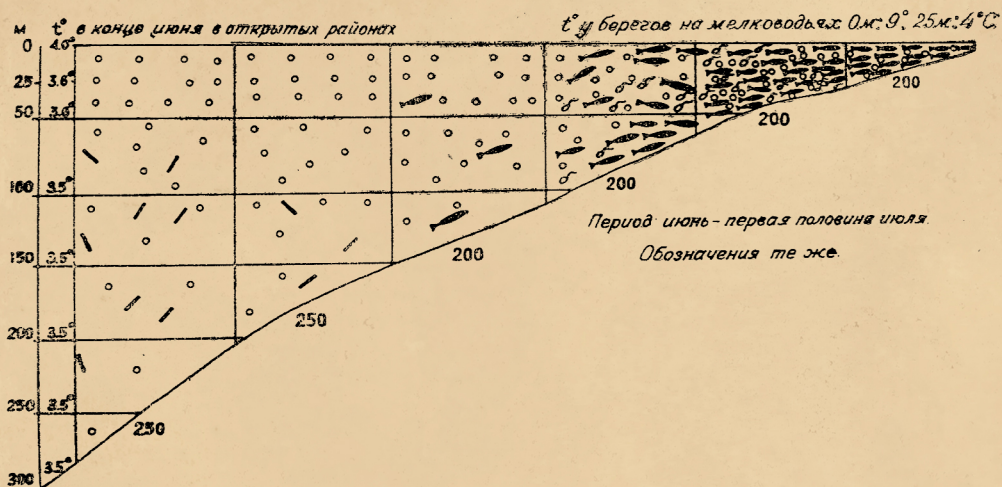


Рис. 19.

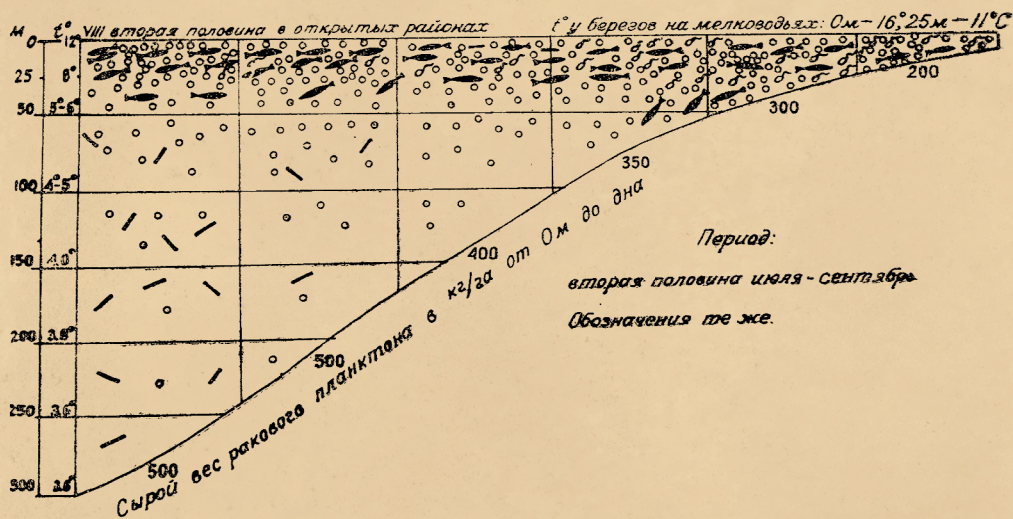


Рис. 19а.

моря) мелководья с глубинами 0—50 м (включая Приселенгинский район) занимают всего лишь около 130 тыс. га из более чем миллиона гектаров общей площади акватории, т. е. около 12%, из них глубины 0—10 м занимают 21 тыс. га, т. е. немно-

гим более 2% общей площади (без соров). В других районах площадь глубин до 50 м и особенно до 10—20 м занимает еще меньшие пространства. Поэтому кормовой планктон, развивающийся на весенних пастбищах омуля и бычков в районах мелководий, быстро опустошается, и это заставляет голодную, поднявшуюся из глубин рыбу весной быть в беспрепятственном движении в поисках густых концентраций корма. При недостатке планктона омуль нередко в это время отходит от берегов в придонные слои на глубину 20—50 м, где питается донными раками-бокоплавами или, прижимаясь совсем близко к берегам, хватается здесь куколок ручейников и взрослых насекомых, оказывающихся на воде.

К концу июня в средней части Байкала и в начале июля в северной части участки с прогретой до 8—12° водой, богатой планктоном, значительно расширяются. Но все же они и теперь бывают прижатыми к дельтам рек, к мелководьям заливов и обширных губ.

В переходный от весны к лету период (середина или последняя декада июля) вода в верхних слоях начинает прогреваться и в более открытых районах, нагульные площади увеличиваются. Во второй половине августа богатые кормом участки могут быть обнаружены и в глубоководных районах, особенно вблизи обширных мелководий.

