МАТЕРИАЛЫ

по гидробиологии бассейна реки Чульчи (Восточный Алтай)

СБОРНИК СТАТЕЙ

ТРУДЫ
ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 Серия биологическая

МАТЕРИАЛЫ
по гидробиологии бассейна реки Чульчи (Восточный Алтай)

СБОРНИК СТАТЕЙ

ИЗДАНИЕ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ТОМСК—1950

Ответственный редактор проф. В. Т. Макаров

Редактор тома проф. Б. Г. Иоганзен

КАФЕДРА ИХТИОЛОГИИ И ГИДРОБИОЛОГИИ

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОЕМОВ СИБИРИ

I

МАТЕРИАЛЫ ПО ГИДРОБИОЛОГИИ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ (ВОСТОЧНЫЙ АЛТАЙ)

Под редакцией
доктора биологических наук
проф. Б. Г. Иоганзена

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора 5
Иоганзен Б. Г.—Краткий очерк исследований бассейна реки Чульчи 7
Кузьмин А. М.—Геологический и геоморфологический очерк бассейна реки Чульчи 13
Иоганзен Б. Г., Гундризер А. Н., Загороднева Д. С. и Круглова В. М.—Водоемы бассейна реки Чульчи 21
Гундризер А. Н.—К морфометрии озер бассейна реки Чульчи 51
Загороднева Д. С.—К гидрологии водоемов бассейна реки Чульчи . . 59
Круглова В. М.—К биологии водоемов бассейна реки Чульчи 67
Ногина Л. С.—Водные и болотные растения реки Чульчи 87
Попова Т. Г.—Фитопланктон водоемов бассейна реки Чульчи 93
Грезе В. Н.—Зоопланктон водоемов бассейна реки Чульчи 105
Бирштейн Я. А.—Заметка о бокоплавах Алтая 113
Лепнева С. Г.—Личинки ручейников бассейна реки Чульчи 119
Круглова В. М.—Личинки тендипедид бассейна реки Чульчи 127
Иоганзен Б. Г.—Пресноводные моллюски бассейна реки Чульчи 137
Иоганзен Б. Г.—К типологии водоемов бассейна реки Чульчи и некоторые соображения о возможностях рыборазведения в них 143

ОТ РЕДАКТОРА

Кафедра ихтиологии и гидробиологии Томского государственного университета (ТГУ) совместно с Алтайским государственным заповедником (АГЗ) предприняла комплексное гидробиологическое изучение водоемов Восточного Алтая. В качестве объекта для экспедиционного исследования, проведенного летом 1946 г., был выбран бассейн реки Чульчи—одного из крупных правых притоков Чулышмана. Бассейн Чульчи представляет собой участок девственной природы, совершенно не населенный и весьма трудно доступный.

Ранее в бассейне Чульчи проводились лишь рекогносцировочные геоморфологические, геологические, ботанические и зоологические исследования. Многочисленные водоемы—озера и речки—этого бассейна еще не служили предметом специального изучения, хотя водоемы Алтая неоднократно привлекали внимание гидробиологов и гидрологов.

Бассейн реки Чульчи представляет интерес в том отношении, что, во-первых, он лежит в районе близкого соприкосновения верховий двух крупнейших речных систем Сибири—Оби и Енисея и может нести отпечаток их различной биологической физиономии; во-вторых, весь этот бассейн совершенно лишен рыбного населения, что имеет место и в других горных водоемах. Представляло интерес изучить гидрофауну и флору в биогеографическом и экологическом отношении и установить причины безрыбности местных водоемов, что может иметь практическое значение.

Инвентаризация природных ресурсов АГЗ, составление списков животного и растительного населения требует, естественно, проведения широкого гидробиологического обследования водоемов заповедника. Исследование гидрофауны и флоры бессейна Чульчи явилось в этом отношении продолжением работ Телецкой экспедиции Государственного гидрологического института (ГГИ) под руководством С. Г. Лепневой, которая в результате многолетнего изучения (1928—1934 гг.) дала единственные по своей полноте обзоры водного населения замечательного Телецкого озера.

Проводя исследование бассейна Чульчи ТГУ имел в виду, что помимо чисто регионального значения, работа имеет и более широкий смысл, являясь первым этапом на пути к созданию в будущем капитальной „Гидробиологии бассейна реки Оби“. Этот труд, стоящий в многолетнем перспективном плане исследований кафедры ихтиологии и гидробиологии ТГУ, должен представлять собой всестороннее физико-географическое, гидрологическое, гидробиологическое и рыбохозяйственное описание крупнейшего речного бассейна СССР. На пути к решению этой большой и сложной задачи стоит создание исследовательского коллектива, выработка доброкачественной методики полевых исследований и согласованной камеральной обработки материалов, а также преодоление ряда технических и организационных трудностей.

Совпадение интересов ТГУ по изучению водоемов Восточного Алтая, как части бассейна реки Оби, с интересами АГЗ по выявлению и инвентаризации его природных ресурсов, позволило организовать кратковременное обследование Чульчи, остававшейся до того настоящей terra incognita в гидробиологическом отношении. В экспедиции под руководством заведующего кафедрой ихтиологии и гидробиологии ТГУ проф. Б. Г. Иоганзена участвовали сотрудники той же кафедры А. Н. Гундризер, Д. С. Загороднева и В. М. Круглова. К обработке материалов, помимо указанных лиц, были привлечены специалисты, статьи которых помещены в настоящем сборнике.

В некоторых статьях приведены краткие данные по соседним с Чульчей водным бассейнам, собранные экспедицией ТГУ и АГЗ. Имея в виду крайне слабую гидробиологическую изученность Восточного Алтая, это представлялось вполне уместным.

Как всегда, при подготовке к печати статей различных авторов, связанных решением одной общей задачи, перед редактором стояли большие трудности в отношении установления однообразия изложения, единства терминологии, устранения противоречий и расхождений в датах и цифрах и т. п.

Вопросы, освещенные в предлагаемом сборнике, докладывались и были предметом обсуждения на научной конференции Томского университета (январь 1948 г.), на зоологической секции III сессии Западно-Сибирского филиала Академии Наук СССР в Новосибирске (январь 1948 г.), в Институте гидробиологии Академии Наук УССР в Киеве (февраль 1948 г.) и на научном совете Алтайского заповедника (июль 1948 г.).

Редактор считает необходимым выразить свою благодарность всем лицам, которые оказали помощь в обработке материалов и приняли участие в настоящем сборнике. Особо необходимо отметить постоянную моральную поддержку нашего начинания со стороны С. Г. Лепневой, сделавшей также ряд ценных указаний по вопросам типологии водоемов.

При подготовке статей к печати учтен ряд ценных замечаний проф. Л. Л. Россолимо, проф. Г. Г. Григора, проф. М. П. Орловой и кандидата биологических наук Г. Д. Дулькейта, которым редактор считает своим долгом принести искреннюю благодарность за рецензирование сборника.

Томск, 9 ноября 1949 г.

Б. Г. Иоганзен

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИССЛЕДОВАНИЙ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ

Б. Г. Иоганзен

Освоение и изучение Алтая русскими началось в XVII веке. В 1633 г. боярский сын Петр Собанский с казаками из Томска достиг Телецкого озера. В 1709 г. был заложен Бийский острог. В 1727 г. задымил первый алтайский медеплавильный Колыванский завод.

Рудоносный Западный и Северо-Западный Алтай начинает привлекать внимание исследователей раньше всего. В 1721 г. его предгорья впервые посетил натуралист Д. Мессершмидт, затем природу Колыванского района изучали известные натуралисты-путешественники И. Гмелин (1734), П. Паллас, И. Фальк и И. Георги (1771) и др.

В труднодоступный Восточный Алтай ученые проникают позже. В 1826 г. ботаник А. А. Бунге прошел из Курайской степи через горы по Башкаусу и Чулышману до южного конца Телецкого озера, откуда возвратился тем же путем на Чую и затем в Змеиногорск. В 1834 г. геолог Г. П. Гельмерсен проник по реке Бие до Телецкого озера и впервые подробно его описал; по Чулышману Гельмерсен поднимался лишь до устья рч. Ачелман (7 км от озера) и тем же путем возвратился в Бийск.

Наконец, нога русского ученого встает на тропу, ведущую в один из глухих районов Восточного Алтая—в бассейн реки Чульчи. В 1842 г. геолог П. А. Чихачев прошел из Кошагача в вершину Чулышмана, перевалил в долину р. Башкаус, откуда по Улагану вышел на Чулышман. 16 (28) июня П. А. Чихачев прибыл к устью р. Чульчи, переправился на правый берег Чулышмана, поднялся на горы правого берега Чульчи (30 VI), прошел на озеро Сайгоныш (1 VII), переправился через Чульчу и левым берегом последней поднялся до оз. Иту-коль (3 VII) и его притока Кумый, откуда направился в Западный Саян. Геологические результаты четырехдневных наблюдений в бассейне р. Чульчи опубликованы П. А. Чихачевым в его предварительном отчете (1842) и описании путешествия по Алтаю (1845).

В 1855 г. геолог В. Кулибин произвел горные разведки в долине Чулышмана между устьем р. Чульчи и Телецким озером.

Этнограф и лингвист В. В. Радлов в 1861 г. проехал по р. Лебедь к р. Бие и Телецкому озеру, затем поднялся по долине Чулышмана до устья Чульчи, откуда прошел через горы (повторив маршрут Чихачева) в вершину Чульчи к оз. Иту-коль и далее к Абакану. Однако спуститься в долину Абакана В. В. Радлову не удалось и он вернулся обратно тем же путем до Чулышмана. Различные путевые впечатления о природе посещенных мест содержатся в опубликованных В. В. Радловым дневниках (1861—1893).

П. П. Семенов и Г. Н. Потанин (1877), по материалам Чихачева и Радлова, составили краткий обзор „Долина р. Чульчи. Озеро Итыкуль“, который поместили в качестве „Дополнения XXXIX“ к известному „Землеведению Азии“ Карла Риттера.

После этого изучение природы бассейна р. Чульчи надолго прерывается.

В 1905 г. ботаник В. И. Веращагин исследует Восточный Алтай. Он проходит от Бийска до Телецкого озера, поднимается по долине Чулышмана, переправляется на правый берег этой реки, откуда по рр. Карасу и Казак-тушкену, пользуясь торговой тропой в Туву, выходит в среднее течение Чульчи к истоку р. Сурьязы (24 VI). Дальнейший маршрут В. И. Верещагина в бассейне Чульчи таков: р. Сурьязы (25 VI)—оз. Ары-соёк—Сайгоныш—р. Поодай—оз. Иту-коль (26 VI)—р. Бажи-озёк (верховье Чульчи, 28 VI); обратный путь: Чульча—устье р. Ян-сору (30 VI)—подъем по р. Кичик-сору (1 VII)—р. Ян-сору—перевал в бассейн р. Шавлы—по Чакрыму спуск к Чодро (2 VII)—возвращение по Чулышману к Кумуртуку.

В дневнике путешествия В. И. Верещагин (1907) дает краткую характеристику посещенных водоемов и характеризует, главным образом, флору местности, „где до сих пор не был ни один ботаник“ (стр. 1).

По материалам В. И. Верещагина географ В. В. Сапожников (1912, 1926) дал краткое описание маршрута в верховье р. Чульчи.

После В. И. Верещагина вновь на долгие годы изучение природы этого дикого уголка Алтая совершенно прекращается. При советской власти бассейн р. Чульчи первым посещает в 1926 г. геолог В. П. Нехорошев. Заканчивается первый период исследования Чульчи в географическом, геологическом и ботаническом отношениях. Накопление фактического материала позволяет переходить к обобщениям, публикация результатов исследований в форме дневников отживает свой век. В. П. Нехорошев (1932) характеризует геологическое строение местности в интересующем нас районе по следующим маршрутам, выделяемым в виде отдельных глав: „От Чемала до Телецкого озера через верховья Сумульты“(стр. 24—34) и „От Телецкого озера до озера Джюлю-коль“ (стр. 34—45). Далее дается общая картина тектоники и современного рельефа Алтая.

Второй период в исследовании природы бассейна реки Чульчи связан с организацией Алтайского государственного заповедника. (АГЗ). Работы велись по геоморфологии, почвоведению, ботанике и зоологии.

В 1929 г. в Восточном Алтае работала под руководством проф. В. И. Баранова комплексная экспедиция Отдела охраны природы при Главнауке, ставившая своей целью рекогносцировку территории проектируемого заповедника. В экспедиции участвовали: геоботаник В. И. Баранов, геоморфолог Л. И. Семихатова, ботаник-почвовед П. П. Поляков, зоолог Л. М. Шульпин и др. Один из маршрутов экспедиции от Кумуртука (22 VII) до Кошагача (25 VIII) пролегал по упомянутому выше направлению: Карасу—Сурьязы—Сайгоныш—Итуколь—Кумый—Ян-сору—Шавла.

Л. И. Семихатова (1934) дала географический очерк АГЗ, подробно описав в геоморфологическом отношении „Причульчинский район“

(стр. 126—140), причем выделила при рассмотрении бассейна р. Чульчи ее верховье, среднее и нижнее течение, оз. Иту-коль, правые и левые притоки Чульчи.

В. И. Баранов и П. П. Поляков (1936) впервые подвергли бассейн р. Чульчи специальному геоботаническому анализу, с выделением и подробным описанием на его территории до десятка различных растительных ассоциаций.

ВЦИК и Совнарком РСФСР постановлением от 4 мая 1930 г. на основе материалов экспедиции проф. В. И. Баранова организовали Алтайский государственный заповедник, причем Наркомпросу поручалось уточнить район, размеры и границы заповедника. Указанную работу выполнила в 1931 г. экспедиция под руководством Ф. Ф. Шиллингера.

Ойротский облисполком 10 декабря 1931 г., Хакасский—28 декабря 1931 г. и Западно-Сибирский крайисполком 10 января 1932 г. специальными постановлениями признали целесообразным организацию заповедника. Наконец, СНК РСФСР в постановлении от 10 апреля 1932 г. окончательно утвердил границы АГЗ.

Начинается строительство АГЗ и с 1934 г. в заповеднике развертывается научная работа.

В 1934 и 1935 гг. в АГЗ проводит исследования зоологическая экспедиция Московского государственного университета под руководством проф. С. С. Турова. В течение обоих лет маршруты экспедиции пролегают через бассейн р. Чульчи: в 1934 г. Сурьязы—Сайгоныш—Чульча—Поодай—Иту-коль—Кичик-сору—Ян-сору; в 1935 г. Ян-сору—Кара-коль—Кичик-сору—Чульча—Сурьязы. Экспедиция собрала большой материал по позвоночным и насекомым.

Одновременно сотрудниками АГЗ были развернуты ботанические и зоологические исследования экспедиционного и стационарного характера. В 1934 г. ботаники М. В. Золотовский и А. Н. Гончарова изучали Прителецкий район, причем М. В. Золотовский в одном из маршрутов прошел от вершины Чульчи до р. Сурьязы. В 1935 г. М. В. Золотовский, А. Н. Гончарова и ботаник М. С. Хомутова вновь посетили бассейн Чульчи. Зоолог В. В. Дмитриев работал в 1935 г. на стационарном пункте в районе озера Сайгоныш и Иту-коль.

Большая часть собранных в 1934 и 1935 гг. ботанико-зоологических наблюдений, произведенных на территории бассейна р. Чульчи, опубликована в двух первых томах трудов АГЗ (1938) и научно-популярном очерке заповедника (1937).

М. С. Хомутова, М. В. Золотовский и А. Н. Гончарова (1938) опубликовали список растений АГЗ, содержащий 928 видов, из которых значительное число встречено в бассейне р. Чульчи. М. В. Золотовский (1938) дал общий очерк растительности АГЗ. Как видно из составленной М. В. Золотовским и М. С. Хомутовой карты растительности большая часть бассейна р. Чульчи лежит в пределах лесной зоны, причем преобладают кедрово-лиственничные леса; нижнее течение Чульчи прорезает причулышманский лиственничный пояс; верховья большинства притоков Чульчи уходят в зону высокогорной тундры.

Другая работа М. В. Золотовского—„Лиственничные леса верховьев р. Чульчи" (1938) представляет собой первую научную статью, посвященную специально данному району. В ней устанавливаются три главнейших типа лиственничных лесов района: лиственничники—зеленомошники, лишайниковые и травяные.

Некоторые данные о наземной фауне бассейна р. Чульчи мы найдем в работах С. С. Фолитарека и Г. П. Дементьева (1938) и П. П. Сушкина (1940)—по птицам, В.В. Дмитриева (1938)—по млекопитающим, Ю. А. Костылева (1938), А. Н. Желоховцева (1938)—по насекомым. А. М. Колосов (1938) в очерке истории фаунистических исследований Алтая сообщает маршруты зоологических экспедиций в бассейне р. Чульчи.

В последующие годы сотрудники АГЗ неоднократно посещали бассейн Чульчи, производя сбор различных ботанических (Н. С. Лебединова) и зоологических материалов (Ф. Д. Шапошников).

Наиболее крупной законченной работой предвоенных лет является геоморфологическое обследование территории АГЗ, выполненное с 1936 по 1939 г. М. С. Калецкой (Институт географии АН СССР). М. С. Калецкая касается общих проблем геоморфологии СВ Алтая (1942) и дает геоморфологический очерк АГЗ с выделением ряда районов (1940), подробно характеризуя и бассейн р. Чульчи.

В течение последних 10 лет, наряду с флористическими и фаунистическими исследованиями, в АГЗ начали все большую роль играть работы экологического направления, частично проводившиеся на территории бассейна р. Чульчи.

Этим, собственно, и можно закончить обзор основных исследований, выполненных в бассейне р. Чульчи на протяжении целого столетия. В итоге к настоящему времени имеются некоторые данные относительно устройства поверхности, флоры и фауны этого района, полученные в результате очень кратковременных посещений его и потому, естественно, страдающие большой неполнотой. Что касается гидрологии и биологии водоемов бассейна р. Чульчи, то в этом отношении они оставались совершенно неисследованными.

Гидробиологическая экспедиция ТГУ и АГЗ по обследованию водоемов бассейна реки Чульчи была сформирована в 1946 г. в следующем составе: научные работники ТГУ—проф. Б. Г. Иоганзен (начальник), доц. В. М. Круглова (гидробиология), асс. Д. С. Загороднева (гидрология) и асс. А. Н. Гундризер (морфометрия); наблюдатели АГЗ—И. Ф. Деменёв и М. А. Кубенов. Подготовка экспедиции велась при участии ряда сотрудников АГЗ, во главе с директором А. И. Мартыновым и заведующим научной частью Г. Д. Дулькейтом.

Из Яйлю на карбасе экспедиция отплыла 20 июля; сделаны остановки в Челюше, Беле и Чири. Караван экспедиции из 7 вьючных лошадей был окончательно подготовлен в устье реки Кыги, откуда и тронулся в горы 24 июля. Маршрут экспедиции таков: р. Баяс—р. Колюшту—р. Кайру—р. Сурьязы (28 VII)—оз. В. Ары-соёк (28 VII)—оз. Сайгоныш (29—31 VII)—оз. Иту-коль (1—3 VIII); обратный путь: р. Чульча—Камырсхалу (4 VIII)—р. Кичик-сору—оз. Кичик-сору (4—5 VIII)—оз. Кара-коль (5—6 VIII)—оз. Сорулу-гол (6 VIII)—р. Шавла—р. Кара-озёк—р. Узун-карасу (7 VIII)—оз. Каячек (8—9 VIII)—оз. Эри-коль (9—10 VIII)—Чодро (11 VIII)—Чулышман—устье Чульчи (13 VIII)—экскурсия по р. Чульче до порога (13—14 VIII)—Атышту (15 VIII). Маршрут на лошадях окончен. На лодках пройден последний отрезок пути по Чулышману и Телецкому озеру до Яйлю (17 VIII).

Кольцевой маршрут экспедиции продолжался 29 дней (20 VII—17 VIII). Рабочих дней непосредственно на территории бассейна реки Чульчи было всего 13. За указанный период времени члены экспедиции пробыли в седле 105 часов, пройдя в общей сложности верхом, пешком, на лодках и плотах около 600 км.

Собранные экспедицией разнообразные материалы по гидрографии, химизму, биологии и т. п., обработанные специалистами, приводятся в статьях, помещенных в настоящем сборнике. Эти материалы, вместе с ранее бывшими данными по геоморфологии, фауне и флоре района, позволяют теперь довольно полно характеризовать природные особенности бассейна реки Чульчи. Тем самым завершается определенный период экспедиционных исследований природы бассейна реки Чульчи.

В итоге выполненных гидробиологических работ встают вопросы, требующие стационарных наблюдений и проведения экспериментов в природе. Выполнение соответствующих исследований возможно лишь на базе АГЗ. Переход к ним будет означать новый этап в изучении природы Восточного Алтая.

ЛИТЕРАТУРА

Баранов В. И. и Поляков П. П.—Геоботанические исследования в Восточном Алтае. Ученые записки Казанского госуниверситета, т. 96, кн. 6, Ботаника, в. 3, 1936.

Верещагин В. И.—По восточному Алтаю. Алтайский сборник, т. 6. Барнаул 1907. То же, Естествознание и география, № 9. Москва, 1907.

Дмитриев В. В.—Копытные звери Алтайского заповедника и прилежащих мест. Труды АГЗ, в. 1. Москва, 1938.

Дмитриев В. В., Золотовский М. В., Фолитарек С. С., Хомутова М. С. и Юргенсон П. В.—Алтайский государственный заповедник. Москва, 1937.

Желоховцев А. Н.—Материалы по фауне пилильщиков и рогохвостов Алтайского заповедника. Труды АГЗ, в. 1. Москва, 1938.

Золотовский М. В.—Лиственничные леса верховьев р. Чульчи. Труды АГЗ, в. 2. Москва, 1938.

Золотовский М. В.—Очерк растительности АГЗ. Там же.

Калецкая М С.—Геоморфологический очерк АГЗ. Фонды Инст. географии АН СССР. Москва, 1940.

Калецкая М. С.— Об основных проблемах геоморфологии СВ Алтая в связи с исследованиями территории АГЗ. Труды научн. конф. по изуч. и осв. произв. сил Сибири, т. 3. Томск, 1942.

Колосов А. М.—История фаунистических исследований Алтая. Труды АГЗ, в. 1 Москва, 1938.

Костылев Ю. А.—Материалы к познанию инсектофауны Алтая. Там же.

Кулибин В.—Извлечение из отчета о разведках по притокам рр. Бии, Пыжи и Лебеди. Горный журнал, ч. 2, № 5. СПб., 1856.

Лепнева С. Г.—К истории исследования Телецкого озера. Исслед. озер. СССР в. 3. Лнгр., 1933.

Нехорошев В. П.—Материалы для геологии Горного Алтая. Труды Всес. геолого-развед. объедин., в. 177. М.—Л., 1932.

С а п о ж н и к о в В. В.—Пути по Русскому Алтаю. Томск, 1912. 2-ое изд., Новосибирск, 1926.

С е м е н о в П. П. и П о т а н и н Г. Н.—Алтайско-Саянская горная система. Землеведение Азии, т. 4. СПб., 1877.

С е м и х а т о в а Л. И.—Государственный алтайский заповедник. Землеведение, т. 36, в. 2. М.—Л., 1934.

Ф о л и т а р е к С. С. и Д е м е н т ь е в Г. П.—Птицы АГЗ. Труды АГЗ, в. 1. Москва, 1938.

Х о м у т о в а М. С., З о л о т о в с к и й М. В. и Г о н ч а р о в а А. Н.—Список растений АГЗ. Труды АГЗ, в. 2. Москва, 1938.

Ч и х а ч е в П. А.—О путешествии в Восточный Алтай. Горный журнал, ч. 4, № 10 и 11. СПб., 1845.

R a d l o f f W.—Briefe aus dem Altai. Arch. f. wiss. Kunde v. Russland, ausg. v. A. Erman, Bd. 20—22. Berlin, 1861—1863.

R a d l o f f W.—Kurzer Bericht über eine auf Kosten des Kabinets S. K. M. unternommene Reise in den Altai im Sommer d. J. 1861. Bull. de l'Acad. d. Sc. St.-Pet., 5. 1863.

R a d l o f f W.—Reise durch den Altai nach dem Telezker See und dem Abakan. Arch. f. wiss. Kunde v. Russland, ausg. v. A. Erman, Bd. 23. Berlin, 1865.

R a d l o f f W.—Aus Sibirien. Lose Blätter aus dem Tagebuche eines reisenden Linguisten. Bd. 1 u. 2. Lpz., 1884. 2-te Ausgabe, Lpz., 1893.

T s c h i c h a t s c h e w P.—Vorläufiger Bericht über eine Reise im östlichen Altai. Arch. f. wiss. Kunde v. Russland, Bd. 2. Berlin, 1842.

T s c h i h a t c h e f f P.—Voyage scientifique dans l'Altai oriental. Paris, 1845.

Кафедра ихтиологии и гидробиологии
Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ

А. М. Кузьмин

Сведения о геологическом строении и геоморфологических особенностях бассейна р. Чульчи далеко недостаточны, чтобы об этом участке дать сколько-нибудь исчерпывающее представление [1]). Геологическое строение и геоморфология интересующей нас территории в известной мере определяются тем, что бассейн р. Чульчи находится в СВ части Горного Алтая и по соседству с Западным Саяном. Территория бассейна р. Чульчи вклинивается между бассейнами Большого и Малого Абаканов, расположенных на север от р. Чульчи, и бассейном р. Кемчика. Граница описываемой площади на севере и северо-западе определяется водоразделами с речками Кайру и Кыга; Абаканский Корбу отделяет бассейн р. Чульчи от Б. Абакана, а хр. Абакан-ян-ажу отделяет верхнюю треть р. Чульчи от части истоков Большого и Малого Абаканов. На востоке бассейн р. Чульчи от бассейна истоков Кемчика отделяется хребтом Шапшал и его северным продолжением Кара-сукол. С юга р. Чульча от бассейна р. Шавлы и части р. Чулышмана отделяется широким хребтом Каяк-ту, распадающимся на Кату-ярык и Кур-куре.

Геологическое строение площади Чульчинского бассейна, за неимением более полных данных, может быть представлено в следующем виде. Фундамент бассейна слагается палеозойскими и, видимо, допалеозойскими породами. Сведений о наличии мезозойских и третичных образований в литературе не имеется. Четвертичные отложения, представленные ледниковыми, аллювиальными и делювиальными образованиями, и геоморфологические формы, созданные в это время, рассмотрим в геоморфологической части очерка.

Повидимому, наиболее древними породами бассейна являются грубо зернистые граниты и кварцево-слюдистые сланцы, которые, как можно судить по отрывочным данным, здесь широко развиты. Размывание подобных образований приводит к формированию на широкой площади мощных аркозных песчаников и песчано-глинистых отложений докембрия (?), которые, подвергаясь метаморфизму, становятся зеленовато-серыми и в различной степени рассланцеванными. Подобного характера породы встречаются по р. Чулышману в устье р. Чульчи; по р. Чульче на участке ниже устья р. Поодай; отдельные пятна подобных метаморфизованных пород встречаются между р. Иту-коль и р. Кумый, между рр. Карагем и Ян-сору.

[1]) Исследования бассейна р. Чулышмана носят преимущественно маршрутный характер и ограничиваются, главным образом, районами, расположенными вдоль редких троп.

Также в виде небольших пятен в бассейне р. Ян-сору встречаются красноцветные девонские песчаники. Подобные отложения встречены на Абаканском Корбу между р. Чульчей и левыми истоками Большого Абакана.

Здесь же между левыми истоками Б. Абакана и р. Чульчей имеются верхнекаменноугольные отложения, представленные, главным образом, конгломератами и песчаниками, среди которых встречаются пласты каменных углей. Повидимому, верхнекаменноугольные отложения по своему характеру будут аналогичны продуктивным отложениям, найденным еще С. А. Яковлевым в средней части р. Пыжи, впадающей слева в р. Бию ниже Телецкого озера. Верхнекаменноугольные образования, вероятно, залегают в сравнительно узком, выклинивающемся к северу и югу, грабене.

Экспедицией проф. Б. Г. Иоганзена отмечаются выхода известняков в верхней части р. Чульчи, повидимому, аналогичные кембрийским известнякам, развитым в бассейне р. Эжеме и р. Албаса, левых притоков Б. Абакана. Мелкие интрузивные тела, выделяемые на карте В. П. Нехорошевым, вероятно, относятся к варийским интрузиям.

Площадь бассейна р. Чульчи в современном физиографическом отношении представляет достаточно выравненное плато в 2500—2700 м абс. высоты. На поверхности этого плато поднимаются отдельные или хребтовидные возвышенности, но в то же время в эту платообразную равнину глубоко врезана вся речная сеть реки Чульчи.

Остатки данного плато достаточно четко выражены на абаканском водоразделе, как в Абаканском Корбу, так и в Абакан-ян-ажу. Более широкое плато простирается к западу вдоль хребта Шапшал и Кара-сукол. Такая же платообразная возвышенность выступает к югу от р. Чульчи в водораздельном пространстве Каяк-ту.

Из деталей орографических особенностей отметим следующее. На платообразном абаканском водоразделе только гора Садон-кая достигает 2850 м абс. высоты, чаще отдельные вершины поднимаются на 50—100 м над выравненным водоразделом, но, вместе с тем, сам водораздел рассекается рядом сквозных долин.

На востоке хр. Шапшал и его северное продолжение представляют четко выраженную хребтовидную возвышенность, поднимающуюся до 3000—3200 м абс. высоты и несущую гряды и пики альпийского типа, а сама возвышенность рассечена рядом относительно глубоких сквозных долин из бассейна р. Чульчи в бассейн р. Кемчика.

На высокогорной платообразной равнине Каяк-ту поднимаются Кату-ярык и Кур-куре. Вытянутые в широтном направлении, они высятся скалистыми гребнями над окружающим их волнистым плато и в отдельных своих точках достигают 3188 и 3299 м абс. высоты.

Что касается ступенчатости в рельефе, впервые подмеченной М. С. Калецкой для бассейна р. Чулымшана, то в пределах площади бассейна р. Чульчи намечается высокая ступень в 2500—2700 м абс. высоты, которая, как это следует из только что сказанного, определяет основные черты современного рельефа, и эта выравненная поверхность также определяла характер рельефа и прочие физиографические черты в далеком прошлом. Вторая ступень в 1800—1900 м абс. высоты намечается между р. Чульчей и оз. Сайгоныш; она, как мы увидим, совпадает с поверхностью древней ложбины, к рассмотрению которой перейдем ниже. Наконец, к нижней ступени нужно отнести долину самой р. Чульчи в верхней ее половине, которая почти на всем протяжении имеет относительно широкий и плоский троговый, по словам М. С. Калецкой, характер, а в районе устья рч. Камырсхалу и р. Ян-сору имеет для долины р. Чульчи необычайно широкий характер. Ниже долина р. Чульчи имеет V-образное сечение, глубоко врезана в плато, но, к сожалению, эта часть долины никем не посещалась.

Следующей особенностью рельефа бассейна р. Чульчи являются остатки древних хорошо разработанных долин, которые М. С. Калецкая именует ложбинами. Последние в своем проявлении намечают направление существовавшей в прошлом иного вида эрозионной сети в СВ части Горного Алтая, которая в некоторых своих чертах не совпадала с современной. Такие ложбины, как пишет М. С. Калецкая, в восточной части бассейна намечаются по оси р. Чульчи и по оси Ян-сору. Со стороны хр. Шапшал такие же ложбины второго порядка намечаются вдоль р. Кумый, по Карагему и другим направлениям.

Широкая ложбина, которую назовем эрикольской (до 3 км шириной, с наибольшей высотой в современном рельефе 1915 м) наклонена, как в сторону оз. Эри-коль, принадлежащего к бассейну р. Шавлы, так и к северу в сторону р. Чульчи. Эта ложбина делит хр. Кур-куре на западную и восточную части.

Чульчинская, ян-сорская и эрикольская ложбины сливались в одну в области оз. Сайгоныш, и отсюда общая их ложбина простиралась далее в ЗСЗ направлении и следовала в бассейн р. Кыги.

Валунные отложения в виде донных и боковых морен, холмов, озов и в виде эрратических валунов в своем образовании могут быть и очень древними ледниковыми отложениями, и отвечать и более поздним эпохам оледенения. Характеристика этих ложбин в физиографическом отношении и в отношении геологии рыхлых отложений ждет своей очереди. Геологи и геоморфологи настоящим изучением истории формирования ложбин и рельефа восточной части Горного Алтая еще не занимались.

Теперь перейдем к описанию самой долины р. Чульчи, которая в основном и является наиболее изученной. Исток Чульчи река Бажи-озёк начинается в каровом озерке р. Кызыл-балташ, к югу от перевала из вершины М. Абакана в Чульчу. Бажи-озёк протекает по широкой ледниковой с бугристым моренным ландшафтом долине до 1,5 км шириной, ограниченной с обеих сторон гольцами; долина несет троговый характер. Эта долина, как ложбина, полого спускается вниз к обширной котловине с небольшим озерком; нижняя часть этой котловины находится на уровне 2000—2050 м; протекающая здесь Бажи-озёк, врезаясь в рыхлые отложения, течет в глубоком каньоне. По днищу ложбины на всем протяжении Бажи-озёк тянутся невысокие гряды, сложенные валунными суглинками и вытянутые с севера на юг.

Долина р. Иту-коль, следующий участок р. Чульчи, и составляющая продолжение долины Иту-коль долина Абанн-ажу, имеют на всем протяжении троговый характер. На дне трога холмообразные бугры слагаются песками, переполненными мелким и крупновалун ным и галечниковым материалом, напоминающим флювиогляциальные образования. Местами в долине сохранились скопления валунных материалов и вместе с тем встречаются отдельные хорошо отполированные глыбы крупнозернистых гранитов.

В районе озер В. Иту-коль (1689 м абс. высоты) и Н. Иту-коль (1675 м абс. высоты) долина р. Чульчи суживается. Терраса, несущая вышеуказанные холмы, в данном пункте достигает относительной высоты 10—12 м, а другая—нижняя—в 5 м высоты над рекой, несет узкие озовые гряды. Озеро Н. Иту-коль подпружено конечной мореной. Притоки, впадающие в Иту-коль, образуют корытообразную висячую долину, поднятую в устьевой части на 150 м над современной долиной. Сами долины данных притоков имеют явно троговый характер. Верховья таких долин, например, в случае рч. Сары-озёк, часто заканчиваются лестницей каров с озерами, расположенными на различных уровнях. В устьевой части висячих долин речки, круто падая, глубоко врезаются в коренные породы.

От оз. Н. Иту-коль непосредственно начинается р. Чульча. Вытекая из озера, она частично размывает подпруживающую морену. От озера до устья рч. Теренгол долина р. Чульчи имеет троговый характер; на этом участке долина, до 1 км ширины, несет резко выраженный моренный ландшафт с холмами и грядами, достигающими 30 м высоты и всюду видны валунные глыбы гранита. Ниже р. Чульча врезается в моренные отложения.

На участке Карлаш—Поодай в долине р. Чульчи имеются четко выраженные террасы, из них две достигают высоты в 50 и 80 м над рекой и сложены моренным материалом, а на высоте 150—200 м над долиной заметен перегиб склона, как террасовидный уступ, который по Л. И. Семихатовой соответствует плечу трога.

Ниже устья рч. Поодай долина р. Чульчи резко меняет свой характер, она приобретает V-образную форму и образует уступ в продольном профиле реки. Русло последней становится каньонообразным и на 40—60 м врезается в коренные породы. Над каньонообразной частью р. Чульчи справа долины, по М. С. Калецкой, имеется отчетливо выраженная ровная поверхность на высоте 1700 м, которая может быть днищем древней ложбины, спускающейся вдоль оси р. Чульчи и расположенной на высоте 200 м над рекой. На поверхности этого террасовидного уступа рассеяны большие глыбы и валуны гранитов.

Еще раз р. Чульча имеет стремление врезаться в коренные породы близ устья Кичик-сору, с образованием еще более узкого каньона, до 20—30 м глубины. Против устья р. Ян-сору долина р. Чульчи имеет ширину до 2,5 км, а в районе устья Камырсхалу она расширяется до 5—6 км. Если около Ян-сору заметны только две террасы, то в районе Камырсхалу их насчитывается более трех.

Ниже устья Камырсхалу, до нижнего порога, характер долины Чульчи до сих пор остается неизвестным, так как этот район никем из исследователей СВ части Горного Алтая не изучался. У М. С. Калецкой мы можем найти указание, что р. Чульча, вскоре по выходе из расширения ниже устья р. Камырсхалу, вступает в узкую и глубокую долину.

Из отдельных моментов нужно остановиться на некоторых геоморфологических чертах главнейших притоков р. Чульчи. Как было указано выше, другая группа ложбин простирается, примерно, вдоль оси речек Карагема, Кичик-сору и Ян-сору с ЮВ на СЗ. Все они начинаются на западных склонах хр. Шапшал. Ледниковый характер только-что упомянутых ложбин определяется тем, что долины их корытообразны, необычайно широки, на скалистых бортах долин и на коренных выходах в днище ложбин имеются ясные следы действия льда, поверхность днищ несет различной формы холмистые образования до 30 м высоты, сложенные валунными наносами с огромными глыбами пород на их склонах. Долины ложбин заболочены, а на месте бывших озер местами сохранились окна. В долинах ясно заметны следы нескольких террас, прижатых, главным образом, к бортам долины, но природа их, как и многих террас, упоминаемых М. С. Калецкой, неясна. Устья троговых долин Карагема, Кичик-сору и Ян-сору при выходе в долину р. Чульчи оказываются висячими, днища их, как это ясно для Кичик-сору, поднимаются на 250 м над долиной р. Чульчи, а русла самих рек в устьевой их части в современных условиях, круто падая, глубоко врезаются в коренные породы— основания трогов.

Теперь несколько слов о ложбине, в продольном профиле которой находится оз. Сайгоныш и протекает речка Камырсхалу. Ложбина с оз. Сайгоныш простирается в ЗСЗ направлении. Дно ложбины плоское, заболоченное, несет холмистый рельеф, на поверхности холмов имеются крупные валуны и громаднейших размеров глыбы песчаников; местами имеются типичные озы, в форме извилистой ленты до 1 км в длину. Перевальная часть ложбины находится на высоте 1840 м. Рельеф в этой части волнистый, обусловленный неправильно разбросанными холмами и грядами. В южной части холмистого участка ложбины перевал с высотой в 1770 м имеет цепь мелких озер, откуда намечается сток как в сторону оз. Сайгоныш, из которого вытекает р. Камырсхалу, так и в сторону рч. Сурьязы и в СЗ направлении в Эльдаш, исток р. Кыги.

Наконец, чтобы закончить обзор основных геоморфологических черт бассейна р. Чульчи, остановимся несколько на физиографии этой реки в районе нижнего порога, отстоящего от устья р. Чульчи в 6—8 км. Долина в пределах порога V-образная, суживается до 150 м, а в отдельных участках и больше. Высота порога до 100—120 м, откуда вода р. Чульчи низвергается рядом больших перепадов. Природа порога сколько-нибудь точно неизвестна. Экспедиция ТГУ и АГЗ представляет порог в сущности как „нагромождение гранитных глыб". Подобные обвалы в данных условиях вполне возможны, так как склоны этой части долины „обрываются почти отвесными стенами". Не лишено основания полагать наличие здесь сброса, связаного с развитием Телецкого озера.

Долина р. Чульчи и ниже порога остается сравнительно узкой, не более 100 м ширины. Крутые склоны усеяны осыпями, а в 0,5 км ниже порога имеются остатки моренных отложений, наличие которых устанавливается на основании осыпания высокорасположенной правобережной террасы.

Теперь попытаемся рассмотреть историю развития страны в четвертичное время. Соображения М. С. Калецкой о времени формирования восточной части Горного Алтая не имеют под собой оснований, а потому они не убедительны.

Плоский рельеф в 2500—2700 м высоты является, как это следует из данных М. С. Калецкой, основной формой древнего плоского рельефа. Нет пока никаких сколько-нибудь достоверных данных о нахождении реликтов коры выветривания, отвечающей меловому и раннетретичному времени. Более естественно полагать, что этот плоский рельеф сформировался к началу четвертичного времени. Если район был высоко поднят, то, естественно, подобная поверхность явилась аккумулятором снегов и формирования ледников, которые, подчиняясь общему наклону выравненных поверхностей древне-алтайского плато, двигались, в соответствии с рельефом, в северо-западном направлении. Можно полагать, что это оледенение в четвертичном периоде является древнейшим, одновременным гюнцу. К этому времени оледенения я отнес те эрратические валуны абаканских гнейсов, которые часто встречаются на водораздельных междуречьях левых притоков р. Лебедь. Имеются ли следы морен этого времени на высоте 2500—2700 м, ни у кого из исследователей бассейна р. Чульчи и бассейна р. Чулышмана четких указаний не найдем.