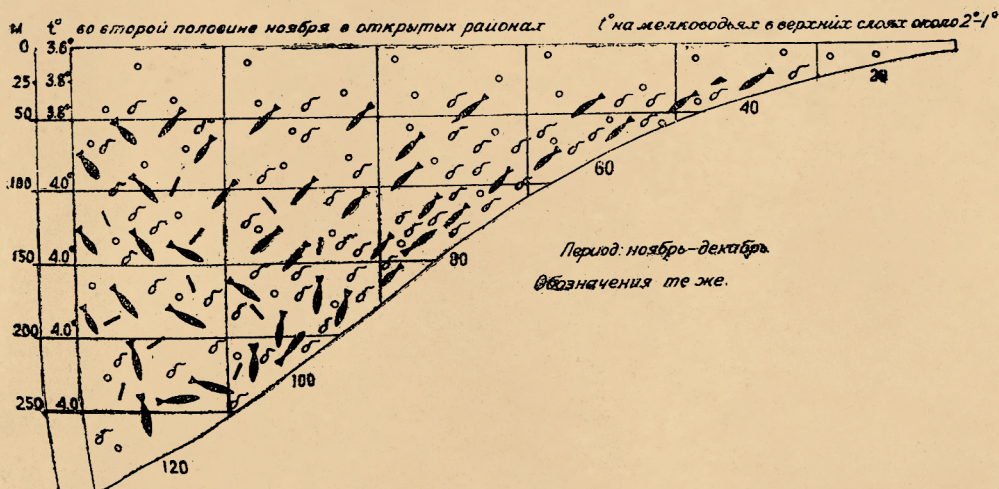


Рис. 20.

Во второй половине лета косяки половозрелого омуля направляются к предустьевым районам нерестовых рек. Направление и время миграций у каждой расы выработалось исторически, однако пути следования могут меняться в зависимости от метеорологических условий, распределения температуры и

кормового планктона, что в свою очередь связано с условиями погоды и т. д. Наткнувшись на богатые кормом площади, они, как правило, несколько задерживаются, но затем вновь двигаются дальше по направлению к нерестовым рекам. В это время крупные промысловые скопления нередко можно встретить у температурных и иных «барьеров», т. е. на границе холодной воды и теплой, а также у границы участков с интенсивным цветением водорослей, сильной мутностью воды и т. д.

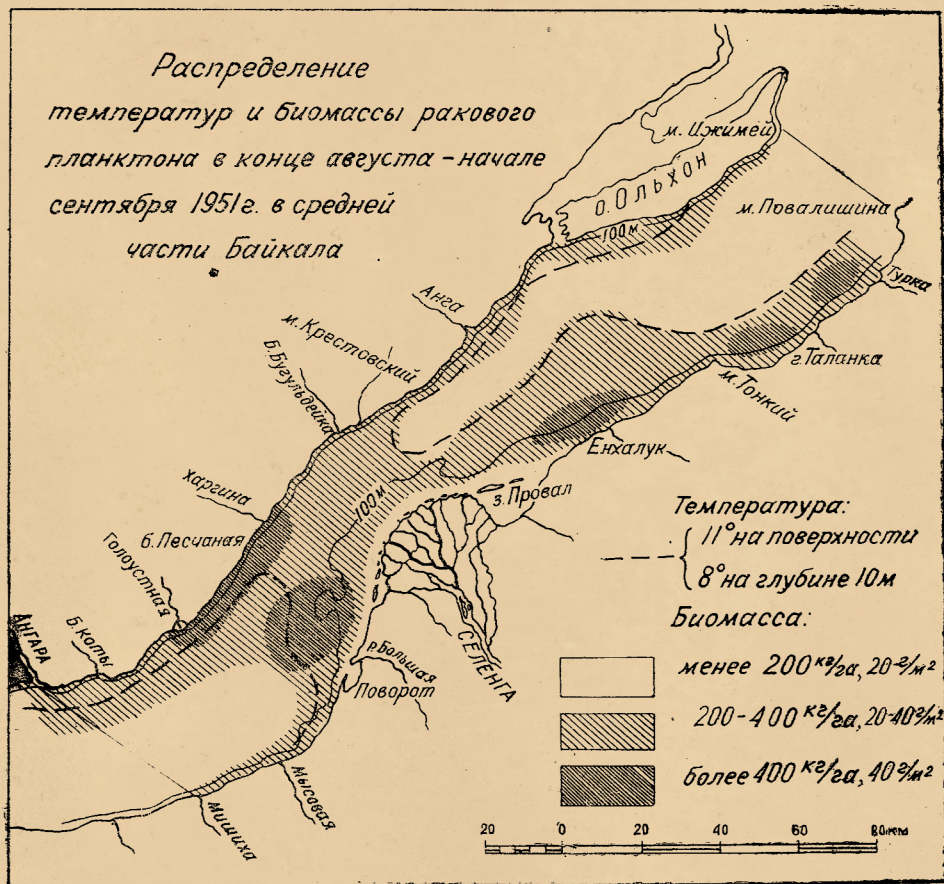


Рис. 21.

Неполовозрелые и отдыхающие омули («летница») летом нагуливаются на широком пространстве, сначала по открытым участкам мелководий, а затем уходят и дальше в море до глубоководных районов включительно. Эти омули «ходят» менее крупными косяками и на нагульных площадях, богатых кормом, не всегда образуют промысловые скопления.

Поведение омуля на нагульных площадях летом в сильнейшей степени зависит от горизонтального распределения и вертикальных перемещений планктонных рачков, а также и других компонентов питания омуля, а распределение последних — от гидрометеорологических факторов, главным образом от течений, степени прогревания вод, условий освещения и т. д.

Знание всех этих условий является необходимым для успеха промысла и промысловой разведки.