Наступившая гюнц-миндельская межледниковая эпоха способствует развитию эрозионных процессов, которые в плоском рельефе Алтайского плато создают плоские широкие речные долины. Миндельская эпоха оледенения создает здесь обширные фирновые поля с ледниками, двигающимися по тем ложбинам, следы которых четко намечаются в современном рельефе. В пределах площади бассейна р. Чульчи мы видим, что ледник спускается по ложбине в профиле верхней части р. Чульчи. В него впадали ледники в профиле боковых притоков. Мощные ледниковые потоки двигались по ложбинам в профиле Карагема, Кичик-сору и Ян-сору. По эрикольской ложбине двигался очень крупный ледник, начало которого находилось далеко на ЮВ в Горном Алтае. Эти главные ледниковые потоки, слившись в районе оз. Сайгоныш в один общий поток, следовали далее в ЗСЗ направлении в профиле р. Кыги.

Ложбины этого ледника по отношению современного рельефа в пределах оз. Сайгоныш—оз. Эри-коль находились на высоте не ниже 1900—2000 м. Наблюдение за эрратическими валунами типичных пород могли бы подсказать правильность этого взгляда и подтвердить тот геоморфологический вывод, который был сделан М. С. Калецкой. Вероятно, и чулышманский ледник, спускаясь в сторону Телецкого озера, так же был расположен высоко над современным профилем реки, и моренные остатки этого ледника надо искать на высоко поднятых над рекой террасах.

В следующую миндель-рисскую межледниковую эпоху за длительный период времени, особенно во вторую половину этой эпохи, эрозионные процессы продолжали углублять речные сети, уничтожая рыхлые отложения предыдущей эпохи; но была ли в это время создана р. Чульча в нижней ее половине, вопрос неясный. Мне думается, что к концу миндель-рисского межледникового времени был создан профиль р. Чульчи, следы которого в устье рч. Поодая в виде террасы находятся на уровне 1700 м. По этой поверхности в рисскую эпоху оледенения ледник из истоков р. Чульчи, речек Карагема и Ян-сору спускался до устья рч. Камырсхалу. Отсюда одна часть ледника спускалась по вновь созданной ложбине вдоль р. Чульчи, а другая часть двигалась по старому направлению в сторону Кыги.

В вюрм-рисское межледниковое время эрозионные процессы приблизили речную сеть к ее современному виду. В вюрмское ледниковое время мы видим, что на первой стадии вюрмского оледенения ледник спускался вдоль р. Чульчи и в устье впадал в чулышманский ледник. Район оз. Сайгоныш в его перевальной части был аккумулятором ледников, спускающихся с Абаканского Корбу, и отсюда ледники по Камырсхалу и по рч. Сурьязы спускались в сторону чульчинского ледника. Эрикольская ложбина, начиная от точки 1995 м, оказалась наклонной как в сторону р. Шавлы, углубившей свое русло, так и в сторону р. Чульчи. Вероятно, висячие долины в устье Ян-сору, Кичик-сору, Карагема и других речек, расположенные на уровне 250—150 м над современным руслом р. Чульчи, были созданы мощным вюрмским ледником первого этапа, достигавшим наибольшего размера.

Моренные отложения около впадения р. Иту-коль и моренные отложения, подпруживающие оз. Нижнее Иту-коль, являются различными последующими стадиями отступания вюрмского ледника.

Расширенная часть р. Чульчи выше устья рч. Камырсхалу является результатом эрозионных процессов обильных вод тающих ледников Ян-сору, Кичик-сору, Карагема, Камырсхалу и самой Чульчи. Отступание перегиба в профиле всех названных рек при энергичном эрозионном процессе и обусловливает создание расширенной части р. Чульчи, обратившей на себя внимание всех путешественников.

Вероятно, такова же природа и нижнего порога р. Чульчи. В недалеком прошлом р. Чульча образовывала висячую долину с уступом над Чулышманом несколько более, чем в 120 м. Эрозионные процессы на всем протяжении энергично врезали русло реки в коренные породы. В устье в месте резкого перегиба шло энергичное врезание русла реки до уровня Чулышмана, как местного базиса р. Чульчи; резкий перегиб профиля со времени отступания вюрмского ледника и его полного исчезновения успел отступить вглубь на 6—8 км.

Заканчиваем статью, которую мы составляли по материалам бывших в бассейне р. Чульчи исследователей. Мы постарались дать краткое геологическое и геоморфологическое представление о нем и сделать на основании имеющихся материалов и собственного опыта по изучению соседних с Чульчей районов выводы об истории геоморфологического развития бассейна р. Чульчи в СВ части Горного Алтая.

Кафедра минералогии
Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

ВОДОЕМЫ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ

Б. Г. Иоганзен, А. Н. Гундризер, Д. С. Загороднева и В. М. Круглова

I. Введение

Авторы исследовали водоемы бассейна р. Чульчи в период с 28 июля по 14 августа 1946 г. В литературе по данному району имеются лишь отрывочные сведения лимнологического характера. Наибольший интерес в этом отношении представляют для нас работы В. И. Верещагина (1907), В. П. Нехорошева (1932), Л. И. Семихатовой (1934), М. В. Золотовского (1938) и М. С. Калецкой (1940).

В период полевых работ нам удалось уточнить ряд сведений по гидрографии района и впервые собрать специальные материалы по морфометрии, гидрологии, химизму и гидробиологии местных водоемов.

В результате работ нашей экспедиции значительно увеличено число озер, известных теперь для бассейна Чульчи; окончательно доказана ошибочность отнесения оз. Каячек на многих картах к бассейну р. Чульчи, тогда как фактически оно относится к бассейну р. Шавлы; промеры глубин показали отсутствие в исследованном районе особо глубоких (более 20 м) озер; водоемы несут следы заболоченности водосбора, что ведет к слабо-кислотной в большинстве озер реакции среды; гидрофауна и флора характеризуются рядом особенностей (видовой состав, новинки для Восточного Алтая и т. д.).

В настоящей работе мы ставим перед собой задачу дать краткое, но в то же время и возможно полное (исходя из имеющихся материалов) описание изученных водоемов бассейна р. Чульчи. По степени изученности озера могут быть разделены на 4 группы: I—наиболее подробно исследованные (самые крупные озера бассейна Чульчи—Нижнее Иту-коль и Большой Сайгоныш); II—обследованные рекогносцировочно, со взятием отдельных гидрологических и биологических проб (озера Верхнее Иту-коль, Кичик-сору, Сорулу-гол, Кара-коль, Малый Сайгоныш и Верхний Ары-соёк и др.); III—виденные членами экспедиции (озера Верхнее и Нижнее Камбырху, Нижний Ары-соёк, Суундрук и др.); IV—виденные другими исследователями (по литературным данным).

Описанию водоемов предпошлем краткую общую характеристику территории.

Бассейн р. Чульчи (рис. 1) лежит в пределах стыка ряда горных хребтов Восточного Алтая, отграничивающих его на севере, востоке и юге от смежных речных систем. Верховья р. Чульчи и ряда ее верхних притоков начинаются на западных склонах Шапшальского (Сойотского) хребта, достигающего 3000 м высоты, и в первую очередь северной его части, которая носит название хребта Кара-сукол [1]. Правые притоки среднего и верхнего течения р. Чульчи на севере отграничиваются от бассейна рр. Б. и М. Абакана водораздельным Абаканским хребтом, прителецкая часть которого иногда называется

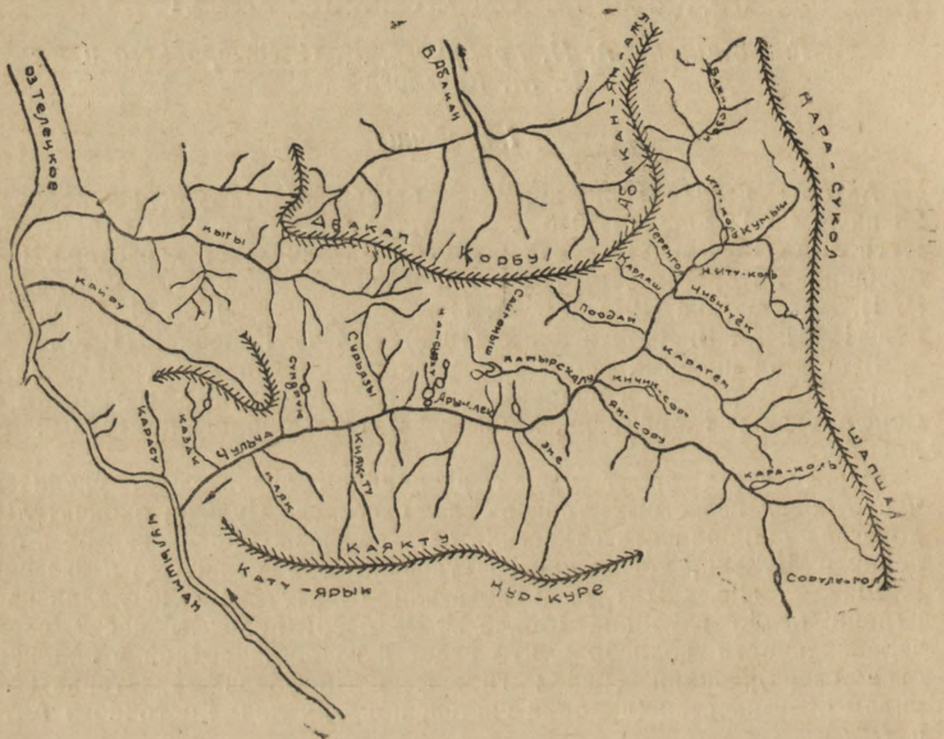

Рис. 1. Схема бассейна реки Чульчи (Восточный Алтай)

хр. Корбу, а юговосточный конец именуется хр. Абакан-ян-ажу (гора Садон-кая высотой 2850 м). Хребет Каякту, состоящий из горных цепей Кату-ярык и Кур-куре, отграничивает на юге левые притоки Чульчи от бассейна р. Шавлы (наиболее возвышенная точка хребта гора Каяк имеет высоту 3299 м).

Весь район Чульчи с притоками представляет собой возвышенное плато, изрезанное глубокими речными долинами, относительно недавнего происхождения, и более древними ложбинами, направление которых часто не совпадает с первыми. Для геоморфологии Восточного Алтая весьма характерна система названных широких ложбин

---

[1]) Хребты Кара-сукол и Сальджур, лежащие в истоках р. Чульчи, образуют горный узел, от которого расходятся Шапшал (на юг), Западный Саян (на восток), Абаканский хребет (на запад) и Карлыган (на север).

и сквозных долин, выработанных движениями ледников и стоком ледниковых вод. Многие водоразделы сильно заболочены, и вершины разных рек близко сходятся, что облегчает проникновение гидробионтов из одного бассейна в другой. Так, например, Шапшальский хребет прорезают сквозные заболоченные долины рек Кумый—Монагы, Кара-сулук—Алаш, которые связывают бассейны Чульчи (Оби) и Кемчика (Енисея).

Долины большинства рек в бассейне Чульчи широкие, ледниковые, значительно превышающие размеры их современных водотоков. Кое-где в долинах встречаются небольшие озерки долинного типа. Озера, располагающиеся в вершинах рек, лежат на дне каров. В хребте Абакан-ян-ажу кары иногда образуют лестницу с крутыми уступами, подпруживающими озера. Кары абаканской стороны подходят настолько близко к верхним карам чульчинской стороны, что между ними остается лишь узкая стенка, разрушение которой сперва вызывает образование острых, зазубренных вершин водораздела (Семихатова), а затем может привести к явлению бифуркации.

Основная масса озер, притом все наиболее крупные озера бассейна р. Чульчи, несет ярко выраженные черты моренного, подпрудного типа.

Каровые озера в верховьях речек лежат в районе каменистой тундры, или гольцов. Моренные озера встречаются как в пределах высокогорной тундры, так и в лесной зоне. Долинные озера окружены луговой и болотной растительностью.

Распределение труда между авторами настоящей статьи, принимавшими участие в полевых и камеральных работах, было следующее: А. Н. Гундризеру принадлежит глазомерная съемка озер и вычисление морфометрических показателей, Д. С. Загородневой—гидрологический раздел и В. М. Кругловой—биологический раздел исследований. Б. Г. Иоганзен, как руководитель работы, участвовал во всех ее разделах, дал физико-географическую характеристику района и написал статью. По фотографиям Б. Г. Иоганзена изготовил рисунки водоемов С. В. Гудошников. Чертежные работы выполнила М. А. Иванова. В обработке биологических материалов, кроме авторов, участвовали: В. Н. Грезе (зоопланктон), Т. Г. Попова (фитопланктон), Л. С. Ногина и Л. П. Сергиевская (цветковые растения), Л. В. Шумилова (мхи), Я. А. Бирштейн (бокоплавы) и С. Г. Лепнева (ручейники). Всем названным лицам авторы приносят глубокую благодарность за помощь в работе.

После этих общих замечаний перейдем к рассмотрению отдельных водоемов, которое начнем с р. Чульчи.

II. Река Чульча

Л. И. Семихатова делит бассейн р. Чульчи на три части: Верхней Чульчи—выше озера Иту-коль, Средней—до р. Ян-сору и Нижней—до впадения р. Чульчи в р. Чулышман. Однако это нижнее течение Чульчи не является однородным и естественно разделяется чульчинским порогом на две части. Таким образом, мы считаем более правильным разделить р. Чульчу на четыре части: верховье (рр. Бажи-озёк—Иту-коль), верхнее течение (от оз. Иту-коль до р. Ян-сору), среднее течение (от р. Ян-сору до порога) и низовье (от порога до устья).

В е р х о в ь е р. Ч у л ь ч и. Выше оз. Иту-коль р. Чульча имеет 30—35 км длины и носит название сперва р. Бажи-озёк („Вершина реки“, первые 20 км, до рч. Абанн-ажу), а затем р. Иту-коль (Иту-коль-тын-бажи, по Верещагину). Этот район, за исключением устья р. Иту-коль, нами не посещался; описание даем по В. И. Верещагину (1907) и Л. И. Семихатовой (1934).

Река Бажи-озёк берет начало в горах Абакан-ян-ажу, Карлыгана и Сальджура, в районе перевала Кызылбалта, близ которого начинается исток р. М. Абакан. Бажи-озёк вытекает из озера, находящегося на дне ледникового цирка, со склонами, покрытыми снегом; озеро подпружено мореной, которая прорезается речкой.

Река Бажи-озёк принимает два крупных притока—слева рч. Каратумыш и справа рч. Абанн-ажу (ниже которой она именуется уже р. Иту-коль). В р. Иту-коль впадают слева рч. Курагол и Кара-сулук, справа—рр. Сары-юлуш, Сары-озёк и др. Реки Бажи-озёк и Каратумыш имеют широкие заболоченные долины с резко выраженным на дне бугристым моренным рельефом (холмы, озерки, болота). Левые притоки (Курагол и Кара-сулук) в верховье имеют широкие заболоченные долины, покрытые тундровой растительностью; ниже, в пределах лесной зоны, речки врезаются в моренные породы, имеют быстрое течение, образуют каскады и обнаруживают усиленную эрозионную деятельность.

Долина р. Абанн-ажу, являющаяся непосредственным продолжением долины р. Иту-коль, имеет на всем протяжении хорошо выраженный ледниковый профиль с крутыми склонами. Правые притоки р. Иту-кол, начинающиеся на восточном склоне хребта Абакан-ян-ажу, отличаются наличием многих мелких озер. На дне троговой долины р. Сары-юлуш в верховье находятся озерки, подпруженные мореной. Висячая ледниковая долина р. Сары-озёк в верховье представляет собой лестницу каров, на дне которых наблюдается до пяти озер, расположенных на различных уровнях.

Долина р. Иту-коль, имеющая в низовье до 1 км ширины, является переуглубленной ледником (долины боковых притоков висят на высоте до 150 м). В долине замечается две террасы, высотой 5 и 10—12 м. На склонах долины, сложенных преимущественно сланцами, рассеяны гранитные валуны. Близ озера хорошо выражен всхолмленный моренный рельеф; понижения между буграми заняты озерками и болотцами.

Река Иту-коль, впадающая в оз. Верхнее Иту-коль, исследовалась нами лишь в самом нижнем течении, перед устьем. Здесь река течет в направлении СВ—ЮЗ. Долина имеет 600—700 м ширины. Каменистые склоны прилегающих увалов покрыты низкорослым лиственничным лесом. В долине ясно заметны бугры и боковые прилавки—свидетели более древних террас, размытых рекой. Долина заболочена, в низине у реки—торфяник с круглолистной березкой; бугры покрыты березкой с ягелем, склоны увалов—ягелем, мхом, березкой, жимолостью и лиственницей.

Дно р. Иту-коль мелко-щебнистое и песчаное, течение спокойное, как у равнинной реки. Русло сильно меандрирует, образует многочисленные заливы и проточки. В долине, справа и слева от реки, много озерков площадью 0,001—0,005 км², сообщающихся с рекой или изолированных, со щебнисто-каменисто-илистым дном, в осоково-торфянистых берегах. Вода реки желтовато-зеленого цвета, прозрачность—до 1,5 м. Свободная углекислота содержится в значитеьном количестве (9,28 мг/л), pH 6,8. Вода мягкая, ее общая жесткость составляет 5,3 нем. градусов. Окисляемость не велика—4,31 мг O_2/л. Температура воды 10,4°.

Рис. 2. Соединение озер Верхнее и Нижнее Иту-коль

Прибрежной растительности нет, в реке растет водяная сосенка. Бентос беден. Скребком добыты 1 пиявка, 7 бокоплавов, 4 эфемериды (Baëtis, Paraleptophlebia) и две личинки тендипедид (Thienemaniella, Orthocladius potamophilus). Невдалеке, в холодном ручье (t воды 4,5° в 13 час. при t воздуха 11,4°), впадающем справа в оз. В. Иту-коль, на глубине 0,1 м со мха собраны личинки различных насекомых (Tipulidae, Simulidae, Perlidae, Ephemeroptera и тендипедид—Eukiefferiella, Diamesinae, Orthochladius) и олигохеты.

Озеро В. Иту-коль соединяется протокой (рис. 2) до 1 км длины с более крупным озером Н. Иту-коль. Из последнего вытекает собственно р. Чульча, течение которой разбивается нами на три части.

Верхнее течение р. Чульчи (от оз. Н. Иту-коль до р. Ян-сору, протяжением 20 км).

Чульча вытекает из оз. Н. Иту-коль, прорезая конечную морену, подпрудившую озеро. В нижней части озера лежит островок—останец морены, до 100 м длины и около 8 м высоты. Слева сухая протока, справа—основной сток р. Чульчи. Островок сложен из окатанных камней и покрыт густыми зарослями кустарников. В истоке р. Чульчи из воды торчат глыбы серого гранита до 1,5 м в поперечнике, разбивающие русло на большое количество отдельных струй, с разным направлением течения, ударяющего в камни и создающего шум.

Долина р. Чульчи между озером и р. Ян-сору имеет асимметричное строение; левый склон ее везде более крутой, чем правый. На протяжении участка характер долины и русла р. Чульчи меняется несколько раз. Ниже озера долина, шириной до 1 км, имеет резко выраженный моренный ландшафт с холмами и грядами, достигающими 30 м высоты (Семихатова). В долине Чульчи разбросаны крупные гранитные глыбы. Моренный рельеф прослеживается до р. Теренгол.

Далее уклон русла Чульчи падает, крупные глыбы сменяются мелким камнем, на реке появляются островки. Долина делается ровной, в ней развиваются густые кустарники.

В районе р. Карлаш в долине Чульчи становятся заметными террасы. Пойменная терраса, не отмечаемая в литературе, имеет высоту около 1 м и ширину 30—40 м, причем она выступает по обе стороны русла. Выше заметны две террасы (на высоте 50 и 80 м над рекой), сложенные моренным материалом, и перегиб склона на высоте 150—200 м, соответствующий плечу трога (Семихатова).

Гора Поодай близко сходится с горой Карагем, долина сужается, приобретая V-образную форму и образует уступ продольного профиля. Русло превращается в глубокий каньон. Река врезается в коренные породы, пенится и грохочет, прорываясь сквозь скалы. На склонах долины опять появляются каменные глыбы, на которых много бадана и мхов. Ниже, среди хвойных деревьев, вдруг замечается необычно темная береза (?береза бородавчатая). По земле стелется можжевельник.

Между реками Карагем и Кичик-сору русло Чульчи (рис. 3) опять сковывается скалами, образующими каньон. Высота скал 20—30 м. Посредине реки выступают каменные глыбы.

Против р. Ян-сору долина Чульчи расширяется до 2,5 км. Над урезом ясно заметны две террасы: первая—шириной до 200 м, вторая—во всю долину. Террасы сухие, с редким лесом (лиственница, кедр, голубая ель, береза). На всем протяжении верхнего течения долина Чульчи густо покрыта лесом. Много мха и ягеля, на которых растут разнообразные грибы—подберезовики, подосиновики, сыроежки, волнушки и др.

Никаких водоемов, кроме ручьев и небольших ям или луж болотного характера, на данном участке правобережья долины Чульчи не имеется.

Среднее течение р. Чульчи (от р. Ян-сору до порога, протяжением 50 км). Осмотрено нами лишь в своей верхней части, между рр. Ян-сору и Камырсхалу. Нижележащий участок находится в стороне от существующих путей и потому никем не описан.

Долины противолежащих притоков Чульчи рр. Ян-сору и Камырсхалу в прошлом представляли одно целое. Они занимают дно широкой ложбины, тянущейся от перевала Хобин-даба в Шапшальском хребте в СЗ направлении к Кыгинскому заливу Телецкого озера.

Рис. 3. Русло р. Чульчи на участке между Карагемом и Кичик-сору

В районе впадения этих притоков в Чульчу долина последней образует расширение (до 5—6 км). Бока долины составляют покрытые лесом увалы. На правобережье выше леса виднеются гольцы без снега.

В русле Чульчи на расстоянии 50—70—100 м друг от друга следуют перекаты, на которых из воды выступают каменные глыбы в 1,5—2 м диаметром.

В долине выражено несколько террас (Л. И. Семихатова указывает 3, мы насчитали больше). Пойменная терраса в 100—150 м шириной возвышается на 1—1,5 м над урезом воды в реке. Вторая терраса возвышается над первой на 5—7 м и имеет ширину до 300—400 м (у Л. И. Семихатовой I терраса высотой 5—6 м). За ней следует третья терраса, превышающая вторую на 4—5 м и простирающаяся по ширине долины на 1—1,5 км (II терраса Л. И. Семихатовой, 10—12 м высотой). Она сложена коренными породами (зеленоватые хлоритовые сланцы), с гранитными валунами на поверхности.

Далее с бортов долины вдоль увалов тянется цепь холмов, представляющих остатки одной или нескольких еще более древних террас. Л. И. Семихатова указывает для своей III террасы высоту 18—20 м.

На указанных нами второй и третьей террасах много небольших озерков, округлой или продолговатой формы, до 100 м длины и более. Озерки бесточные, с осоковыми берегами и заиленным торфянистым дном. На террасах растет редкий лиственничный лес и можжевельник. По склонам террас и на сухих полянках произрастают два вида карликовой березки, много ягеля. Обращает на себя внимание обилие муравейников.

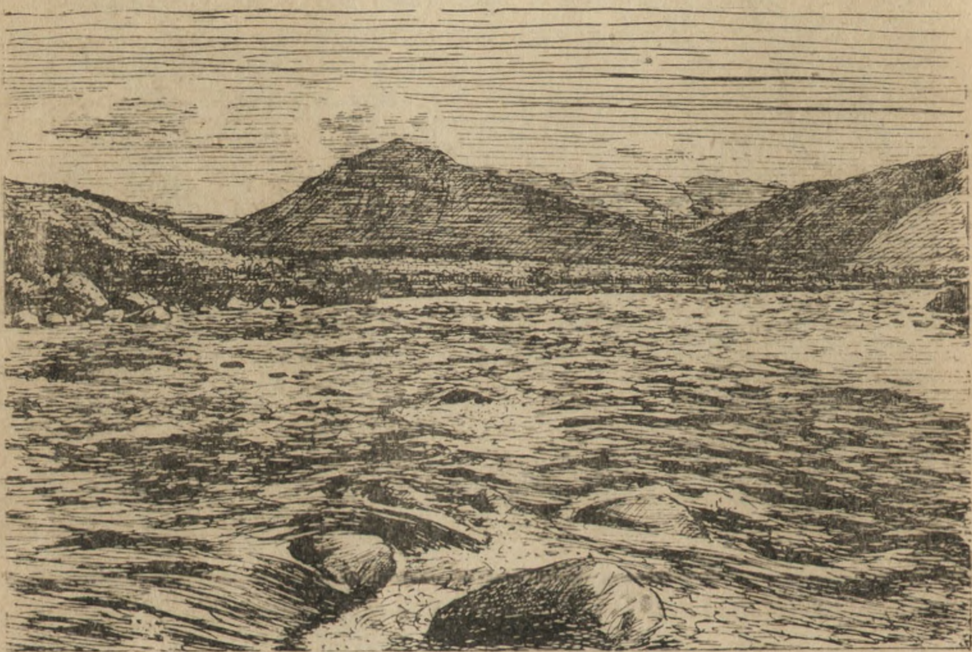

Рис. 4. Река Чульча у Камырсхалу

В районе Камырсхалу русло Чульчи исследовалось нами в гидрологическом и биологическом отношениях (рис. 4). Вода имеет слегка желтовато-зеленый оттенок, прозрачность до дна. pH = 7,0. Свободной углекислоты 3,09 мг/л. Жесткость равна всего 3,3 нем. градусов. Окисляемость мала (3,5 мг O_2 в л). Общая минерализация воды не велика, сухой остаток составляет 53, 2 мг/л, после прокаливания— 41,2 мг/л. Для солевого состава характерно преобладание бикарбонатов щелочно-земельных и щелочных металлов (HCO'_3 45,4 мг-экв. %).

В реке никаких макрофитов не имеется. Под камнями организмов мало, главным образом личинки поденок (Epeorus, Baëtis, Jron, Rhithrogena, Ephemerella, Chitonophora), ручейников (Mystrophora altaica, Apatania, Lepidostoma hirtum, Oligoplectrodes potanini) и тендипедид (Eukiefferiella bavarica, Orthocladius ex gr. saxicola, Tanytarsus ex gr. exiguus); наблюдались гаммариды. Камни осматривались на быстром и тихом течении; организмы встречались одни и те же. Во мхе с камней на быстром течении найдено много личинок тендипедид (Corynoneura, Ablabesmia ex gr. lentiginosa, Diamesa teletzkensis, Orthocladius nov., Eukiefferiella longicalcar), а также поденок (Chitonophora, Baëtis) и ручейников (Rhyacopila sibirica). Камни в Чульче почти все голые, лишь изредка встречаются обросшие мхом.

Ниже описанного расширения долина Чульчи вновь сужается, по-видимому, делаясь похожей на рассмотренный участок верхнего течения.

Нижнее течение р. Чульчи (от порога до устья, протяжением 6—8 км). Участок исследовался нами на всем протяжении.

В районе порога скалистые борта долины Чульчи сходятся на расстояние до 150 м и обрываются почти отвесными стенами по бокам водопада. Порог представляет собой нагромождение гранитных глыб, диаметром 2—3 м, высотой 100—120 м, с которого вода низвергается рядом больших перепадов (рис. 5). Поток течет по середине скалистой гряды, занимая примерно $^1/_3$ ее ширины. Порог образован, видимо, в том месте, где Чульча прорывает отроги гор Кайру-бажи и Каяк, сходящихся довольно близко.

Река Чульча ниже порога разбивается гранитными глыбами на много струй. Между глыбами под водопадом много мелкой гальки и песка. Глыбы гранита покрыты лишайниками и мхами, придающими им пеструю окраску. Светлосерые пятна лишайников перемежаются с буро-зелеными подушками мхов. Водопад образует массу водяной пыли, которая ощущается в полусотне метров ниже порога.

Долина р. Чульчи ниже порога очень сужена. Крутые склоны ограничивающих ее с С и Ю гор близко подходят друг к другу. Склоны каменистые, местами с осыпями, поросли смешанным лесом и кустарниками. Ширина долины около 100 м. Бока и дно долины содержат крупные окатанные валуны. В 0,5 км ниже порога в местах осыпания возвышенной правобережной террасы ясно заметны следы боковой морены.

На данном участке справа в р. Чульчу впадают 4 речки—Тозару, Узун-яр, Сулу-ярык и Артышту; последняя является наиболее значительной и в верхнем течении называется Казак-тушкен.

В отношении химизма вода нижнего течения р. Чульчи сходна со средним. Жесткость несколько выше (5,7 нем. град.). Минерализация повышена до 68,0 мг/л, но количество сухого остатка после прокаливания меньше (36,0 мг/л), что свидетельствует о некотором возрастании содержания органических веществ, хотя окисляемость та же (3,61). Температурный режим воды характеризуется в разных участках Чульчи следующими цифрами:

Течение	Дата	t воды	t возд.
Верхнее (Арыбом)	3—4 VIII	8,4— 9,6	8,0—8,6
Среднее (Камырсхалу)	31 VII; 4 VIII	12,6—14,6	19,8—23,2
Нижнее (порог—устье)	13—14 VIII	12,5—13,8	13,5—20,6

Гидрофауна бедна. Особенно подробно исследовался участок в 0,5 км ниже порога. В наибольшем количестве встречаются прикрепленные к камням плоские домики ручейников, построенные из крупных песчинок. Во мху на камнях на участках быстрого течения обитают бокоплавы Gammarus lacustris, личинки тендипедид (Eukiefferiella)

Рис. 5. Порог в нижнем течении р. Чульчи

и поденок (Chitonophora, Baëtis). На тихом течении в небольшой заводи песчаный грунт оказался лишенным организмов, но здесь же в наносном материале (хвоя, обломки деревьев) нашлись представители нескольких групп животных—бокоплавы, личинки жуков, ручейников, поденок (Chitonophora) и тендипедид (Micropsectra ex gr. praecox, Stictochironomus, Ablabesmia curticalcar) и единственный моллюск (Pisidium casertanum).

В небольшой песчаной заводи среди камней на очень медленном течении собраны личинки ручейников (Mystrophora altaica), двукрылых (Limoniidae) и поденок (Epeorus, Ameletus). В наилке с камней встречаются те же личинки ручейников и поденок, а также несколько форм тендипедид (Eukiefferiella, Orthocladius semivirens и др.).

В биологическом отношении нижнее течение р. Чульчи представляет ту особенность, что здесь встречается хариус (и, возможно, другие рыбы), поднимающийся из Чулышмана почти до самого порога.

Планктон реки Чульчи на всем ее протяжении крайне беден и представлен преимущественно донными формами, что, несомненно, является результатом влияния бурного горного характера реки, препятствующего созданию специфичного комплекса форм потамопланктона. Из водорослей в планктоне встречены Ceratoneis arcus, Didymosphenia geminata, Cymbella Stuxbergii, C. cymbiformis, Synedra ulna v. oxyrhynchus, Nitzschia palea v. tenuirostris и др. Зоопланктон р. Чульчи представлен отдельными экземплярами коловраток Monostyla lunaris и Keratella cochlearis, тогда как в оз. Н. Иту-коль, из которого вытекает эта река, найдено 17 представителей зоопланктона, развитых в количестве до 3000 экз. в 1 м^3 воды.

III. Правые притоки реки Чульчи

На протяжении от оз. Иту-коль до устья р. Чульчи правыми притоками последней являются (сверху вниз) следующие, наиболее значительные речки: Теренгол, Карлаш, Поодай, Камырсхалу, Сарызас, Ары-соёк, Борасу, Сурьязы, База-суундрук, Суундрук, Казак-тушкен и др.

Речка Теренгол имеет длину 6—8 км, начинаясь в отрогах горы Садон-кая. В нижнем течении распадается на два рукава (В. и Н. Теренгол).

Речка Карлаш (Карлагаш). Бурный горный поток, берущий начало у той же горы и сходного размера (рис. 6).

Речка Поодай (Богодай) начинается у горы Тудой (выс. 2717 м), одной из вершин Абаканского хребта. Длина речки 12—15 км.

Речка Камырсхалу (Сайгоныш), длиной 10—12 км, вытекает из оз. Б. Сайгоныш. В истоке речки дно сложено крупнозернистым песком; течение спокойное. Непосредственно ниже озера долина р. Камырсхалу широкая, около 1 км, и вся заболоченная. Долина не симметричная; левый ее склон крутой и высокий (здесь проходит хр. Сайгоныш), поднимается выше границы леса; с него спускаются висячие ледниковые долины притоков (Семихатова); правый склон долины пологий и низкий, покрыт лесом и несет следы морены.

Ниже притока Сары-сак р. Камырсхалу заметно врезается в конгломераты и песчаники, слагающие долину (Семихатова) и течет в отвесных стенах, образуя врезанные меандры. В нижнем течении русло похоже на каньон, с обрывистыми глинисто-каменистыми стенками. В русле много крупных камней, течение бурное.

Речка Ары-соёк (Арзыёк, Орсоёк) имеет широкую ледниковую долину, вдоль которой тянутся гряды и отдельные вытянутые холмы из моренного материала. Речка имеет до 10 км длины. Она вытекает из оз. В. Камбырху и проходит через два небольших болота (в прошлом — озера) и три озера—Н. Камбырху, В. Ары-соёк и Н. Ары-соёк, после чего впадает в Чульчу.

В 200 м выше оз. В. Ары-соёк в реку впадает справа безымянный приток. Ширина долины достигает здесь 2 км. Ниже слияния этих двух речек, которые назовем Левый и Правый Ары-соёк, нами произведены исследования. С берегов тянутся заросли осоки. Грунт

Рис. 6. Речка Карлаш

представлен илистым песком. Течение воды слабое. Вода желтовато-бурого цвета, вследствие влияния заболоченного водосбора, pH 6,3. Прозрачность—до 1,2 м. Свободной углекислоты 2,47 мг/л, жесткость 5,32 нем. градусов, окисляемость 5,6 мг O_2 в л. Температура воды 19,4° (11 час. 29 VII, при t возд. 14,0°); высокий прогрев воды объясняется мелководием речки, протекающей через ряд озер и болот.

Речка Сурьязы протекает по широкой заболоченной долине, восходящей к вершине р. Кыги и отграничивающей горный массив Кайру-бажи—Согурлук от Абаканского хребта. Долина ледниковая, характеризуется всхолмленным моренным ландшафтом.

Выше впадения притока Келагай долина имеет направление ССЗ—ЮЮВ. Склоны гор, ограничивающих долину, покрыты лесом (кедр, пихта). Ширина долины около 2 км, дно заболочено. Местами сохранились участки второй террасы. Эти возвышенные участки являются сухими и отличаются остепненным характером. Вместе с тем, здесь же растут деревья и имеется масса характерных муравейников, сложенных из крупнозернистого песка, частичек земли и хвои.

Русло р. Сурьязы сложено камнями и гранитными глыбами до 1,5 м в диаметре. У берега между камнями небольшие участки с крупнозернистым песком. Оба берега сильно заболочены и представляют собой торфяник, с кочками и кустарником (мохово-кустарниковая тундра).

Течение быстрое, вода имеет зеленоватый оттенок (темного цвета—по Л. И. Семихатовой), прозрачность—до дна, pH 6,5. Свободной углекислоты 2,47 мг/л, общая жесткость 4,06 нем. градусов, окисляемость 7,2 мг O_2 в л. Температура воды 12,4° (13 час. 28 VII, при t возд. 20,8°). На камнях посредине реки ниблюдаются обрастания мха. Озер в бассейне р. Сурьязы не имеется.

Речка Суундрук берет начало в отрогах горы Кайру-бажи, вытекая из небольшого озера. Долина имеет в верховье характер широкой котловины, с пологими склонами, на которых выражены два перегиба, образующие террасы.

IV. Левые притоки р. Чульчи

Наиболее крупными левыми притоками Чульчи являются речки: Кумый, Чибитуёк, Карагем, Кичик-сору, Ян-сору, Эне, Каяк-ту, Каяк и др.

Речка Кумый начинается на западных склонах хр. Кара-сукол. Длина речки до 20 км. Слева, на расстоянии 5 км от устья, в Кумый впадает значительный приток—рч. Кара-сулук (12—15 км длины). Сквозная долина Кумый—Монагы пересекает северную часть хр. Кара-сукол. Река начинается на заболоченном водоразделе, на котором много мелких озер (Семихатова). Долина широкая (до 3 км), заполнена моренным материалом, придающим ей всхолмленный рельеф.

Приток Кара-сулук берет начало у перевала Хопин-даба (через хр. Кара-сукол), вытекая из оз. Джытыс-коль, подпруженного мореной и имеющего около 3 км длины (Семихатова). В районе названного перевала возможно явление бифуркации. Верховье одного из левых притоков р. М. Алаша (бассейн Енисея) начинается у перевала из озерка, находящегося рядом с другим озерком, которое служит истоком для р. Кара-сулук; в период повышения уровня воды озерки могут соединяться (Семихатова).

Кумый впадает, повидимому, в р. Иту-коль между озерами В. и Н. Иту-коль (вопрос нами не исследован).

Река Карагем берет начало также на западных склонах хр. Кара-сукол. Долина ее на всем протяжении имеет ледниковый характер. Один из левых притоков Карагема близко подходит своей вершиной к оз. Кара-коль, которое в настоящее время относится к бассейну р. Ян-сору. Широкая долина „Левого Карагема“ (до 1 км) не соответствует современным размерам протекающего по ней ручья и является доледниковой. По мнению Л. И. Семихатовой эта речка раньше вытекала из оз. Кара-коль, но ледник изменил распределение вод и озеро перехвачено р. Ян-сору. В период высокого стояния воды возможен сток (бифуркация) в обе речные системы—Карагем и Ян-сору.

Речка Кичик-сору (Иолду-сору). Пройдена нами почти на всем протяжении (12—15 км). Река течет между хребтами Кичик-сору справа и Ян-сору—слева, которые выше сливаются в один горный массив, разграничивающий бассейны рр. Карагем и Ян-сору. Прилегающий к реке слева склон хр. Ян-сору отличается большой каменистостью. Склон покрыт редким кедрачем и довольно круто спускается к воде. Вершина хребта голая, на северном склоне виднеются поля снега. Идущий справа хр. Кичик-сору также отличается каменистым характером, усиливающимся кверху. Склон покрыт редким лиственничным лесом.

В верхнем течении р. Кичик-сору лежит одноименное проточное озеро. Вершина реки уходит от озера вверх по суживающейся долине на 4—5 км. Вершина Кичик-сору, повидимому, перехвачена р. Ян-сору, значительно более мощной и близко подходящей. Вершина Кичик-сору располагается в седловине между горами, круто обрывающимися к р. Ян-сору.

В истоке из озера р. Кичик-сору имеет каменистое дно, выложенное мелким камнем. Сразу по выходе из озера течение реки спокойное, но далее следуют каменистые перекаты.

В воде речки близ истока из озера найден рдест (Potamogeton alpinus), мелкий лютик (Ranunculus sp.), болотник (Callitriche autumnalis). Все камни покрыты шарообразными колониями Nostoc. По берегам много калужницы, тальника и круглолистной березки. Планктон беден. В нем обнаружены в пробе из 50 л воды единичные экземпляры водорослей Melosira italica, Tetraspora lubrica, Cocconeis placentula, Epithemia zebra, Gomphonema angustatus v. linearis и др.

Река Ян-сору (Ниан-сору[1])—наиболее значительный из всех притоков Чульчи. Вершины правых притоков начинаются на западных склонах Шапшальского хребта, где имеется несколько каровых озерков; левые притоки текут с отрогов хребта, являющегося продолжением хр. Кур-куре на восток и отделяющего бассейн Чульчи от Шавлы.

В морфологическом отношении долина р. Ян-сору имеет много общего с долиной р. Камырсхалу, которая составляет как бы продолжение первой и образует с нею сквозную долину. Здесь наблюдаются та же асимметричность строения, те же перегибы склонов и одинаковая высота их, наконец, моренный материал, рассеянный по склонам и на дне долины, и врезание реки в морену перед впадением в Чульчу (Семихатова).

Долина р. Ян-сору имеет направление на СЗ. Длина реки около 40 км. Начинается она близ перевала Кессарт через Шапшальский хребет, где имеется ряд каровых озерков. Река протекает в сравнительно узком ущелье и характеризуется энергичной современной эрозией.

---

[1]) Большая Сору, в отличие от Малой (Кичик) Сору.

В верхнем течении р. Ян-сору слева в нее впадает крупный приток—р. Сорулу-гол, имеющая почти меридианальное направление (Ю—С) и протекающая через оз. Сорулу-гол. Ниже слияния рр. Сорулу-гол и Ян-сору справа в последнюю впадает небольшая речка, вытекающая из оз. Кара-коль.

Долина р. Сорулу-гол ограничивается с боков полого спускающимися ко дну долины склонами соседних водораздельных увалов, которые покрыты редким низким лесом (лиственница, кедр). Слева за первыми увалами возвышаются более высокие горы (2600—2700 м абс. выс.) с гольцами, сохраняющими снег. Долина широкая, до 4 км, представляет собой типичную высокогорную тундру. Долина неровная, с повышениями—холмами и понижениями—низинами, занятыми озерками и болотами. Тундра кочковатая, с отдельными выходами камня и толстым моховым покровом—подушкой, с поверхности покрытой почти сплошным ковром круглолистной березки. Кроме того, из кустарников здесь много мелкой низкорослой жимолости, караганы. Встречается брусника с краснеющей ягодой (6 VIII). Повсюду ягель.