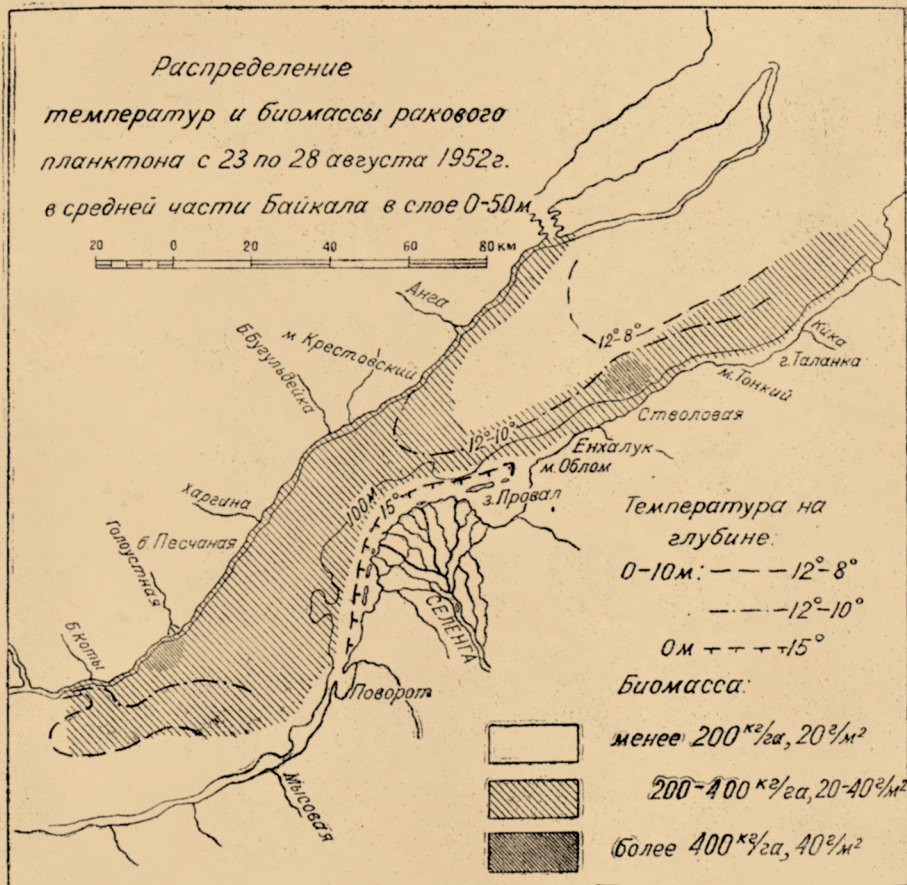


Рис. 22.

Исследования последних лет показали (рис. 21—23), что наивысшие концентрации ракового планктона в верхнем 50 м слое воды с биомассой до 400 кг/га и более наблюдаются летом лишь в тех участках, где температура воды на поверхности достигает 12—14°, а на глубине 10 м — 8—10—12°. Эти участки в разные годы занимают разные площади, но они всегда при-

урочены к районам обширных мелководий и к тем из глубоководных участков, которые находятся вблизи мелководий или в полосе течений, направленных от них.

На рисунках 21—26 даны схемы распределения температуры и ракового планктона в разных частях Байкала и в разное время. Эти материалы наглядно показывают прямую связь между температурой воды, количеством планктона и основными направлениями путей миграций косяков омуля.

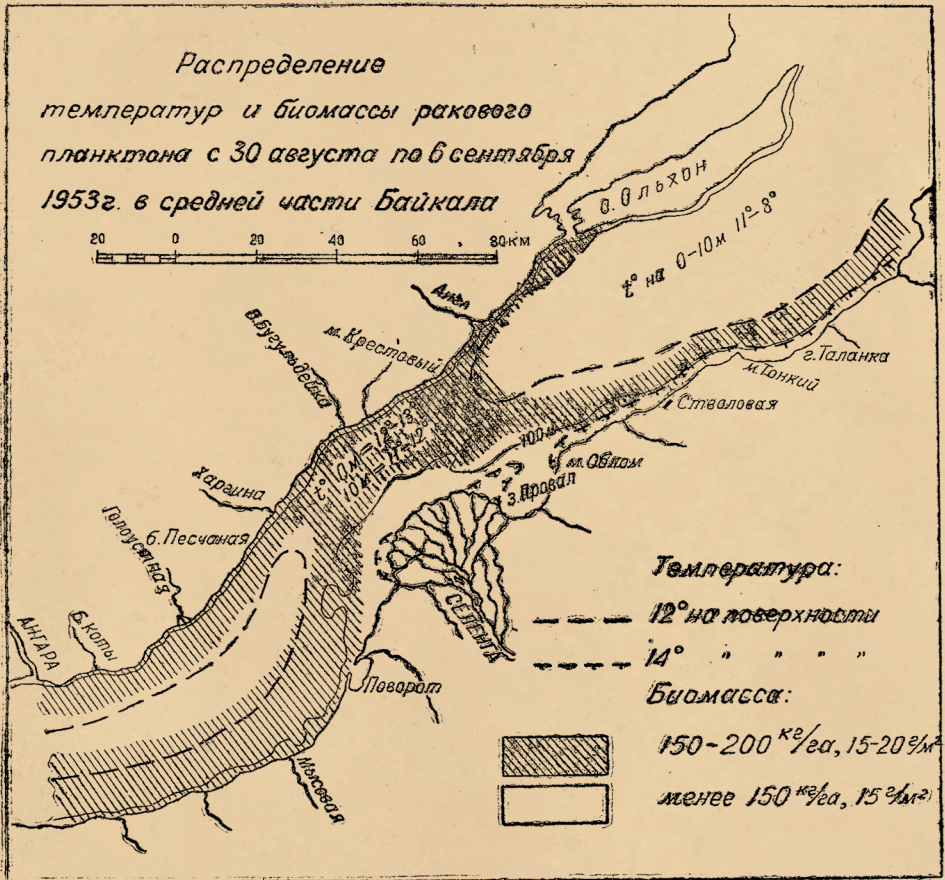


Рис. 23.