Основные морфологические элементы тундры в долине: бугры, озерки, сухие полянки и заболоченные низины. Озерки имеют каменистое и торфяное дно, берега их поросли осокой. Многие изолированы, другие соединяются с р. Сорулу-гол или являются проточными.

При истоке из озера р. Сорулу-гол имеет слабое течение. Температура воды 5,2—12,8° (6—7 VIII), всецело зависит от температуры воздуха, отставая на несколько градусов (больше утром, после ночного охлаждения). Цвет воды желтоватый, прозрачность—до дна, pH 6,8. Свободной углекислоты 3,09 мг/л, общая жесткость 3,08 нем. градусов, окисляемость 4,7 мг O_2 в л. Дно илистое и илисто-песчаное. В 300 м ниже озера уклон дна увеличивается, течение приобретает большую скорость и дно лишается илистых отложений. Отсюда и до устья р. Ян-сору дно оказывается сложенным из окатанных валунов с примесью гальки.

Многие мелкие левые притоки реки берут свое начало в карах. Долина р. Ян-сору в низовье имеет асимметричное строение—левый пологий склон не доходит до границы леса, правый более крутой склон и водораздел обеих Сору безлесны (Семихатова). В низовье русло распадается на два рукава, которые самостоятельно впадают в Чульчу.

В устье р. Ян-сору вода имеет желтовато-зеленый цвет. Прозрачность—до дна. pH=6,8. Свободной углекислоты 3,71 мг/л, общая жесткость 3,3 нем. град., окисляемость возрастает до 6,34 мг O_2 в л. Вода достаточно хорошо прогревается. 4 VIII в 14 час. температура воды была 12,6° (при t воздуха 19,8°).

Планктон р. Ян-сору очень беден. В нем обнаружена коловратка Notholca striata, кладоцера Chydorus sphaericus и копепода (Nauplii). В двух пробах бентоса из низовья реки отмечены Nematoda, пустые домики ручейников, Ephemeroptera (Siphlonurus, Acentrella, Cinygmula) и личинки тендипедид (Syndiamesa lepnevae, Psectrocladius biensis, Micropsectra ex gr. praecox). Моллюсков нет.

V. Магистральные озера

Мы выделяем в качестве самостоятельной группы озера Верхнее и Нижнее Иту-коль, через которые протекает р. Чульча. По ряду признаков—величине, развитию береговой линии, глубине, малой минерализации воды и другим, эти озера заметно отличаются от прочих водоемов рассматриваемого района.

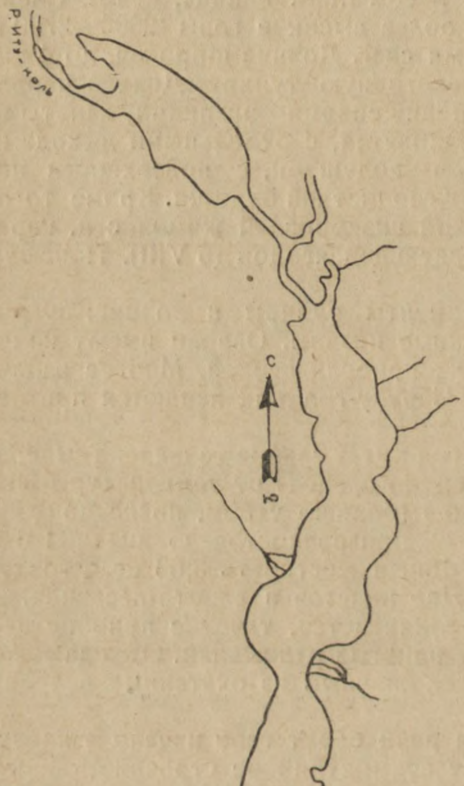

Рис. 7. Схема озер В. и Н. Иту-коль

Озера В. и Н. Иту-коль лежат в возвышенной местности в пределах лесной зоны (у верхней границы леса). Верхнее озеро окружает мохово-кустарниковая тундра. Прилегающие горы имеют безлесные вершины; от обилия лишайников гольцы кажутся седыми. На склонах гор виднеются выходы скал, гранитные глыбы и каменные нагромождения, покрытые мхом, ягелем и другими лишайниками.

Верхнее меньшее озеро и большое Нижнее лежат в пределах одной долины на расстоянии около 1 км и связываются рекой (Иту-коль—Чульча), протекающей через них (рис. 7). Форма озер очень сложная, Нижнее озеро в свою очередь разбивается на плеса.

Озеро Верхнее Иту-коль (абс. выс. 1689 м [1]). Имеет форму неправильного овала, вытянутого в направлении СЗ—ЮВ. В СЗ конец озера впадает р. Иту-коль, из южного вытекает та же река, связывающая его с оз. Н. Иту-коль.

Длина озера до 1,5 км, площадь 0,55 км², длина береговой линии около 5 км, показатель ее развития 1,86. Берега кругом всего озера каменистые—сложены мелким и крупным щебнем (на котором растет кустарник Spiraea alpina и Gentiana algida), а также крупными гранитными глыбами. Прибрежной растительности нет. Среди камней на глубине 0,1 м

[1]) Данные о высотах озер в основном заимствованы из работы М. С. Калецкой (1940).

при температуре воды 13,0° добыто много экземпляров Planaria, один бокоплав Gammarus lacustris и 8 личинок поденки Cinygmula.

В зоопланктоне обнаружен только рачок Diaptomus bacillifer и Nauplii. По числу особей (100 экз. в 1 м³ воды) зоопланктон наиболее беден среди всех исследованных чульчинских озер; биомасса его крайне низка (8,5 мг/м³). Также беден и фитопланктон, в котором встречены единично Dinobryon divergens, Scenedesmus, Pinnularia viridis, Oedogonium, Spirogyra.

Озеро Нижнее Иту-коль (абс .выс. 1675 м). Имеет неправильно вытянутую форму, причем перехватами береговой линии и по рельефу дна разбивается на три плеса.

Длина озера около 4,5 км, площадь 1,73 км² (самое крупное озеро в бассейне Чульчи). Длина береговой линии 11 км, показатель ее развития 2,36 (максимальный у исследованных водоемов).

Берега озера каменистые. Верхний конец мелководный, представлен выносами р. Иту-коль. Крупнозернистый песок, наблюдавшийся здесь по урезу, переходит затем в мелкий и заиленный. К этому концу подходят на водопой лоси и олени, следы которых остаются на светлом песке в виде черных пятен (углубления заполняются детритом).

Правый и левый берега озера сложены преимущественно из крупных камней. Местами, против устьев речек, камни мельче, встречается песчаный грунт. В других случаях из воды поднимаются крупные гранитные глыбы. Правый берег более возвышенный, прибрежная низменная терраса развита здесь лишь в верхней части озера, в нижней—это крутой косогор. Слева сильно развиты конусы выноса нескольких притоков; берега нижнего плеса также крутые.

Дно каменистое в прибрежной зоне. Далее обычно следует песок и ил. Глубины в 10—15—18 м и больше заняты своеобразным коричнево-красным илом, не имеющим никакого запаха. Полная драга этого ила, поднятая к поверхности, легко промывается до очень небольшого остатка.

Вода в общем светлая, желтовато-зеленого цвета. Прозрачность достигает 5,5 м. Вода хорошо прогревается. 1—3 августа на поверхности в 7 часов температура воды составляла 12,2—14,4° (при t воздуха 10,0—11,6°), в 13 часов соответственно 13,0—20,0° (t возд. 10,0—20,4°) и в 21 час 14,6—16,8° (t возд. 8,2—15,0°). Следовательно, температура воды изменяется вслед за таковой воздуха, несколько опаздывая в своей динамике.

С глубиной температура воды и насыщение воды растворенным кислородом закономерно падают, обнаруживая прямую стратификацию. Это было определено на станции 66 1 августа в 11—12 часов при t возд. 18,0—18,8°, в 600 м от верхнего конца озера, на середине плеса:

глубина	0 м	t воды	15,2°	O_2	11,03 мг/л	O_2 107,1%	насыщ.
„	0,5	„	16,6	„	8,97 „	„ 83,6	„
„	7,0	„	10,0	„	9,27 „	„ 80,8	„
„	10,0	„	8,6	„	8,88 „	„ 75,0	„

Активная реакция воды почти нейтральная (pH 6,8). Свободной углекислоты 1,85 мг/л, т. е. минимальное количество, сравнительно с другими озерами. Жесткость, напротив, наблюдалась наибольшая (6,5 нем. град.). Окисляемость была минимальная (2,46 мг O_2 в л), общая минерализация невысокая (36,0 мг/л сухого остатка), что можно объяснить значительной проточностью озера. В солевом составе воды преобладают бикарбонаты щелочно-земельных и щелочных металлов.

Растительностью озеро очень бедно. С глубины 3—5 м драга приносит хару. Это, повидимому, преобладающая форма среди местных макрофитов. На верхнем песчаном мелководье в виде темных пятен наблюдаются ковры мха (Fontinalis gracilis, Amblystegium riparium). Случайно найдены плавающие веточки урути и лютика. По берегам имеется немного осоки. На прибрежном песке растет лук. Растительность бедна и потому совершенно не выражены свойственные озерам пояса надводных и плавающих макрофитов (пояс подводных растений представлен упомянутыми харой и мхом).

Зоопланктон оз. Н. Иту-коль наиболее разнообразен сравнительно с другими водоемами бассейна р. Чульчи. В нем обнаружено 6 коловраток (Trichotria tetractis, T. pocillum, Keratella quadrata, K. cochlearis, Notholca longispina, N, striata), 7 кладоцер (Daphnia hyalina, Ceriodaphnia pulchella, Macrothrix dadayi, Alona affinis, Alonella nana, Chydorus sphaericus, Polyphemus pediculus) и 4 копеподы (Diaptomus denticornis, D. bacillifer, Cyclops strenuus, Nauplii). Биомасса зоопланктона 31,3 мг/м^3, число организмов 2930 экз/м^3.

Для фитопланктона характерно нахождение колоний Dinobryon divergens, D. stipitatum v. eu-stipitatum и единично нитей Oedogonium, Spirogyra и диатомовых Gymatopleura Solea, Surirella, Synedra и др.

Из видимых невооруженным глазом водных животных наиболее многочисленны бокоплавы Gammarus (Rivulogammarus) lacustris. Гаммариды имеются у берега, где они плавают между камнями или лежат на песчаном дне. Много этих рачков и в открытой части озера, причем в 1 м^3 воды их не меньше 15—20 экз. Местами вода буквально кишит рачками, хотя других организмов в общем мало. Рачки довольно быстро плавают, держась спинкой вверх, очень напоминая мальков рыб.

В прибрежной зоне среди камней бентос представлен бокоплавами, личинками ручейников (Apatania) и поденок (Heptagenia). На илисто-песчаном мелководье в вершине озера на глубине 0,1—0,3 м обитают олигохеты, бокоплавы, личинки тендипедид (Tanytarsus ex gr. gregarius et mancus, Procladius, Stictochironomus, Larvae altaicola, Protanypus, Eukiefferiella, Orthocladiinae, Cryptochironomus ex gr. defectus, Orthocladius potamophilus) и Culicoides, а также мелкие двустворчатые моллюски (Pisidium casertanum, Pis. obtusale).

Из верхнего плеса с глубины 5 м драга принесла массу хары, среди которой оказались 6 бокоплавов и 2 личинки тендипедид (Tendipes nov., Eukiefferiella). Большие глубины во всех частях озера, как уже указывалось, заняты коричнево-красным илом. Три пробы драги, взятые на глубинах 8,0—11,5—13,0 м, говорят о достаточно разнообразной фауне этого биотопа. Здесь найдены олигохеты, пиявки, бокоплавы, водяные клещи (Libertia), личинки ручейников (Molanna palpata, Dicosmoecus palatus), поденок (Siphlonurus) и тендипедид (Polypedilum, Sergentia, Zavrelia, Larvae altaicola, Procladius, Prodiamesa bathyphyla, Protanypus, Cryptochironomus ex gr. camptolobis, C. rolli, Stictochironomus ex gr. histio, Microtendipes ex gr. chloris, Tanytarsus ex gr. mancus et gregarius, Limnophies ex gr. pusillus, Micropsectra ex gr. praecox), а также двустворчатые моллюски (Pisidium casertanum).

VI. Озера правобережья р. Чульчи

Из озер правобережья Чульчи мы ознакомились с несколькими: Камырсхалу, Б. и М. Сайгоныш, В и Н. Ары-соёк, В. и Н. Камбырху и Суундрук. Лишь на немногих имелась возможность задержаться для проведения необходимых исследований, большинство же только осмотрено.

Озеро Камырсхалу. Так нами названо небольшое озерко, лежащее в долине р. Чульчи у Камырсхалу. Озеро имеет неправильно овальную форму, вытянутую вдоль долины (рис. 8). Длина озера около 100 м, площадь 2500 м², длина береговой линии 227 м, показатель ее развития 1,3. Озерко лежит в заболоченной низине.

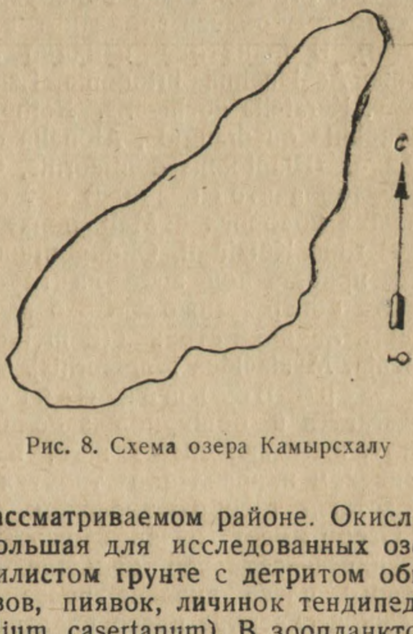

Рис. 8. Схема озера Камырсхалу

Вдоль всего СЗ берега развиты заросли рдеста плавающего (Potamogeton natans); здесь же имеется ежеголовка (Sparganium sp.) и пузырчатка (Utricularia vulgaris). Вода прогревается хорошо, так как озеро совершенно изолированное. 31 июля в 14.30 температура воды на поверхности составляла 20,4° (при t воздуха 23,2°). Вода буроватого цвета, прозрачность — до дна (0,6 м). pH=6,0. Общая жесткость всего 1,2 нем. градусов— минимальная из всех наблюдений в рассматриваемом районе. Окисляемость воды 6,5 мг O_2 в л, т. е. наибольшая для исследованных озер.

В прибрежной зоне на мягком илистом грунте с детритом обнаружена бедная фауна из бокоплавов, пиявок, личинок тендипедид (Procladius) и мелких ракушек (Pisidium casertanum). В зоопланктоне 12 форм — коловратки Asplanchna priodonta, Trichocerca longiseta (найдена только в этом озере), Keratella quadrata, K. cochlearis, Notholca longispina, ветвистоусые рачки Daphnia hyalina, Graptoleberis testudinaria (специфичен для данного озера), Alonella excisa, Chydorus sphaericus и веслоногие Diaptomus denticornis, Cyclops viridis, Eucyclops macrurus (встречен только здесь). Биомасса зоопланктона достигает 167,9 мг/м³, состоя на 60% из копепод. По количеству организмов зоопланктон оз. Камырсхалу является наиболее богатым среди водоемов бассейна р. Чульчи (61 640 экз. в 1 м³, в том числе почти 97% коловраток).

В фитопланктоне наблюдается (31 VII) массовое развитие Dinobryon divergens, к которому единично примешиваются Closterium Kützingii, Tabellaria, Spirogyra.

Озеро Малый Сайгоныш (? Муумкаш-коль—по Верещагину). Расположено в лесной зоне, на высоте 1627 м. Длина около 250 м. Кругом простирается торфяник, особенно обширный по северной стороне озера. Вдоль южной стороны озера проходит покрытый лесом увал.

От уреза грунт песчано-каменистый, дальше идет торфяной ил. В западный конец озера впадает ручей, здесь же вытекает речка, являющаяся притоком оз. Б. Сайгоныш. Озера Б. и М. Сайгоныш расположены на расстоянии около 0,5 км друг от друга.

Вода имеет желтоватый цвет, pH 6,8. Жесткость 3,3 нем. град. Окисляемость 6,37 мг O_2 в л. Свободной углекислоты 2,47 мг/л. Вода хорошо прогревается: 30 июля в 21 ч. температура воды была 17,6° (при t возд. 17,2°). Насыщение воды кислородом в поверхностных слоях достигало 111,6%.

В оз. М. Сайгоныш обнаружена максимальная среди чульчинских водоемов биомасса зоопланктона (269,6 мг/м^3, в том числе 95% кладоцер). В планктоне найдено 5 видов коловраток (Conochilus unicornis, Asplanchna priodonta, Lecane luna—свойственная только этому озеру, Keratella cochlearis, Notholca longispina), 3 вида кладоцер (Ceriodaphnia quadrangula, Alonella excisa, Polyphemus pediculus) и 3 вида копепод (Diaptomus denticornis, Cyclops viridis, Nauplii).

Фитопланктон беден. В нем отмечено единичное присутствие следующих водорослей: Mallomonas caudata, Mougeotia, Melosira, Synedra, Closterium Kützingii, Oedogonium.

В прибрежной зоне на глубине 0,5 м на илисто-песчаном субстрате обнаружена довольно разнообразная фауна: олигохеты, бокоплавы, личинки стрекоз (Somatochlora metallica) и ручейников (Molanna palpata, Mystacides longicornis), моллюск Sphaerium corneum.

Озеро Большой Сайгоныш (абс. выс. 1612 м). Озеро располагается в обширной заболоченной низине, в вершине р. Камырсхалу, вытекающей из него, в 10 км от Чульчи. С севера и юга в широтном направлении тянутся увалы. Низина, окружающая озеро, представляет собою торфяник.

Озеро имеет очень сложную форму, естественно разделяясь на два плеса—северное большое и южное малое (рис. 9.) В вершину южного плеса впадает речка, вытекающая из оз. М. Сайгоныш, в большое северное плесо впадает несколько притоков, а вытекает из его СВ угла р. Камырсхалу, текущая от озера на восток и позднее поворачивающая к югу. Озеро Б. Сайгоныш является плотинным, подпруженным мореной. Раньше, возможно, имелся другой сток в Чульчу, более короткий, по одной из речек, начинающихся близ озера и текущих от него прямо на юг.

Длина озера 1575 м, площадь 0,94 км^2, длина береговой линии 6750 м, показатель ее развития 1,96.

Берега всего озера можно характеризовать как низменные. Болотистые низины особенно широко развиты вдоль северного берега, прилегающего к хр. Сайгоныш. По урезу воды восточной части озера грунт каменисто-песчаный (рис. 10), по северной сложен из крупнозернистого песка, но местами к самой воде подходит торфяник. В южной части берег представлен преимущественно осоковым кочкарником. Наконец, с северной стороны большого полуострова, разде-

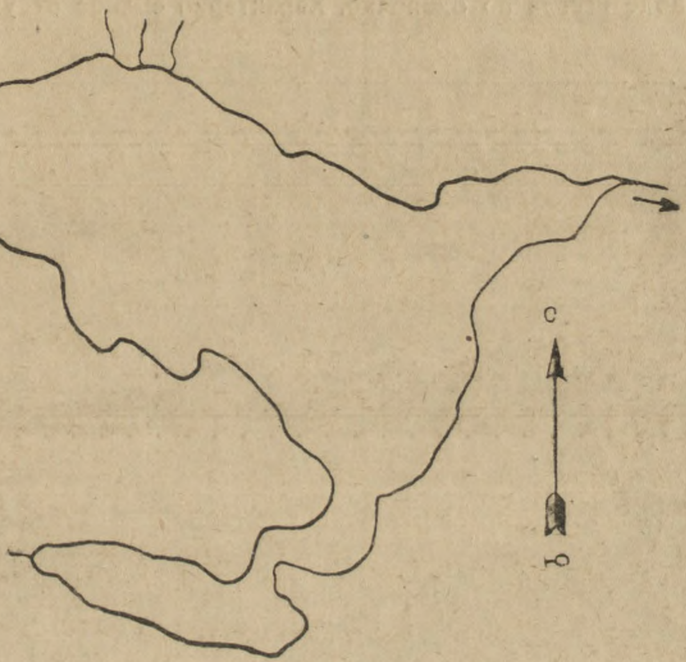

Рис. 9. Схема озера Б. Сайгоныш

ляющего озеро на два плеса, располагаются заросли осоки, шириной до 5 м.

Цвет воды желтоватый. Прозрачность на глубине 2 м до дна. Вода характеризуется значительным прогревом, при недостатке кислорода на глубине. Это показывают наблюдения, проведенные 30 июля в 12 часов при t воздуха 21,0° на одной из станций:

глубина	0 м	t воды	20,2°	O_2	10,53 мг/л	O_2	112,2	% насыщ.
„	0,5	„	18,4	„	7,22 „	„	74,6	„
„	1,5	„	18,3	„	4,73 „	„	48,8	„

Мелководность озера, заиленность дна и слабый приток воды говорят за возможность значительного дефицита кислорода зимой (заморность).

Для характеристики химизма воды приведем следущие цифры. Свободной углекислоты 2,47 мг/л, pH 6,8. Жесткость 2,9 нем. град. Окисляемость 6,04 мг O_2 в л. Сухой остаток составляет 71,0 мг/л, прокаленный—32,0 мг/л. Большая потеря от прокаливания и высокая окисляемость свидетельствуют о богатстве воды органическими веществами.

Высшая растительность в озере развита слабо. Никаких сплошных зарослей макрофиты нигде не образуют. Осока стоит отдельными кустиками и только с северной стороны образует полосу. Далее вглубь идут рдесты Potamogeton praelongus и P. perfoliatus, стоящие в воде всегда по одиночке. Характерно полное отсутствие в озе-

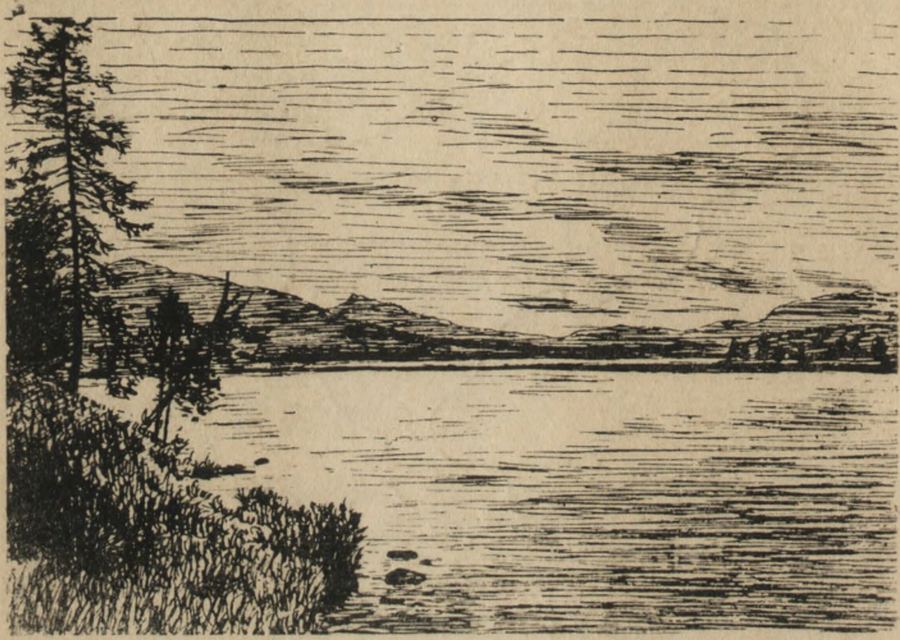

Рис. 10. Озеро Б. Сайгоныш (вид от устья р. Камырсхалу слева каменистый берег)

ре растений с плавающими листьями. Рдест Potamogeton praelongus и осоки 30 июля цвели. Дно центральной части озера покрыто илом и мхом Fontinalis.

Животная жизнь бедна. Больше всего заметны бокоплавы, плавающие у берега среди камней и попадающие в планктонную сетку в открытой части озера.

Зоопланктон довольно разнообразен, но количественно беден (1400 экз. или 14,3 мг в 1 м³ воды). В нем найдено 4 коловратки (Euchlanis dilatata—свойственная только данному водоему, Keratella quadrata, K. cochlearis, Notholca longispina), 5 кладоцер (Daphnia hyalina, Ceriodaphnia pulchella, Scapholeberis mucronata, Chydorus sphaericus, Monospilus dispar—специфичный для этого озера) и 3 копеподы (Diaptomus denticornis, Cyclops viridis, Nauplii).

Фитопланктон также довольно разнообразен и представлен 12—13 видами (плюс 24 донных и эпифитных форм). Преобладает Asterionella formosa, единично встречены Dinobryon stipitatum, Mallomonas caudata, Melosira italica, Tabellaria flocculosa, Fragilaria pinnata v. lancetula, Coelastrum Chodati, Pediastrum Boryanum, Closterium (3 вида), Anabaena.

В прибрежной зоне среди камней встречены пиявки, гаммариды (Gammarus lacustris), личинки ручейников (Leptocerus), поденок (Paraleptophlebia, Cloёon) и тендипедид (Cricotopus nov.). Здесь же на участках с песчаным и илисто-песчаным грунтом найдены пиявки, бокоплавы, клопы, личинки ручейников (Molanna palpata, Mystacides longirostris) и тепдипедид (Pseudochironomus ex gr. parasinatus, Polypedilum scalaenum, Stictochironomus) и двустворчатые молюски (Sphaerium corneum).

В открытой части озера с глубины 1,5 и 2,0 м драга приносит серый ил, в котором обнаруживаются бокоплавы, личинки тендипедид (Procladius, Tanytarsus ex gr. gregarius, Tendipes salinarius, Polypedilum scalaenum, Chironominae minuta) и мелкие ракушки (Pisidium casertanum, Pis. obtusale).

На озере обитает 2—3 семьи гагар, наблюдался один кулик. Поражает отсутствие водоплавающей птицы. Район озера часто посещается лосем.

Озера Ары-соёк—Камбырху. Правый приток Чульчи р. Ары-соёк, как указывалось выше, вытекает из лежащего на водоразделе оз. В. Камбырху и протекает далее через три озера (Н. Камбырху, В. и Н. Ары-соёк). Все четыре озера принадлежат к одному типу и находятся в состоянии медленного заболачивания: торфяник окружает их со всех сторон и особенно сильно надвигается со стороны притока. Кроме того, на дне, поверх подстилающего каменистого грунта, с глубины 1—1,5 м располагается мощный слой торфяного ила.

Длина озер приблизительно равна: В. Камбырху—150 м, Н. Камбырху—500, В. Ары-соёк—780, Н. Ары-соёк—130 м.

Оз. В. Камбырху лежит на самом водоразделе и в 200—300 м от него начинается довольно крутой уклон в бассейн р. Камырсхалу. Вся система рассматриваемых озер и сама гора Камбырху расположены в лесной зоне. В оз. В. Камбырху имеются заросли желтой кубышки (судя по одиночному стоящему над водой круглому бутону и довольно многочисленным небольшим листьям).

Вся система озер и болот, пронизываемых р. Ары-соёк, носит террасовый характер. Озера и болота располагаются друг над другом ясно выраженными ступенями.

Озеро Верхний Ары-соёк (Арзы-ёк, Азры-ёк, Сарзы-як и т. п.). Расположено на высоте 1473 м в нескольких километрах от Чульчи, на реке того же названия. Правый и левый склоны ограничивающих озеро увалов начинаются почти от самого уреза, оставляя торфянику лишь узкую прибрежную полосу (10—30 м). Оба увала до самой вершины покрыты лесом.

По склонам прилегающих к озеру увалов и на участках второй террасы повсюду разбросаны огромные гранитные глыбы, в 2—4 м в поперечнике, имеющие в общем округлые очертания. Из приозерного торфяника местами также торчат каменные глыбы разного размера. Торфяник плотный, с камнями, кочками и отдельными лиственницами. Между камнями или между кочками нередки окна чистой воды в несколько метров площадью. На торфянике растут оба вида березки, много осоки.

Длина озера 780 м, площадь 0,11 км^2, длина береговой линии 1800 м, показатель ее развития 1,53 (рис. 11).

Берег по урезу воды представлен обрывающимся торфяником или камнями. В прибрежной зоне наблюдаются также участки мелкощебнистого грунта, крупнозернистого песка и ила с зарослями осоки и хвоща по заливам. Водной растительности мало (рдесты Potamogeton perfoliatus typ. et var. cordato-lanceolatus, ежеголовка Sparganium sp. и др.).

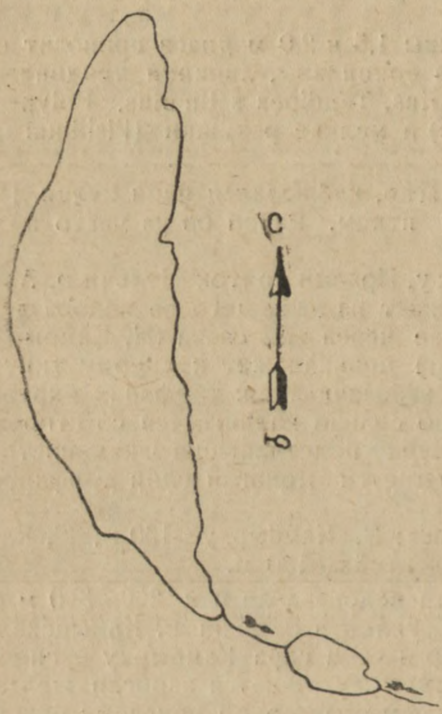

Рис. 11. Схема озер В. и Н. Ары-соёк

Вода буроватого цвета. Температура воды на поверхности 28—29 июля колебалась от 14,2 (7 час.) до 23,2° (13 час.), при t воздуха 8,0 — 20,8°. pH = 6,3. Жесткость 5,32 нем. град. Окисляемость 3,02 мг O_2 в л. Свободный углекислоты 3,71 мг/л, кислородом вода пересыщена (102,0%). Сухой остаток 145,0 мг/л, прокаленный—57,0 мг/л. В озеро впадает несколько холодных ключей.

Фитопланктон представлен Scenedesmus bijugatus, Microthamnion Kützingianum, Melosira italica v. valida, Asterionella formosa, Fragilaria, Achnanthes, Rhopalodia gibba.

В прибрежной зоне среди камней найдены пиявки, бокоплавы Gammarus lacustris, водяные клопы, личинки ручейников (Limnophilus stigma) и тендипедид (Gen? l. victorialis, Chironomaria), а также моллюск Planorbis albus. В воде повсюду много бокоплавов, на дне—мелкие двустворчатые моллюски. Обнаружены большие колонии губки-бадяги.

На илистом грунте (глуб. 0,6 м) обитают преимущественно личинки тендипедид (Tanytarsus ex gr. mancus, Pseudochironomus ex gr. parasinatus), а также бокоплавы и клещи. Биотоп мха богат моллюском Sphaerium corneum. На торфяном илу на глубине 1,2 м обитают личинки тендипедид (Polypedilum scalaenum, Polyp. ex gr. convictum) и ручейников, а также моллюски (Pisidium casertanum).

На озере живут несколько семей гагар. По берегам много звериных троп — лось и марал часто посещают озеро.

VII. Озера левобережья р. Чульчи

На левобережье р. Чульчи нами обследовались озера Кичик-сору, Сорулу-гол и Кара-коль.

Озеро Кичик-сору (абс. выс. 1886 м). Проточное озеро, представляющее как бы расширение р. Кичик-сору. Идущий справа от реки хр. Кичик-сору образует в районе озера прилавок в 150 м ширины, с кедрово-лиственничным лесом и карликовой березкой, изобилующий ключами. С прилавка крутой спуск в 15 м ведет к воде.

Котловина озера вытянута в направлении ЮВ — СЗ, по долине реки (рис. 12). Длина озера 330 м, площадь 0,01 км², длина береговой линии 777 м, показатель ее развития 2,04.

Берега заболоченные. Торфяник особенно развит с правой стороны озера, где его ширина достигает 15—30 м. Кочки перемежаются

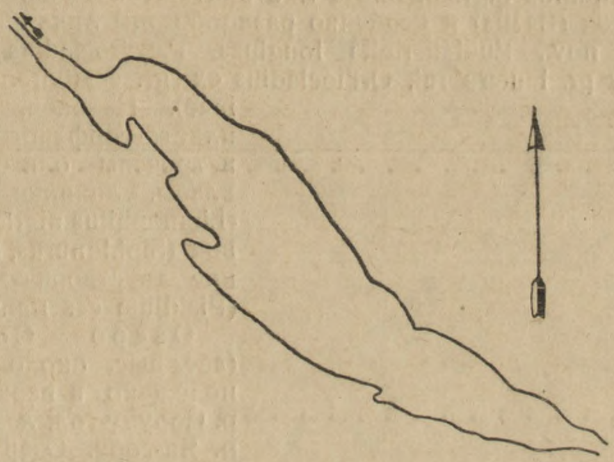

Рис. 12. Схема озера Кичик-сору

с окнами воды. На торфянике отмечены манжетка, калужница, тальник, карагана, гречишка, щавель, карликовая березка.

Береговая линия отличается значительной изрезанностью. В западной части выдается скалистый мыс. Дно в прибрежной части, насколько хватает глаз, сложено из камня. Справа впадают три небольших ручья, пробивающиеся по склону через густые заросли березки и теряющиеся в моховой подушке. Кругом озера почти без перерывов тянется осоковый пояс, в заливе близ истока довольно много хвоща, но стоит он редко. Кроме того, найден мох Fontinalis и лютик.

Вода бурого цвета; в заливчиках и, повидимому, на глубине находится торфяной ил. Температура воды пониженная (5,0 — 6,8 — 10,7°, при t возд. 7,2 — 12°), кислорода значительный дефицит (52,1% насыщения), что может объясняться действием грунтовых вод, pH = 6,7. Свободной углекислоты 3,71 мг/л. Жесткость 3,4 нем. град. Окисляемость 5,96 мг O_2 в л. Сухой остаток составляет 150,0 мг/л, прокаленный — 64,0 мг/л — т. е. максимум, наблюдавшийся нами в данном бассейне.

Зоопланктон качественно и количественно весьма беден. В 1 м³ воды найдено всего 1070 организмов, общим весом 35,0 мг. Преобладают кладоцеры (Daphnia hyalina, Ceriodaphnia pulchella, Scapholeberis mucronata, Chydorus sphaericus), очень немного коловраток (Conochilus unicornis, Notholca striata) и Nauplii копепод. Фитопланктон представлен единично Melosira italica v. valida и Tabellaria, кроме того, обрывками Tetraspora lubrica с эпифитами (до 12 видов).

В воде масса бокоплавов (Gammarus lacustris), которые в количестве нескольких экземпляров попадают в котелок даже при взятии воды для питья.

Бентос исследовался на трех основных биотопах прибрежной зоны. На камнях встречаются лишь личинки поденок (Baëtis) и ручейников (Limnophilus nigriceps). На мхе обитают бокоплавы, жуки, личинки поденок (Baëtis) и особенно разнообразны личинки тендипедид (Diplocladius nov., Eukiefferiella longipes, Psectrocladius psilopterus, Tanytarsus ex gr. lauterborni, Orthocladius ex gr. semivirens, Orthocladiinae). Наконец, на участках илисто-торфяного грунта были встречены олигохеты, бокоплавы, личинки ручейников (Limnophilus nigriceps) и поденок (Siphlonurus, Baëtis) и мелкие двустворчатые моллюски (Pisidium casertanum).

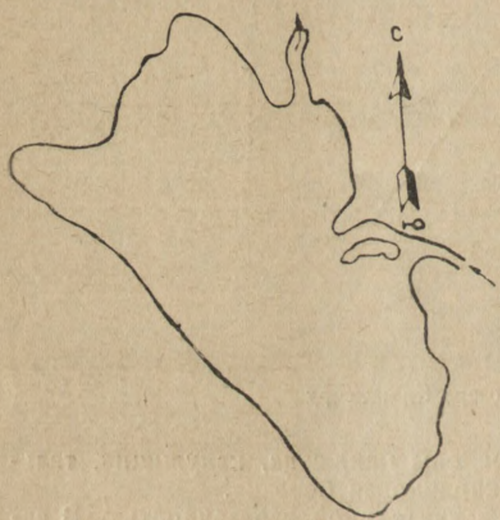

Рис. 13. Схема озера Сорулу-гол

Озеро Сорулу-гол (абс. выс. около 2050 м). Расположено в верхнем течении р. Сорулу-гол, левого притока р. Ян-сору. Озеро лежит целиком в пределах высокогорной мохово-кустарниковой тундры, на границе леса. Берега слабо изрезанные (рис. 13). Длина озера 300 м, площадь 0,03 км², длина береговой линии 850 м, показатель ее развития 1,6. Дно каменистое. Камень крупный, с острыми и окатанными краями. В заливах наблюдается торфяной ил, как и в небольших озерках, разбросанных по соседству в тундре.

Вода желтоватого цвета. Несмотря на значительную высоту озера вода нагревается до 14,0° (при t возд. 15,2° в 13.30 6 VIII). pH = 6,7. Свободной углекислоты 3,09 мг/л. Жесткость 4,08 нем. град. Окисляемость 5,96 мг O_2 в л. Сухой остаток составляет 73,2 мг/л, прокаленный — 46,6 мг/л.

Растительность в озере бедная. По берегам растет осока. В устьях впадающих двух речек и в истоке р. Сорулу-гол наблюдаются значительные заросли осоки, среди которых пробивается извилистое русло речек, образующее заливы и проточные озерки. Имеется немного лютика.

Зоопланктон чрезвычайно обеднен. В нем обнаружены всего 2 вида коловраток (Keratella quadrata, Notholca longispina), кладоцера Daphnia hyalina и 3 копеподы (Diaptomus denticornis, Cyclops strenuus, Nauplii). Биомасса зоопланктона является наименьшей среди всех исследованных чульчинских водоемов (8,4 мг в 1 $м^3$), количество организмов составляет 480 экз. в 1 $м^3$. В фитопланктоне найдены Hyalotheca mucosa, Mougeotia, Spirogyra, Zygnema, Oedogonium, Fragilaria (все в единичном количестве).

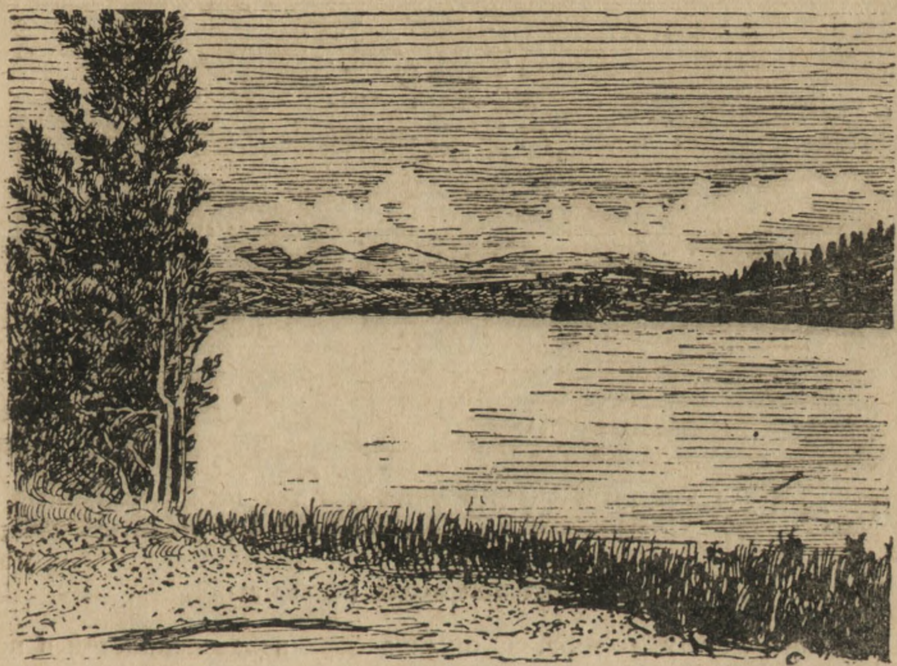

Рис. 14. Озеро Кара-коль (СЗ берег)

В воде мало бокоплавов (Gammarus lacustris). В прибрежной зоне скребком на участке илистого грунта с детритом встречены олигохеты, пиявки, бокоплавы, личинки ручейников (Limnophilus nigriceps) и тендипедид (Stictochironomus) и мелкие двустворчатые моллюски (Pisidium casertanum).

Разбросанные в окрестностях мелкие заболоченные озерки характеризуются сходной фауной, как показало исследование одного из них. В коричневой воде на глубине 1,5 м в илу с детритом живут олигохеты, пиявки, водяные клопы, личинки ручейников (Agrypnia obsoleta) и тендипедид (Procladius, Allochironomus), моллюски (Pisidium casertanum).

Озеро Кара-коль (Арталыш-тын-коль — по Верещагину, Сорукколь — по Нехорошеву, Ян-сору — по Семихатовой, Ниан-сору—по Баранову и Полякову, Яхан-сору — по Калецкой и т. д.).