В настоящее время опытные бригадиры летом пользуются для определения промысловых скоплений омуля некоторыми внешними признаками: замечают «плавеж» омуля, наличие или отсутствие чаек, цвет и температуру воды. Последние два признака характеризуют наличие или отсутствие «поеди», т. е. пищи для омуля. Сероватый (белесый) оттенок в цвете верхнего слоя

воды рыбаки правильно считают положительным признаком. Такой оттенок действительно, в известной мере соответствует пониженной от обилия планктона прозрачности воды (около 4—6 м в открытых районах). Рыбаки считают также положительным признаком не очень холодную, но и не перегретую воду. Очень прозрачная и холодная вода правильно считается

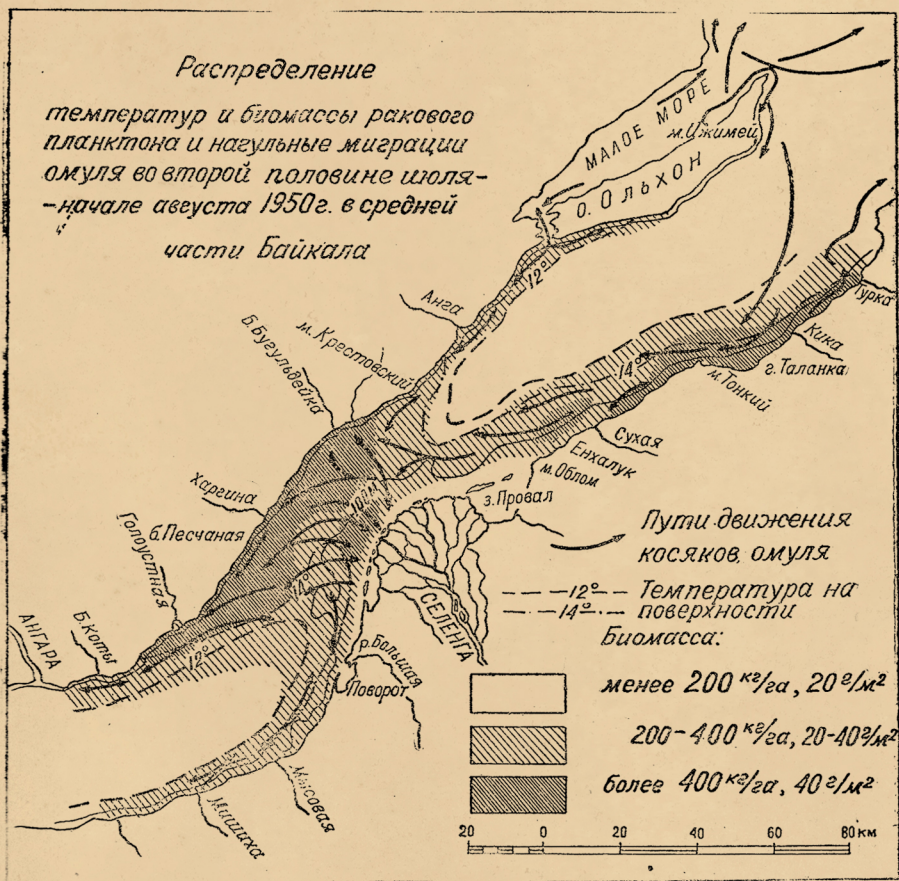


Рис. 24.

отрицательным признаком. Опытные рыбаки замечают также наличие юра (макрогектопуса), который, как они знают, к сумеркам поднимается к поверхности, а также наличие личинок и мальков бычков-желтокрылок («поедь»). Но для успеха такой разведки необходимо, чтобы рыбаки-бригадир были снабжены термометрами, а разведочным бригадам и судам полезно иметь планктонную сетку или планктонособиратель, употребляющийся для таких же целей в морях при разведке скоплений сельди.

Летом создается в водах озера основная масса кормовых объектов для планктоноядных рыб, поэтому конец июля, август, сентябрь являются периодом наиболее интенсивного их питания.

Эта интенсивность питания обусловлена не только ростом общей численности планктона, но и тем, что в летний период преобладают рачки старших возрастных групп. Молодь рачков (науплиусы) имеют размеры всего лишь 0,1—0,3 мм, размеры следующих трех молодых копеподитных стадий 0,4—0,5 мм. Старшие рачки достигают размеров до 1—1,4 мм.

Молодыми мелкими рачками питается главным образом молодь рыб. Мальки омуля и молодые бычки-желтокрылки при поисках пищи, пользуясь прежде всего зрением, гоняются за рачками и хватают их по отдельности. Взрослые же омули не в состоянии питаться тем же способом, как их молодь. Они фильтруют воду, пропуская ее через жаберный аппарат. Но при этом хорошо отфильтровываются лишь те рачки, размеры которых превышают 0,4—0,5 мм, т. е. лишь старшие возрастные группы.

Для успешного отфильтровывания рачков важны не только их размеры, но и концентрации. При слабых концентрациях усилия рыб по фильтрации воды не оправдываются, они все равно остаются голодными. При поисках корма старшие возрастные группы рыб, по-видимому, способны чувствовать концентрацию планктона в заглатываемой и пропускаемой через жабры воде. Рыба чувствует также температуру воды и ее движение (течения). Наткнувшись на богатый кормом участок, рыба уже отрывается от него, и если он перемещается благодаря течениям, рыба перемещается вслед за ним. Но и на богатом кормом участке рыба принуждена менять глубину своего обитания, так как концентрация планктонных рачков в разных слоях воды и в разное время суток на одном и том же участке закономерно и резко меняется.