Озеро лежит на водоразделе рр. Ян-сору (имеет в него сток) и Карагема (имело сток в прошлом), близ границы леса в пределах тундры, на высоте 1936 м н. у. м. (рис. 14 и 15). Озеро расположено

Рис. 15. Озеро Кара-коль (Ю берег)

во впадине между холмов. С окружающих возвышенностей в него текут многочисленные ручьи и одна более значительная речка — р. Каракол.

В нижней половине озера берега более высокие и крутые, местами справа и слева скалы обрываются прямо в воду. В верхней половине озера берега ниже и положе.

Урез воды озера значительно (на 50 — 60 м) выше уровня воды в р. Ян-сору, от которой оно отделено каменистой грядой всего в 100 — 150 м шириной. С этой гряды каскадами низвергается вниз р. Каракол, являющаяся правым притоком р. Ян-сору.

Дно озера, как и его берега, каменистое. По восточному побережью разбросаны большие и довольно плоские плиты гранита, постепенно уходящие в глубину озера. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что камни на дне озера и у берега, так же как в истоке р. Каракол, имеют острые края и углы, без всяких следов окатывания и шлифовки, будто они только недавно наколоты. В восточной части озера выступает небольшой остров. Береговая линия в общем довольно изрезанная — много мысов и заливов между ними (рис. 16). Далее в тундре, окружающей озеро, также имеется несколько небольших замкнутых озерков, частью временных, существующих, повидимому, за счет атмосферных осадков.

Длина озера 750 м, площадь 0,1 км^2, длина береговой линии 2035 м, показатель ее развития 1,82.

Вода желтоватого цвета. Температура воды 14,0° (при t воздуха 8,2° в 18 ч. 5 VIII). pH = 6,7. Свободной углекислоты 3,09 мг/л. Жесткость 2,9 нем. град. Окисляемость 4,31 мг O_2 в л. Насыщение воды растворенным кислородом недостаточное (70,5%). Сухого остатка содержится 88,0 мг/л.

Рис. 16. Схема озера Кара-коль

Растительность в воде бедная. Редкая осочка виднеется вдоль большей части берегов. В заливах она покрывает в виде редника некоторые площади. Грунт здесь отличается примесью к каменистому основанию тонкого слоя детрита.

На большей части береговой линии торфяник непосредственно обрывается в воду. Поэтому мох, ягель, кустарники и прочие спутники торфяника дают достаточный материал, который после отмирания попадает в воду и придает ей дистрофные свойства.

Зоопланктон разнообразен и представлен 4 видами коловраток (Asplanchna priodonta, Euchlanis pyriformis — найденная только в этом озере, Keratella cochlearis, Notholca longispina), 6 кладоцер (Daphnia hyalina, Ceriodaphnia quadrangula, C. pulchella, Alona affinis, Alonella excisa, Polyphemus pediculus) и 3 копепод (Diaptomus denticornis, Cyclops strenuus, C. viridis). В зоопланктоне 5600 организмов весом 74,4 мг в 1 м^3 воды (преобладают коловратки).

Фитопланктон беден. В пробе найдена всего одна колония Asterionella и нить Oedogonium.

Гаммарид (Gammarus lacustris) в воде очень мало. На камнях много губок и крупных гидр, сжимающихся при фиксации. На стоке из озера с камней сняты многочисленные личинки ручейников, мошек, веснянок. В прибрежной зоне на камнях держатся бокоплавы, личинки ручейников (Leptocerus, Apatania) и тендипедид (Orthocladius ex gr. semivirens, Thienemanniella, Cryptochironomus gen. № 7 Lip.). На заиленных камнях встречены также бокоплавы и водяные жуки.

* * *

Мы дали краткую характеристику посещенных и исследованных нами с разной степенью полноты водоемов бассейна р. Чульчи. Эти данные, несомненно, значительно пополнят имеющиеся в литературе сведения о природе глухого угла Восточного Алтая.

Обобщение приведенного материала и сопоставление его с водоемами из некоторых других районов, позволило авторам в специальных работах коснуться вопросов морфометрии (А. Н. Гундризер), гидрологии (Д. С. Загороднева), гидробиологии (В. М. Круглова) и типологии (Б. Г. Иоганзен). В ряде статей специалистов-биологов дается более подробная общая характеристика водных макрофитов (Л. С. Ногина), фитопланктона (Т. Г. Попова), зоопланктона (В. Н. Грезе), бокоплавов (Я. А. Бирштейн), личинок ручейников (С. Г. Лепнева), личинок тендипедид (В. М. Круглова) и пресноводных моллюсков (Б. Г. Иоганзен).

ЛИТЕРАТУРА

Баранов В. И. и Поляков П. П. — Геоботанические исследования в Восточном Алтае. Учен. зап. Казанск. унив., т. 96, кн. 6, Ботаника, в. 3, 1936.

Верещагин В. И. — По восточному Алтаю. Алт. сборн., т. 6, 1907.

Золотовский М. В. — Лиственничные леса верховьев р. Чульчи. Труды АГЗ, в. 2, 1938.

Калецкая М. С. — Геоморфологический очерк АГЗ. Фонды Инст. географии АН СССР, 1940.

Нехорошев В. П. — Материалы для геологии Горного Алтая. Тр. Всес. геолого-развед. объед., в. 177, 1932.

Семихатова Л. И. — Государственный алтайский заповедник. Землеведение, т. 36, в. 2, 1934.

Кафедра ихтиологии и гидробиологии
Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

К МОРФОМЕТРИИ ОЗЕР БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ

А. Н. Гундризер

В предпринятом летом 1946 г. Томским государственным университетом совместно с Алтайским государственным заповедником комплексном гидробиологическом исследовании водоемов бассейна реки Чульчи, мною выполнялся раздел по морфологическому изучению озер. Указанные водоемы, вследствие своей отдаленности от населенных пунктов и малой доступности, оставались совершенно не изученными.

В целях сравнения изучавшихся нами озер бассейна реки Чульчи с другими водоемами в таблице 1 помещены соответствующие данные по озерам Прителецкого района (Алекин, 1933) и Катунских Альп (Алекин, 1935). По каждой из трех групп озера расположены в нисходящем порядке по их абсолютной высоте (за исключением одного оз. В. Мультинского, оставленного в группе смежных с ним водоемов). В таблице 2 приводятся средние данные и размах колебания отдельных морфометрических показателей по тем же трем группам водоемов.

Нами исследовались следующие основные элементы морфометрии озер бассейна р. Чульчи, вычисление которых производилось по Г. Ю. Верещагину (1930):

Длина озера—кратчайшее расстояние между двумя наиболее удаленными друг от друга точками береговой линии, считая по поверхности водоема. Длина исследованных нами озер колеблется от 98 до 4400 м, тогда как ни одно из горных озер Прителецкого района не достигает и 800 м. Средняя арифметическая длина [1]) для 9 исследованных нами озер равна 1081 м. Это более чем в 3 раза превышает среднюю длину 6 прителецких озер, которая равна всего лишь 353 м. Длины озер Катунских Альп, колеблющиеся от 120 до 5400 м, несколько превосходят таковые для басс. Чульчи. Средняя длина 16 озер Катунских Альп (1249,8 м) немного превосходит среднюю длину чульчинских.

Наибольшая ширина озера—наибольшее расстояние между берегами озера в направлении, перпендикулярном линии длины. Наибольшая ширина озер басс. р. Чульчи колеблется от 39 до 947 м; их средняя ширина равна 336 м. Это опять-таки превосходит почти вдвое таковую прителецких озер. Наибольшая ширина озер Катунских Альп (амплитуда 75—1080 м) и их средняя ширина (384 м) лишь немного больше таковых озер бассейна р. Чульчи.

---

[1]) Все средне-арифметические величины, вычисленные для элементов морфометрии, для краткости ниже в тексте будем именовать как „средние".

Таблица 1

Элементы морфометрии озгр Алтая

Местоположение и бассейн	Название озера	Абсолютная высота в м	Площадь озера в км²	Длина береговой линии в м	Показатель развития береговой линии по Шульцу	Показатель развития береговой линии по Верещагину
Река Чульча	Сорулу-гол	2050	0,030	850	1,40	38,6
	Кара-коль	1936	0,100	2035	1,82	81,0
	Кичик-сору	1886	0,011	777	2,04	104,0
	В. Иту-коль	1689	0,550	4900	1,86	86,3
	Н. Иту-коль	1675	1,730	11000	2,36	136,0
	Б. Сайгоныш	1612	0,940	6750	1,96	96,4
	В. Ары-соёк	1473	0,110	1800	1,53	53,4
	Н. Ары-соёк	1465	0,005	320	1,26	25,4
	Камырсхалу	1450	0,002	227	1,30	28,2
Река Бия	Телецкое	450	230,80	177400		
Телецкое озеро	Кольадын 2	2040	0,017	660	1,43	42,8
	Кольадын 1	1960	0,009	410	1,23	22,0
	Корунду	1840	0,017	605	1,32	31,5
	Кара-коль (хр. Корбу)	1680	0,223	2200	1,32	31,5
	Сокорок-коль	1060	0,019	530	1,09	9,3
	Бланду-коль	990	0,059	1180	1,37	36,7
Река Катунь (Катунские Альпы)	**Аккаюкские**					
	Аккаюкское 1	2610	0,015	600	1,36	36,0
	Аккаюкское 2	2605	0,020	630	1,26	25,5
	Аккаюкское 3	2595	0,027	740	1,24	24,3
	Аккаюкское 4	2430	0,006	380	1,38	38,2
	Мелкие высокогорные					
	Верхнее Проездное	2320	0,026	730	1,27	26,8
	Нижнее Проездное	2305	0,020	520	1,04	3,8
	Большое Собачье	2200	0,009	360	1,60	5,9
	Аккемские					
	Верхнее Аккемское	2100	0,083	1380	1,35	35,2
	Нижнее Аккемское	2050	0,539	3800	1,38	38,2
	Кочурлинские					
	Верхнее Кочурлинское	1795	0,054	1060	1,28	28,4
	Б. (Ср.) Кочурлинское	1790	3,000	14380	2,32	132,5
	Нижнее Кочурлинское	1785	0,009	1240	1,11	11,3
	Мультинские					
	Верхнее Мультинское	1920	0,133	2040	1,58	58,0
	Среднее Мультинское	1740	1,059	5370	1,47	47,2
	Нижнее Мультинское	1710	1,557	6570	1,49	48,9
	Тайменье	1570	3,792	11800	2,05	105,7

Таблица 2

Сводная характеристика морфометрических показателей озер Алтая

Озера	Колич. озер	Абсолютная высота в м		Площадь в км²		Длина в м	
		Амплитуда	Среднее	Амплитуда	Среднее	Амплитуда	Среднее
Бассейна р. Чульчи	9	1450—2050	1693	0,0025—1,7300	0,386	98—4400	1081
Прителецкого района	6	990—2040	1595	0,0089—0,2227	0,057	170—780	353
Катунских Альп . .	16	1570—2610	2033	0,0060—3,7920	0,641	120 - 5400	1250

Продолжение таблицы 2

Наибольшая ширина в м		Длина береговой линии в м		Показатель развития береговой линии по Шульцу		Наибольшая глубина в м	
Амплитуда	Среднее	Амплитуда	Средн.	Амплитуда	Средн.	Амплитуда	Средн
39—947	336	227—11000	2073	1,26—2,36	1,72	2,7—18,2	10,5
90—490	187	410—2200	931	1,09—1,43	1,29	1,5—29,5	8,6
75—1080	384	360—14380	3225	1,04—2,32	1,44	10,0—67,9	31,3

Продолжение таблицы 2

Средняя глубина в м		Масса воды в млн. куб. м		Показатель емкости озерной ванны в %		Показатель мощности в м³	
Амплитуда	Среднее	Амплитуда	Среднее	Амплитуда	Средн.	Амплитуда	Средн.
1,6—6,1	3,8	1,55—10,55	6,05	33,5—59,2	46,35	356—585	470,5
1,2—14,0	2,3	0,023—3,12	0,54	—	—	—	—
7,8—38,7	15,8	0,783—146,7	40,00	—	—	—	—

Площадь озера—площадь водного зеркала. Вычислена способом подсчета квадратов. Площадь озер бассейна Чульчи колеблется от 0,0025 до 1,73 км²; их средняя величина равна 0,386 км². Прителецкие озера имеют значительно меньшие площади (от 0,0089 до 0,2227 км²); средняя площадь, равная 0,057 км², в 6,5 раз меньше средней площади озер бассейна р. Чульчи. Озера Катунских Альп имеют площадь от 0,006 до 3,792 км²; их средняя величина равна 0,6407 км². Это почти в 1,7 раза превосходит таковую озер бассейна р. Чульчи.

Длина береговой линии—линия уреза воды, для озер бассейна реки Чульчи колеблется от 227 до 11000 м; ее средняя равна 2073 м. Прителецкие озера имеют длину береговой линии от 410 до 2200 м; их средняя равна 930,8 м, т. е. вдвое меньше, чем у первых озер. Длина береговой линии озер Катунских Альп колеблется от

360 до 14380 м, при средней 3225 м (превышает таковую озер бассейна р. Чульчи).

Показатель развития береговой линии по Шульцу—отношение длины береговой линии к длине окружности равновеликого озеру по площади круга. Озера бассейна р. Чульчи, при сравнительно плавном очертании береговой линии, имеют значительный показатель ее развития (от 1,26 до 2,36) вследствие своей большой протяженности. Для этой группы озер отмечен показатель развития береговой линии в 2,36 (Н.Иту-коль), являющийся максимальным для всех озер Алтая. Средний показатель равен 1,72. Обращаясь для сравнения к прителецким озерам, мы видим, что им характерна относительно овальная форма. Ширина их или равна, или несколько превышает половину длины озера. Это ведет к тому, что показатель развития береговой линии сравнительно мал (1,09—1,43); средняя величина равна 1,29. Для озер Катунских Альп эти показатели равны от 1,04 до 2,32; их средняя близка к таковой бассейна р. Чульчи (1,44), хотя несколько и уступает ей.

Наибольшая глубина [1])—наиболее длинная из линий, перпендикулярных к поверхности озера. Промеренные нами озера имеют глубины от 2,7 до 18,2 м; их средняя равна 10,5 м. Наибольшие глубины прителецких озер колеблются от 1,5 до 29,5 м; их средняя—8,6 м. Озера Катунских Альп значительно глубже (10,0—67,9 м); их средняя—31,3 м.

Средняя глубина—средняя арифметическая из всех определенных глубин. Для озер бассейна р. Чульчи она колеблется от 1,6 до 6,1 м, а ее средняя—3,8 м. Прителецкие озера имеют среднюю арифметическую из всех средних глубин 2,28 м. Озера Катунских Альп, как упоминалось, более глубоки; пределы средних глубин—7,8—38,7 м, их средняя—15,8 м.

Масса воды, или объем озера—произведение площади на среднюю глубину—равна для чульчинских озер от 1,55 до 10,55 млн. $м^3$; средняя—6,05 млн. $м^3$. Это более чем в 11 раз превышает массу воды прителецких озер (амплитуда 0,23—3,12 млн. $м^3$; средняя 0,54 млн. $м^3$) и почти в 7 раз меньше массы воды озер Катунских Альп (0,783—146,7 млн. $м^3$; средняя—40 млн. $м^3$).

Показатель емкости озерной ванны—отношение средней глубины к наибольшей, выраженное в процентах. Этот показатель для озер бассейна р. Чульчи колеблется от 33,5 до 59,2, среднее 46,35.

Показатель мощности озера определен по формуле $M = \frac{P.H^2}{L}$, где P—площадь, H—средняя глубина и L—длина береговой линии. Он изменяется от 356 до 585, среднее 470,5.

Две последних морфометрических величины не вычислялись для Прителецкого района и озер Катунских Альп, а потому здесь и не приводится по ним сравнения.

В таблице 2 дана сравнительная характеристика трех групп озер Алтая по всем этим величинам.

[1]) Глубина озера—перпендикуляр от поверхности до дна.

Озера бассейна р. Чульчи по их высотности и ряду характерных морфометрических признаков можно разбить на 3 группы [1]). К первой группе относятся озера, расположенные на высотах от 2050 до 1886 м н. у. м. (Сорулу-гол—2050 м, Кара-коль—1960 м, Кичик-сору—1886 м). Во вторую группу входят озера, расположенные на высотах от 1689 до 1612 м н. у. м. (В. Иту-коль—1689 м, Н. Иту-коль—1675 м, Б. Сайгоныш—1612 м). К третьей группе относятся озера с абсолютной высотой от 1473 м н. у. м. и ниже (В. Ары-соёк—1473 м, Н. Ары-соёк—1465 м, Камырсхалу—1450 м).

По морфометрическим признакам эти группы озер разнятся между собой. Первая группа характеризуется средними размерами своих площадей (сравнительно для данной местности), большой степенью развития береговой линии, небольшими глубинами. Площадь этих озер колеблется от 0,015 до 0,1 км^2. Так, для Сорулу-гол она равна 0,03 км^2, для Кара-коль—0,1 км^2, для Кичик-сору—0,0115 км^2. Показатель развития береговой линии колеблется в пределах от 1,4 до 2,04 (Сорулу-гол—1,4, Кара-коль—1,82, Кичик-сору—2,04). Большая степень развития береговой линии обусловлена не столько ее изрезанностью, сколько большой протяженностью озер.

Вторая группа озер во много раз превосходит первую по своим площадям, размеры которых колеблются от 0,55 км^2 до 1,73 км^2 (В. Иту-коль—0,55 км^2, Н. Иту-коль—1,73 км^2, Б. Сайгоныш—0,94 км^2). Длина озер—от 1376 до 4400 м. Озера этой группы имеют наибольший показатель развития береговой линии, колеблющийся в пределах от 1,86 до 2,36. Но надо оговариться, что в этой группе первые два озера резко отличаются от третьего. Оз. Н. Иту-коль, залегающее в троге, имеет сильно вытянутую форму; длина озера—4400 м. Береговая линия, длина которой равна 11 км, мало извилиста, но, благодаря вытянутой форме озера, показатель ее развития значителен—2,36, являясь максимальным для озер всех рассматриваемых районов.

Оз. В. Иту-коль расположено выше Н. Иту-коль в той же долине, но здесь она лишь значительно расширена. Это наложило отпечаток и на форму озера. Берега его более расширены. На правом берегу озера выдаются два мыса. В вершине имеются два крупных залива. Вследствие этого береговая линия имеет значительный показатель развития (1,86).

Третье озеро этой группы—Большой Сайгоныш, резко отличается от двух выше упомянутых. Оно, несмотря на свои довольно крупные размеры, является мелководным. Береговая линия основного плеса не сильно изрезана, но наличие второго югозападного плеса, соединенного с первым узким длинным проливом, дает в целом для озера большой показатель развития береговой линии (1,96).

Третья группа озер еще разнообразнее, чем вторая. Здесь для сравнения следовало бы рассматривать лишь два озера—В. Ары-соёк

[1]) Проводимое ниже деление озер на группы по их высотности является условным, но позволяет сделать некоторые сопоставления и потому представляет известный интерес. *Ред.*

и Камырсхалу, ибо оз. Н. Ары-соёк представляет собой отделившуюся небольшую часть озера В. Ары-соёк, находящуюся от него в нескольких метрах и соединенную с ним ручьем.

Оз. В. Ары-соёк имеет площадь 0,11 км². Береговая линия, длина которой равна 1800 м, имеет плавные очертания, без особо выдающихся мысов и заливов. Однако, вследствие значительной вытянутости озера, показатель развития береговой линии, равный 1,53, является большим.

Оз. Н. Ары-соёк, площадь которого равна 0,0052 км², судя по множеству надводных камней, вырисовывающихся даже в центре водоема, является мелководным. Показатель развития береговой линии мал (1,26).

Оз. Камырсхалу, площадь которого равна 0,0025 км², расположено на высоте 1450 м н. у. м. Это мелководное озеро, лишенное стока, находится в небольшой котловине на остепненной террасе р. Чульчи. Показатель развития береговой линии также не велик (1,3).

Сравнивая обследованные озера с прителецкими, мы видим, что по высотности и территориальному положению их можно разбить также на три группы (что и делает О. А. Алекин, хотя при отнесении озер к той или иной группе им не до конца соблюдается принцип высотности; озера в каждой группе расположены несколько в иной последовательности).

Озера первой группы расположены на высоте от 2090 до 1840 м н. у. м. (Коль-адын 3—2090 м, Коль-адын 2—2040 м, Коль-адын 1—1960 м, Корунду—1840 м). Вторая группа включает озеро Кара-коль (хр. Корбу)—1680 м н. у. м. К третьей группе относятся озера Сокорок-коль (1060 м н. у. м.) и Бланду-коль (990 м). Эти группы озер сильно разнятся по морфометрическим признакам. Сравнивая первую группу прителецких высокогорных озер с таковой озер бассейна реки Чульчи, мы видим, что они различны как по площади, так и по другим величинам, характеризующим их горизонтальное протяжение. По площадям первая группа прителецких озер значительно меньше таковой бассейна р. Чульчи (от 0,0089 до 0,0169 км²). Вследствие почти овальной их формы показатель развития береговой линии сравнительно мал (1,23—1,43), в то время, как этот же показатель для первой группы озер бассейна р. Чульчи изменяется в пределах от 1,4 до 2,04.

Озеро Кара-коль (хребет Корбу) относится ко II группе прителецких озер. Площадь его, хотя и во много превышает площади прителецких озер первой группы, однако она значительно уступает площадям второй группы озер бассейна Чульчи. Так, площадь оз. Кара-коль (хр. Корбу) равна 0,223 км², в то время как площади озер В. Иту-коль, Н. Иту-коль, Б. Сайгоныш равны последовательно 0,55—1,73—0,94 км². Для Кара-коля показатель развития береговой линии, равный 1,32, является малым, тогда как для чульчинских озер этой же группы он, колеблясь от 1,86 до 2,36, является значительным.

Вследствие большой разности в высотном положении озера III группы, как прителецкие, так и бассейна Чульчи, не сравнимы по своему характеру. Подобного вида озер на обследованном нами участке не встречалось.

Обращаясь для сравнения к озерам Катунских Альп мы видим, что их можно подразделить на две группы по высотности. Так поступает и О. А. Алекин, исследовавший их. Мы придерживаемся его подразделения с небольшим лишь изменением. Первые семь озер — четыре Аккаюкских и три мелких высокогорных относятся к первой группе. Ко второй группе относятся озера Аккемские, Кочурлинские, Мультинские и Тайменье.

Первая группа озер, расположенных на высотах от 2610 до 2200 м н. у. м., характеризуется малыми площадями (от 0,006 до 0,03 км^2), значительно уступающими первой группе озер бассейна р. Чульчи, округлой формой, меньшим, по отношению к чульчинским, показателем развития береговой линии (от 1,04 до 1,60).

Как мы видим, в разобранной схеме распределения высокогорных озер Катунских Альп, первая группа их по сравнению с таковой бассейна Чульчи, расположена значительно выше и фактически выделяется в особую нулевую группу. Это понятно, если учесть, что Катунские Альпы значительно возвышаются над другими горами Алтая.

Вторая группа озер Катунских Альп подразделяется О. А. Алекиным на две подгруппы: озера с сильно выраженным влиянием ледника (В. и Н. Аккемские, три Кочурлинских и В. Мультинское) и озера со слабым влиянием ледника (Ср. и Н. Мультинское и Тайменье). Первая подгруппа этих озер близка к первой группе озер бассейна Чульчи.

Вторая подгруппа близка ко второй группе озер бассейна Чульчи. Как и оз. Нижнее Иту-коль, отнесенное к этой же группе по высотности, эти озера Катунских Альп лежат в ледниковых долинах, имеют вытянутую форму и, вследствие этого, показатель развития береговой линии их велик. Однако, помимо общности по ряду морфометрических признаков, при сравнении котловины оз. Н. Иту-коль с таковыми озер Тайменьего, Ср. и Н. Мультинских, бросается в глаза резкое различие в ее форме. Для озер подобного ледникового происхождения характерно ровное понижение дна в продольном направлении. Оз. Н. Иту-коль в этом отношении представляет исключение, имея продольный профиль со многими изломами дна. Повышения дна соответствуют местам сужения поверхности озера, вследствие чего озеро разбивается на три глубоких плеса, разделенных более мелкими проливами. В силу того, что эти неровности дна не сгладились и по сей день, можно предположить о сравнительной молодости оз. Н. Иту-коль.

В заключении этой краткой статьи считаю необходимым выразить благодарность начальнику экспедиции проф. Б. Г. Иоганзену, лично принявшему со мной участие во всех промерах глубин и давшему много полезных советов при обработке материала.

ЛИТЕРАТУРА

А л е к и н О. А.—Горные озера в окрестностях Телецкого озера. Исследование озер СССР, вып. 3. Ленинград, 1933.

А л е к и н О. А.—Озера Катунских Альп. Исследование озер СССР, вып. 8. Ленинград, 1935.

В е р е щ а г и н Г. Ю.—Методы морфометрической характеристики озер. Труды Олонецкой научной экспедиции, часть II, вып. 1. Ленинград, 1930.

Кафедра ихтиологии и гидробиологии
Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

К ГИДРОЛОГИИ ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ

Д. С. Загороднева

I. Введение. Методика и условия работы

Водоемы Алтая изучены в гидрологическом отношении не одинаково. Например, озеро Телецкое, благодаря работ, проведенных экспедицией Государственного гидрологического института (ГГИ) в 1928—1934 гг. под руководством С. Г. Лепневой, можно теперь считать одним из наиболее изученных озер СССР. По другим же водоемам Восточного Алтая имеются лишь отрывочные сведения. В 1931 г. С. Г. Лепневой и О. А. Алекиным проводились кратковременные гидрологические наблюдения на озерах в районе Телецкого озера. В 1937 г. район Чулышмана и оз. Джулу-коль посетила экспедиция Биологического института Томского университета под руководством Б. Г. Иоганзена, проведшая некоторые гидрологические наблюдения.

При организации в 1946 г. Томским государственным университетом и Алтайским государственным заповедником экспедиции под руководством Б. Г. Иоганзена по изучению водоемов бассейна р. Чульчи, была поставлена задача проведения комплексного лимнологического исследования. На мне, как на члене этой экспедиции, лежало выполнение гидрометеорологических и гидрохимических работ. Вследствие ограниченности времени в экспедиции задерживаться на одном водоеме более 2—3 дней не удавалось, что сказалось на объеме проведенных анализов. Работа по гидрохимии была сопряжена с очень большими трудностями, как в отношении перевозки и сохранения всего снаряжения и реактивов, так и в отношении самого производства анализов. Расстояние около 500 км пройдено исключительно вьючным путем в течение 20 суток. Ограниченность времени и весьма неблагоприятная, дождливая погода накладывали соответствующий отпечаток на проводимые работы. Поэтому результаты анализов, проведенных в далеко несовершенных полевых условиях, страдают, быть может, некоторой неточностью. Однако, учитывая, что водоемы бассейна р. Чульчи в гидрохимическом отношении исследованы нами впервые, полученные результаты представляют несомненный интерес.

В бассейне р. Чульчи с 28 VII по 14 VIII исследованию подверглось 14 водоемов. Гидрологические наблюдения производились также на целом ряде водоемов, не относящихся к системе р. Чульчи, результаты которых в настоящую статью не включены.

В полевых условиях определялись физические (температура, цвет, прозрачность) и химические (pH, O_2, свободная CO_2, HCO'_3, CO_3'',

H_2S, окисляемость и жесткость) свойства воды. Всего в бассейне р. Чульчи проделано 226 полевых анализов, из них на pH—41, O_2—35, свободную CO_2—42, HCO'_3—10, H_2S—28, окисляемость—36 и жесткость—34.

Таблица 1

Гидрометеорологические условия в районе Восточного Алтая летом 1946 г.

Среднее из трехразовых ежедневных наблюдений в 7, 13 и 21 ч. в период полевых работ

Месяц	Дни	Район	Температура воздуха		Температура воды	
			Колебания	Средн.	Колебания	Средн
Июль	1—5	Яйлю—Камга	9,0—23,0	15,4	4,0—14,0	10,0
	6—10	Яйлю—Кокши	7,0—22,5	15,8	4,0—14,0	7,6
	11—15	Кокши—Яйлю	14,0—22,0	18,4	7,5—16,0	12,0
	16—20	Яйлю	12,0—24,0	18,5	13,0—19,0	15,8
	21—25	Яйлю—Кыга—Аюколь .	9,6—23,0	17,1	5,2—16,6	12,8
	26—31	Колюшту—Ары-соёк—Камырсхалу . . .	8,0—23,2	12,5	4,2—23,2	12,8
Август	1—5	Иту-коль, Камырсхалу—Кичик-сору . . .	7,2—20,4	11,8	5,0—20,0	12,7
	6—10	Кара-коль—Эри-коль .	1,8—18,8	11,0	5,2—16,8	11,1
	11—15	Чодро—Коо	11,6—21,0	15,7	8,2—16,2	13,9
	16—20	Атышту—Яйлю	12,4-21,5	15,9	12,0—18,2	16,0

Активная реакция среды определялась прибором Михаэлиса, общая жесткость—по методу Варта-Пфейфера, все же остальные определения делались мною в полевых условиях согласно методам, рекомендуемым Г. Ю. Верещагиным (1930, 1933). Реактивы для химического анализа (растворы) были мною заготовлены в поселке Яйлю, расположенном на берегу Телецкого озера.

Из девяти водоемов взято 10 проб воды (из р. Чульчи две пробы) для химического анализа, который был проведен на кафедре аналитической химии Томского университета ассистентом Е. И. Капковой и старшим лаборантом Е. С. Афанасьевой. Определены SO_4'', Cl', SiO_2, $Ca^{\cdot\cdot}$, $Mg^{\cdot}$, $Na^{\cdot}$, $K^{\cdot}$, $Fe^{\cdot\cdot}$; плотный сухой и прокаленный остаток.

II. Сравнительная характеристика рек

Цвет воды и прозрачность. Цвет воды в Чульче желтовато-зеленый, что соответствует № 17 шкалы Фореля-Уле. В истоках речек цвет воды буроватый, затем, вниз по течению, вода приобретает желтоватый и отчасти желтовато-зеленый цвет. Имея ввиду, что истоки речек лежат на плохо размываемых и неокрашенных породах, буроватый цвет воды обусловлен не механическими взвесями, а растворенными гуминовыми веществами, поступающими с заболоченной водосборной площади.

Температура воды. Исследования охватывают конец июля и первую половину августа, т. е. период, характеризующийся наибольшим прогревом воды. Температура воды в реках (см. табл. 2) довольно низка и, ввиду их мелководности и бурного течения (что обусловливает полное перемешивание воды), в реках вероятна гомотермия.

Таблица 2

Температура воды и воздуха

Реки	Дата	Температура воды		Температура воздуха	
		Колебание	Среднее	Колебание	Среднее
Иту-коль . . .	3 VIII	10,4	10,4	11,4	11,4
Чульча . . .	31 VII—14 VIII	8,4—14,6	12,1	8,0—23,2	15,8
Сорулу-гол . .	6—7 VIII	5,2—8,8	6,7	7,4—18,8	12,0
Ян-сору . . .	4 VIII	12,6	12,6	19,8	19,8
Сурьязы . . .	28 VII	12,4	12,4	20,8	20,8
Ары-соёк . . .	29 VII	19,4	19,4	14,0	14,0

Температура воды на поверхности не превышает 15°, исключение составляет р. Ары-соёк, в которой она достигает почти 20°. Более низкая температура воды в р. Сорулу-гол объясняется тем, что измерения проводились в том участке, где она еще имеет вид ключа и где подток более холодных грунтовых вод оказывает существенное влияние.

Химизм воды. Активная реакция среды в речках слабо кислотная. В р. Иту-коль, которая являестя верхним участком Чульчи, pH—6,8; в Чульче (от оз. Н. Иту-коль вплоть до впадения в р. Чулышман) pH—7,0. В правых притоках Чульчи—рр.Сурьязы и Ары-соёк активная реакция более низкая (6,5 и 6,3), чем в левых (в р. Ян-сору pH—6,8).

Кислород определялся только в р. Чульче. У Камырсхалу содержание кислорода равно 11,17 мг/л (107,3% насыщения), ниже порога —11,82 мг/л (109,3%).

Свободная углекислота в р. Иту-коль содержится в количестве 9,28 мг/л и в р. Чульче у Камырсхалу—3,09 мг/л. Ниже порога анализ провести не удалось. В, р. Ян-сору свободная углекислота содержится в количестве 3,71 мг/л, в рр. Сурьязы и Ары-соёк—по 2,47 мг/л, а в Сорулу-гол—3,09 мг/л.

Общая жесткость воды этих речек весьма невелика. В возрастающем порядке их можно расположить следующим образом: Сорулу-гол (3,08 немецких градусов), Ян-сору (3,3 нем. град.), Сурьязы (4,06 нем. град.), Ары-соёк (5,32 нем. град.), Иту-коль (5,3 нем. град.) и Чульча (3,3—5,7 нем. градусов).

Окисляемость воды сравнительно мала. По окисляемости воды речки могут быть расположены в таком восходящем порядке: Чульча (3,5—3,61 мг O_2/л), Иту-коль (4,31 мг O_2/л), Ары-соёк (5,6 мг O_2/л), Ян-сору (6,34 мг O_2/л) и Сурьязы (7,2 мг O_2/л), т. е. получается порядок, обратный предыдущему.

Лабораторный химический анализ воды проделан для Чульчи. Из группы анионов солей здесь преобладают бикарбонаты, составляющие 45,4—45,8 мг-экв.%[1]); SO_4'' 2,3—1,9 мг-экв.%, SiO_2—2,3 мг-экв.%. Из группы катионов преобладают $Ca^{\cdot\cdot}$ (23,1—24,0 мг-экв.%) и $Mg^{\cdot\cdot}$ (25,4—19,3 мг-экв.%).

Щелочные металлы ($Na^{\cdot} + K^{\cdot}$) составляют 1,5—6,7 мг-экв.%. Величина сухого остатка (при 110°) возрастает по течению с 53,2 до 68,0 мг/л, увеличивается и потеря при прокаливании (главным образом за счет карбонатов) с 12,0 мг/л у Камырсхалу до 32,0 мг/л ниже порога. По течению соотношение элементов солевого состава также меняется: щелочные металлы составляют у Камырсхалу 1,5 мг-экв.% и ниже порога 6,7 мг-экв.%, в то время как $Mg^{\cdot\cdot}$ в первом случае составлял 25,4 мг-экв.%, а во втором—19,3 мг-экв.%.

III. Сравнительная характеристика озер

Цвет воды и прозрачность. Для водоемов системы р. Чульчи характерна окрашенная вода (табл. 3). В оз. Н. Иту-коль цвет воды желтовато-зеленый, что соответствует № 17 шкалы Фореля-Уле. В остальных озерах цвет воды меняется от слабо желтоватого в оз. Кара-коль (№ 18), Б. и М. Сайгоныш, Сорулу-гол (№ 19) до слабо буроватого в озерах Кичик-сору, Ары-соёк и Камырсхалу (№ 20). Цвет воды зависит от характера питания озер. На цвет воды оказывает влияние подток воды с заболоченной водосборной площади, а, возможно, и расположение по близости окрашенных пород. Так, в оз. Телецком цвет воды зеленый, соответствующий № 11—13 шкалы Фореля-Уле (Лепнева, 1937), а в озерах его окрестностей меняется от зеленого (в озерах Корбу-коль, Кольадын и других) до оранжевого—в оз. Бланду-коль (Алекин, 1933). Для озер Катунских Альп существенное значение имеет наличие и мощность ледникового питания. Так, в озерах Аккаюкских, Проездных и Б. Сабачьем вода прозрачная, в Аккемских—молочного цвета, в Кочурлинских, Ср. и В. Мультинском молочно-зеленого, в Н. Мультинском и Тайменьем—зеленого. Для этих озер шкалы цветности воды Фореля-Уле и Клинкзик и Вале не подходят (Алекин, 1935).

Прозрачность воды на различных озерах неодинакова. Так, в оз. Н. Иту-коль прозрачность составляет 5,5 м, в оз. Б. Сайгоныш—2 м, в остальных мелководных озерах видимость диска Секки до дна. Сравнительно с другими алтайскими озерами в чульчинских прозрачность довольно значительная. В озерах Прителецкого района прозрачность воды колеблется от 7,5 м (Кара-коль) до 1,5 м (Бланду-коль).

Другая картина наблюдается в озерах Катунских Альп, где наряду с большой прозрачностью воды (7,0—3,7 м) в озерах Н. и Ср. Мультинском, наблюдается и очень малая—от 0,70 до 0,15 м (в озе-

---

[1]) Первая цифра обозначает содержание того или иного элемента в р. Чульче у Камырсхалу, вторая—ниже порога (около 7 км выше устья).

Таблица 3

Прозрачность и цвет воды (в июле—августе)

Бассейн	Озера	Прозрачность см	Цвет воды
Чульчи	Н. Иту-коль	550	Желтовато-зеленый
	Кара-коль	150	Желтоватый
	Б. Сайгоныш	200	„
	М. Сайгоныш	100	„
	Сорулу-гол	150	„
	Кичик-сору	100	Буроватый
	В. Ары-соёк	150	„
	Камырсхалу	100	„
Бии	Телецкое	700	Зеленый
Оз. Телецкого	Кара-коль	750	Зеленый
	Кольадын 1	340	„
	Бланду-коль	150	Оранжевый
Катуни	Аккаюкские	300	Прозрачный
	Аккемские	15—22	Молочный
	Н. Кочурлинское . .	55	Молочно-зеленый
	С. Мультинское . .	370	„
	В. Мультинское . .	180	„
	Тайменье	350	Зеленый
	Н. Мультинское . .	700	„

рах Аккемских, Н. Кочурлинском и др.). В данном случае на понижение прозрачности воды существенное влияние оказывает ледниковое питание, меняющее и цвет воды.

Температура воды. Особенности термики исследованных водоемов соответствуют общей физико-гидрологической их структуре. В озерах средняя температура воды на поверхности выше, чем в речках (см. табл. 4). Исключение составляет оз. Кичик-сору, в кото-

Таблица 4

Температура воды и воздуха

Озера	Дата	Температура воды		Температура воздуха	
		Колебание	Среднее	Колебание	Среднее
Н. Иту-коль .	1—[illegible]	12,2—20,0	15,2	8,8—20,4	13,6
Кичик-сору . .	4—5 VIII	5,0—6,8	5,9	7,2—9,4	8,4
Сорулу-гол . .	6 VIII	—	12,8	—	7,2
Кара-коль . .	5—6 VIII	12,8—14,0	13,4	7,2—11,8	9,1
Камырсхалу . .	31 VII	—	15,6	—	23,2
М. Сайгоныш .	30 VII	—	17,6	—	17,2
Б. Сайгоныш .	29—31 VII	16,0—22,2	18,1	9,2—22,4	14,9
В. Ары-соёк .	28—29 VII	14,2—23,2	18,6	8,0—20,8	11,8

ром во время вечернего (4 VIII, 21 ч.) и утреннего (5 VIII, 7 ч.) наблюдений температура воды оказалась очень низкой. В силу мощной радиации солнца на высотах прогреваемость озер весьма значительная.

Аналогичная картина наблюдается и на озерах района Телецкого озера и в поверхностных слоях последнего (Алекин, 1933). В оз. Н. Иту-коль наблюдалась прямая термическая стратификация (см. табл. 5). В мелководном оз. Б. Сайгоныш имела место почти полная гомотермия, так как разница в температуре воды придонных и поверхностных слоев составляла только около 2°. Во всех остальных мелководных озерах (Кичик-сору, Кара-коль, М. Сайгоныш и В. Арысоёк) резко выраженной слоистости так же, видимо, нет.

Таблица 5

Стратификация температуры и кислорода

Озеро Н. Иту-коль, 1 VIII, 11 ч. температура воздуха 18,8°				Озеро Б. Сайгоныш, 30 VII, 12 ч. температура воздуха 21,0°			
Глубина пробы в м	Температура воды	Кислород		Глубина пробы в м	Температура воды	Кислород	
		мг/л	% насыщен.			мг/л	% насыщен.
0,0	15,2	11,03	107,1	0,0	20,2	10,53	112,2
0,5	16,6	8,37	83,6	0,5	18,4	7,22	74,6
7,0	10,0	9,27	80,8	1,5	18,3	4,73	48,8
10,0	8,6	8,88	75,0				

Химизм воды. Активная реакция среды, зависящая от соотношения количества углекислоты с углекислыми солями, в озерах слабо кислотная. В мелких озерках-болотцах pH порой достигает 3,0. В более крупных озерах pH колеблется от 6,0 до 6,8 (см. табл. 6). Наибольшая кислотность наблюдается в озерах Камырсхалу и В. Ары-соёк. Такая же кислотность (6,0—7,2) воды наблюдалась в некоторых водоемах Прителецкого района и озерах Катунских Альп (Алекин, 1933, 1935).

Почти все исследованные нами озера отличаются высоким насыщением воды кислородом. Лишь озера Кичик-сору и Кара-коль составляют исключение, так как даже в поверхностных слоях нет полного насыщения их воды кислородом. На озере Кичик-сору наблюдение велось утром, а поэтому такое явление вполне объяснимо. Что же касается оз. Кара-коль, то здесь, надо полагать, при анализе допущена ошибка.