Знание закономерностей суточных вертикальных перемещений планктонных рачков летом является очень важным для понимания причин перемещения рыбы в течение суток в толще воды и суточного ритма в ее питании. Для выяснения их в условиях открытых вод Байкала в июле-августе 1955 г. были проведены наблюдения, результаты которых приводим ниже.

В период максимального освещения (днем) молодь рачков (науплиусы) держится рассеянно в слое 0—50 м, с максимальной концентрацией в слое 5—25 м, где обнаруживается до 80% всей молоди, живущей в слое 0—50 м. В облачные дни рачки держатся к поверхности ближе, чем в солнечные.

Старшие рачки днем также рассеяны в толще вод, но максимальные концентрации их, как правило, обнаруживаются на глубине от 5 до 10 м, т. е. ближе к поверхности, чем у молоди. В облачные дни и в туманы рачки держатся еще ближе к по-

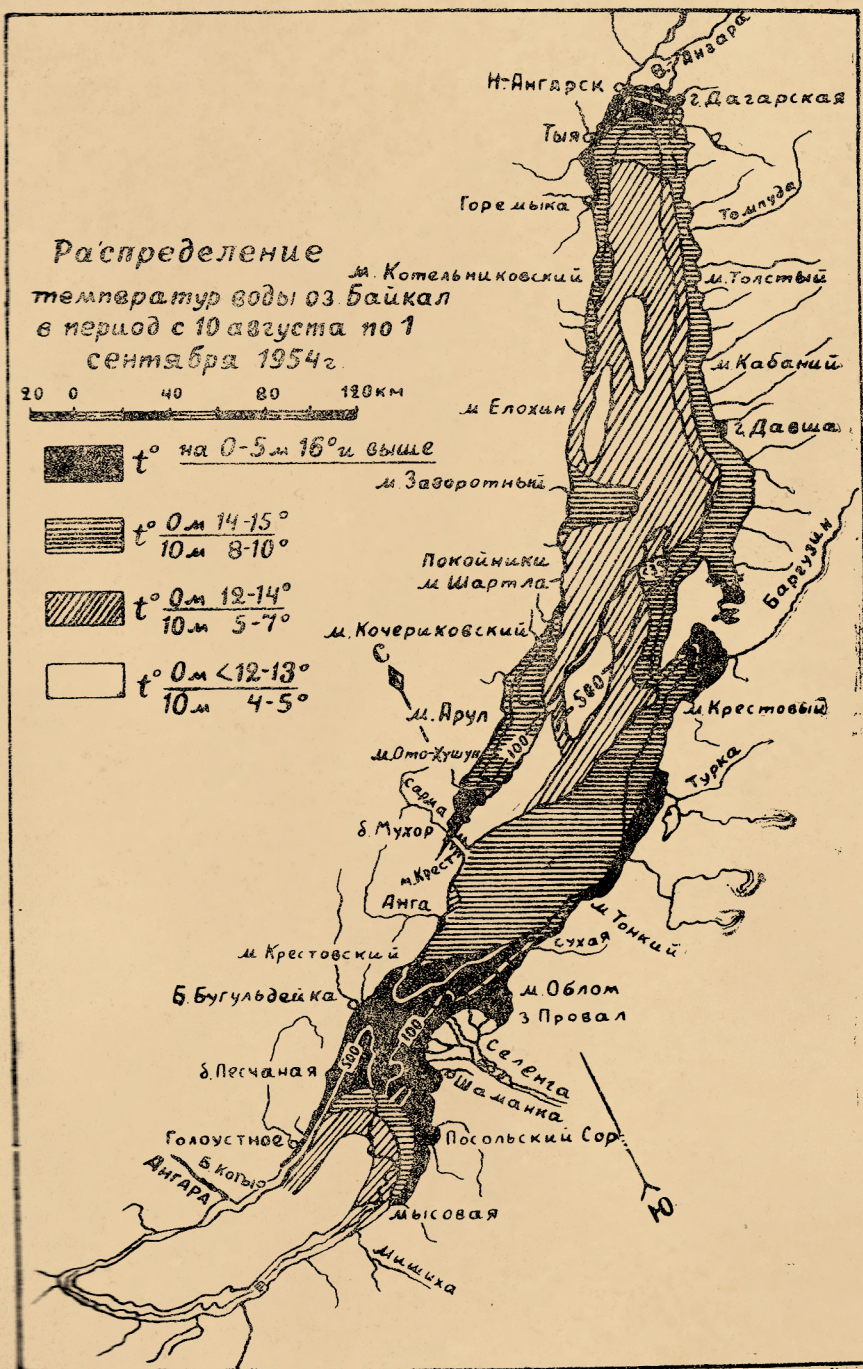


Рис. 25.