Насыщение воды кислородом с глубиной представлено на таблице 5, из которой видно, что в распределении кислорода наблюдается прямая стратификация. Разница между содержанием кислорода в придонных и поверхностных слоях оз. Н. Иту-коль весьма незначительна. В оз. Б. Сайгоныш, более мелководном, чем Н. Иту-коль, наблюдается резкое падение содержания кислорода ко дну. Значит, потребляющие кислород биологические процессы здесь более развиты, чем продуцирующие. Не исключена возможность замора в этом озере в зимнее время. По кислородному режиму чульчинские озера несколько отличаются от прителецких и более значительно от озер Катунских Альп, в которых такого сильного падения ко дну содержания растворенного кислорода не наблюдается (Алекин, 1933, 1935).

Анализы воды на сероводород показали, что в исследованных озерах он отсутствует.

Свободная углекислота обнаружена во всех водоемах. Содержание ее однако невелико (1,85—3,71 мг/л), а этим, вероятно, объясняется и почти нейтральная реакция воды.

Таблица 6

Химический состав воды озер бассейна реки Чульчи

Водоем	Дата	Час	Температура воздуха	Температура воды	pH	O_2		Своб. CO_2 мг/л	Общ. жест. нем. град.	Окисляем. мг O_2/л
						мг/л	%			
Н. Иту-коль . .	2 VIII	11	18,0	15,2	6,8	11,03	107,7	1,85	6,5	2,46
Кичик-сору . .	5 VIII	7	9,4	6,8	6,7	6,44	52,1	3,71	3,4	5,96
Сорулу-гол . .	6 VIII	13	15,2	14,0	6,7	11,03	104,5	3,09	4,1	5,96
Кара-коль . . .	5 VIII	18	11,8	14,0	6,7	7,43	70,5	3,09	2,9	4,31
Камырсхалу .	31 VII	14	23,2	15,6	6,0	9,33	91,3	2,47	1,2	6,50
М. Сайгоныш .	30 VII	20	17,2	17,6	6,8	10,96	111,6	2,47	3,3	5,37
Б. Сайгоныш .	30 VII	12	21,0	20,2	6,8	10,53	112,2	2,47	2,9	6,04
В. Арык-соёк .	29 VII	12	19,4	20,2	6,3	9,55	102,0	3,71	5,3	3,02

Продолжение таблицы 6

HCO_3'		SO_4''		SiO_2		Na+K	$Ca^{\cdot\cdot}$		$Mg^{\cdot\cdot}$		Сухой остат. при 110°	Остат. после прокаливан.
мг/л	мг-экв. %	мг/л	мг-экв. %	мг-л	мг-экв. %	мг-экв. %	мг/л	мг-экв. %	мг/л	мг-экв. %		
12,2	42,3	1,4	6,4	0,2	1,3	4,9	6,1	18,3	5,3	26,8	36,0	—
36,6	31,2	4,9	5,2	8,0	13,6	8,0	23,8	25,7	9,1	16,3	150,0	64,0
21,0	42,5	1,5	3,7	0,9	3,7	5,7	11,6	17,6	10,0	26,7	73,2	46,6
12,2	34,8	2,3	8,5	1,1	6,7	5,4	22,6	23,2	12,5	21,4	88,0	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8,8	34,0	2,4	1,2	0,5	4,0	1,7	16,2	21,7	11,9	26,6	71,0	32,0
36,6	43,0	1,5	2,3	2,0	4,7	4,2	31,1	27,4	12,5	18,4	145,0	57,0

Вода чульчинских озер отличается исключительной мягкостью. Общая жесткость не превышает 6,5 немецких градусов. По величине общей жесткости воды озера можно разделить на две группы: 1) с очень мягкой водой—до 4,0 нем. град. (озера Кичик-сору, Кара-коль, Камырсхалу, М. и Б. Сайгоныш); 2) с умеренно-мягкой водой —свыше 4,0 нем. град. (озера Н. Иту-коль, Сорулу-гол и В. Ары-соёк).

В силу незначительного развития жизненных процессов в озерах и окисляемость воды довольно низка (2,46—6,5 мг O_2/л). По величине окисляемости озера разбиваются на такие группы: 1) с окисляемостью до 5,0 мг O_2/л (озера Н. Иту-коль, Кара-коль и В. Ары-соёк), 2) с окисляемостью свыше 5,0 мг O_2/л (озера Кичик-copy, Сорулу-гол, Камырсхалу, М. и Б. Сайгоныш). Небольшая окисляемость характерна для высокогорных озер. В озерах Прителецкого района окисляемость воды колеблется в пределах 1,54—14,55 мг O_2/л, в озерах Катунских Альп—между 1,9—5,0 мг O_2/л (Алекин, 1933, 1935).

Озера системы р. Чульчи расположены в области трудно размываемых однотипных пород. Поэтому солевой состав их является довольно сходным. Для всех водоемов характерно отсутствие хлоридов и соединений железа. Благодаря наличию свободной углекислоты все углекислые соли представлены в виде бикарбонатов.

Преобладающими элементами солевого состава являются бикарбонаты щелочно-земельных металлов. В небольшом количестве содержатся сульфаты и соединения кремнекислоты. По составу солей, или вернее по типу минерализации, озера сходны и отличаются друг от друга лишь по концентрации солей. Наименьшая концентрация характерна для оз. Н. Иту-коль, видимо, в результате наибольшей его промываемости. В отношении минерализации озера относятся к типу карбонатных.

ЛИТЕРАТУРА

Алекин О. А.—Горные озера в окрестностях Телецкого озера. Исслед. озер СССР, в. 3. Лнгр., 1933.

Алекин О. А.—К исследованию притоков Телецкого озера. Исслед. озер СССР в. 7, 1934.

Алекин О. А.—Озера Катунских Альп. Исслед. озер СССР, в. 8, 1935.

Верещагин Г. Ю.—Методы гидрохимического полевого анализа в их применении к гидрологической практике. Ленинград, 1930. II изд. 1933.

Иоганзен Б. Г. и Круглова В. М.—Некоторые результаты гидробиологических исследований в верховьях Чулышмана. Научно-метод. записки Гл. упр. заповедников, в. 6. Москва, 1940.

Лепнева С. Г.—Типы озер района Телецкого озера. Исслед. озер СССР, в. 3. Лнгр., 1933.

Лепнева С. Г.—Термика, прозрачность, цвет и химизм воды Телецкого озера. Исслед. озер СССР, в. 9, 1937.

Нехорошев В. П.—Материалы для геологии Горного Алтая. Тр. Всесоюзн. геол.-разв. объединения НКТП СССР, в. 177, 1932.

Кафедра ихтиологии и гидробиологии
Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

К БИОЛОГИИ ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ

В. М. Круглова

В период с 28 июля по 14 августа 1946 г. экспедицией ТГУ и АГЗ под руководством проф. Б. Г. Иоганзена было исследовано 20 водоемов бассейна реки Чульчи—правого притока Чулышмана (Восточный Алтай). Биологические сборы велись автором настоящей статьи при участии Б. Г. Иоганзена и члена экспедиции А. Н. Гундризера.

Нами исследовано 2 ключа (впадающие в озера Н. Иту-коль и Кичик-сору), 8 рек и речек (Иту-коль, Чульча, Кичик-сору, Каракол, Ян-сору, Левый Ары-соёк, Правый Ары-соёк и Сурьязы), 2 небольших озерка (близ оз. Сорулу-гол и в долине Чульчи у Камырсхалу) и 8 озёр (В. и Н. Иту-коль, Кичик-сору, Сорулу-гол, Кара-коль, М. и Б. Сайгоныш, В. Ары-соёк).

Из перечисленных водоемов взято 69 гидробиологических проб (в том числе 22 пробы планктона и 47 проб бентоса, см. табл. 1).

Кроме того, собирался гербарий водной флоры.

Таблица 1

Распределение материала по водоемам

Водоемы	Ключи		Реки							
	Верш. Иту-коль	Кичик-сору	Иту-коль	Чульча	Кичик-сору	Каракол	Ян-сору	Лев. Ары-соёк	Прав. Ары-соёк	Сурьязы
Количеств. станций	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1
Проб планктона .	—	—	1	3	1	—	2	—	1	1
Проб бентоса . .	1	1	1	6	1	1	2	1	1	3

Продолжение таблицы 1

Озерки		Озера								Всего
У Сорулу-гол	У Камырсхалу	В. Иту-коль	Н. Иту-коль	Кичик-сору	Сорулу-гол	Кара-коль	М. Сайгоныш	Б. Сайгоныш	В. Ары-соёк	
1	1	1	7	1	2	1	1	5	4	36
—	1	1	4	1	1	1	1	2	1	22
1	1	1	9	3	2	2	1	5	4	47

Пробы планктона брались с поверхности (50 л воды процеживалось через сетку из мельничного газа № 15/58). Бентос собирался драгой, скребком и руками.

Материал обработан рядом лиц. В специальных статьях, помещенных в настоящем сборнике, охарактеризованы отдельные исследованные нами водоемы (Б. Г. Иоганзен, А. Н. Гундризер, Д. С. Загороднева и В. М. Круглова), описаны гигрофиты (Л. С. Ногина), определен состав фитопланктона (Т. Г. Попова) и зоопланктона (В. Н. Грезе), обработаны отдельные группы бентоса—личинки ручейников (С. Г. Лепнева), личинки тендипедид (В. М. Круглова), моллюски (Б. Г. Иоганзен) и бокоплавы (Я. А. Бирштейн). Кроме того, специалисты обработали ряд других групп организмов, данные по которым вошли в настоящую статью: И. И. Соколов—Hydracarina, А. Н. Попова—Odonata, О. А. Чернова—Ephemeroptera, А. С. Мончадский—Diptera. Пользуемся случаем всем названным лицам принести свою глубокую благодарность. К сожалению, ряд групп бентоса остался еще не обработанным.

Не останавливаясь на характеристике тех или иных водоемов и отдельных групп гидробионтов (что сделано в других статьях настоящего сборника), переходим к общим гидробиологическим замечаниям по отдельным группам водоемов.

Ключи

В бассейне р. Чульчи очень много различных ключей, впадающих в озёра и реки. Нами исследованы два ключа: один впадает в вершину оз. Н. Иту-коль, второй—в северную часть оз. Кичик-сору.

В первых числах августа при температуре воздуха 11—12° ключи имели холодную воду (t 4,5—5,7°). Дно ключей каменистое, многие камни обросли мхом.

Донная фауна чрезвычайно бедна. Обнаружены Oligochaeta (1 экз.), личинки подёнок Ameletus (5 экз.) и Acentrella (1 экз.), личинки Perlidae (1 экз.), Tipulidae (2 экз.), Simulidae (3 экз) и Tendipedidae (20 экз.), принадлежащие к четырем видам (Eukiefferiella, Diamesa, Orthocladius, Syndiamesa ex gr. nivosa). Syndiamesa ex gr. nivosa является холодолюбивой формой, найденной нами исключительно в ключевых водах (ручей, впадающий в оз. Кичик-сору).

Реки

Нами исследованы р. Чульча в верхнем, среднем и нижнем течении и ее правые (Ары-соёк, Сурьязы) и левые притоки (Кичик-сору, Каракол, Ян-сору). Река Чульча характеризуется быстрым течением и каменистым дном. Притоки имеют, как правило, меньшие скорости течения и в некоторых случаях заиленное дно. Температура текучих вод в конце июля и начале августа равнялась 10—15°, при температуре воздуха до 20°.

Водная растительность в реках развита слабо. В затишных местах встречаются отдельные экземпляры Hippuris vulgaris (р. Иту-коль), Potamogeton alpinus, Callitriche autumnalis, Ranunculus (р. Кичик-сору), Sparganium (р. Правый Ары-соёк). Камни в русле рек нередко покрыты мхом. Почти всюду на берегах растут осоки (Carex).

Пробы планктона характеризуются ничтожным осадком (из 50 л воды). Отмечается почти полное отсутствие в них форм фитопланктона, при наличии представителей донной и эпифитной флоры (Ceratoneis arcus, Didymosphaenia geminata, Chantransia Hermanni характерны для текучих чистых холодных вод). Зоопланктон рек чрезвычайно беден как в качественном, так и в количественном отношениях. Здесь обнаружены три коловратки—Monostyla lunaris (специфична для текучих вод), Keratella cochlearis и Notholca striata, затем кладоцера Chydorus sphaericus и Nauplii.

Бентос рек не богат, но довольно разнообразен. В большом количестве и почти во всех текучих водоемах обитают гаммариды Cammarus (Rivulogammarus) lacustris. В небольшом количестве встречаются Oligochaeta, Hirudinea, Nematoda, Coleoptera larvae. Личинки ручейников представлены 5 видами (Rhyacophila sibirica, Mystrophora altaica, Oligoplectrodes potanini, Lepidostoma hirtum, Apatania sp.). Из 14 видов личинок подёнок, обнаруженных в басс. р. Чульчи, 13 встречены в реках, причем, чаще других встречаются личинки Baëtis и Ameletus. Наибольшего разнообразия в реках достигают личинки тендипедид: 26 видов из 50 отмеченных для всего бассейна, найдены в речных водах. Общих форм для всех речек не обнаружено. Наиболее часто встречающимися формами являются: Micropsectra ex gr. praecox, Eukiefferiella, Orthocladius semivirens, Orthocladius ex gr. saxicola и Orthocladius. Остальные формы являются общими для двух—трех речек. Такое распределение организмов объясняется прежде всего неравноценным сбором материала и недостатком его.

Река Чульча резко отличается от каждой из мелких речек, ее притоков, разнообразием водных организмов. Здесь обнаружено 50 различных гидробионтов, тогда как в других речках—от 2 до 16 гидробионтов. Это несоответствие цифр объясняется не только разнохарактерными биотопами, присущими крупным рекам, но и, как выше было сказано, недостатком материала, так как, например, планктон исследовался не во всех притоках.

Коренная река характеризуется наличием большого количества представителей планктона и бентоса, не обнаруженных в ее притоках. К таким формам, найденным только в коренной реке, относятся следующие: из фитопланктона—Ulotrix sp. (Chlorophycea), Cymbella Stuxbergii, Didymosphenia geminata, Hantzschia amphioxys (Bacillariophita), Chantransia Hermanni (Rhodophyceae), Chamaesiphon curvatus, Ch. minutus (Cyanophyceae) и др.; из зоопланктона только в р. Чульче обнаружена коловратка Monostyla lunaris.

Характерными представителями бентоса этой реки, которые в других водоемах басс. р. Чульчи не обнаружены, являются следующие: личинки сем. Limoniidae (из Diptera), личинки ручейников Mystrophora altaica и Lepidostoma hirtum, личинки подёнок Chitonophora aurivillii, Epeorus, Iron и Rhythrogena, личинки тендипедид Eukiefferiella bavarica, E. longicalcar, Corynoneura, Ablabesmya ex gr. lentiginosa и A. curticalcar.

Кроме того, в р. Чульче мы находим наибольшее разнообразие личинок насекомых—подёнок (Chitonophora aurivillii, Baëtis, Epeorus, Ameletus, Jron, Rhythrogena, Ephemerella), ручейников (Rhyacophila sibirica, Mystrophora altaica, Oligoplectrodes potanini, Lepidostoma hirtum, Apatania) и тендипедид. Из 26 видов личинок тендипедид, отмеченных для речных вод басс. р. Чульчи, 13 видов найдены в коренной реке. Особого внимания заслуживают Diamesa teletzkensis, которая ранее указывалась лишь для Телецкого озера, затем Eukiefferiella bavarica, E. longicalcar, Orthocladius semivirens и Thienemanniella, которые впервые указываются для Алтая.

Притоки р. Чульчи, сравнительно с коренной рекой, отличаются обедненной фауной и микрофлорой, как в отношении ее видового состава, так и обилия особей. Фитопланктон притоков (Кичик-сору, Ян-сору) очень беден. Здесь встречаются в небольшом количестве Oedogonium, Melosira italica, Stauroneis sp., Pinnularia sp., Cymbella cystula, Gomphonema angustatum var. linearis, Epitemia zebra. Две последние формы найдены только в р. Кичик-сору и нигде больше. Мало общего и с р. Чульчой—только широко распространенный Oedogonium найден как в Чульче, так и в ее притоках (Кичик-сору, Ян-сору). В общем, состав растительных организмов в пробах планктона из притоков р. Чульчи приближается к таковому из озёр. Беден в притоках и зоопланктон. В р. Кичик-сору встретились единичные экземпляры коловраток Notholca striata и из рачков Chidorus spaericus; кроме того, сравнительно много было Nauplii.

Если качественный и количественный состав бентоса каждого из притоков значительно беднее состава бентоса коренной реки, то качественный состав бентоса всех исследованных нами притоков р. Чульчи значительно богаче и разнообразнее бентоса коренной реки. Во всех притоках р. Чульчи обнаружено 42 различных представителя бентоса (включая крупные группы Oligochaeta, Hirudinea и др.), причем лишь 15 из них являются общими с гидробионтами дна р. Чульчи, а 27 представителей обнаружены лишь в притоках и не встречены в коренной реке. На первом месте по разнообразию видов и количеству экземпляров стоят личинки тендипедид, из которых чаще всего встречаются Micropsectra ex gr. praecox, Eukiefferiella, Orthocladius semivirens и др.; в большом количестве (от 10 до 39 экз. в пробе) обнаружены Gen? larva altaicola, Tanytarsus ex gr. exiguus, Orthocladius, Eukiefferiella, Tanytarsus ex gr. mancus и др. Из других групп бентоса наиболее часто встречаются олигохеты, бокоплавы (Gammarus lacustris), личинки подёнок (Baëtis, Ephemerella nuda), личинки мошек Simulidae и моллюски, главным образом, из одного рода Pisidium (P. casertanum, P. conventus).

К видам, редко встреченным в реках, относятся: Chitonophora aurivillii (из подёнок), Mystrophora altaica, Lepidostoma hirtum (из ручейников), Protanypus, Syndiamesa lepnevae, Syndiamesa ex gr. nivosa, Gen? larva altaicola, Corynoneura, Thienemanniella и др. (из тендипедид).

Озерки

В бассейне р. Чульчи очень много небольших водоемов постоянного и временного характера, которые располагаются на заболоченных берегах более крупных озёр и в долинах рек. Нами экскурсионно исследовано два озерка—из окрестностей оз. Сорулу-голь и в долине р. Чульчи у Камырсхалу.

Озерки мелководны, имеют заболоченные торфянистые берега с осоковыми кочками. Вода желто-бурого цвета, хорошо прогреваемая (15—20° в начале августа). По берегам растут осоки, в воде встречаются заросли Potamogeton natans, Sparganium и Utricularia vulgaris (оз. Камырсхалу).

В планктоне оз. Камырсхалу наблюдалось массовое развитие водоросли Dinobryon divergens и реже встречались Spirogyra, Closterium Kützingii и Tabellaria sp. Из коловраток в массе обнаружены Keratella quadrata (46 000 экз. в 1 $м^3$ воды) и Notholca longispina (13 000 экз. в $м^3$) и значительно реже—Asplanchna priodonta, Trichocerca longiseta и Keratella cochlearis. Общая биомасса зоопланктона, достигающая 167,9 мг/$м^3$, является сравнительно высокой для горных озёр (Камырсхалу).

Донная фауна относительно разнообразна, но очень бедна. В торфянистом грунте обнаружены представители Oligochaeta, Hirudinea Amphipoda, Rhynchota, Trichoptera (Agrypnia obsoleta), Tendipedidae (Procladius, Allochironomus) и Mollusca (Pisidium casertanum). Наиболее часто встречаются лишь личинки тендипедид (оз. у Сорулу-гол) и бокоплавы (оз. у Камырсхалу).

Озера

Исследованные озёра весьма разнообразны по своему положению над уровнем моря и окружающему ландшафту, по глубине и химизму, что, естественно, ведет и к значительным биологическим различиям между ними. Не вдаваясь в классификацию и типологическую характеристику озер, что сделано в работе Б. Г. Иоганзена, дадим их самое общее краткое описание.

Озёра бассейна р. Чульчи лежат на высотах до 2 км над уровнем моря и располагаются в пределах лесной и тундровой зон. Площадь озёр достигает 1,7 $км^2$, наибольшая глубина 18,2 м. Вода отличается желто-зеленой, желтоватой и буроватой окраской, с прозрачностью до 5,5 м. Прогрев воды в начале августа колеблется от 5—7° (оз. Кичик-сору) до 15—23° (оз. Иту-коль, Сайгоныш, В. Ары-соёк), в зависимости от местоположения водоема и метеорологических условий. В озёрах встречаются различные типы грунтов: каменистый, песчаный и торфяной—в прибрежной зоне, илистый—в глубинной.

Растительность прибрежной зоны состоит почти исключительно из осок. У берегов и на глубине встречаются мхи, представленные в оз. Н. Иту-коль Fontinalis gracilis и Amblystegium riparium (определение Л. В. Шумиловой). Дно многих озёр покрыто зарослями хары. Наиболее распространенными видами высших водных растений являются Sparganium, рдесты (Potamogeton natans, P. perfoliatus, P. praelongus и др.), Caltha palustris, Ranunculus, Callitriche antumnalis, Myriophyllum verticillatum, Hyppuris vulgaris, Utricularia и др.

В пробах планктона обнаружено 75 (см. список) различных представителей растительного мира, из которых большая часть принадлежит к случайно планктонным видам и лишь 20 представителей являются типично планктонными организмами. Наибольшей встречаемостью из планктонных форм отличаются Melosira italica, Fragilaria, Asterionella formosa, Spirogyra, Oedogonium. В общем, состав фитопланктона в озерах бассейна р. Чульчи беден и однообразен.

Т. Г. Попова (см. в этом сборнике) отмечает озёра альпийской зоны, как наиболее бедные планктоном. В озерах, расположенных в этой зоне (Сорулу-гол, Кара-коль, В. Иту-коль) были найдены лишь единичные колонии Dinobryon divergens, Asterionella formosa, Botryococcus и др.

Более разнообразный фитопланктон находим в озёрах, лежащих в пределах лесной области. Наиболее богатая флора обнаружена в оз. Б. Сайгоныш, в котором отдельные виды встречаются в большом количестве. Планктон этого озера состоит из таких форм, как Asterionella, Dinobryon, Melosira, Pediastrum, Closterium и др. Кроме того, отмечается большое разнообразие единично представленных организмов донной и эпифитной флоры, как Stigeoclonium, Bulbochaeta nana, Synedra Ulna, различные виды Cymbella и др.

Большинство представителей планктона водоемов басс. р. Чульчи являются широко распространенными, встречающимися и в водоемах равнины. К горным видам принадлежат Melosira italica var. valida и M. italica var. subarctica.

Озёрный зоопланктон несравненно богаче речного. В озёрах басс. р. Чульчи В. Н. Грезе (см. работу в этом сборнике) обнаружил 11 видов коловраток, 11 кладоцер и 4 вида копепод, но всюду руководящей группой зоопланктона являются ракообразные. В основной комплекс пелагического планктона входит лишь несколько видов, а именно: Asplanchna priodonta, Keratella quadrata, K. cochlearis, Notholca longispina, Daphnia hyalina, Diaptomus denticornis и Cyclops strenuus.

Из числа исследованных озёр особенным разнообразием зоопланктона отличаются: оз. Нижнее Иту-коль, где обнаружено 16 видов с преобладанием коловраток Keratella quadrata и K. cochlearis и Polyphemus pediculus (Cladocera); оз. Кара-коль, в котором найдено 13 представителей зоопланктона с преобладанием Asplanchna priodonta, Notholca longispina, Daphnia hyalina и Diaptomus denticornis. В озёрах Б. и М. Сайгоныш найдено почти одинаковое количество видов (в первом 12, во втором 11), но как качественная, так и количественная характеристика их резко различна. Оз. М. Сайгоныш значительно богаче по количеству экземпляров планктеров в пробе. Массовыми формами здесь являются Keratella cochlearis (1180 экз./м^3), Polyphemus pediculus (4280 экз./м^3) и Nauplii (3500 экз./м^3). В оз. Б. Сайгоныш массового развития планктеров не обнаружено; преобладающими формами здесь являются совсем другие, а именно Chydorus sphaericus, Cyclops viridis и Nauplii.

Биомасса зоопланктона колеблется в конце июля и начале августа от 8,4 мг/м^3 (оз. Сорулу-гол) до 269,6 мг/м^3 (оз. М. Сайгоныш). Среди коловраток наибольшим развитием отличались Asplanchna priodonta (2400 экз. в 1 м^3 воды) и Notholca longiseta (1900 экз. в м^3), из кладоцер—Polyphemus pediculus (4280 экз. в м^3) и из копепод—Nauplii (3500 экз. в м^3) и Cyclops strenuus (200 экз. в м^3).

Донная фауна озёр в общем не богата, но довольно разнообразна. Здесь мы встречаем представителей целого ряда групп животных: Spongillidae, Hydrozoa, Turbellaria, Oligochaeta, Nematoda, Hirudinea, Amphipoda, Hydracarina, Coleoptera, Rhynchota, Ephemeroptera, Trichoptera, Sialidae, Tendipedidae, Heleidae, Mollusca и др. Несмотря на некоторые общие черты всех озёр (напр., их заболоченность, мелководность, незначительную зарастаемость водной растительностью и т. д.), донная фауна каждого из исследуемых 8 озёр является, до некоторой степени, своеобразной. Только лишь один представитель бентоса найден во всех озёрах—это бокоплав Gammarus (Rivulogammarus) lacustris, затем в пяти озерах обнаружен Pisidium casertanum и в трех озерах из восьми найдены Molanna palpata, Stictochironomus, Polypedilum ex gr. scalaenum и Sphaerium corneum. Основная масса представителей донной фауны обнаружена в одном (43 формы) или в двух (17) озерах. Всего во всех озёрах определено 69 видов донных животных.

Наиболее разнообразный состав донных животных находим в оз. Н. Иту-коль, в котором обнаружено 37 различных представителей, из них более половины (23) личинок тендипедид (Procladius, Sergentia, Stictochironomus ex gr. histrio, Tanytarsus ex gr. gregarius и др.). Кроме личинок тендипедид в большом количестве встречаются под камнями, на илу и в толще воды гаммариды—Gammarus lacustris, затем, главным образом, в красном илу моллюски (Pisidum casertanum). Красный ил, столь характерный для этого озера, очень беден и заселен в основном личинками тендипедид и моллюсками и единично подёнками и ручейниками. Целый ряд организмов, преимущественно из тендипедид, обнаружен только лишь в этом водоеме; к ним принадлежат следующие формы: Stictochironomus ex gr. histrio, Cryptochironomus rolli, Cr. ex gr. camptolabis, Cr. ex gr. defectus, Microtendipes ex gr. chloris, Zavrelia, Prodiamesa ex gr. bathyphila, Lymnophies pusillus; из ручейников—Dicosmoecus palatus и из моллюсков—Planorbis gredleri. Последняя форма является самой распространенной на Алтае, но в бассейне р. Чульчи найдена лишь в одном водоеме.

Оз. Верхнее Иту-коль изучено нами лишь поверхностно; несмотря на соединение его с оз. Н. Иту-коль и близким к нему расположением, фауна их различна. Здесь так же, как и в предыдущем озёре, масса бокоплавов, но много и планарий, которых не встречено в Н. Иту-коле; найдены также подёнки Cyingmula, не отмеченные в других водоемах.

Вторым озером по степени изученности является оз. Б. Сайгоныш. Здесь зафиксировано 20 представителей донной фауны, из них руководящими формами являются: Gammarus (Rivulogammarus) lacustris, Pisidium casertanum и личинки тендипедид, главным образом, Procladius, Tendipes f. l. salinarius, Tanytarsus ex gr. gregarius, Polypedilum ex gr. scalaenum и др. Характерными, найденными только в этом водоёме, можно назвать Cloëon, Sialis и Tendipes f. l. salinarius, остальные же представители донной фауны являются общими с фауной того или другого водоёма.

Оз. М. Сайгоныш, расположенное в 0,5 км от оз. Б. Сайгоныш и соединяющееся с ним речкой, нами мало исследовано. Среди часто встречающихся в бассейне р. Чульчи олигохет и гаммарид нами обнаружены Spaerium corneum, личинки ручейников Molanna palpata и

Mystacides longicornis. Кроме того, только лишь для этого озера указывается личинка стрекозы Somatochlora metallica.

Для оз. В. Ары-соёк отмечено 15 форм бентоса, из них ведущими являются моллюски, главным образом, Sphaerium corneum (до 25 экз. в пробе), гаммариды и тендипедиды (Tanytarsus ex gr. mancus, Polypedilum ex gr. convictum и др.). Большими колониями встречается губка. Только в этом озере найдены: Limnophilus stigma, Polypedilum ex gr. convictum, Tendipedini gen? victorialis, Planorbis albus. Последний вид (Planorbis albus) для Восточного Алтая отмечается впервые (см. статью Б. Г. Иоганзена в этом же сборнике).

Другие озёра, исследованные нами менее подробно, характеризуются и менее разнообразной фауной. Высокогорные озёра Сорулу-гол, Кара-коль и Кичик-сору, расположенные на высоте (соответственно) 2050 м, 1936 м и 1886 м, имеют мало индивидуальных черт. Общими организмами для всех этих озёр являются гаммариды Gammarus (Rivulogammarus) lacustris, встречающиеся всюду в большом количестве. В оз. Сорулу-гол найдены малощетинковые черви, пиявки, клопы, личинки ручейников Agrypnia obsoleta, личинки тендипедид Stictochironomus и моллюски Pisidium casertanum. Здесь не обнаружено характерных для этого водоёма организмов. Характерным для оз. Кара-коль является большое количество гидр и губок и затем наличие личинки тендипедиды Chironominae gen. № 7, более нигде не обнаруженной. Кроме этих животных найдены также жуки, клопы, веснянки, ручейники (Apatania и Leptocerus) и тендипедиды (Thienemanniella, Orthocladius semivirens).

Наибольшее видовое разнообразие в оз. Кичик-сору мы видим среди личинок тендипедид, причем Tanytarsus ex gr. lauterborni, Diplocladius и Eukiefferiella longipes обнаружены только лишь в этом озере. Всего здесь найдено 13 форм: олигохеты, бокоплавы, жуки, личинки поденок (Baëtis, Siphlonurus), ручейники (Limnophilus nigriceps), тендипедиды (кроме вышеуказанных—Psectrocladius ex gr. psilopterus, Orthocladius semivirens), а из моллюсков Pisidium casertanum.

Всего в бассейне р. Чульчи обнаружено 219 различных организмов (с разной точностью определения), из них фитопланктонных—87, зоопланктонных—31 и бентосных—101.

Наибольшей встречаемостью среди организмов фитопланктона отличается Oedogoniun sp., обнаруженный в 9 водоёмах из 13 исследованных (69,2%), далее, встречаемость, равную 30,7%, имеют Spyrogyra sp., Melosira sp., M. italica var. valida и Fragilaria sp.; 8 организмов (Dinobryon divergens, Mougeotia sp., Closterium Kützingii Asterionella formosa, Achnanthes minutissima var. cryptocephala, Stauroneis anceps, Cymbella sp. и Surirella sp.) имеют встречаемость 23,0%, 15 видов—15,4% и 59 видов со встречаемостью 7,7%.

Наибольшей встречаемостью среди зоопланктонных организмов характеризуются Nauplii, найденные в 7 водоёмах из 10 исследованных (70,0%), затем Keratella cochlearis, Notholca longispina, Daphnia hyalina и Diaptomus denticornis, встречаемость которых равна 60,0%; Chydorus sphaericus—50,0%; Keratella quadrata, Ceriodaphnia pulchella и Cyclops viridis—40,0%; затем, 4 вида имеют встречаемость 30,0%, 5 гидробионтов — 20,0% и 13 видов со встречаемостью 10,0%.

Среди организмов бентоса наиболее часто встречается Gammarus (Rivulogammarus) lacustris, имеющий встречаемость 65,0% (найден в 13 водоёмах из 20 исследованных), затем Pisidium casertanum—50,0%, Micropsectra ex gr. praecox, Eukiefferiella sp., Orthocladius semivirens, Procladius—25,0%; Baëtis, Stictochironomus sp., Orthocladius—20,0%; 10 видов имеют встречаемость 15,0%, 30 видов—10,0% и 48 видов—5,0% (см. прилагаемый перечень видов).

Кафедра ихтиологии и гидробиологии
Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

Приложение

Распределение по водоемам и встречаемость гидробионтов бассейна реки Чульчи

№	Название водоемов / Организмы	Ключи		Реки								Озерки		Озера								Встречаемость в %
		Вершины Иту-коль	Кичик-сору	Иту-коль	Чульча	Кичик-сору	Каракол	Ян-сору	Лев. Ары-соёк	Прав. Ары-соёк	Сурьязы	У Сорулу-гол	У Камырсхалу	В. Иту-коль	Н. Иту-коль	Кичик-сору	Сорулу-гол	Кара-коль	М. Сайгоныш	Б. Сайгоныш	В. Ары-соёк	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	Chrysophyceae																					
1	Mallomonas caudata Iwan																		+	+		15,4
2	Dinobryon divergens Imhof . . .												+	+	+							23,0
3	D. stipitatum Stein																			+		7,7
4	D. stipitatum var. eu-stipitatum Pasch														+							7,7
	Heterocontae																					
5	Tribonema sp.															+						7,7
	Chlorophyceae																					
6	Tetraspora lubrica (Roth.) Ag. . .															+						7,7
7	Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.																			+		7,7
8	Scenedesmus bijugatus (Turp.) Kg.																				+	7,7
9	Scenedesmus sp.													+								7,7
10	Coelastrum Chodati Ducellier f. brevispina n. f.																			+		7,7

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
11	Ulotrix s p.				+																	7,7
12	Microspora s p.																			+		7,7
13	Microthamnion Kützingianum N a e g.																				+	7,7
14	Stigeoclonium s p.																			+		7,7
15	Oedogonium s p.				+	+		+					-	+	+		+	+	+	+		69,2
16	Bulbochaeta nana W i t t r.																			+		7,7
	C o n j u g a t a e																					
17	Mougeotia s p.																+		+	+		23,0
18	Spirogyra s p.												+	+	+		+					30,7
19	Zygnema s p.																+					7,7
20	Closterium acerosum (S c h r a n k) E h r.														+							7,7
21	Cl. Deplontei (K l e b s) W o l l e.														+							7,7
22	Cl. Kützingii B r e'b.												+						+	+		23,0
23	Cl. Leiblenii K g.																			+		7,7
24	Cl. rostratum E h r.																			+		7,7
25	Hyalotheca mucosa (M e r t.) E h r.																+					7,7
	B a c i l l a r i o p h y t a																					
26	Melosira italica (E h r.) K g.					+														+		15,4
27	M. italica s u b s p. subarctica M ü l l e r																			+		7,7
28	M. italica v a r. valida G r u n.														+	+				+	+	30,7
29	Melosira s p.				+										+	+				+		30,7
30	Cyclotella s p.														+							7,7
31	Tabellaria s p.												+			+						15,4

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
32	T. flocculosa (Roth.) Kg.																			+		7,7
33	Meridion circulare Ag.																			+		7,7
34	Ceratoneis arcus Kg.				+										+							15,4
35	Fragilaria pinnata Ehr. var lancettula (Schum.) Hust.																			+		7,7
36	Fragilaria sp.				+										+					+	+	30,7
37	Asterionella formosa Hass.														+					+	+	23,0
38	Asterionella sp.																	+				7,7
39	Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehr.															+				+		15,4
40	S. Ulna var. oxyrhynchus (Kg.) V. H.				+																	7,7
41	Synedra sp.														+	+						15,4
42	Eunotia pectinalis (Kg.) Rabh. var. minor V. H. f. impressa (Ehr.)																			+		7,7
43	E. valida Hust.															+						7,7
44	Cocconeis placentula Ehr. var. euglypta (Ehr.) Cleve.															+				+		15,4
45	Cocconeis sp.														+							7,7
46	Achnanthes lanceolata Breb.																			+		7,7
47	Ach. cryophila Petersen?																			+		7,7
48	Ach. minutissima Kg. var. cryptocephala Grun.															+				+	+	23,0
49	Stauroneis anceps Ehr.															+				+	+	23,0
50	Stauroneis sp.							+							+							15,4
51	Navicula radiosa Kg.															+						7,7
52	Pinnularia mesolepta (Ehr.) W. Smith																			+		7,7
53	P. viridis (Nitzsch.) Ehr.													+								7,7

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
54	Pinnularia sp.							+							+							15,4
55	Amphora ovalis Kg. var. pediculus Kg.																			+		7,7
56	Cymbella cistula (Hemprich.) Grun.					+														+		15,4
57	C. cymbiformis (Ag.? Kg) V. H.				+															+		15,4
58	C. Stuxbergii Cl.				+																	7,7
59	C. ventricosa Kg.																			+		7,7
60	Cymbella sp.				+										+					+		23,0
61	Didymosphenia geminata (Lyngb.) M. Schmidt.				+																	7,7
62	Gomphonema acuminatum Ehr.															+				+		15,4
63	G. angustatum (Kg.) v. linearis Hust.					+																7,7
64	G. gracile Ehr.																			+		7,7
65	G. parvulum (Kg.)																			+		7,7
66	G. ventricosum Greg.														+							7,7
67	Gomphonema sp.				+										+							15,4
68	Epithemia zebra (Ehr.) Kg.					+																7,7
69	Epithemia sp.															+				+		15,4
70	Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Müll.																				+	7,7
71	Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grum.				+																	7,7
72	Nitschia fonticola Grun.																			+		7,7
73	N. gracilis Hantzsch															+						7,7
74	Nitschia palea (Kg.) V. Sm. v. tenuirostris Grun.				+																	7,7
75	Nitschia sp.															+						7,7
76	Cymatopleura Solea (Bréb) W. Sm														+							7,7

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
77	Surirella angustata Kg.																			+		7,7
78	Surirella sp.														+	+				+		23,0
79	Campylodiscus noricus Ehr. var. hibernica (Ehr.) Grun. . .																			+		7,7
	Rhodophyceae																					
80	Chantransia Hermanni (Roth.) Desv.				+																	7,7
81	Chantransia sp.				+																	7,7
82	Batrachospermum sp.															+						7,7
	Cyanophyceae																					
83	Chamaesiphon curvatus (Borzi) Nordst.				+																	7,7
84	Ch. minutus (Rostaf.) Lemm. . .				+																	7,7
85	Anabaena sp.															+				+		15,4
86	Tolypothrix limbata Thur.																			+		7,7
87	T. tenuis (Kg.) Johs. emend. . . . Schmidt.																			+		7,7
	Rotatoria																					
88	Conochilus unicornis Rouss. . .															+			+			20,0
89	Asplanchna priodonta Gosse. . . .												+					+	+			30,0
90	Trichocerca longiseta (Schrank).												+									10,0
91	Trichotria tetractis (Ehrbg)														+							10,0
92	Tr. pocillum (Müll.)														+							10,0
93	Euchlanis pyriformis Gosse																	+				10,0
94	E. dilatata Ehrbg.																			+		10,0

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
95	Lecane luna (Müll.)																		+			10,0
96	Monostyla lunaris (Ehrbg.) . . .				+																	10,0
97	Keratella quadrata (Müll.)												+		+		+			+		40,0
98	K. cochlearis (Gosse)				+								+		+			+	+	+		60,0
99	Notholca longispina (Kell.)												+		+		+	+	+	+		60,0
100	N. striata (Müll.)							+							+	+						30,0
	Cladocera																					
101	Daphnia hyalina Leyd.												+		+	+	+	+		+		60,0
102	Ceriodaphnia quadrangula (Müll.) .																	+	+			20,0
103	C. pulchella Sars														+	+		+		+		40,0
104	Scapholeberis mucronata (Müll.) . .															+				+		20,0
105	Macrothrix dadayi Behning . . .														+							10,0
106	Graptoleberis testudinaria (Fisch.) .												+									10,0
107	Alona affinis (Leyd)														+			+				20,0
108	Alonella excisa (Fisch)												+					+	+			30,0
109	A. nana (Baird)														+							10,0
110	Chydorus sphaericus (Müll.)							+					+		+	+				+		50,0
111	Monospilus dispar Sars																			+		10,0
112	Polyphemus pediculus (L.)																	+	+			20,0
	Copepoda																					
113	Diaptomus denticornis Wierz. . . .												+		+		+	+	+	+		60,0
114	D. bacillifer Koelb.													+	+							20,0
115	Cyclops strenuus Fisch.														+		+	+				30,0
116	C. viridis Jur.												+					+	+	+		40,0

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
117	Eucyclops macrurus Sars.												+									10,0
118	Nauplii							+						+	+	+	+		+	+		70,0
	Coelenterata																					
119	Hydra sp.																	+				5,0
	Spongillidae																					
120	Spongilla sp.																	+			+	10,0
	Planaria																					
121	Gen. sp.													+								5,0
	Oligochaeta																					
122	Gen. sp.	+				+			+	+		+			+	+	+		+			45,0
	Nematoda																					
123	Gen. sp.							+							+							10,0
	Hirudinea																					
124	Gen. sp.			+		+						+	+		+		+			+	+	40,0
	Amphipoda																					
125	Gammarus (Rivulogammarus) lacustris G. O. Sars.			+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	65,0
126	G. (R.) korbuensis Mart.										+											5,0
	Hydracarina																					
127	Libertia sp.														+						+	10,0
	Coleoptera																					
128	Gen. sp.				+											+		+				15,0
	Rhynchota																					
129	Gen. sp.						+										+			+	+	20,0
	Perlidae																					
130	Gen. sp.				+						+							+				15,0

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	Odonata																					
131	Somatochlora metallica V. d. L. . . .																		+			5,0
	Ephemeroptera																					
132	Chitonophora aurivillii				+																	5,0
133	Baëtis			+	+	+										+						20,0
134	Epeorus				+																	5,0
135	Ameletus		+		+						+											15,0
136	Iron				+																	5,0
137	Rhythrogena				+																	5,0
138	Ephemerella				+																	5,0
139	E. nuda						+				+											10,0
140	Acentrella	+						+														10,0
141	Siphlonurus							+							+	+						15,0
142	Cinygmula							+						+								10,0
143	Heptagenia						+								+							10,0
144	Paraleptophlebia			+																+		10,0
145	Cloëon																			+		5,0
	Trichoptera																					
146	Rhyacophila sibirica McL.				+						+											10,0
147	Mystrophora altaica Mart.				+																	5,0
148	Oligoplectrodes potanini Mart. . . .				+		+															10,0
149	Lepidostoma hirtum Fbr.				+																	5,0
150	Dicosmoecus palatus McL.														+							5,0
151	Apatania sp.				+										+			+				15,0
152	Leptocerus sp.																	+		+		10,0

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
153	Molanna palpata Mc L.														+				+	+		15,0
154	Agrypnia obsoleta Hag.											+					+					10,0
155	Mystacides longicornis L.																		+	+		10,0
156	Limnophilus nigriceps Zett.															+	+					10,0
157	L. stigma Curt.																				+	5,0
	Sialidae																					
158	Sialis sp.																			+		5,0
	Diptera																					
159	Simulidae	+					+															10,0
160	Tipulidae	+																				5,0
161	Helius sp.						+															5,0
162	Dicronota										+											5,0
163	Limoniidae				+																	5,0
164	Culicoides														+							5,0
	Tendipedidae																					
165	Tendipes f. l. salinarius Kieff.																			+		5,0
166	Allochironomus Kieff.											+										5,0
167	Stictochironomus ex gr. histrio Fabr.														+							5,0
168	Stictochironomus Kieff.				+										+		+			+		20,0
169	Cryptochironomus rolli Kirp.														+							5,0
170	Cr. ex gr. camptolabis Kieff.														+							5,0
171	Cr. ex gr. defectus Kieff.														+							5,0
172	Cr. „genus № 7" Lip.																	+				5,0
173	Polypedilum ex gr. convictum Walk.																				+	5,0

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
174	P. ex gr. scalaenum Schr.														+					+	+	15,0
175	P. ex gr. breviantennatum Tschern.								+						+							10,0
176	Sergentia Kieff.								+						+							10,0
177	Microtendipes ex gr. chloris Meig.														+							5,0
178	Tendipedini gen? minuta Krugl. . .																			+	+	10,0
179	Tendipedini gen? victorialis Krugl.																				+	5,0
180	Pseudochironomus ex gr. parasinatus Mall.																			+	+	10,0
181	Tanytarsus ex gr. gregarius Kieff.														+					+		10,0
182	T. ex gr. mancus V. d. Wulp. . .								+						+						+	15,0
183	T. ex gr. lauterborni Kieff. . . .															+						5,0
184	T. ex gr. exiguus Joh.				+						+											10,
185	Micropsectra ex gr. praecox Meig.				+	+		+			+				+							25,0
186	Zavrelia (Kieff.)														+							5,0
187	Stempellina ex gr. bausei Kieff.										+											5,0
188	Protanypus Kieff.								+						+							10,0
189	Diamesa teletzkensis Lip.				+						+											10,0
190	Diamesa Meig.	+																				5,0
191	Syndiamesa lepnevae Lip.							+														5,0
192	S. ex gr. nivosa Goethgh. . . .		+																			5,0
193	Prodiamesa ex. gr. bathyphila Kieff.														+							5,0
194	Psectrocladius psilopterus . . . . Kieff. et Thien. . .														+	+						10,0
195	Ps. biensis Lip.							+														5,0
196	Diplocladius Kieff.															+						5,0

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
197	Cricotopus ex. gr. silvestris Fabr.					+														+		10,0
198	Eukiefferiella bavarica Goethgh.				+																	5,0
199	E. longicalcar Kieff.				+																	5,0
200	E. longipes Tschern.															+						5,0
201	Eukiefferiella sp.	+			+		+				+				+							25,0
202	Limnophyes ex gr. pusillus Eaton.														+							5,0
203	Gen? larva altaicola Lip.								+						+							10.0
204	Orthocladius semivirens Edw.				+	+					+					+		+				25,0
205	Orth. ex gr. saxicola Kieff.				+	+	+															15,0
206	Orth. potamophilus Tscherh.			+											+							10,0
207	Orthocladius V. d. W.	+			+						+				+							20,0
208	Corynoneura Winn.				+																	5,0
209	Thienemanniella Kieff			+														+				10,0
210	Orthocladiinae				+		+		+		+				+	+						30,0
211	Procladius Scuse					+						+	+		+					+		25,0
212	Ablabesmyia ex gr. lentiginosa Lenz				+																	5,0
213	Ab. curticalcar Kieff.				+																	5,0
	Mollusca																					
214	Planorbis albus Müll.																				+	5,0
215	Pl. gredleri (Bielz)														+							5,0
216	Sphaerium corneum L.																		+	+	+	15,0
217	Pisidium casertanum Poli				+	+					+	+	+		+	+	+			+	+	50,0
218	P. conventus Cless									+	+											10,0
219	P. obtusale C. Pfeiff														+					+		10,0
	Всего	7	2	6	50	15	9	13	7	2	16	7	20	10	74	39	19	25	21	77	23	

Фитопланктон исследовался в 13 водоемах
Зоопланктон " в 10 водоемах
Бентос " в 20 водоемах

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

ВОДНЫЕ И БОЛОТНЫЕ РАСТЕНИЯ РЕКИ ЧУЛЬЧИ

Л. С. Ногина

Осенью 1946 г. в Гербарий имени П. Н. Крылова Томского университета была доставлена небольшая коллекция растений, собранных летом того же года В. М. Кругловой во время гидробиологической экспедиции ТГУ и АГЗ по обследованию водоемов бассейна реки Чульчи в Восточном Алтае.

Из водных цветковых растений в этой коллекции оказалось 8 видов, а именно:

Сем. Sparganiaceae

Sparganium sp. Бассейн Чульчи: оз. Камырсхалу (31 VII), речка Правый Ары-соёк (25 VII).

Сем. Potamogetonaceae

Potamogeton alpinus Balb. Бассейн Чульчи: р. Кичик-сору (5 VII).

P. natans L. Бассейн Чульчи: оз. Камырсхалу (31 VII).

P. perfoliatus L. var. typicus Asch. Бассейн Чульчи: оз. В. Ары-соёк (29 VII).

P. perfoliatus L. var. cordato-lanceolatus Mert. et Koch. Бассейн Чульчи: оз. Б. Сайгоныш (30 VII), оз. В. Ары-соёк (29 VII).

P. praelongus Wulf. Бассейн Чульчи: оз. Б. Сайгоныш (30 VII).

Сем. Callitrichaceae

Callitriche autumnalis L. Бассейн Чульчи: р. Кичук-сору (5 VIII).

Сем. Halorrhagidaceae

Myriophyllum sp. Бассейн Чульчи: оз. Н. Иту-коль (2 VIII).

Сем. Lentibulariaceae

Utricularia vulgaris L. Бассейн Чульчи: оз. Камырсхалу (31 VII).

Водяных мхов, определенных Л. В. Шумиловой, было 2 вида:

Сем. Hypnaceae

Amblystegium riparium L. Бассейн Чульчи: оз. Н. Иту-коль (2 VIII).

Сем. Fontinalaceae

Fontinalis gracilis Lindb. Бассейн Чульчи: оз. Н. Иту-коль (2 VII).

При обследовании водоемов бассейна р. Чульчи Б. Г. Иоганзен и В. М. Круглова производили регистрацию водной флоры по визуальным определениям на месте. По данным этих определений в бассейне р. Чульчи, дополнительно к приведенным выше, отмечены следующие растения:

Сем. Sphagnaceae

Sphagnum sp. Озеро Кара-коль (4 VIII).

Сем. Fontinalaceae

Fontinalis sp. Озеро Б. Сайгоныш (30 VII) и озеро Кичик-сору (5 VIII).

Сем. Equisetaceae

Equisetum sp. Озеро В. Ары-соёк (29 VII) и озеро Кичик-сору (5 VIII).

Сем. Potamogetonaceae

Potamogeton sp. Озеро В. Камбырху (29 VII).

Сем. Cyperaceae

Carex sp. Озеро Кичик-сору, исток р. Сорулу-гол, озеро Кара-коль, оз. В. Ары-соёк (29 VII).

Сем. Nymphaceae

Nuphar sp. Озеро В. Камбырху (29 VII).

Сем. Ranunculaceae

Caltha palustris L. Озеро Кичик-сору (5 VIII).

Ranunculus sp. Река и озеро Кичик-сору (5 VIII), озеро Н. Иту-коль (2 VIII) озеро Сорулу-гол (6 VIII).

Сем. Hippuridaceae

Hippuris vulgaris L. Река Иту-коль (3 VIII).

При составлении общего списка гигрофитов мною были учтены также имеющиеся в литературе данные по флоре бассейна реки Чульчи.

В. И. Баранов и П. П. Поляков (1936) указывают нахождение мхов—Sphagnum fuscum (Schpr.) Klinggr., Sphagnum Warnstorfii Russ., Polytrichum strictum Banks., Polytrichum commune L., Aulacomnium palustre (L.) Schwaegr., Paludella squarrosa (L.) Brid,, Drepanocladus sp., цветковых—Carex rigida Cood., Parnassia palustris L., Vaccinium uliginosum L., Oxycoccus microcarpus Turcz., Peucedanum palustre Moench., Comarum palustre L.

М. С. Хомутова, М. В. Золотовский и А. Н. Гончарова (1938) указывают для бассейна р. Чульчи дополнительно ко всем выше перечисленным видам растений следующие: Bryophyta—Sphagnum angustifolium C. Jens, Sphagnum Russowii Warnst,, Sphagnum subsecundum Nees, Drepanoclados revolvens (Sw.) Moenkem., Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb, Pleurozium Schreberi (Willd.) Mitt.; Pteridophyta—Equisetum Heleocharis Ehrh., Equisetum palustre L.; Angiospermae—Carex atro-fusca Schkuhr., Carex bicolor All., Carex Buxbaumii Wahlenb., Carex canescens L., Carex curaica Kunth., Carex fusco-vaginata Kükenth., Carex laevirostris Blytt, Carex lasiocarpa Ehrh., Carex rostrata Stokes., Eriophorum angustifolium Roth., Eriophorum vaginatum L., Scirpus caespitosus L., Scirpus hudsonianus (Michx.) Kryl., Juncus filiformis L., Juncus triglumis L., Ranunculus natans L., Menyanthes trifoliata L.

На основе приведенных материалов (гербарные образцы, визуальные определения, литературные данные) мною составлен помещенный ниже общий список водно-болотных растений бассейна реки Чульчи, с указанием их распределения по водоемам.

Список водно-болотных растений из бассейна реки Чульчи

Название растений	Река Иту-коль—Чульча	Притоки реки Чульчи		Озера						
				Магистр.	Правобережные			Левобережные		
		Правые	Левые	Иту-коль	Сайгоныш	Арысоёк	Прочие	Кичик-сору	Сорулу-гол	Кара-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Bryophyta										
Сем. Sphaguaceae										
1. Sphagnum angustifolium C. Jens . . .	+	+			+					
2. S. fuscum (Schpr.) Klinggr. . .	+	+		+		+				
3. S. Russowi Warnst.	+									
4. S. subsecundum Nees.		+								
5. S. Warnstorfii Russ. .						+				
var. fuscorubescens Warnst. . .		+								
var. purpurescens Warnst. . .	+	+								
var. versicolor Warnst.	+	+								
var. virescens Russ. .	+	+								
6. Sphagnum sp.		+					+			
Сем. Polytrichaceae										
7. Polytrichum commune L.	+					+				
8. P. strictum Banks. . .						+				
Сем. Aulacomniaceae										
9. Aulacomnium palustre(L.) Schwaegr. .						+				
10. Paludella squarrosa (L.) Bridd. . . .						+				
Сем. Fontinalaceae										
11. Fontinalis gracilis Lindb. . . .				+						
12. Fontinalis sp.					+			+		
Сем. Hypnaceae										
13. Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb.										

Название растений	Река Иту-коль—Чульча	Притоки реки Чульчи: Правые	Притоки реки Чульчи: Левые	Озера: Магистр.: Иту-коль	Озера: Правобережные: Сайго-ныш	Озера: Правобережные: Ары-соёк	Озера: Правобережные: Прочие	Озера: Левобережные: Кичик-сору	Озера: Левобережные: Сорулу-гол	Озера: Левобережные: Кара-коль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14. Drepanocladus revolvens (Sw.) Moenk.	+		+							
15. Drepanocladus sp. . . .						+				
16. Amblystegium riparium L. . . .				+						
Сем. Hylocomiaceae										
17. Pleurozium Schreberi (Willd.) Mitt.	+									
II. Pteridophyta										
Сем. Equisetaceae										
18. Equisetum Heleocharis Ehrh.										
var. limosum Asch. et Gr. . . .					+					
19. Equisetum palustre L. .										
var. polystachyum Weigel.	+				+					
var. simplicissimum A. Br.					+					
20. Equisetum sp. . . .						+		+		
III. Anthophyta										
Сем. Sparganiaceae										
21. Sparganium sp.		+				+	+			
Сем. Potamogetonaceae										
22. Potamogeton alpinus Balb. . . .			+							
23. P. natans L							+			
24. P. perfoliatus L.					+	+				
var. cordato-lanceolatus Mert. et Koch.					+	+				
25. Potamogeton praelongus Wulf. . . .					+					

Название растений	Река Иту-коль—Чульча	Притоки реки Чульчи		Озера						
				Магистр.	Правобережные			Левобережные		
		Правые	Левые	Иту-коль	Сайгоныш	Арысоёк	Прочие	Кичик-сору	Сорулу-гол	Кара-коль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сем. Cyperaceae										
26. Carex atro-fusca Schkuhr. . .	+									
27. C. bicolor All.	+									
28. C. Buxbaumii Wahlenb.					+					
29. C. canescens L.	+									
30. C. curaica Kunth. . .		+			+					
31. C. fuscò-vaginata Kükenth.		+			+					
32. C. laevirostris Blytt.					+					
33. C. lasiocarpa Ehrh. . .	+	+								
34. C. rigida Good. . . .						+				
35. C. rostrata Stokes. .	+	+								
36. Carex sp.					+	+		+	+	+
37. Eriophorum angustifolium Roth	+									
38. E. vaginatum L.		+								
39. Scirpus caespitosus L. .	+									
40. S. hudsonianus (Michk.) Kryl. . . .		+			+					
Сем. Juncaceae										
41. Juncus filiformis L. . .					+					
42. J. triglumis L.	+									
Сем. Nymphaceae										
43. Nuphar sp.							+			
Сем. Ranunculaceae										
44. Caltha palustris L. . . .								+		
45. Ranunculus natans C. A. Mey.					+					
46. Ranunculus sp.			+	+				+	+	

Название растений	Река Иту-коль—Чульча	Притоки реки Чульчи		Озера						
				Магистр.	Правобережные			Левобережные		
		Правые	Левые	Иту-коль	Сайгоныш	Арысоёк	Прочие	Кичиксору	Сорулугол	Караколь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сем. Saxifragaceae										
47. Parnassia palustris L.		+				+				
Сем. Rosaceae										
48. Comarum palustre L.						+				
Сем. Callitrichaceae										
49. Callitriche autumnalis L.			+							
Сем. Halorrhagidaceae										
50. Myriophyllum verticillatum L.				+	+					
Сем. Hippuridaceae										
51. Hippuris vulgaris L.				+						
Сам. Umbelliferae										
52. Peucedanum palustre Moench.						+				+
Сем. Ericaceae										
53. Oxycoccus microcarpus Turcz.		+			+	+				
54. Vaccinium uliginosum L.										
Сем. Menyanthaceae										
55. Menyanthes trifoliata L.					+					
Сем. Lentibulariaceae										
56. Utricularia vulgaris L.						+				

ЛИТЕРАТУРА

Баранов В. И. и Поляков И. П.—Геоботанические исследования в Восточном Алтае. Ученые записки Казанского унив., т. 96, кн. 6, Ботаника, в. 3, 1936.

Хомутова М. С., Золотовский М. В. и Гончарова А. Н.—Список растений Алтайского государственного заповедника. Труды Алтайского государственного заповедника, вып. 2, 1938.

Гербарий имени проф. П. Н. Крылова
при Томском государственном университете
имени В. В. Куйбышева

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

ФИТОПЛАНКТОН ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ

Т. Г. Попова

Река Чульча, правый приток р. Чулышмана, впадающего в свою очередь в Телецкое озеро, со своими многочисленными озерами, совсем не была до сих пор освещена с гидробиологической стороны. Обработка материала, собранного летом 1946 г. экспедицией Томского госуниверситета и Алтайского заповедника под руководством Б. Г. Иоганзена, несмотря на маршрутный характер исследования, дала возможность составить ориентировочное представление о составе и характере фитопланктона неизученного до сих пор района. Всего экспедицией было собрано за июль-август 1946 г. 26 проб сетяного планктона, из них 6 проб из рек, остальные из озер [1]). Хотя пробы были количественными (50 л воды с поверхности, процеженной через мельничный газ № 15/58), но так как почти все они содержали ничтожный осадок, фитопланктон не подсчитывался, количественная обработка ограничивалась лишь отметкой о частоте встречаемости. Специальных сборов фитопланктона по необходимой методике не производилось, что делает полученный нами список видов весьма неполным.

Фитопланктон рек

По р. Чульче, являющейся довольно мощным горным потоком, было взято 3 пробы планктона из трех разных мест 31 VII (проба № 168) и 14 VIII (№ 228 и 230) при температуре воды 12,8—14° С в среднем течении (у Камырсхалу) и ниже водопада. Все пробы имели ничтожный осадок, характеризующийся желтовато-бурым цветом от примеси растительного детрита, нередко попадались также листочки мха. В планктоне встречались почти одни представители донной и эпифитной флоры, как Ceratoneis arcus, Didymosphaenia geminata, Cymbella Stuxbergii, C. cymbiformis, Fragilaria, Synedra ulna var. oxyrhynchus, Gomphonema, Nitzschia palea var. tenuirostris. Единично попадались нити Ulotrix, Oedogonium, Tolypothrix с сидящими на последнем клетками Chamaesiphon minutus, обрывки Chantransia Hermanni. На одном из кусочков детрита была встречена небольшая группа Chamaesiphon curvatus.

Остальные три пробы планктона были взяты в притоках р. Чульчи—речках Кичик-сору, Ян-сору и Сурьязы. В пробе из последней

[1]) В настоящую работу включены также данные по озерам Каячек и Эри-коль, относящимся к бассейну . Шавлы, следующего за Чульчей к югу значительного правого притока Чулышмана. *Ред.*

(№ 144 от 28 VII) оказался только детрит. Проба планктона из р. Кичик-сору (№ 202 от 5 VIII) содержала в осадке преимущественно листочки сфагновых и зеленых мхов, среди которых единично были найдены Melosira italica, обрывки Tetraspora lubrica с эпифитами—Cocconeis placentula, Cymbella, Epithemia zebra, Gomphonema angustatum var. linearis, Oedogonium.

Ничтожный по величине ржаво-бурый осадок планктона небольшой заводи (№ 193 от 4 VIII) содержал в себе, кроме листочков мха, единичные формы водорослей Fragilaria, Stauroneis, Pinnularia, Oedogonium.

Приведенный здесь список видов водорослей р. Чульчи и ее притоков указывает на почти полное отсутствие в них форм фитопланктона и довольно развитый фитобентос, из которого ряд форм (Ceratoneis arcus, Didymosphaenia geminata, Chantransia Hermanni) характерен для текучих чистых холодных вод.

Фитопланктон озер

Из озер бассейна р. Чульчи лишь оз. Сорулу-гол лежит в полосе высокогорной тундры, озера Верхнее и Нижнее Иту-коль и Кара-коль находятся на границе леса, остальные же расположены в полосе лиственничных лесов. Для всех озер характерна в той или иной степени заболоченность, так как торфяники и мхи широко распространены вокруг озер, придавая воде их желтовато-зеленый оттенок. За исключением оз. Камырсхалу, все озера сточные.

Оз. Сорулу-гол лежит на высоте 2050 м над уровнем моря в области высокогорной тундры, в верховьях р. Ян-сору—южного притока р. Чульчи. Осадок планктона (№ 209 от 6 VIII, t воды 14°) весьма незначительный, буроватый, с преобладанием мелких торфяных частиц, листочков сфагнума и других мхов. Найдены Hyalotheca mucosa, нити Mougeotia, Spirogyra, Zygnema, Oedogonium, Fragilaria в единичных количествах.

Оз. Кара-коль находится несколько ниже предыдущего, на высоте 1936 м н. у. м. у верхней границы леса на мелком боковом притоке р. Ян-сору. Площадь его около 0,1 км². Осадок планктона (№ 20 от 5 VIII) незначительный, преобладает растительный детрит, обрывки сфагнума. Найдены одна колония Asterionella, нить Oedogonium; животный планктон довольно разнообразен.

Озера В. и Н. Иту-коль расположены близ границы леса в верховье р. Чульчи, занимая расширенную долину этой реки. Оба озера проточные и соединяются друг с другом коротким протоком. Высота оз. В. Иту-коль над уровнем моря 1689 м, площадь его около 0,55 км², высота оз. Н. Иту-коль—1675 м н. у. м., площадь его 1,73 км². Осадок планктона от 1—3 августа из обоих озер весьма незначительный, буроватый, в нем преобладает растительный детрит, листочки мхов.

В оз. В. Иту-коль (№ 190, 3 VIII, t воды 13°) встречены единично Dinobryon divergens, Scenedesmus sp., Pinnularia viridis, Oedogonium, Spirogyra.

В оз. Н. Иту-коль планктон богаче. Нередко встречались (№ 173 и 175 от 1 VIII) колонии Dinobryon divergens, D. stipitatum var. eu-stipitatum, единично—нити Oedogonium, Spirogyra и диатомовые Cymatopleura Solea, Surirella, Synedra.

Тотальный лов (№ 177 от 1 VIII), произведенный на глубине места в 7 м, от дна до поверхности, при температуре воды на поверхности 16,6° и в придонном слое 9,1°, при прозрачности 5,5 м, оказался несколько богаче формами. Кроме всех перечисленных выше видов, здесь были встречены в единичных экземплярах Asterionella formosa, Melosira italica var. valida, Cyclotella, Cocconeis, Ceratoneis arcus, Gomphonema ventricosum, лишенные содержимого клетки Closterium Delpontei.

В заливе и верховье этого же озера (№ 180, 2 VIII, t воды 15,2°) обнаружены Dinobryon divergens—редко, единично Melosira, Oedogonium, Pinnularia, Fragilaria, Stauroneis, лишенная содержимого клетка Closterium acerosum.

В речке, соединяющей озера В. и Н. Иту-коль, была найдена лишь одна клетка Pinnularia (№ 187 от 3 VIII).

Оз. Кичик-сору лежит на одноименном притоке р. Чульчи в пределах лесной зоны на высоте 1886 м н. у. м. Озеро сточное, небольшое, площадь его около 0,01 км². В пробе планктона (№ 171 от 31 VII, t воды 20,4°) найдены единично—Melosira italica var. valida, Tabellaria sp., кроме того, обрывки Tetraspora lubrica с эпифитами—Achnanthes minutissima var. cryptocephala, Gomphonema acuminatum, Epithemia, Nitzschia gracilis, Batrachospermum, Tribonema, Fragilaria, Synedra Ulna, Eunotia valida, Stauroneis anceps, Navicula radiosa, Surirella sp. Детрит составляют листочки мхов.

Озеро Малый и Большой Сайгоныш расположены в верховье небольшого правого притока р. Чульчи, впадающего в нее в ее среднем течении. Оз. М. Сайгоныш лежит на высоте 1627 м н. у. м. и сообщается с оз. Б. Сайгоныш, лежащим на 15 м ниже первого, небольшой речкой.

В планктоне оз. М. Сайгоныш (№ 165 от 3 VII, t воды 17°) оказались, главным образом, мелкий бурого цвета растительный детрит, представители зоопланктона и в значительно меньшем объеме водоросли. Среди последних встречались редко Mallomonas caudata, Mougeotia sp., единично Melosira, Synedra, Closterium Kützingii, Oedogonium.

Оз. Б. Сайгоныш значительно крупнее предыдущего, площадь его около 0,94 км². Взяты были 2 пробы поверхностного планктона в один день (30 VII), но в разное время суток: в 11 часов (№ 159, t воды 22,4°) и в 21 ч. (№ 167, t воды 16,4°) и в разных участках озера. Кроме обычной примеси в форме мелкого растительного детрита и мхов, довольно часто попадалась пыльца хвойных.

Фитопланктон довольно разнообразен, хотя с отметкой встречаемости отдельных видов „единично" и „редко". Планктон составляют Dinobryon stipitatum. Mallomonas caudata, Melosira italica var. valida, M. italica subsp. subarctica, Asterionella formosa, Tabellaria flocculosa, Fragilaria pinnata var. lancetula, Campylodiscus noricus var. hibernica ?, Coelastrum Chodati f. brevispina, Pediastrum Boryanum, Closterium Leiblenii, Cl. Kützingii, Cl. rostratum, Anabaena sp.

Кроме того, отмечены единичные представители донной и эпифитной флоры—обрывки Stigeoclonium, Bulbochaete nana, Microspora, Tolypothrix limbata, T. tenuis, Fragilaria sp., Synedra Ulna, Cocconeis pediculus var. euglypta, Achnanthes minutissima, A. lanceolata, A. kryophila ?, Meridion circulare, Gomphonema acuminatum, G. gracile, G. parvulum, Cymbella Cesati ?, C. cistula, C. cymbiformis, C. parva, C. ventricosa, Amphora ovalis var. pediculus, Nitzschia fonticola, Surirella angustata, Surirella sp.

Развитие относительно богатой флоры оз. Б. Сайгоныш, очевидно, связано с его небольшой глубиной и довольно высокой летней температурой воды. Обращают на себя внимание обильные конкреции железа вокруг нитей Microspora sp.

Оз. Камырсхалу является небольшим, площадью около 2500 м^2, изолированным озерком в долине р. Чульчи, на возвышенной террасе (высота над уровнем моря 1450 м). Проба планктона (№ 171 от 31 VII при t воды 20,4°) имела заметный осадок с массовым количеством Dinobryon divergens, к которому примешивались Closterium Kützingii, Tabellaria, Spirogyra.

Оз. Верхний Ары-соёк находится на одноименной речке. Высота его 1473 м н. у. м., площадь около 0,11 км^2. Осадок в пробе планктона (№ 148 от 28 VII, t воды 17°) ничтожный, проба оказалась незафиксированной. Обнаружено большое количество Scenedesmus bijugatus и Microthamnion Kützingianum, развившихся, очевидно, уже после взятия пробы, и единичные пустые створки диатомовых—Melosira italica var. valida, Asterionella formosa, Fragilaria sp., Achnanthes, Rhopalodia gibba.

В двух пробах планктона, взятых в оз. Эри-коль (№ 224 и 226 от 9 и 10 VIII) в ничтожном желто-буром осадке единично встречены Dinobryon cylindricum, D. divergens, Melosira sp., Asterionella formosa, Closterium Ehrenbergii var. Malinverianum et var. michailovskoënse.

В оз. Каячек было взято три пробы планктона (№ 213, 220 и 221 от 8 и 9 VIII, t воды 15,2—16,2°, прозрачность 2 м), в которых по массе преобладали мелкие растительные остатки, пыльца хвойных, листочки сфагнума. Только одна проба (№ 220) содержала типичные формы планктона: Staurastrum paradoxum редко, Botryococcus Braunii, Melosira, Crucigenia quadrata var. octogona и Spondylosium planum—единично. В пробе № 222 был найден только Botryococcus Braunii. Третья проба содержала единичные обрывки Dichotrix, Tolypothrix с эпифитными диатомовыми, Bulbochaete, Ulotrix tenerrima, Pediastrum Boryanum var. longicorne, Tabellaria, Spondylosium planum, пустую оболочку клетки Closterium striolatum, Phormidium sp., т. е. представителей придонной или эпифитной флоры прибрежья.

В пробе, взятой из маленького озерка, лежащего к западу от оз. Каячек (№ 216 от 8 VIII, t воды 16,8°) среди растительного детрита оказались единичные колонии Pediastrum duplex, Scenedesmus bijugatus, Chlorangium stentorium, обрывки Mougeotia, Bulbochaete, Oedogonium, лишенные содержимого клетки Closterim (Cl. lineatum var. minus, Cl. Kützingii, Cl. tumidum), Cosmarium, Tabellaria.

Нижеприведенная таблица состава фитопланктона в озерах (из списка исключено большинство случайно планктонных видов) бассейнов рек Чульчи и Шавлы наглядно показывает его бедность и однообразие. Особенно бедна растительным планктоном альпийская область, где в озерах Сорулу-гол, Кара-коль, В. Иту-коль найдены были лишь единичные колонии Dinobryon divergens, Asterionella formosa, Botryococcus (см. таблицу на стр. 98).

Озера, лежащие в пределах лесной области, имеют более разнообразный планктон, причем отдельные виды начинают встречаться в заметном количестве. Несомненно, что обогащение формами стоит в тесной связи с изменением окружающей растительности, с увеличением поступающих в водоем органических материалов. Примером несколько эвтрофированного озера является оз. Б. Сайгоныш, планктон которого слагается из Asterionella—Dinobryon—Melosira, с единичной примесью Pediastrum Boryanum, Coelastrum Chodati и видов рода Closterium.

При общей малочисленности во всех озерах преобладающее значение имеют в планктоне виды с большим развитием желтых и бурых пигментов в хроматофорах, что, повидимому, характерно для высокогорных областей Алтая (см. список форм для горных озер бассейнов рр. Мульты и Кочурлы, горных озер в окрестностях озера Телецкого: Воронихин 1933, 1935; Порецкий 1935).

Большинство видов планктона являются широкораспространенными, встречающимися преимущественно в равнинных условиях. К горным видам следует отнести Melosira italica var. valida et var. subarctica. Последняя разновидность, однако, встречается также в водоемах севера Сибири. Coelastrum Chodati, описанный из высокогорного водоема из Швейцарии, найден был также в Латвии (Скуя, 1932).

Суровые температурные условия района с коротким вегетационным периодом, бедность окружающих пород солями, являются благоприятными условиями для развития в прибрежьи озер мхов, которые обусловливают появление в пробах планктона торфянистых частиц и листочков мхов. В планктоне почти всех озер, но в лесной зоне чаще, чем в альпийской, попадаются в небольшом числе обитатели кислых вод—Tabellaria flocculosa, Pinnularia, Hyalotheca mucosa, Spondylosium planum, большинство приведенных в таблице видов рода Closterium. Но единичность этих форм, а также тот факт, что в планктоне почти всегда попадались лишь пустые оболочки клеток рода Closterium, приводит к убеждению, что последние не находят внутри самого озера нормальных условий для своего существования и являются заносными. Повидимому, на толщу воды процесс прибрежного заболачивания оказывает ограниченное влияние, как это уже отмечалось для некоторых горных озер Прителецкого района (Рылов 1933, стр. 125 для оз. Кара-коль.)

Влияние дистрофирующих факторов ограничивается, повидимому, в первую очередь сточностью озер, особенно усиливающейся во время таянья снегов и дождей.

Фитопланктон озер бассейна р. Чульчи[1]

Название видов	В. Иту-коль	Н. Иту-коль	Кичик-сору	Сорулу-гол	Кара-коль	Камырсхалу	М. Сайгоныш	Б. Сайгоныш	В. Ары-соёк	Каячек	Оз. близ Каячека	Эри-коль
1. Dinobryon divergens Imhof.	1	3				5						1
2. D. stipitatum Stein et var. eu-stipitatum Pasch.		2						1				
3. D. cylindricum Imhof.												1
4. Mallomonas caudata Iw.							2	1				
5. Melosira italica (Ehr.) Kg. et var.		1	1					1	1			
6. Cyclotella sp.		1										
7. Tabellaria flocculosa Ktz.								1				
8. Tabellaria sp						1						
9. Fragilaria sp		1	1	1				1	1			
10. Asterionella formosa Hass et A. sp		1	1		1			2	2			3
11. Botryococcus Braunii Ktz.										1		
12. Chlorangium stentorium (Ehr.) Stein.											1	
13. Pediastrum duplex Meyen											1	
14. P. Boryanum (Turpin) Menegh. et var.								1		1		
15. Coelastrum Chodati Duc. f. brevispina Popov.								1				
16. Crucigenia quadrata v. octogona Schmidle										1		
17. Closterium acerosum (Schrank.) Ehr.		1										
18. Cl. Delpontei (Klebs) Wolle		1										
19. Cl. Ehrenbergii Meneg et var												1
20. Cl. Kützingii Breb						1		1			1	
21. Cl. Leiblenii Kg								1				
22. Cl. lineatum Ehr. var. minus Woronich.											1	
23. Cl. parvulum Naeg.											1	
24. Cl. rostratum Ehr.								1				
25. Cl. striolatum Ehr.										1		
26. Closterium tumidum Johns												
27. Cosmarium sp.											1	
28. Staurastrum paradoxum Meyen										2	1	
29. Spondylosium planum (Woll)										1		
30. Hyalotheca mucosa (Mert)				2								
31. Mougeotia sp.				1								
32. Spyrogyra sp.	1	1		1		1						
33. Zygnema sp.				1								
34. Oedogonium sp.	1	1		1	1		1	1				

[1]) Количество организмов указывается по пятибалльной шкале.

Список видов [1])

Chrysophyceae

1. Mallomonas caudata Iwan. Оз. М. и Б. Сайгоныш, 30 VII, (1—3).
2. Dinobryon divergens Imhof. Оз. Камырсхалу, 31 VII цветение оз. В. и Н. Иту-коль, 1—3 VIII (1—3); оз. Эри-коль, 10 VIII, (1).
3. D. cylindricum Imhof. Оз. Эри-коль, 9 VIII, (1).
4. D. stipitatum Stein. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).

4a. D. stipitatum var. eu-stipitatum Pasch. Оз. Н. Иту-коль, 1 VIII, (2).

Heterocontae

5. Botryococcus Braunii Kg. Оз. Каячек, 9 VIII, (1).
6. Tribonema sp. Оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

Chlorophyceae

7. Chlorangium stentorium (Ehr.) Stein. На личинках ракообразных. Озерко близ оз. Каячек, 8 VIII, (1).
8. Tetraspora lubrica (Roth.) Ag. Оз. Кичик-сору, 5 VIII; оз. Эри-коль, 10 VIII, обрывки.
9. Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).

9a. P. Boryanum var. longicorne Reinsch. Оз. Каячек, 8 VII, (1).

10. P. duplex Meyen. Озерко к западу от. оз. Каячек, 8 VIII, (1).
11. Scenedesmus bijugatus (Turpin) Kg. Развился в большом количестве в незафиксированной пробе из оз. В. Ары-соёк, 28 VII.
12. Scenedesmus sp. Оз. В. Иту-коль, 3 VIII (1); озерко близ оз. Каячек, 8 VIII, (1).
13. Crucigenia quadrata Morr. var. octogona Schmidle. Оз. Каячек, 9 VIII, (1).
14. Coelastrum Chodati Ducellier f. brevispina n. f. (Рис. 1). Найдена была всего лишь одна колония этого вида. Диаметр колонии 60μ, клетки 11—12μ высоты (вместе с конечным шипиком, длина которого составляет 2—3μ), поперечник клеток у основания 9—11μ. Длина соединительных тяжей 5—8μ. Оболочка клеток с тонкими шипиками.

От оригинального рисунка Ф. Дюсельлье (Ducellier, 1915) описываемая колония отличается только более короткими верхушечными шипиками, которые у типа почти равны длине клеток или даже несколько ее превышают. Вид впервые был описан из пруда в горах Швейцарии, где был найден на высоте 1500 м над уровнем моря. Наша форма обнаружена в оз. Б. Сайгоныш 30 VII, на высоте 1612 м н. у. м.

Этот, очевидно, весьма редкий вид был встречен также Г. Скуя (1932) в Латвии. Описанный им под названием Coelastrum Augustae Skuja var. armatum Skuja экземпляр, несомненно, относится к ти-

[1]) В скобках указывается количество организмов по пятибалльной шкале.

пичной форме Coelastrum Chodati Duc. Что касается Coelastrum Augustae Skuja, то он представляет, повидимому, одну из форм этого вида (f. Augustae ?), отличающуюся от f. brevispina развитием крупных шипиков на поверхности.

15. Ulotrix tenerrima Kg. Оз. Каячек, 8 VIII, (1).

16. Ulotrix sp. Нить 11μ ширины. Р. Чульча, 14 VIII, (1).

17. Microspora sp. Нити 8μ ширины. Местами оболочки клеток, особенно на перегородках, бурого цвета от отложения солей железа.

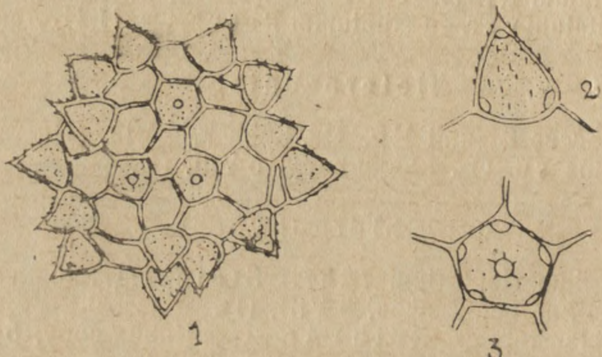

Рис. 1. Coelastrum Chodati Ducellier f. brevispina n. f. 1—Общий вид колонии × 700; 2—одна из краевых клеток колонии; видны тонкие шипики на поверхности оболочки; 3—клетка сверху, видны отходящие от верхушки, по направлению к соединительным тканям, ребра.

Встречаются нити, окруженные как бы разорванным футляром из солей железа. Оз. В. Сайгоныш, 30 VII, (2).

18. Microthamnion Kützingianum Naeg. В нефиксированной пробе из оз. В. Ары-соёк от 28 VII, (3).

19. Stigeoclonium sp. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII; озерко к западу от оз. Каячек, 8 VIII, обрывки.

20. Oedogonium sp. Стерильные нити встречались в оз. Каячек, 8 VIII, (2); оз. Б. и М. Сайгоныш, 30 VII, (1); оз. В. и Н. Иту-коль, 1—3 VIII, (1); оз. Кара-коль, 5 VIII, (1); оз. Сорулу-гол, 6 VIII, (1); р. Ян-сору, 4 VII, (2); среднее течение р. Чульчи, 31 VII, (1); р. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

21. Bulbochaete nana Wittr. Кустик около 260μ длины (без волосков). Клетки 15μ ширины, согонии 43—50μ длины и 22μ ширины, антеридии 7,5μ ширины и около 4μ длины. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII (1).

22. Bulbochaete sp. Оз. Каячек, 8 VIII, (1); озерко близ оз. Каячек, 8 VIII, (1), обрывки.

Conjugatae

23. Mougeotia sp. Оз. М. и Б. Сайгоныш, 30 VII, (1—2); оз. Сорулу-гол, 6 VIII, (1); озерко близ оз. Каячек, 8 VIII, (1).

24. Spirogyra sp. Оз. Камырсхалу, 31 VII, (1); оз. В. и Н. Иту-коль, 1—3 VIII, (1); оз. Соруду-гол, 6 VIII, (1).

25. Zygnema sp. Оз. Сорулу-гол, 6 VIII, (1).

26. Closterium acerosum (Schrank) Ehr. Клетка 527μ длины и 40μ ширины, оболочка слегка желтоватая и тонко полосатая, с пояском. Оз. Н. Иту-коль, 2 VIII, 1 клетка, лишенная содержимого.

27. Cl. Delpontei (Klebs) Wolle. Клетка 407μ длины, 25μ ширины, 3 ребра на 10μ. Оз. Н. Иту-коль, 1 VIII встретилась 1 клетка, лишенная содержимого.

28. Cl. Ehrenbergii Meneg var. Malinvernianum (De Not). Rab. Клетка 539μ длины, 84μ ширины, оболочка бурая, полосатая. Оз. Эриколь, 9 VIII, (1).

28a. Cl. Ehrenbergii var. michailovskoënse Elenkin. Расстояние между концами 508μ, ширина клетки 77μ, брюшное вздутие незаметное, оболочка клетки бурая, густо точечная. Оз. Эри-коль, 10 VIII, (1).