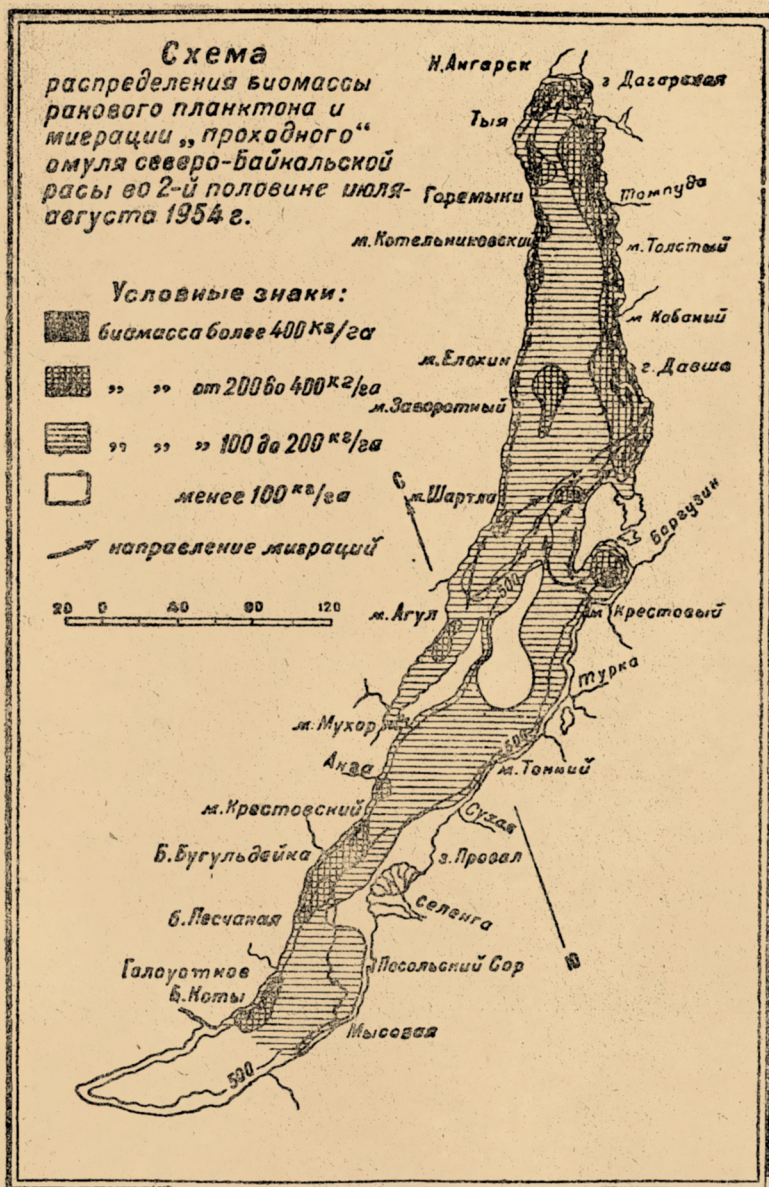


Рис. 26.

верхности, а в яркие дни концентрируются на глубине 10—25 м, где их скапливается до 50—80% общей численности. За пределами 25 м рачков, как правило, очень мало.

Следует отметить, что освещенность в течение дня при условиях переменной облачности резко колеблется. Это вызывает такой же изменения освещенности водной толщи, что должно влиять и на распределение рачков и, вероятно, служит одной из причин их рассеянного состояния в дневное время. Сразу же после заката солнца (в 19 ч.—19 ч. 20 м.) освещенность резко падает, и через 1 ч. 30 м.—1 ч. 50 м., т. е. около 21 ч., исчезают последние следы солнечного света.

Однако в водной среде на глубине 10—25 м, т. е. в той зоне, где находится центр дневного распространения рачков, солнце «заходит» значительно раньше, т. е. там значительно ранее, чем над водой, начинаются сумерки. Постепенно они захватывают все более верхние слои воды, а вслед за подводными сумерками перемещаются кверху и рачки.

Науплиусы начинают подъем из центра дневного распространения около 17—18 ч., т. е. еще в то время, когда над водой светит вечернее солнце, примерно за 1,5 часа до его заката. Сначала они накапливаются в слое 2—5 м, а к 19—20 ч.—в слое 0—2 м, где концентрация их становится очень густой, доходя к 21 ч. в период наших наблюдений до 100 тыс. экземпляров в 1 м³ и более.

Однако далеко не вся молодежь поднимается вечером в верхний слой. Обычно более $\frac{3}{4}$ их общей численности продолжает оставаться рассеянной в течение всей ночи в основном в зоне глубин 5—15 м и, таким образом, не участвует в подъеме.

Старшие рачки начинают подъем наверх из центра своего дневного распространения (5—15 м) также около 17—18 ч. К этому времени часть рачков появляется уже в слое 0—2 м.

К 19, 20, 21 ч., т. е. на закате солнца и сразу после него, наблюдается максимальная концентрация старших рачков в верхнем (0—2 м) слое. Численность их здесь доходила в период наших наблюдений к 21 ч. до 100 тыс. экземпляров в 1 м³ и более, причем в подъеме в верхний слой участвовало до 50—70% общей численности рачков.

Образовавшиеся вечером (к 20—21 ч.) в верхнем (0—2 м) слое воды концентрации рачков всех возрастов продолжают обычно оставаться густыми в течение всей ночи. Однако иногда замечается тенденция к некоторому, хотя и частичному, опусканию и рассеянию рачков в самый темный период ночи и затем новый их подъем к утру.

Перед восходом солнца (5 ч. 50 м.—6 ч. 20 м.) рачки всех возрастных групп в основной массе покидают верхний (0—2 м) слой. Из науплиусов к 7—8 ч. утра в этом слое остается обычно не более 2—6% общей их численности. Старшие рачки в условиях ясной погоды начинают покидать верхний слой, по-види-

мому, еще на рассвете, а к 6 ч. утра, т. е. во время восхода солнца, концентрация их в слое 0—2 м становится очень большой. К 8—9 ч. они рассеиваются в нижележащих слоях с центром распространения в слое 5—10—15 м.

Вечерний подъем старших рачков из центра их дневного распространения (10—25 м) и опускание их в этот слой утром происходит довольно быстро и занимает не более 2—3 часов.

Вертикальные суточные перемещения с большой амплитудой имеют место у пелагического бокоплава — юра (макрогектопуса). Этот бокоплав в дневное время рассеян в глубоких слоях воды, с центром распространения около 100—150 м. Летом, в июле-августе, он из этих глубин в вечернее время поднимается в верхний (0—5 м) слой и нередко образует очень густые концентрации у самой поверхности воды. Время появления его здесь — сумерки, а к 20—21 ч. концентрация этого рачка в верхнем слое становится максимальной. К утру юр из верхних слоев быстро опускается вглубь. Амплитуда суточных миграций этого рачка в среднем не менее 100—150 м.

Указанные выше периодические перемещения массовых видов рачков в течение суток из одного слоя в другой обуславливают известную суточную ритмичность в поведении и в питании рыб-планктофагов.

Летний промысел омуля дрейфтерными сетями на Байкале имеет почти вековую давность. Опыт промысла показал, что наиболее добычливым временем для дрейфтерных сетей является темное время суток, причем на ночь сеть подвешивается на поплавки в самых верхних горизонтах воды. Обычно сети выставляются на вечерней заре и выбираются на утренней. Мы видим, что вечерняя заря — это время массового появления рачка в верхних горизонтах, а утренняя — время их массового опускания вглубь, темное же время суток — это период наиболее густых скоплений рачков в верхних слоях. Однако рыбаки всегда затрудняются решить, на какую глубину подвесить сеть, опустить ли поводки верхней подборы на 5—10 м или на доли метра. Некоторые рыбаки при этом делают пробные заметы, опуская вечером небольшие порядки сетей на разные глубины. Иногда таким способом удается действительно установить «уловистый» слой, но нередко происходят и ошибки.

Этих ошибок в известной мере можно было бы избежать, опираясь на данные о распределении плотности скоплений рачков на разных глубинах. При этом нет необходимости брать пробы с глубин больше 20—25 м, так как рачки в этой зоне, как правило, не образуют сколько-нибудь густых скоплений. В течение вечерних, ночных и предутренних часов слоем наибольшей плотности рачков почти всегда бывает слой воды от 0 до 5—6 м и особенно верхний слой 0—2 м. Поэтому вряд ли целесообразно ставить на ночь сети глубже этой зоны, если они построены из тонкой капроновой нити и окрашены в синие или

буровато-синие тона, что резко понижает их видимость для омуля. Можно полагать, что в верхнем слое воды (0—2 м) даже в безлунную, но звездную ночь омуль видит белое (не окрашенное) полотно сети на расстоянии не менее 2—3 м.

Далее следует учитывать, что ночью при яркой луне рачки из самого верхнего (0—2 м) слоя отодвигаются вглубь и несколько рассеиваются в толще вод, что, очевидно, ведет к рассеиванию и омулевых скоплений. При таких условиях сеть следует ставить несколько глубже. В условиях густой облачности, даже утром, а иногда и днем, рачки образуют довольно густые концентрации в верхнем слое. В такие дни, очевидно, сети следует ставить еще до вечерней зари и выбирать позднее, после восхода солнца или даже оставлять их на день.

Во время шторма зоопланктон рассеивается, не образует плотных скоплений, да и температура в слое 0—25 м и даже 0—50 м сильно выравнивается. Это ведет к затуханию миграций рачков.

Выше было сказано, что значительную долю корма омуля составляет летом молодь бычков-желтокрылок. На мелководьях личинки и мальки бычков начинают появляться в массовом количестве уже в начале июля, в более открытых районах и в условиях затяжной весны — в конце июля — начале августа.

В тихую погоду эта молодь тучами плавает вдоль берегов в районе нерестилищ бычков в самом верхнем слое воды. Почуввав движение весел лодки или появление крупной рыбы, мальки бросаются обычно не вниз, а веером рассыпаются в разные стороны и вверх, нередко выскакивая из воды. Лишь в бурную погоду они опускаются глубже.

Натыкаясь на такие скопления бычковой молоди, омуль надолго здесь задерживается и истребляет эту молодь в огромных количествах. В таких участках тихим утром, особенно на заре, омуль нередко «плавится» в самом верхнем слое воды, гоняясь за молодью и образуя при движении своеобразную рябь.

Однако урожай бычков очень резко колеблется, что вызывает также изменения и в поведении омуля. В неурожайные по бычкам годы косяки омуля в июле-августе быстро передвигаются вдоль берегов в поисках скоплений бычков и, не обнаруживая их, уходят в открытые районы, питаюсь здесь почти исключительно раковым планктоном.

Таким образом, для установления промысловых скоплений омуля в июле-августе полезно учитывать наличие вдоль берегов молоди бычков-желтокрылок и в годы их обилия искать промысловые скопления омуля вдоль берегов в районах, которые являются местами нерестилищ бычков.

Выше была дана приближенная схема распределения биомассы животных на дне Байкала. Мы видели, что наиболее бо-

гатовой жизнью зоной является литораль, охватывающая глубины в открытых районах Байкала до 20 м (зона массового развития макрофитов). Нижележащие зоны по крайней мере до глубины 80—100 м населены также довольно богатым бентосом, особенно вблизи устьев крупных рек. Предварительные и очень приближенные расчеты показывают, что мы имеем в зоне глубин от 0 до 100 м бентоса пригодного для корма бентосоядных рыб, вероятно, не менее 100 тыс. т, из которых $\frac{2}{3}$ приходится на литораль, т. е. на зону глубин 0—20 м, занимающую в Байкале около 150 тыс. га (вместе с сорами). Мы не можем сказать, какова годовая производительность этого бентоса. В условиях низких температур, свойственных придонным слоям Байкала, она, вероятно, не может быть высокой и едва ли превышает $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ наличной биомассы, т. е. 35—50 тыс. т. Но и за счет этой продукции бентоса в прибрежной области в зоне глубин от 0 до 100 м могут прокормиться многие десятки тысяч центнеров бентосоядных рыб, во всяком случае намного больше, чем то количество, какое извлекается из Байкала промыслом в настоящее время.