29. Cl. Kützingii Bréb. Клетки 360—508μ длины, 15,4—23μ ширины, отношение длины к ширине 20—30 раз. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); оз. Камырсхалу, 31 VII, (1); озерко близ оз. Каячек, 8 VIII, (1); В оз. М. Сайгоныш была встречена клетка этого вида 555μ длины, 15,4μ ширины, ширина концов около 2,5μ, оболочка бесцветная, штрихов на оболочке незаметно, пиреноидов в каждой половине клетки по 4. Отличается от типа несколько большим отношением длины клетки к ее ширине (36 раз, у типа до 30 раз).

30. Cl. Leiblenii Kg. Клетка 243μ длины, 38μ ширины. Одна половина клетки с бесцветной оболочкой, другая с желтоватой. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, одна клетка, лишенная содержимого.

31. Cl. lineatum Ehr. var. minus Woronich. (Рис. 2). Клетки 192—243μ длины, 11,5μ ширины, отношение длины к ширине 16—21 раз. Клетки лишены содержимого, оболочка их желтая, полосатая.

При описании Cl. lineatum var. minus Woronich. f. incolorata—glabra Н. Н. Воронихин (1938) предполагал, что будет найден представитель этой разновидности с окрашенной и полосатой оболочкой, что подтверждается нашими наблюдениями. Озерко близ оз. Каячек, 8 VIII (1).

Рис. 2. Closterim lineatum Ehr. var. minus Woronichin

32. Cl. parvulum Naeg. Озерко на запад от оз. Каячек, 8 VIII, одна клетка, лишенная содержимого.

33. Cl. rostratum Ehr. Клетка 315μ длины, 23μ ширины, оболочка окрашенная, со штрихами. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).

34. Cl. striolatum Ehr. Клетка 335μ длины, 34,6μ ширины, концы 11,5μ ширины. Оз. Каячек, 8 VIII, 1 клетка, лишенная содержимого.

35. Cl. tumidum Johns. Клетка 137,6μ длины, 19μ ширины, концы 4μ ширины. Озерко на запад от оз. Каячек, 8 VIII, (1).

36. Cosmarium sp. Озерко на западном берегу оз. Каячек, 8 VIII, (1).
37. Staurastrum paradoxum Meyen. Оз. Каячек, 9 VIII, (2).
38. Spondylosium planum (Wolle) W. and C. S. West. Оз. Каячек 8— 9 VIII, (1).
39. Hyalotheca mucosa (Mert.) Ehr. Оз. Сорулу-гол, 6 VIII, (2).

Bacillariophyta

40. Melosira italica (Ehr.) Kg. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); р. Кичик-сору, 5 VIII, (1).
40а. M. italica subsp. subarctica Müller. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).
40б. M. italica var. valida Grun. Оз. В. Ары-соёк, 28 VII, (1); оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); оз. Н. Иту-коль 1 VIII, (1); оз. Кичик-сору, 31 VII, (1).
41. Melosira sp. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); оз. Н. Иту-коль, 1 VIII; оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1); оз. Каячек, 9 VIII; р. Чульча, 14 VIII, (1); оз. Эри-коль, 10 VIII, (1).
42. Cyclotella sp. Оз. Н. Иту-коль, 1 VIII, (1).
43. Tabellaria sp. Оз. Камырсхалу, 31 VII; оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1); озеро близ оз. Каячек, 8 VIII, (1).
44. Tabellaria flocculosa (Roth). Kg. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).
45. Meridion circulare Ag. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII.
46. Ceratoneis arcus Kg. Среднее течение р. Чульчи у Камырсхалу, 31 VII, (1) и ниже водопада, 14 VII, (1); оз. Н. Иту-коль, 1 VIII, (1).
47. Fragilaria pinnata Ehr. var. lancettula (Schum.) Hust. Озеро Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).
48. Fragilaria sp. Оз. В. Ары-соёк, 28 VII, (1); оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); среднее течение р. Чульчи у Камырсхалу, 31 VII, (1); оз. Н. Иту-коль, 2 VIII, (3); оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1); оз. Сорулу-гол, 6 VIII, (1).
49. Asterionella formosa Hass. Оз. В. Ары-соёк, 28 VII, (2); оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (2); оз. Н. Иту-коль, 1 VIII, (1); оз. Эри-коль, 9 VIII, (3).
50. Asterionella sp. Оз. Кара-коль, 5 VIII, (1).
51. Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehr. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1).
52. Synedra Ulna var. oxyrhynchus (Kg.) V. H. P. Чульча, 14 VIII, (1).
53. Synedra sp. Оз. Н. Иту-коль, 1 VIII, (1); оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1).
54. Eunotia pectinalis Kg. Rabh. var. minor f. impressa (Ehr.). Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).
55. Eunotia valida Hust. Длина клетки 50 μ, ширина 5 μ, штрихов 14 на 10 μ. Оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1).
56. Cocconeis lancentula Ehr. var. euglypta (Ehr.) Cleve. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); р. Кичик-сору, 5 VIII, (1).
57. Cocconeis sp. Оз. Н. Иту-коль, 1 VIII, (1).
58. Achnanthes lanceolata Bréb. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).
59. Ach. cryophila Petersen ? Длина клетки 12 μ, ширина 6 μ, 25 μ штрихов на одной створке в 10 μ. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).
60. Ach. minutissima Kg. var. cryptocephala Grun. Оз. В. Ары-соёк, 28 VII, (1); оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

61. Stauroneis anceps Ehr. Оз. В. Ары-соёк, 28 VII, (1); оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

62. Stauroneis sp. Оз. Н. Иту-коль, 2 VIII, (1); р. Ян-сору, 4 VIII, (1).

63. Navicula radiosa Kg. Оз. Кичик-сору, 5 VII, (1).

64. Pinnularia mesolepta (Ehr.) W. Smith. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).

65. P. viridis (Nitzsch.) Ehr. Клетка длиной 150 μ, шириной 22 μ, штрихов 6 в 10 μ. Оз. В. Иту-коль, 3 VIII, (1).

66. Pinnularia sp. Оз. Н. Иту-коль, 2 VIII, (2); р. Ян-сору, 4 VIII, (1),

67. Amphora ovalis Kg. var. pediculus Kg. Оз. Б. Сайгоныш. 30 VII, (1).

68. Cymbella cistula (Hemprich.) Grun. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (2); р. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

69. C. cymbiformis (Ag.? Kg.) V. H.—Река Чульча, 14 VIII, (1); озеро Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).

70. C. Stuxbergii Cl. Клетка 76,5 μ длины, 22 μ ширины, штрихов 13 в 10 μ, поперечных точек 16 в 10 μ. Р. Чульча, 14 VIII, (1).

71. C. ventricosa (Kg.) Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).

72. Cymbella sp. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); оз. Н. Иту-коль, 1 VIII, (1); среднее течение р. Чульчи, 31 VII, (1).

73. Didymosphenia geminata (Lyngb.) M. Schmidt. Среднее течение р. Чульчи, 31 VIII; р. Чульча, 14 VIII, (1).

74. Gomphonema acuminatum Ehr. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

75. G. angustatum (Kg.) Gr. var. linearis Hust. Р. Кичик-сору, 5 VIII, (1)

76. G. gracile Ehr. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).

77. G. parvulum (Kg.) grun. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).

78. G. ventricosum Greg. Оз. Н. Иту-коль, 1 VII, (1).

79. Gomphonema sp. Среднее течение р. Чульчи, 31 VII; оз. Н. Иту-коль, 1 VIII, (1).

80. Epithemia zebra (Ehr). Kg. Р. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

81. Epithemia sp. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

82. Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Müll. Оз. В. Ары-соёк, 28 VII, (1).

83. Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun. Среднее течение р. Чульчи, 31 VII.

84. Nitzschia fonticola Grun. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).

85. N. gracilis Hantzsch. Оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

86. N. palea (Kg.) V. Sm. var. tenuirostris Grun. Р. Чульча, 14 VIII, (1).

87. Nitzschia sp. Оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

88. Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm. Оз. Н. Иту-коль, 1 VIII, (1).

89. Surirella angustata Kg. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).

90. Surirella sp. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); оз. Н. Иту-коль, 1 VIII, (1); оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

91. Campylodiscus noricus Ehr. var. hibernica (Ehr.) Grun. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).

Rhodophyceae

92. Chantransia Hermanni (Roth.) Desv.—Р. Чульча, ниже водопада, 14 VIII.

93. Chantransia sp. Среднее течение р. Чульчи у Камырсхалу, 31 VII, (1).

94. Batrachospermum sp. Оз. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

Cyanophyceae

95. Chamaesiphon curvatus (Borzi) Nordst. Спорангии длиной 107—150 μ, слегка дугообразно изогнутые, шириной 7,7 μ. Река Чульча ниже водопада, 14 VIII.

96. Ch. minutus (Rostaf.) Lemm. Спорангии 8 μ длиной и около 3 μ шириной, тесной группой на влагалище синезеленой водоросли. Среднее течение р. Чульчи у Камырсхалу, 31 VII, (1).

97. Anabaena sp. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1); р. Кичик-сору, 5 VIII, (1).

98. Tolypothrix limbata Thur. Ширина нити с влагалищем 15 (19) μ, влагалище бесцветное, на поверхности слегка волнистое. Трихомы 6 μ ширины. Оз. Б. Сайгоныш, 30 VII.

99. T. tenuis (Kg.) Johs. emend Schmidt. Оз. Каячек, 8 VIII, (2); оз. Б. Сайгоныш, 30 VII, (1).

100. Dichothrix sp. Оз. Каячек, 8 VIII, (1), обрывки.

ЛИТЕРАТУРА

Воронихин Н. Н.—Фитопланктон (excl. Bacillariales) горных озер в окрестностях озера Телецкого. Исслед. озер СССР, в. 3, Лнгр., 1933.

Воронихин Н. Н.—Фитопланктон озер Катунских Альп.—Исслед. озер СССР, в. 8, Лнгр., 1935.

Воронихин Н. Н.—Фитопланктон Телецкого озера. Тр. Бот. Ин-та Ак. Наук СССР, сер. II, 1938; Споровые растения, в. 4, 1940.

Воронихин Н. Н.—Макрофитобентос Телецкого озера и некоторых притоков его. Там же.

Лепнева С. Г.—Типы озер района Телецкого озера. Исслед. озер СССР, в. 3, Лнгр., 1933.

Порецкий В. С.—Диатомовые горных озер окрестностей Телецкого озера (Алтай). Исслед. озер СССР, в. 3, Лнгр., 1933.

Рылов В. М.—К сведениям о зоопланктоне горных озер окрестностей Телецкого озера (Алтай). Исслед. озер СССР, в. 3, Лнгр., 1933.

Ducellier F.— Bull. de la Soc. Bot.de Geneve, 2 ser., 7, 1915.

Skuja H. — Beitrag zur Algenflora Lettlands. I. Acta. Horti Bot. Univ. Latv, 7, Riga, 1932.

Tscharna R.—Le Coelastrum proboscideum Bohl. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. 5, Bern, 1915.

Лаборатория альгологии
Медико-биологического института
Западно-Сибирского филиала
Академии Наук СССР,
Новосибирск

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

ЗООПЛАНКТОН ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ

В. Н. Грезе

Материалом для настоящей работы послужили сборы планктона, сделанные профессором Б. Г. Иоганзеном и доцентом В. М. Кругловой в бассейне реки Чульчи в период с 28 июля по 14 августа 1946 г. Из общего количества 26 проб 6 были взяты в р. Чульче и ее притоках и 20 проб в 12 озерах окружающего района [1]). Пробы представляли собою 50 литров поверхностной воды, фильтровавшейся через планктонную сеть, монтированную из газа № 15 (58). Количественная обработка их заключалась в просчете в камере Богорова кладоцер и копепод всей пробы. Коловратки в большинстве случаев так же просчитывались полностью, и только в особенно обильных пробах учет велся в части пробы, бравшейся штемпель-пипеткой.

Переходя к общей характеристике качественного состава планктона исследованных водоемов, нужно, прежде всего, отметить существенную разницу между озерами и реками. Как и следовало ожидать, планктон последних чрезвычайно беден или вовсе отсутствует.

Отрицательное влияние быстрого течения рек на развитие планктона наглядно показывает следующее сопоставление. В пробах из озера Нижнего Иту-коль насчитывалось в среднем около 150 экземпляров зоопланктона. Между тем в р. Чульче, питающейся водами этого озера, уже в 12—15 км ниже ее истока, в аналогичной пробе, не было обнаружено ни одного представителя зоопланктона. Из проб, взятых в реках Чульче, Ян-сору и Сурьязы, только в заводи р. Янсору были обнаружены сравнительно многочисленные Notholca striata v. acuminata, единичные науплиусы и Chydorus sphaericus. Отдельные экземпляры Keratella cochlearis и Monostyla lunaris были найдены так же в р. Чульче, но они не изменяют общего вывода, говорящего о том, что в горных речках района работ экспедиции зоопланктон отсутствует в сколько-нибудь существенных количествах.

Озерный планктон несравненно богаче и, как показывает таблица 1, насчитывает 32 формы, из них 13 коловраток, 12 кладоцер и 7— копепод. Некоторое преобладание коловраток, в отношении видового состава, совершенно сводится на нет подавляющим количественным развитием копепод и кладоцер. Из числа 11 озер, в которых был обнаружен зоопланктон, по обилию в 5 преобладали копеподы, в 4— кладоцеры и лишь в 2—коловратки. Но и в этих случаях, по своей общей биомассе, они уступали место ракообразным, которые являются руководящей группой зоопланктона исследованных озер.

[1]) В настоящую заметку включены данные по 3 озерам соседних с Чульчей речных систем, а именно: оз. В. Кайринскому (басс. р. Кайры) и озерам Каячек и Эриколь (басс. р. Шавлы). *Ред.*

Состав основного комплекса пелагического планктона включает лишь несколько видов: Asplanchna priodonta, Keratella quadrata, K. cochlearis, Notholca longispina, Daphnia hyalina, Diaptomus denticornis и Cyclops strenuus.

Сославшись на список таблицы 1, мы не будем давать полного систематического обзора всех найденных форм, а ограничимся лишь отдельными замечаниями, касающимися только некоторых, чем либо интересных, представителей зоопланктона.

Asplanchna priodonta Gosse. Встречалась в большинстве озер, особенно многочисленна в оз. Кара-коль и Верхнем Кайринском. Следует отметить несколько меньшие, чем обычно, размеры коловраток. Зародыши встречены единично.

Keratella quadrata (Müll.). Встречалась в нескольких озерах и была представлена формой, близкой к var. divergens, но отличавшейся сравнительно очень крупными размерами: общая длина 545 μ; из них передние шипы 70, панцырь—215 и задние шипы—260 μ. Ширина—150 μ. Кроме того, часто встречались экземпляры, у которых, в отличие от типичной формы, задние шипы панцыря сходились, как показывает это рис. 1, фиг. 1, а так же и все переходные формы. В озере Н. Иту-коль единично встречалась также var. brevispina (Gosse).

Notholca striata (Müll.). В нашем материале встречалась единичными экземплярами в оз. Н. Иту-коль, Кичик-сору, а так же в заводи р. Ян-сору. Признавая вслед за Х. Харрингом (Harring, 1913) большую полиморфность этого вида, объединяющего вокруг себя ряд форм, описанных ранее как самостоятельные виды (N. acuminata, N. labis и др.), мы определяем формы, найденные в оз. Кичик-сору, как Notholca striata v. acuminata f. typica (фиг. 2). Рядом переходов они связываются с изображенной на фиг. 3 формой, преобладавшей в заводи р. Ян-сору, которую, согласно такой четырехчленной номенклатуре, следует обозначить как Notholca striata v. acuminata f. brevicauda.

Daphnia hyalina Leyd. Повсеместно была представлена f. typica, совпадавшей с изображаемой В. М. Рыловым (1933, стр. 127, рис. 3—4). Реже, наряду с типичной формой, встречалась и f. lacustris Sars. Неоднократно были встречены самцы.

Scapholeberis mucronata (Müll.). Единичными экземплярами встречался в пробах из озер Кичик-сору и Большой Сайгоныш. Был представлен безрогой формой S. mucronata fronte laevi.

Macrothrix dadayi Behning. Найден в озерах Н. Иту-коль и В. Кайринском. До этого был указан А. Л. Бенингом (1941) для мелких водоемов района Кутаиси и Аральского моря, а Е. Дадаем, под именем M. spinosa, для северного Китая. Нахождение его на Алтае существенно пополняет представление об ареале этого организма.

Diaptomus denticornis Wierz. Характерен для водоемов обследованного района так же, как и для ближайших окрестностей Телецкого озера. Каких либо отличий от типичной формы не имеет. Встречались половозрелые самки и самцы, а так же последние копеподитные стадии.

Diaptomus bacillifer Koelb. Встретился в оз. В. Иту-коль, где он замещал обычного в других озерах района D. denticornis, и в озере

Н. Иту-коль, куда он проникал, смешиваясь с обитающим там же D. denticornis.

Сравнивая наши данные с теми сведениями о составе зоопланктона, которые даются В. М. Рыловым (1933) для озер окрестностей Телецкого озера и С. С. Смирновым (1935) по озерам Катунского хребта, нужно отметить большее разнообразие нашего списка форм,

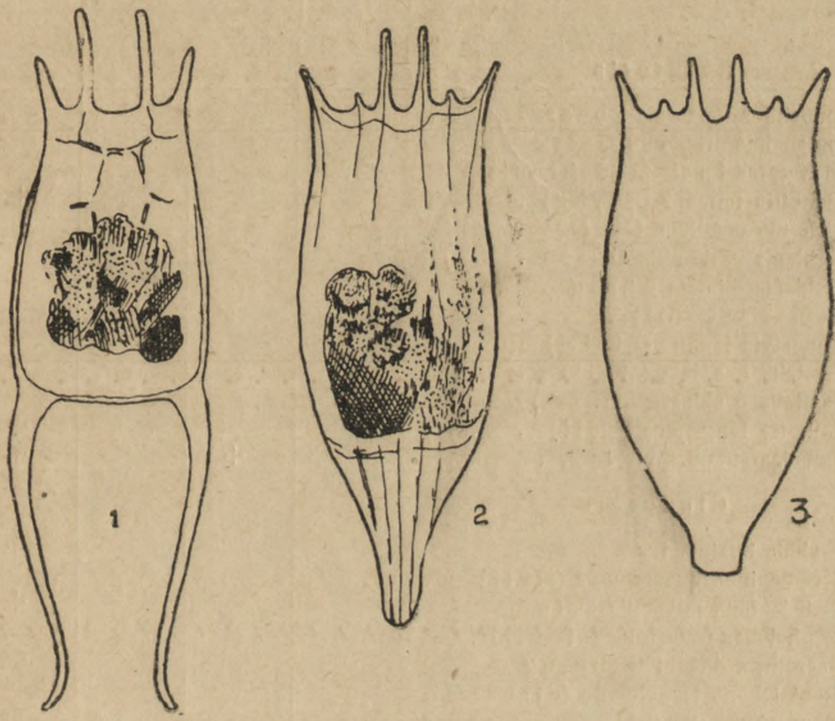

Рис. 1. Коловратки

Фиг. 1. Keratella quadrata (Müll.) из оз. В. Кайринского; фиг. 2. Notholca striata v. acuminata f. typica из оз. Кичик-сору (дл. 450, шир. 150 μ); фиг. 3. Notholca striata v. acuminata f. brevicauda из заводи р. Ян-сору (дл. 375, шир. 175 μ).

объясняющееся частично, быть может, большим материалом, частично же, вероятно, отражающее действительно существующее большее разнообразие зоопланктона озер бассейна р. Чульчи. С. С. Смирнов в 8 озерах обнаруживает всего 11 видов зоопланктона, В. М. Рылов в 7 озерах—16 видов, в 12 же озерах рассматриваемого нами района констатировано 32 вида.

Сравнивая перечисленный выше состав основных форм пелагического планктона озер бассейна р. Чульчи с комплексом руководящих видов, указываемых В. М. Рыловым и С. С. Смирновым, можно сказать, что во всех трех исследованных районах Горного Алтая он в

Состав зоопланктона водоемов

Организмы	Реки			
	Чульча	Ян-сору	Верхнее Иту-коль	Нижнее Иту-коль
Rotatoria				
1. Conochilus unicornis Rouss.				
2. Asplanchna priodonta Gosse				
3. Trichocerca longiseta (Schrank)				
4. Trichotria tetractis (Ehrbg.)				+
5. Trichotria pocillum (Müll.)				+
6. Euchlanis pyriformis Gosse				
7. Euchlanis dilatata Ehrbg.				
8. Lecane luna (Müll)				
9. Monostyla lunaris (Ehrbg.)	+			
10. Keratella quadrata (Müll.)				+
11. Keratella cochlearis (Gosse)	+			+
12. Notholca longispina (Kell.)				+
13. Notholca striata (Müll.)		+		+
Cladocera				
14. Daphnia hyalina Leyd.				+
15. Ceriodaphnia quadrangula (Müll.)				
16. Ceriodaphnia pulchella Sars				+
17. Scapholeberis mucronata (Müll.)				
18. Macrothrix dadayi Behning				+
19. Graptoleberis testudinaria (Fisch.)				
20. Alona affinis (Leyd.)				+
21. Alonella excisa (Fisch.)				
22. Alonella nana (Baird)				+
23. Chydorus sphaericus (Müll.)		+		+
24. Monospilus dispar Sars				
25. Polyphemus pediculus (L.)				+
Copepoda				
26. Diaptomus denticornis Wierz.				+
27. Diaptomus bacillifer Koelb.			+	+
28. Cyclops strenuus Fisch.				+
29. Cyclops viridis Jur.				
30. Eucyclops serrulatus Fisch.				
31. Eucyclops macrurus Sars.				
32. Nauplii		+	+	+
Количество видов	2	3	2	17

Таблица 1

бассейна реки Чульчи

Озера									
Кичик-сору	Сорулу-гол	Кара-коль	Камыр-схалу	М. Сай-гоныш	Б. Сай-го ыш	В. Ары-соёк	Каячек	Эри-коль	В. Кай-ринское
+				+					
		+	+	+				+	+
			+						
		+							
					+				
				+					
									+
	+		+		+				
		+	+	+	+		+		
	+	+	+	+	+		+		
+									
+	+	+	+		+		+	+	+
		+		+					
+		+			+				
+					+				
									+
			+						
		+							
		+	+	+					
+			+		+		+	+	+
					+				
		+		+					
	+								
	+	+	+	+	+		+	+	+
		+							
		+	+	+	+		+		
								+	
			+						
+	+			+	+		+		+
7	6	13	12	11	12	0	7	5	7

общем сходен. Но наряду с общим сходством имеются и существенные различия. В нашем материале совершенно отсутствует Polyarthra plathyptera, многочисленная в водоемах окрестностей Телецкого озера и Катунского хребта. В этом последнем районе С. С. Смирновым не обнаружены Keratella cochlearis и K. quadrata, обычные в бассейне р. Чульчи и Телецкого озера. Доминирующих здесь Diaptomus denticornis и Daphnia hyalina в озерах Катунского хребта заменяют Diaptomus bacillifer и Daphnia longispina.

Таким образом, сравнение показывает довольно ясно выраженную пятнистость распространения даже самых обычных и эврибионтных форм, наблюдающуюся в сравнительно близких районах горного Алтая. Отсутствие Polyarthra в бассейне р. Чульчи или Keratella в районе Катунского хребта нельзя объяснить какой-либо спецификой экологических условий озер этих районов, тем более, что относящиеся к названным родам виды обладают широкой экологической валентностью.

Поэтому такая неоднородность распространения зоопланктона, очевидно, обусловливается с одной стороны, относительной геологической молодостью горных водоемов, а, с другой стороны, спецификой ландшафта, так как резкие водоразделы горных хребтов изолируют бассейны отдельных рек, препятствуя равномерному расселению гидробионтов [1]).

Продолжая начатое сравнение качественного состава планктона трех названных районов, нужно отметить, что относительное разнообразие планктона бассейна р. Чульчи обусловливается главным образом присутствием различных прибрежных форм, каковы виды родов Trichotria, Euchlanis, Ceriodaphnia, Alonella, Scapholeberis, Macrothrix и др.

Особенно выделяются разнообразием зоопланктона озера Нижнее Иту-коль, Кара-коль, озеро у Камырсхалу, Большой и Малый Сайгоныш. Наиболее бедным является, видимо, оз. Верхний Ары-соёк, в пробе из которого зоопланктеров обнаружено не было [2]).

О количествах развивающегося в озерах зоопланктона дает представление таблица 2. Обилие его колеблется от 100 до 62 000 экземпляров зоопланктеров на 1 м^3 и, в среднем, дает величину того же порядка, какую указывает С. С. Смирнов для четырех озер Катунского хребта, где количество зоопланктеров в 1 м^3 поверхностного слоя воды составляло от 2 500 до 80 000 экземпляров.

Таким образом, общее количество зоопланктона оказывается в озерах бассейна р. Чульчи небольшим, что вполне соответствует общему олиготрофному характеру этих горных водоемов, некоторые из которых явно дистрофированы. Это же находит свое выражение и в сравнительно низких величинах биомассы зоопланктона (табл. 3), вычисленной путем умножения количества руководящих форм на их средние веса.

---

[1]) Этот провизорный вывод автора перекликается с взглядами Б. Г. Иоганзена (см. стр. 142 и 149 в этом сборнике). *Ред.*

[2]) Как выяснено Т. Г. Поповой проба планктона (№ 148 от 28 VII) из озера В. Ары-соёк оказалась незафиксированной. *Ред.*

Таблица 2

Количество зоопланктона в озерах басейна р. Чульчи (*экз./м*^{3})

Организмы	В. Иту-коль	Н. Итуколь	Кичик-сору	Сорулу-гол	Кара-коль	Камырсхалу	М. Сайгоныш	Б. Сайгоныш	Каячек	Эри-коль	В. Кайринское
Asplanchna priodonta	—	—	—	—	2400	420	200	—	—	40	1520
Keratella guadrata	—	540	—	80	—	46000	—	—	—	—	1900
Keratella cochleatis	—	450	—	—	120	100	1180	40	10500	—	—
Notholca longispina	—	30	—	60	1900	13000	40	—	13500	—	—
Прочие коловратки	—	130	20	—	40	40	2600	60	—	—	—
Всего коловраток	—	1150	20	140	4460	59560	4020	100	24000	40	3420
Daphnia hyalina	—	30	950	20	700	360	—	40	2950	410	380
Chydorus sphaericus	—	10	60	—	—	40	—	300	150	200	360
Polyphemus pediculus	—	300	—	—	60	—	4280	—	—	—	—
Прочие кладоцеры	—	270	30	—	200	100	120	660	—	—	40
Всего кладоцер	—	610	1040	20	960	500	4400	1000	3100	610	780
Diaptomus denticornis	—	—	—	20	100	1500	20	—	9000	410	2540
Cyclopl strenuus	—	180	—	200	40	20	—	—	—	—	—
Cyclops viridis	—	—	—	—	40	—	40	100	30	—	—
Nauplii	40	950	10	100	—	—	3500	200	18000	—	5200
Прочие копеподы	60	40	—	—	—	60	—	—	—	100	—
Всего копепод	100	1170	10	320	180	1580	3560	300	27030	510	7740
Всего зоопланктона	100	2930	1070	480	5600	61640	11980	1400	54130	1160	11940

Таблица 3

Биомасса зоопланктона в озерах бассейна р. Чульчи (*мг/м*^{3})

Организмы	Верхн. Иту-коль	Нижн. Иту-коль	Кичик-сору	Сорулу-гол	Кара-коль	Камырсхалу	М. Сайгоныш	Б. Сайгоныш	Каячек	Эри-коль	В. Кайринское
Коловратки	—	0,7	0,1	0,2	34,4	46,3	5,5	0,1	5,8	0,6	22,9
Кладоцеры	—	21,8	34,8	0,7	30,6	14,2	258,0	11,0	106,8	16,4	17,5
Копеподы	8,5	8,8	0,1	7,5	9,4	107,4	6,1	3,2	648,9	31,7	183,0
Всего зоопланктона	8,5	31,3	35,0	8,4	74,4	167,9	269,6	14,3	761,5	48,7	223,4

Как показывает таблица 3, в большинстве озер биомасса зоопланктона выражается десятками миллиграммов на 1 м³, в среднем же для 12 озер равна 137 мг/м³.

ЛИТЕРАТУРА

Бенинг А. Л.—Кладоцера Кавказа. Грузмедгиз, 1941.

Рылов В. М.—К сведениям о зоопланктоне озер окрестностей Телецкого озера. (Алтай). Исслед. озер СССР, в. 3, 1933.

Смирнов С. С.—Зоопланктон озер Катунских Альп. Исслед. озер СССР, в. 8, Лнгр. 1935.

Daday E.—Mikroskopische Süsswassertiere. Dritte Asiatische Forschungsreise de Grafen Eugen Zichy, II. 1901.

Harring H.—Synopsis of the Rotatoria. Washington, 1913.

Сибирское отделение
Всесоюзного научно-исследовательского
института озерного и речного рыбного
хозяйства,
Красноярск

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

ЗАМЕТКА О БОКОПЛАВАХ АЛТАЯ

Я. А. Бирштейн

В 1946 г. Томским государственным университетом и Алтайским государственным заповедником было предпринято гидробиологическое обследование ряда водоемов Алтая. Сделанные при этом сборы по бокоплавам В. М. Круглова передала мне на обработку. В этих материалах мною обнаружено три вида рода Gammarus, из которых два представляют собою широко распространенные формы, а третий, насколько сейчас можно судить, ограничен в своем распространении Алтаем. Для Телецкого озера описан еще один вид, не представленный в просмотренных мною сборах. Для полноты картины я включаю его в нижеследующий список с замечаниями, основанными на литературных данных.

Сем. Gammaridae

1. Gammarus (Rivulogammarus) lacustris G. O. Sars

Озера Телецкое, Верхнее и Нижнее Иту-коль, Сорулу-гол, В. Арысоёк, Сайгоныш, Каячек, Кичик-сору, Нижнее Колюшту, Кара-коль, низовье реки Иту-коль.

Этот вид уже указывался для Телецкого озера под названием Gammarus ocellatus subsp. angulatus (Мартынов, 1930). Все просмотренные мною экземпляры типичны. А. В. Мартынов отмечает небольшое количество члеников 1 антенны своего подвида, а также своеобразную форму базиподита VII перейопода. Последняя особенность свойственна также G. lacustris из оз. Сагюс-куль, Тибет (Schellenberg, 1937). У некоторых экземпляров из озер Сорулу-гол и Ары-соёк базиподит VII перейопода сходен с описанным А. В. Мартыновым, но наряду с этим в большом количестве встречаются особи с нормально построенным базиподитом. Характерное по А. В. Мартынову для телецкого подвида число члеников (до 25) 1 антенны встречается и у бокоплавов многих других озёр. Так, например, у G. lacustris из оз. Севан 17—28 члеников (Маркосян, 1946), из оз. Шор-куль (Памир) —24 (Schellenberg, 1937). У просмотренных мною экземпляров из ряда алтайских озёр число члеников жгута 1 антенны колеблется от 17 до 26.

2. Gammarus (Rivulogammarus) korbuensis Martynov

Озёра в долине р. Кыги и в вершине залива Кыги, Телецкое озеро—залив Камга.

Из Телецкого озера А. В. Мартынов описал Gammarus korbuensis forma reducta и G. teletzkensis. Типичная форма первого вида описана тем же автором из реки Б. Корбу.

На основании бывшего в моем распоряжении материала, а также на основании опубликованных А. В. Мартыновым описаний я не считаю возможным признать самостоятельность этих трех форм и рассматриваю их как вариации одного вида. В диагнозе forma reducta указано только, что щетинки на карпо- и ишиоподитах III—IV перейоподов относящихся к ней особей несколько длиннее, а базиподиты V—VII перейоподов немного шире, чем у типичной формы. Однако просмотренные мною бокоплавы из Камги, где по А. В. Мартынову обитает forma reducta, не отличались по этим и другим признакам от типичного G. korbuensis.

Согласно А. В. Мартынову, G. teletzkensis отличается от G. korbuensis меньшей величиной, меньшим числом члеников жгута 1 антенны (16—17 вместо 33—35) и ее добавочного жгутика, меньшим числом щетинок на мероподитах III—IV перейоподов и ветвях III уропода. Нетрудно видеть, что все эти признаки характерны для ювенильных особей, а определить половозрелых самцов гаммарид без гистологического анализа, как известно, очень трудно. Из указанных А. В. Мартыновым местонахождений G. teletzkensis в моих руках был материал из Кыги. Самые крупные экземпляры из озера в долине Кыги достигали в длину 15 мм и имели 35-членистый жгут 1 антенны и в одном случае даже 5-членистый добавочный жгутик. У мелких особей из этой же пробы (длиной в 6 мм) в жгуте 1 антенны оказалось 15—16 члеников, в добавочном жгутике—2. Особи средней величины по количеству члеников жгута и добавочного жгутика 1 антенны составляли серию постепенных переходов от крупных к мелким. Все это говорит против видовой самостоятельности G. teletzkensis.

3. Gammarus (Rivulogammarus) balcanicus Schäferna

Река Листвянка (Юргинский район Кемеровской области).

Описанный А. В. Мартыновым (1930) из верхней Оби и ее бассейна и указанный им впоследствии для реки Аламединки (1936) G. angustatus, как я более подробно разобрал в другом месте (Бирштейн, 1945), должен считаться синонимом G. balcanicus, вида, широко распространенного на Балканском полуострове и в других странах южной Европы и отчасти Азии. Бокоплавы из реки Листвянки полностью отвечают диагнозу типичного G. balcanicus. Как известно, одной из наиболее характерных особенностей этого вида можно считать большее количество щетинок на конечностях самки по сравнению с самцом, т. е. обратное тому, что наблюдается у остальных видов рода. Проявляющийся таким образом половой диморфизм свойственен бокоплавам из Листвянки, пожалуй, в большей степени, чем типичным (рис. 1). В этом отношении форма из Листвянки напоминает G. balcanicus anatoliensis Schell. из Турции (Schellenberg, 1937).

4. Stygobromus pusillus (Martynov)

Весьма своеобразный мелкий слепой бокоплав с глубин Телецкого озера был описан А. В. Мартыновым и отнесен им к роду Eucrangonyx. Однако этот род должен считаться синонимом рода Crangonyx,

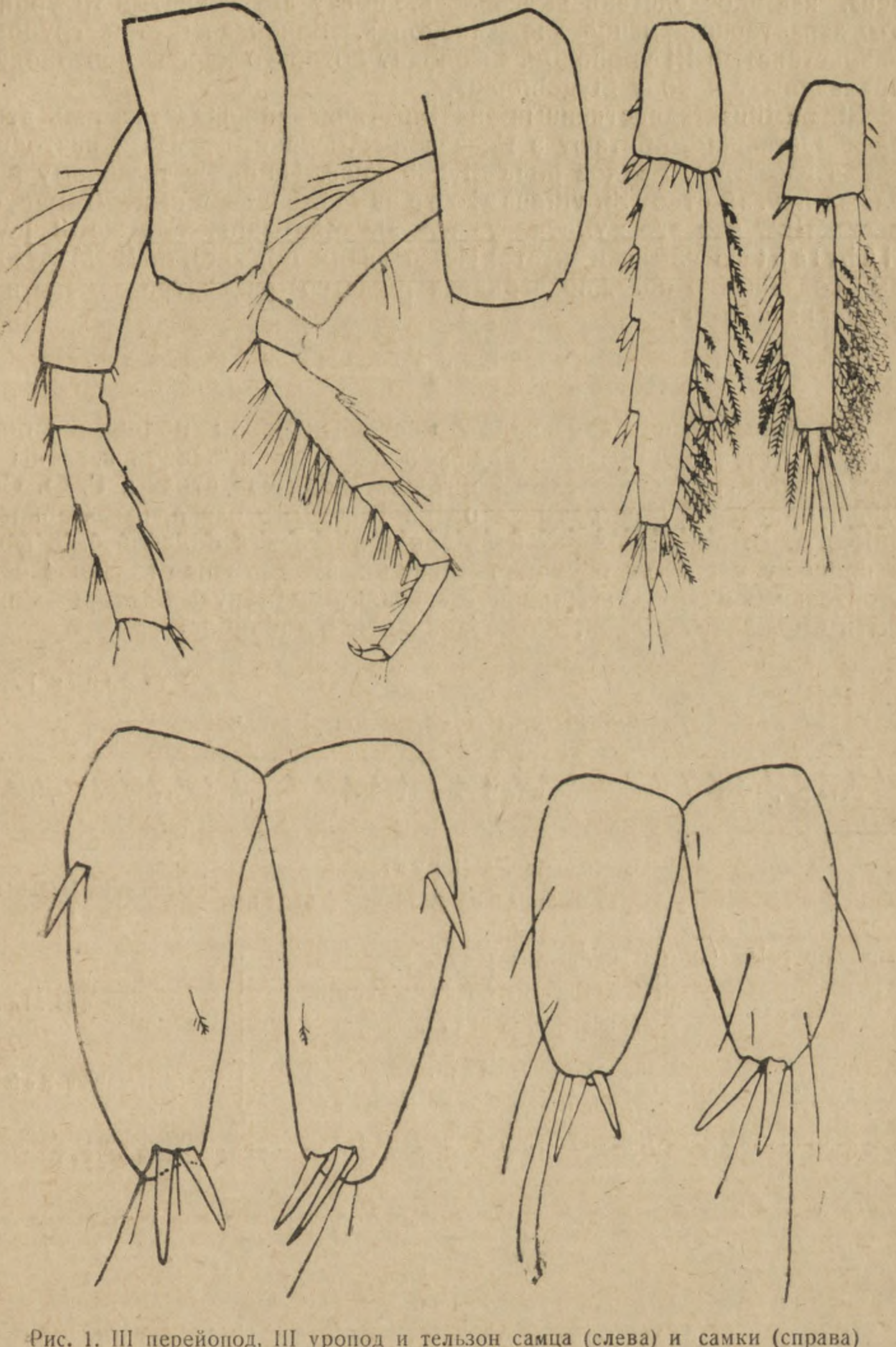

Рис. 1. III перейопод, III уропод и тельзон самца (слева) и самки (справа) Gammarus balcanicus S c h ä f. из р. Листвянки (при одинаковом увеличении)

так как вид, для которого он был установлен—Crangonyx subterraneus, как впоследствии выяснилось, имеет двуветвистый III уропод, что характерно именно для Crangonyx. Бокоплавы этой группы с одноветвистым III уроподом, экзоподит которого короче протоподита, принадлежат к роду Stygobromus.

St. pusillus—единственный палеарктический представитель этого рода. Остальные обитают в Северной Америке, откуда в настоящее время известно 10 видов рода Stygobromus. Из них к телецкому виду ближе других стоит St. vitreus Cope из Мамонтовой пещеры и других мест США, как это отметил уже А. В. Мартынов, а также St. jowae Hubricht из ключа в штате Иова. Таким образом, А. В. Мартынов был совершенно прав, подчеркивая родство рассматриваемого вида с американскими.

* * *

Сделанные выше замечания о систематическом положении бокоплавов Алтая показывают, как менялись со временем взгляды на состав этой группы в пределах интересующей нас страны. Г. О. Сарс (1903) определил всех бокоплавов из Телецкого озера, как Gammarus pulex, А. В. Мартынов различал среди алтайских бокоплавов 8 форм, я прихожу к выводу о существовании в этой стране только 4 самостоятельных видов. Соотношение взглядов упомянутых авторов может быть выражено схемой, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Синонимика бокоплавов Алтая

Сарс, 1903	Мартынов, 1930	Бирштейн, 1950
Gammarus pulex (L.)	Gammarus pulex (L.) var. G. ocellatus subsp. angulatus Mart.	Gammarus lacustris Sars
	G. korbuensis Mart. G. korbuensis f. reducta Mart. G. teletzkensis Mart.	G. korbuensis Mart.
	G. angustatus Mart. G. angustatus f. obensis Mart.	G. balcanicus Schäf.
	Eucrangonyx pusillus Mart.	Stygobromus pusillus (Mart.)

ЛИТЕРАТУРА

Бирштейн Я. А.—Заметка о пресноводных высших ракообразных Туркмении и Ирана. Учен. зап. МГУ, т. 83, 1945.

Маркосян А. К.—Систематика гаммарусов озера Севан. Изв. АН Арм. ССР, № 9, 1946.

Мартынов А. В.—Фауна Amphipoda Телецкого озера и ее происхождение. Изв. Гос. гидрол. инст., № 29, 1930.

Мартынов А. В.—Заметки о бокоплавах (Gammaridae). Тр. Киргиз. комплексной эксп. Ак. Наук СССР, т. III, в. 1, 1936.

Sars G. O.—On the Crustacea of Central Asia. Ежегодн. Зоол. музея Акад. Наук, т. VIII, 1903.

Schellenberg A.—Kritische Bemerkungen zur Systematik der Süsswassergammariden. Zool. Jahrb., Abt. Syst., Bd. 69, H. 5/6, 1937.