Другую картину распределения кормовых ресурсов для рыб мы имеем в толще вод Байкала для планктоноядных рыб. В урожайные годы в период максимального развития планктона около 500 тыс. га площади наиболее продуктивной части Байкала имеет биомассу ракового планктона до 400 кг/га и более. На других 500 тыс. га биомасса рачков обычно не менее 200—400 кг/га. Таким образом, около $\frac{1}{3}$ всей площади Байкала может служить летом кормовой нагульной областью для планктоноядных рыб.

Годовая производительность рачков на этой площади, вероятно, близка к 1,5—2 млн. т, т. е. в десятки раз больше, чем продукция бентоса. Поэтому неудивительно, что планктоноядных рыб в Байкале может прокормиться и фактически прокармливается во много раз больше, чем бентосоядных. Основными потребителями планктона в Байкале являются, как отмечалось, омуль и бычки-желтокрылки, питающиеся им в течение всей своей жизни. Планктоном питается также молодь голомянки, живущая исключительно в глубоководных районах. Некоторое количество зоопланктона истребляют мальки сегов и многих других рыб. По Потакуеву, для мальков омуля 4-месячного возраста требуется 2,5—3 г рачков, чтобы нагулять 1 г веса тела, т. к. кормовой коэффициент у них равен 2,5—3. Старшие возрастные группы требуют пищи, конечно, больше. Средний кормовой коэффициент для всех возрастных групп омуля (до половозрелости), вероятно, близок к 5—6. Исходя из этого, можно предполагать, что добываемый промыслом омуль при современной его численности уничтожает в течение года в среднем не более 40—50 тыс. т ракового планктона, т. е. всего лишь около $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{40}$ годовой его продукции.

Мощность стада второго важного потребителя ракового планктона в Байкале — бычка-желтокрылки нам не известна. Если принять, что бычкам требуется корма столько же, сколько омулю, т. е. до 40—50 тыс. т, то все же оказывается, что современные запасы промысловых рыб потребляют лишь малую долю ракового (копеподного) планктона, создающегося в течение всего года в Байкале.

Куда же девается планктон, не входящий в пищевую цепь, ведущую к промысловым рыбам?

Очевидно, существенную долю ракового планктона истребляет бокоплав юр и молодь голомянок. В открытых глубоководных районах они почти единственные потребители планктоны в Байкале. Общее количество бокоплага-юра в Байкале, по-видимому, очень велико.

Средняя годовая биомасса мальков голомянок размером до 30 мм определяется приблизительно в 5 кг с гектара площади, а всего по Байкалу — в 12,5 тыс. т. Потому доля голомянок среди других потребителей планктона может быть значительной. Мы даже приблизительно не знаем, какова годовая продукция юра и голомянок и каков их пищевой рацион. Можно сказать, лишь одно, что в течение года они съедают, безусловно, в несколько раз больше пищи, чем весят сами. Но даже и при таком предположении мы видим, что та доля ракового планктона, которая входит в пищевую цепь, ведущую прямо или косвенно к промысловым (омуль, бычки) и непромысловым рыбам (голомянка и др.), во много раз меньше, чем доля неиспользованная. Конечно, значительная доля рачков вообще не может быть использована планктофагами, так как в таких крупных и глубоких водоемах, как Байкал, условия использования планктона в качестве корма более сложны, чем, например, использование донного корма бентофагами. Бентофаги в Байкале, например сиви, хариусы, осетры, имеют определенные, более или менее хорошо ограниченные в пространстве ареалы нагула, характеризующиеся наличием устойчивых комплексов видов, пригодных для корма. Границы этих комплексов резко не меняются ни в пространстве, ни во времени. Даже сезонные колебания биомассы бентоса в Байкале выражены не очень резко. Поэтому нагульные миграции бентофагов обусловлены главным образом изменениями температурного режима в разных участках дна и требованиями необходимых условий для размножения. Другое дело с планктоноядными рыбами. Прежде всего далеко не любая концентрация планктона в виде мелких копепод может быть для рыб доступной вследствие малых плотностей их скоплений. А разреженное состояние планктона в Байкале имеет место даже в прибрежной области — 8—9 месяцев в году.

Второй причиной недоиспользования рыбами кормовых ресурсов водоема является, по-видимому, резкая неравномерность их распределения как по сезонам года, так и в пространстве, в

вертикальном и горизонтальном направлениях, что затрудняет поиски нужных концентраций даже в период максимального развития планктона. Особо затрудняют поиски сильные сгоны вод, вызываемые штормами, резкие изменения температуры после ураганных ветров, ведущие нередко к массовой гибели рачков, и т. д. Но есть, очевидно, и другая более важная причина недоиспользования кормовых ресурсов рыбами планктофагами в оз. Байкал — именно бедность видимого состава последних, обусловленная историческими причинами. В самом деле, если бы в истории Байкала не было такого периода, когда в него смог зайти из Ледовитого океана омуль, то ценных рыб планктофагов в нем бы вообще не было. Таким образом, сама природа показала нам путь к реконструкции байкальской иктофауны, нуждающейся в значительном обновлении и обогащении не только по отношению к бентосоядным породам рыб, но и к планктоноядным рыбам.