Кафедра зоологии беспозвоночных
Московского государственного
университета имени М. В. Ломоносова

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
мени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

ЛИЧИНКИ РУЧЕЙНИКОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ

С. Г. Лепнева

В 1946 г. в течение июля и начала августа экспедицией Томского государственного университета и Алтайского государственного заповедника, возглавляемой профессором Б. Г. Иоганзен, был исследован ряд водоемов бассейна р. Чульчи,—большого правобережного притока Чулышмана, впадающего в него на расстоянии около 25 км от устья. В июне и июле по дороге к месту основных работ экспедицией исследовались и другие водоемы, причем личинки ручейников были собраны в реке Лебеди и ее небольшом притоке, в малых притоках Телецкого озера и в нескольких пунктах его донной области, в озере Колюшту (бассейн р. Кыги), в р. Кайру и в оз. Каячек (бассейн р. Шавлы). Гидробиологическое исследование выполнено В. М. Кругловой при участии О. И. Тарасовой.

В интересах сравнительной характеристики ручейников бассейна р. Чульчи при помощи синхронно собранного материала, в списки видов и их местонахождений включены данные и для сопредельных с бассейном Чульчи или близких к нему районов, затронутых исследованиями 1946 г.

В бассейне Чульчи ручейники исследованы в следующих водоемах: в реке Чульче, в ее притоках Ян-сору и Сурьязы и в горных озерах—Н. Иту-коль, Кичик-сору, Сорулу-гол, Кара-коль, Б. и М. Сайгоныш и В. Ары-соёк, расположенных в разных частях бассейна. Экспедицией добыты только водные фазы ручейников — личинки и куколки.

До работ экспедиции ТГУ и АГЗ сведения о ручейниках бассейна р. Чульчи отсутствовали.

Ниже приводится список установленных видов, причем местонахождения указываются отдельно для бассейна р. Чульчи, бассейна Телецкого озера и всех прочих водоемов. В этих списках сборы О. И. Тарасовой оговариваются; все остальные материалы собраны В. М. Кругловой.

Сем. Rhyacophilidae

1. Rhyacophila sibirica Mc L.

Бассейн Чульчи: 1) Р. Сурьязы (№ 145), 28 VII, глубина 0,2 м, с коры дерева, 1 экз., длина 10 мм. 2) Р. Сурьязы (№ 147), 28 VII, глубина 0,2 м, на середине реки, течение быстрое, камни, 3 экз., длина 5—12 мм. 3) Р. Чульча (№ 170), 31 VII, глубина 0,1 м, камни, t 14,6°, 1 экз., длина 5 мм.

Бассейн Телецкого озера: 1) Ручей Иланду, Яйлю (№ 44), 6 VII, 2 экз., длина 11—17 мм. 2) Рч. Кыште (№ 48), 7 VII, ниже водопада с камней, 1 экз., длина 6 мм. 3) Р. Малая Корбу (№ 53), 7 VII, глубина 0,2 м, t 13,4°, камни, мхи и водоросли, 2 экз. 4) Р. Кокши (№ 60), 8 VII, глубина 0,3 м, t 15,6°, с коряг и прутьев, 2 экз., длина 5—11 мм. 5) Рч. Иес-тюбе (№ 404), 28 VII, глубина 0,3 м, камни, 1 экз., длина 11 мм (сбор О. И. Тарасовой).

2. Mystrophora altaica Mart.

Бассейн Чульчи: 1) Р. Чульча у Камырсхалу (№ 169), 31 VII, глубина 0,3 м, t 14,6°, с камней, 6 экз., длина 7,0—7,1 мм. 2) Р. Чульча близ устья (№ 232), 14 VIII, у водопада, глубина 0,1 м, течение медленное, на песке, 5 экз., длина 5—8 мм. 3) Там же (№ 233), t 12,8°, 7 экз., длина 4—6 мм.

Бассейн Телецкого озера; 1) Р. Боскон (№ 67) в 200 м выше устья, 10 VII, глубина 0,1 м, t 14,4°, с камней, 2 экз., длина 2,1—3,5 мм. 2) Р. Чулюш (№ 69), в 150 м выше устья, 10 VII, глубина 0,1 м, t 14,6°, 1 экз., куколка.

Сем. Hydropsychidae

3. Hydropsyche nevae Kol.

Бассейн Телецкого озера: Рч. Ойор (№ 414), 30 VII; глубина 0,2 м, t 18°, с камней, 1 экз., длина 9 мм; сбор О. И. Тарасовой.

Сем. Molannidae

4. Molanna palpata Mc L.

Бассейн Чульчи: 1) Оз. Б. Сайгоныш (№ 164), 30 VII, 0,2 мм, 1 экз., домик личинки. 2) Оз. М. Сайгоныш (№ 166), 30 VII, глубина 0,5 м, t 17,4°, заиленный песок близ зарослей осоки, 1 экз., домик личинки. 3) Оз. Н. Иту-коль (№ 176), 1 VIII, глубина 8 м, t 9,6°, красноватый ил, 1 экз., длина 12 мм.

Бассейн Шавлы: Оз. Каячек (№ 221), 9 VIII, глубина 4,5 м, серый ил, 1 экз.

Сем. Leptoceridae

5. Leptocerus sp.

Бассейн Чульчи: 1) Оз. Б. Сайгоныш (№ 160), 30 VII, глубина 0,1 м, с камней, t 22,2°, вода бурая, 1 экз., длина 3,1 мм. 2) Оз. Кара-коль (№ 205), 6 VIII, глубина 0,1 м, t 13,4°, на камнях, 3 экз., домики.

Бассейн Шавлы: Оз. Каячек (№ 214), 8 VIII, глубина 0,2 м, t 16,2°, песок у осоки близ южного берега, 1 экз., домик.

6. Mystacides longicornis L.

Бассейн Чульчи: 1) Оз. Б. Сайгоныш (№ 164), 30 VII, глубина 0,2 м, t 18,4°, песок, 5 экз., длина 4,5—6 мм. 2) Оз. М. Сайгоныш (№ 166), 30 VII, глубина 0,5 м, t 17,4°, заросли осоки, 1 экз., длина 5 мм.

Сем. Phryganeidae

7. Agrypnia obsoleta Hag.

Бассейн Чульчи: Оз. Сорулу-гол в верховье одноименного левого притока р. Ян-сору (№ 212), 6 VIII, глубина 1,5 м, ил и детрит, 1 экз., длина 18 мм.

Сем. Limnophilidae

8. Apatania sp.

Бассейн Чульчи: 1) Р. Чульча у Камырсхалу (№ 169), 31 VII, глубина 0,3 м, t 14,6°, камни, 2 экз., домики. 2) Оз. Н. Иту-коль (№ 174), 1 VII, глубина 0,1 м, камни, 10 экз., домики. 3) Оз. Кара-коль (№ 205), 6 VIII, глубина 0,1 м, t 13,4°, камни, 3 экз., домики.

Бассейн Кайру: Р. Кайру (№ 140), 27 VII, глубина 0,1 м, t 7,4°, камни, 11 экз., длина 3—4,5 мм.

Бассейн Кыги: Оз. Н. Колюшту (№ 138), 26 VII, глубина 0,2 м, t 7,8°, на камнях, 16 экз., длина 6—9 мм.

9. Apatania stigmatella Zett.

Бассейн Телецкого озера: 1) Литораль Телецкого озера, бухта близ конуса выноса р. Кокши (№ 120), 16 VI, глубина 4 м, песок и камни, 1 экз., длина 4,5 мм, 2) Р. Кыга (№ 447), 10 VIII, глубина 0,2 м, t 14,0°, 2 экз., длина 6—7 мм (сбор О. И. Тарасовой).

10. Praecosmoecus digitatus Mart.

Бассейн Телецкого озера: 1) Речка Корбу выше водопада (№ 49) 7 VII, камни, 10 экз., куколки. 2) Водопад Корбу ниже падения (№ 50), 7 VII, 1 экз., домик.

11. Dicosmoecus palatus Mc L.

Бассейн Чульчи: 1) Оз. Н. Иту-коль (№ 176), 1 VIII, глубина 8,0 м, t 9,6°, красноватый ил, 1 экз., длина 8 мм.

Бассейн Телецкого озера: 1) Рч. Чеченек (№ 19), 30 VII, глубина 0,05 м, t 16,0°, на камнях, в устье, 2 экз., длина 18 мм. 2) Оз. Телецкое, сублитораль ниже впадения р. Кокши в 15 м от берега, 9 VII, глубина 42 м, песок, 1 экз., домик. 3) Залив Самыш (№ 406а), 28 VII, камни, 1 экз, домик.

12. Limnophilus stigma Curt.

Бассейн Чульчи: Оз. В. Ары-соёк (№ 149), 28 VII, глубина 0,1 м, t 17,0°, с камней, 2 экз., длина 9—14 мм.

Бассейн Лебеди: Ручей, приток р. Лебедь (№ 6), 22 VI, глубина 0,1 м, t 15,9°, на коряге, 1 экз., длина 12 мм.

Бассейн Бии: Оз. Лягушье в окрестностях сел. Турочак на берегу Бии (№ 16), 24 VI, глубина 1,0 м, t 20,8°, детрит и ил, 1 экз., длина 22 мм.

13. Limnophilus nigriceps Zett.

Бассейн Чульчи: 1) Оз. Кичик-сору (№ 198), 5 VIII, глубина 0,1 м, t 10,7°, у берега с камней, 2 экз., длина 18—19 мм. 2) Оз. Кичик-сору (№ 200), 5 VIII, глубина 2 м, t 10,7°, у зарослей осоки на илу, 2 экз., длина 12—14 мм. 3) Оз. Сорулу-гол, 6 VIII, глубина 0,5 м, t 14,0°,у берега среди растений, ил с детритом, 1 экз., длина 8 мм.

Бассейн Шавлы: 1) Оз. Каячек (№ 214), 8 VIII, глубина 0,2 м, t 16,2°, песок на южном берегу у осоки, 1 экз., длина 14 мм. 2) Оз. Каячек (№ 215), 8 VIII, глубина 0,1 м, t 15,4°, с коряги, 5 экз., длина 11—12 мм.

14. Chaetopteryx obscurata Mc L.

Бассейн Телецкого озера: 1) Рч. Чеченек близ устья (№ 19), 30 VI, глубина 0,05 м, t 16,0°, на камнях, 2 экз., длина 12 мм. 2) Устье р. Камги, 5 VII, глубина 1,5 м, ил с детритом, 2 экз., домики. 3) Ручей у поселка Чулюш (№ 119), 10 VII, заливчик близ устья, глубина 0,1 м, ил с детритом, 3 экз., длина 10—14 мм.

Сем. Sericostomatidae

15. Lepidostoma hirtum Fbr.

Бассейн Чульчи: 1) Р. Чульча у Камырсхалу (№ 169), 31 VII, глубина 0,3 м, t 14,6°, 1 экз., куколка.

Бассейн Телецкого озера: 1) Рч. Чеченек близ устья (№ 19), 30 VI, глубина 0,05 м, на камнях, 1 экз., длина 8 мм. 2) Рч. Кыште, ниже водопада (№ 48), 7 VII, с камней, 2 экз., длина 6,0—7,5 мм и 6 экз. куколок 3) Рч. Корбу выше водопада (№ 49), 7 VII, 1 экз., длина 5,5 мм. 4) Р. Кокши в 100 м выше устья (№ 59), 8 VII, глубина 0,3 м, с камней, t 15,6°, 1 экз., длина 8 мм. 5) Там же (№ 60), глубина 0,3 м, t 15,6°, с коряг, 1 экз., длина 9,5 мм.

Бассейн Лебеди: 1) Р. Лебедь (№ 2), 22 VI, глубина 0,1 м, t 15,5°, на камнях, 2 экз., длина 6—8 мм. 2) Там же (№ 3), 22 VI, глубина 0,5 м, t 15,5°, на глине с песком, 1 экз., длина 5 мм.

16. Oligoplectrodes potanini Mart.

Бассейн Чульчи: 1) Р. Чульча у Камырсхалу (№ 169), 31 VII, глубина 0,3 м, t 14,6°, 2 экз., длина 7 мм. 2) Р. Каракол, приток Ян-сору (№ 208), 6 VIII, глубина 0,1 м, камни, 14 экз., длина 4—9 мм.

Бассейн Телецкого озера: Р. Кокши в 100 м выше устья (№ 60), глубина 0,3 м, с коряг, t 15,6°, 3 экз., длина 6—7 мм.

* * *

Двенадцать видов ручейников, обнаруженных в бассейне р. Чульчи, представляют комплекс форм, фаунистически и экологически неоднородный. Rhyacophila sibirica, Mystrophora altaica, Oligoplectrodes potanini и Dicosmoecus palatus—сибирские виды; три первых реобионты, Dicosmoecus palatus—реофил. Эти холодноводные формы широко заселяют горные потоки Алтая и Саян, а Dicosmoecus palatus также и открытое озерное побережье. Molanna palpata, Mystacides longicornis, Agrypnia obsoleta, Limnophilus nigriceps, Limnophilus stigma и Lepidostoma hirtum—виды палеарктические, широко распространенные; Lepidostoma hirtum—реофил, предпочитающий прохладные воды, прочие виды—эвритермические лимнофилы. Распределение названной группы форм по водоемам бассейна Чульчи представлено в таблице 1, из которой видно, что холодноводные сибирские формы приурочены к текучим водоемам, а эвритермические палеаркты—к стоячим.

Таблица 1

Распределение личинок ручейников в водоемах бассейна реки Чульчи

Название водоема / Название вида	Р. Чульча	Р. Каракол	Р. Сурьязы	Оз. Н. Иту-коль	Оз. Кичик-сору	Оз. Сорулу-гол	Оз. Кара-коль	Оз. Б. и М. Сайгоныш	Оз. В. Ары-соёк
Rhyacophila sibirica	+		+						
Mystrophora altaica	+								
Oligoplectrodes potanini	+	+							
Lepidostoma hirtum	+								
Dicosmoecus palatus				+					
Apatania sp.	+			+			+		
Leptocerus sp.							+	+	
Molanna palpata				+				+	
Agrypnia obsoleta						+			
Mystacides longicornis								+	
Limnophilus nigriceps					+	+			
Limnophilus stigma									+

Река Чульча и ее притоки населены постоянной однообразной группой форм из Rhyacophila sibirica, Mystrophora altaica, Oligoplectrodes potanini и Lepidostoma hirtum, что сближает эти водоемы с малыми притоками Телецкого озера, в которых названные виды также преобладают. Преобладание этого комплекса форм в горных потоках Алтая отмечалось и более ранними исследованиями (Лепнева, 1949).

Сходный характер носит фауна ручейников и в малых потоках Западных Саян [1]). Столь широкое распространение и постоянство указанного комплекса форм, представленного нередко весьма обильно, позволяет в нем видеть характерную черту фауны потоков всей Алтайско-Саянской горной страны[2]).

В малых горных озерах бассейна Чульчи обнаружены 8 видов ручейников (см. таблицу 1), среди которых преобладают палеарктические лимнофилы; сибирский элемент представлен всего лишь одним видом (Dicosmoecus palatus).

Сравнивая ручейников горных озер бассейна Чульчи с ручейниками малых озер окрестностей Телецкого озера (Лепнева, 1933), можно отметить почти полную тождественность их фаунистического и экологического состава, при некотором различии видовых списков; последнее, думается, объясняется недостатком материала, собранного при беглом экспедиционном исследовании той и другой группы озер. Из озер окрестностей Телецкого, расположенных в интервале высот 990—1680 м, известны 11 видов: Molanna palpata, Molannodes tincta, Phryaganea striata, Agrypnia obsoleta, Glyphotaelius punctatolineatus, Phacopteryx brevipennis, Limnophilus nigriceps, L. rhombicus, L. stigma, L. politus, Goera sajanensis; четыре из них (Molanna palpata, Agrypnia obsoleta, Limnophilus nigriceps и L. stigma) указаны и в озерах бассейна Чульчи (число общих форм в действительности должно быть значительно больше). И в той и в другой группах озер палеарктические эвритермы господствуют над сибирскими холодноводными формами, в озерах окрестностей Телецкого также представленными только одним видом (Goera sajanensis).

От этой, в основном, эвритермической фауны обычных палеарктов, резко разнятся ручейники Телецкого озера, в котором из числа 16 видов [3]) холодноводный сибирский и в частности алтайско-саянский элемент представлен восмью формами: Mystacides dentata, Limnophilus abstrusus, Limnophilus subfsucus s u b s p. sibiricus, Asynarchus modestus, Asynarchus amurensis, Anisogamodes flavopunctatus, Platyphylax nigrovittatus и Dicosmoecus palatus (Лепнева, 1949).

---

[1]) Лепнева, 1948.

[2]) Обратим здесь внимание на те дополнения, которые материалами 1946 г. внесены в более ранние сведения о ручейниках притоков Телецкого озера (Лепнева, 1949) По данным 1946 г. личинки Rhyacophila sibirica указаны для речек Иес-тюбе, Малая Корбу и Кокши, откуда они раньше не были известны; Mystrophora altaica—для речки Боскон; Chaetopteryx obscurata—для ручья у поселка Чулюш; Apatania stigmatella—для реки Кыги; Hydropsyche nevae—для ручья Ойор.

Последняя находка особенно интересна. Этот вид, в большом количестве населяющий верхнюю Бию, заходит и в Телецкое озеро; его личинки в 1930 г. наблюдались в участке, непосредственно примыкающем к истоку Бии, там, где в месте подсасывающего действия этой реки течение уже ясно заметно. Выше по озеру, в малых притоках его, за время работ 1928—1934 гг. личинки Hydropsyche nevae отмечены не были. Речка Ойор отстоит от истока Бии на расстоянии около 12 км. Возможно, что находка 1946 г. указывает на некоторое продвижение к востоку быстро распространяющегося вида Hydropsyche nevae, осуществившееся в течение последних 16 лет.

[3]) Mystacides longicornis, M. dentata, Agrypnia obsoleta, Platyphylax nigrovittatus, Limnophilus nigriceps, L. rhombicus, L. abstrusus, L. subfuscus s u b s p. sibiricus, L. sp., Asynarchus modestus, Anisogamodes flavopunctatus, Chaetopterux obscurata, Dicosmoecus palatus, Apatania stigmatella, Apatelia zonella, Lepidostoma hirtum.

Из числа голарктов и палеарктов Телецкого озера Apatania stigmatella, Apatelia zonella, Chaetopteryx obscurata и Lepidostoma hirtum также холодноводны.

Разница в экологическом составе фауны ручейников Телецкого озера, с одной стороны, и озер его ближайших окрестностей и бассейна Чульчи, с другой, зависит от изменения с высотой размеров и типа озер (Лепнева, 1933 а). Телецкое озеро представляет обширный водоем, занимающий глубокую впадину на окраине Алтайской горной страны, широко открытую действию ветров; ветры, препятствуя замерзанию озера зимой, создают в нем совершенно особый термический режим (Лепнева, 1937) с исключительно низкими средними годовыми температурами. Выше, в окрестностях Телецкого озера, на водоразделах и в каровых нишах, присутствуют только малые и неглубокие озера; у некоторых из них хорошо выражено затишное побережье, развиты заросли, вода спокойная, температура ее у берегов летом поднимается до 16—19°. Вероятно, то же наблюдается и в малых горных озерах бассейна Чульчи.

Обедненный характер фауны ручейников высокогорных озер и присутствие в них банальных видов (Agrypnia obsoleta) было отмечено и для Альп (Pesta, 1929). И. М. Леванидовой (1947) сходная фауна недавно обнаружена в озере Косогол (высота—1640 м); цитированным автором для этого озера приводятся Apatania stigmatella [1]), Limnophilus rhombicus, Phryganea striata, Agrypina obsoleta [2]) и Oecetis sp. И. М. Леванидова справедливо отмечает экологическую неоднородность установленного ею в Косоголе комплекса форм. Но это обычное явление, зависящее от неоднородности прибрежной области, широко наблюдается в самых разнообразных озерах. По этому признаку Косогол было бы уместнее сравнить не с Байкалом, как это делает И. М. Леванидова (1947, стр. 563), а с каким-нибудь обыкновенным озером, населенным широко распространенными палеарктическими и сибирскими формами, прибрежная область которого диференцирована на открытые и затишные биотопы. Малые горные озера северовосточного Алтая, например, для этого сравнения подходят. Надо, впрочем, помнить, что тот материал, на котором И. М. Леванидова основывала свое интересное сообщение о ручейниках Косогола, совершенно невелик, и дальнейшее исследование, несомненно, может сильно изменить наше представление о фауне ручейников этого замечательного озера.

---

[1]) По какому-то недоразумению, ссылаясь на меня, И. М. Леванидова (1947, стр. 561) упоминает об обитании личинки Apatania stigmatella в Телецком озере „на самых разнообразных субстратах, на глубине 0,2—40 м". Это неверно; личинка Apatania stigmatella в Телецком озере явственно приурочена к прибрежной области, преобладая на каменистых грунтах, на глубинах свыше 6 м встречается единично и редко, глубже 30 м не обнаружена.

[2]) В работе А. В. Мартынова (Тр. Зоол. инст, т. XI, в. 2—3, 1935), так же как и в моей работе 1940 г. (Жизнь пресных вод, т. I, стр. 208, 222), вид obsoleta Hag. отнесен к роду Agrypnia, а не Phryganea, как это цитирует И. М. Леванидова (1947, стр. 562).

ЛИТЕРАТУРА

Леванидова И. М.—К фауне ручейников озера Косогол. Доклады Акад. Наук СССР, т. 55, № 6, 1947.

Лепнева С. Г.—Донная фауна горных озер района Телецкого озера. Исслед. озер СССР, в. 3, 1933.

Лепнева С. Г.—Типы озер района Телецкого озера. Исслед. озер СССР, в. 3, 1933 а.

Лепнева С. Г.—Термика, прозрачность, цвет и химизм воды Телецкого озера Исслед. озер СССР, в. 9, 1937.

Лепнева С. Г. — Личинки ручейников бассейна Енисея. Изв. биол.-геогр. науч.-иссл. инст. при Ирк. госунив., т X, в 2, 1948.

Лепнева С. Г.—Личинки ручейников района Телецкого озера. Труды Зоол. инст. Акад. Наук СССР, т. 7, в. 4, 1949.

Pesta O.—Der Hochgebirgssee der Alpen. Die Binnengewasser, Bd. 8, 1929.

Зоологический институт
Академии Наук СССР,
Ленинград

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

ЛИЧИНКИ ТЕНДИПЕДИД БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ

В. М. Круглова

Личинки комаров сем. Tendipedidae являются одной из многочисленных и обширных групп среди водных животных.

Изучение личинок тендипедид Алтая, как и других районов Западной Сибири, еще только начинается, поэтому первоочередной задачей является установление их фауны. Опубликованных работ, посвященных специально тендипедидам Алтая, в который входит и изучаемый нами район, до сих пор нет. Донная фауна, в том числе и личинки тендипедид алтайских водоемов, изучалась Н. Н. Липиной (1926, 1929, 1949), С. Г. Лепневой (1933, 1937) и Л. Н. Жинкиным (1935), которые описали личинок тендипедид из 16 водоемов. В результате произведенных нами исследований фауны тендипедид пятнадцати водоемов Алтая появился ряд работ (Круглова, 1940, 1945, 1949; Иоганзен и Круглова 1940), в которых сообщаются новые материалы по рассматриваемому вопросу. В итоге к настоящему времени для Алтая известно 88 форм личинок тендипедид.

Настоящая работа написана на материале, собранном в 1946 г. в период экспедиции ТГУ и АГЗ в Восточный Алтай (бассейн р. Чульчи), возглавляемой проф. Б. Г. Иоганзеном.

Все прежние исследования Восточного Алтая касаются главным образом геологии, геоморфологии, наземной флоры и фауны района. Водоемы бассейна реки Чульчи в биологическом отношении ранее не исследовались. Сотрудниками упомянутой экспедиции производилось всестороннее исследование водоемов бассейна р. Чульчи, их гидрологии, гидрохимии и гидробиологии. Личинки тендипедид обнаружены в 17 водоемах и 36 пробах бентоса из 47 собранных.

Методика сбора материала применялась качественная: драгой, скребком, руками, фиксация—спиртом. Обработка личинок тендипедид производилась на кафедре ихтиологии и гидробиологии ТГУ, причем определение велось по неопубликованному определителю А. А. Черновского (1942).

Река Чульча является правым притоком р. Чулышман. Последняя исследовалась Б. Г. Иоганзеном и автором в 1937 г. В результате исследования в бассейне р. Чулышман было обнаружено 18 видов личинок тендипедид, которые распределяются следующим образом:

Река Чулышман—7 видов

1. Tendipes ex gr. bathophilus
2. T. ex gr. salinarius
3. Microchironomus laccophilus
4. Prochironomus
5. Stictochironomus
6. Atanytarsus
7. Procladius

Озерко на правом берегу оз. Джулу-коль—9 видов

1. Tendipes ex gr. bathophilus
2. T. ex gr. salinarius
3. Limnochironomus
4. Glyptotendipes
5. Endochironomus ex gr. nymphoides
6. Allochironomus
7. Syndiamesa
8. Ablabesmyia ex gr. lentiginosa
9. Procladius

Озеро Джулу-коль—10 видов

1. Tendipes ex gr. salinarius
2. Limnochironomus
3. Glyptotendipes
4. Cryptochironumus
5. Pseudochironomus
6. Syndiamesa
7. Cricotopus
8. Orthocladius ex gr. saxicola
9. Orthocladius
10. Procladius

В бассейне р. Чульчи обнаружено 50 форм личинок тендипедид. Ниже приводится обзор встреченных форм, с указанием на их местообитания.

1. Tendipes f. l. salinarius Kieff.

Водоемы: 1) Оз. Б. Сайгоныш (проба 161), 30 VII, глубина 1,5 м, t 18,4°, серый ил, 5 экз. 2) Оз. Б. Сайгоныш (проба 162), 30 VII, глубина 2,0 м, t 8,4°, серый ил, 11 экз.

2. Tendipes sp.

Оз. Н. Иту-коль (проба 178), глубина 5,0 м, среди Chara, 1 экз.

3. Allochironomus Kieff.

Озерко у оз. Сорулу-гол (проба 212), 6 VIII, глубина 1,5 м, t 14,4°, детрит, ил, 1 экз.

4. Stictochironomus ex gr. histrio Fabr.

Оз. Н. Иту-коль (проба 185), 2 VIII, глубина 13,0 м, красный ил, 33 экз.

5. Stictochironomus Kieff.

Водоемы: 1) Р. Чульча (проба 231), 14 VIII, глубина 0,3 м, t 12,8°, детрит, 1 экз. 2) Оз. Н. Иту-коль, залив (проба 181), 2 VIII, глубина 0,3 м, t 15,2°, серый ил, песок, 1 экз. 3) Оз. Н. Иту-коль, залив (проба 182), 2 VIII, глубина 0,1 м, песок, серый ил, 1 экз. 4) Оз. Сорулу-гол (проба 210), глубина 0,1 м, t 14,0°, детрит, ил, 3 экз. 5) Оз. Сорулу-гол (проба 211), 6 VIII, глубина 0,5 м, детрит, 2 экз. 6) Оз. Б. Сайгоныш (проба 163), 30 VII, глубина 0,2 м, детрит, песок, 1 экз.

6. Cryptochironomus rolli Kirp.

Оз. Н. Иту-коль (проба 185), 2 VIII, глубина 13,0 м, красный ил, 2 экз.

7. Cryptochironomus ex gr. camptolabis Kieff.

Оз. Н. Иту-коль (проба 179), 1 VIII, глубина 11,5 м, красный ил, 6 экз.

8. Cryptochironomus ex gr. defectus Kieff.

Оз. Н. Иту-коль (проба 184), 2 VIII, глубина 0,3 м, песок, ил, детрит, 1 экз.

9. Cryptochironomus „genus № 7" Lip.

Оз. Кара-коль (проба 205), 6 VIII, глубина 0,1 м, t 13,4°, камни, 1 экз.

10. Polypedilum ex gr. convictum Walk.

Оз. В. Ары-соёк (проба 158), 29 VII, глубина 1,2 м, t 23,2°, торф, ил, 2 экз.

11. Polypedilum ex gr. scalaenum Schr.

Водоемы: 1) Оз. Н. Иту-коль (проба 185), 2 VIII, глубина 13,0 м, красный ил, 2 экз. 2) Оз. Б. Сайгоныш (проба 161), 30 VII, глубина 1,5 м, t 18,3°, серый ил, 6 экз. 3) Оз. Б. Сайгоныш (проба 162), 30 VII, глубина 2,0 м, t 18,3°, серый ил, 1 экз. 4) Оз. Б. Сайгоныш (проба 163), 30 VII, глубина 0,2 м, детрит, песок, 1 экз. 5) Оз. В. Ары-соёк (проба 158), 29 VII, глубина 1,2 м, t 23,2°, торф, ил, 1 экз.

12. Polypedilum ex gr. breviantennatum Tschern.

Водоемы: 1) Оз. Н. Иту-коль (проба 179), 1 VIII, глубина 11,5 м, красный ил, 2 экз. 2) Рч. Лев. Ары-соёк (проба 153), 29 VII, глубина 0,6 м, t 10,4°, песок, ил, 3 экз.

13. Sergentia Kieff.

Водоемы: 1) Оз. Н. Иту-коль (проба 179), 1 VIII, глубина 11,5 м, красный ил, 25 экз. 2) Рч. Лев. Ары-соёк (проба 153), 29 VII, глубина 0,6 м, t 10,4°, песок, ил, 7 экз.

14. Microtendipes ex gr. chloris Meig.

Водоемы: 1) Оз. Н. Иту-коль (проба 176), 1 VIII, глубина 8,0 м, t 9,6°, красный ил, 1 экз. 2) Оз. Н. Иту-коль (проба 185), 2 VII, глубина 13,0 м, красный ил, 2 экз.

15. Tendipedini gen? minuta Krugl.

Водоемы: 1) Оз. Б. Сайгоныш (проба 161), 30 VII, глубина 1,5 м, t 18,3°, серый ил, 4 экз. 2) Оз. В. Ары-соёк (проба 154), 29 VII, глубина 0,6 м, t 23,2°, ил, 2 экз.

16. Tendipedini gen? victorialis Krugl.

Оз. В. Ары-соёк (проба 149), 28 VII, глубина 0,1 м, t 17,0° камни, 1 экз.

17. Pseudochironomus ex gr. parasinatus Mall.

Водоемы: 1) Оз. Б. Сайгоныш (проба 163), 30 VII, глубина 0,2 м, детрит, ил, песок, 1 экз. 2) Оз. В. Ары-соёк (проба 154), 29 VII, глубина 0,6 м, t 23,2°, ил, 1 экз.

18. Tanytarsus ex gr. gregarius Kieff.

Водоемы: 1) Оз. Н. Иту-коль, залив (проба 181), 2 VIII, глубина 0,3 м, t 15,2°, серый ил, песок, 14 экз. 2) Оз. Н. Иту-коль, залив (проба 182), 2 VIII, глубина 0,1 м, песок, серый ил, 1 экз. 3) Оз. Н. Иту-коль (проба 184), 2 VIII, глубина 0,3 м, песок, ил, детрит, 1 экз. 4) Оз. Н. Иту-коль (проба 185), 2 VIII, глубина 13,0 м, красный ил, 6 экз. 5) Оз. Б. Сайгоныш (проба 161), 30 VII, глубина 1,5 м, t 18,3°, серый ил, 10 экз. 6) Оз. Б. Сайгоныш (проба 162), 30 VII, глубина 2,0 м, t 18,3°, серый ил, 4 экз.

19. Tanytarsus ex gr. mancus V. d. Wulp.

Водоемы: 1) Оз. Н. Иту-коль, залив (проба 181), 2 VIII, глубина 0,3 м, t 15,2°, серый ил, песок, 13 экз. 2) Оз. Н. Иту-коль (проба 185), 2 VIII, глубина 13,0 м, красный ил, 5 экз. 3) Рч. Лев. Ары-соёк (проба 153), 29 VII, глубина 0,6 м, t 10,4°. песок, ил, 10 экз. 4) Оз. В. Ары-соёк (проба 154), 29 VII, глубина 0,6 м, t 23,2°, ил, 8 экз.

20. Tanytarsus ex gr. lauterborni Kieff.

Оз. Кичик-сору (проба 199), 5 VIII, глубина 0,05 м, мох, 1 экз.

21. Tanytarsus ex gr. exiguus Joh.

Водоемы: 1) Р. Чульча у Камырсхалу (проба 169), 31 VII, глубина 0,3 м, t 14,6°, камни, 1 экз. 2) Р. Сурьязы (проба 147), 28 VII, глубина 0,1 м, мох на камнях, 18 экз.

22. Micropsectra ex gr. praecox Meig.

Водоемы: 1) Р. Чульча (проба 231), 14 VIII, глубина 0,3 м, t 12,8°, крупный детрит, 3 экз. 2) Оз. Н. Иту-коль (проба 185), 2 VIII, глубина 13,0 м, красный ил, 2 экз. 3) Р. Кичик-сору (проба 203), 5 VIII, глубина 0,4 м, t 11,0°, водоросли на камнях, 5 экз. 4) Р. Ян-сору (проба 194), 4 VIII, глубина 0,2 м, ил, песок, 1 экз. 5) Р. Ян-сору проба 196), 4 VIII, глубина 0,1 м, t 12,0°, камни, 1 экз. 6) Р. Сурьязы (проба 146), 28 VII, песок, 5 экз.

23. Zavrelia (Kieff.)

Оз. Н. Иту-коль (проба 179), 1 VIII, глубина 11,5 м, красный ил, 2 экз.

24. Stempellina ex gr. bausei Kieff.

Р. Сурьязы (проба 146), 28 VII, песок, 2 экз.

25. Protanypus Kieff.

Водоемы: 1) Оз. Н. Иту-коль (проба 179), 1 VIII, глубина 11,5 м, красный ил, 6 экз. 2) Оз. Н. Иту-коль, залив (проба 182), 2 VIII, глубина 0,1 м, песок, серый ил, 1 экз. 3) Рч. Лев. Ары-соёк (проба 153, 29 VII, глубина 0,6 м, t 10,4°, песок, ил, 1 экз.

26. Diamesa teletzkensis Lip.

Водоемы: 1) Р. Чульча (проба 170), 31 VII, глубина 0,1 м, t 14,6°, мох, 1 экз. 2) Р. Сурьязы (проба 147), 28 VII, глубина 0,1 м, мох на камнях, 1 экз.

27. Diamesa Meig.

Руч. Иту-коль (проб. 189), 3 VIII, глубина 0,1 м, t 4,5°, мох, 6 экз.

28. Syndiamesa lepnevae Lip.

Р. Ян-сору (проба 194), 4 VIII, глубина 0,2 м, ил, песок, 1 экз.

29. Syndiamesa ex gr. nivosa Goethgh.

Руч. Кичик-сору (проба 201), 5 VIII, глубина 0,05 м, t 5,7°, камни, 5 экз.

30. Prodiamesa ex gr. bathyhila Kieff.

Оз. Н. Иту-коль (проба 179), 1 VIII, глубина 11,5 м, красный ил, 1 экз.

31. Psectrocladius psilopterus Kieff. et Thien.

Водоемы: 1) Оз. Н. Иту-коль (проба 176), 1 VIII, глубина 8,0 м, t 9,6°, красный ил, 1 экз. 2) Оз. Кичик-сору (проба 199), 5 VIII, глубина 0,05 м, среди мха у берега, 1 экз.

32. Psectrocladius biensis Lip.

Р. Ян-сору (проба 194), 4 VIII, глубина 0,2 м, ил, песок, 1 экз.

33. Diplocladius Kieff.

Оз. Кичик-сору (проба 199), 5 VIII, глубина 0,05 м, мох, 1 экз.

34. Cricotopus ex gr. silvestris Fabr.

Водоемы: 1) Р. Кичик-сору (проба 203), 5 VIII, глубина 0,4 м, t 11,0°, обрастания камней, 2 экз. 2) Оз. Б. Сайгоныш (проба 160) 30 VII, глубина 0,1 м, t 22,2°, камни, 1 экз.

35. Eukiefferiella bavarica Goethgh.

Р. Чульча (проба 169), 31 VII, глубина 0,3 м, t 14,6°, камни, 2 экз.

36. Eukiefferiella longicalcar Kieff.

Р. Чульча (проба 170), 31 VII, глубина 0,1 м, t 14,6°, мох, 50 экз.

37. Eukiefferiella longipes Tschern.

Оз. Кичик-сору (проба 199), 5 VIII, глубина 0,05 м, мох, 1 экз.

38. Eukiefferiella Thien.

Водоемы: 1) Р. Чульча у Камырсхалу (проба 170), 31 VII, глубина 0,1 м, t 14,6°, мох, 45 экз. 2) Р. Чульча у водопада (проба 229), 14 VIII, глубина 0,05 м, t 12,8°, мох, 17 экз. 3) Р. Чульча у водопада (проба 233), 14 VIII, глубина 0,1 м, t 12,8°, наилок с камней, 3 экз. 4) Оз. Н. Иту-коль (проба 178), 1 VIII, глубина 5,0 м, хара, 1 экз. 5) Оз. Н. Иту-коль (проба 181), 2 VIII, глубина 0,3 м, t 15,2°, серый ил, песок, 1 экз. 6) Руч. Иту-коль (проба 189), 3 VIII, глубина 0,1 м, t 4,5°, мох, 8 экз. 7) Р. Каракол (проба 208), 6 VIII, глубина 0,1 м, камни, 2 экз. 8) Р. Сурьязы (проба 147), 28 VII, глубина 0,1 м, покрытые мхом камни, 11 экз.

39. Limnophyes ex gr. pusillus Eaton.

Оз. Н. Иту-коль (проба 185), 2 VIII, глубина 13,0 м, красный ил, 1 экз.

40. Gen? larva altaicola Lip.

Водоемы: 1) Оз. Н. Иту-коль (проба 179), 1 VIII, глубина 11,5 м, красный ил, 3 экз. 2) Оз. Н. Иту-коль (проба 182), 2 VIII, глубина 0,1 м, песок, серый ил, 3 экз. 3) Оз. В. Ары-соёк (проба 153), 29 VII, глубина 0,6 м, t 10,4°, песок с илом, 39 экз.

41. Orthocladius semivirens Edw.

Водоемы: 1) Р. Чульча (проба 233), 14 VIII, глубина 0,1 м, t 12,8°, наилок на камнях, 1 экз. 2) Оз. Кичик-сору (проба 199), 5 VIII, глубина 0,05 м, мох, 1 экз. 3) Р. Кичик-сору (проба 203), 5 VIII, глубина 0,4 м, t 11,0°, водоросли на камнях, 1 экз. 4) Оз. Кара-коль (проба 205), 6 VIII, глубина 0,1 м, t 13,4°, камни, 2 экз. 5) Р. Сурьязы (проба 146), 28 VII, песок, 1 экз.

42. Orthocladius ex gr. saxicola Kieff.

Водоемы: 1) Р. Чульча (проба 169), 31 VII, глубина 0,3 м, t 14,6°, камни, 2 экз. 2) Р. Чульча (проба 233), 14 VIII, глубина 0,1 м, t 12,8°, наилок на камнях, 4 экз. 3) Р. Кичик-сору (проба 203), 5 VIII, глубина 0,4 м, t 11,0°, водоросли на камнях, 1 экз. 4) Р. Каракол (проба 208), 6 VIII, глубина 0,1 м, камни, 2 экз.

43. Orthocladius potamophilus Tschern.

Водоемы: 1) Оз. Н. Иту-коль (проба 184), 2 VIII, глубина 0,3 м, песок, ил, детрит, 1 экз. 2) Р. Иту-коль (проба 188), 3 VIII, глубина 0,7 м, t 10,4°, глина, песок, 1 экз.

44. Orthocladius V. d. W.

Водоемы: 1) Р. Чульча (проба 170), 31 VII, глубина 0,1 м, t 14,6°, мох, 4 экз 2) Руч. Иту-коль (проба 189), 3 VIII, глубина 0,1 м, t 4,5°, мох, 1 экз. 3) Р. Сурьязы (проба 147), 28 VII, глубина 0,1 м, камни, покрытые мхом, 14 экз.

45. Corynoneura Winn.

Р. Чульча (проба 170), 31 VII, глубина 0,1 м, t 14,6°, мох, 2 экз.

46. Thienemanniella Kieff.

Водоемы: 1) Р. Иту-коль (проба 188), 3 VIII, глубина 0,7 м, t 10,4°, глина, песок, 1 экз. 2) Оз. Кара-коль (проба 205), 6 VIII, глубина 0,1 м, t 13,4°, камни, 1 экз.

47. Orthocladiinae

Водоемы: 1) Р. Чульча (проба 233), 14 VIII, глубина 0,1 м, t 12,8°, наилок на камнях, 3 экз. 2) Оз. Н. Иту-коль (проба 183), 2 VIII, глубина 0,2 м, 1 экз. 3) Оз. Кичик-сору (проба 199), 5 VIII, глубина 0,05 м, мох, 1 экз. 4) Р. Каракол (проба 208), 6 VIII, глубина 0,1 м, камни, 1 экз. 5) Рч. Лев. Ары-соёк (проба 153), 29 VII, глубина 0,6 м, t 10,4°, песок, ил, 8 экз. 6) Р. Сурьязы (проба 174), 28 VII, глубина 0,1 м, камни, покрытые мхом, 1 экз.

48. Procladius Scuse

Водоемы: 1) Оз. Н. Иту-коль (проба 176), 1 VIII, глубина 8,0 м, t 9,6°, красный ил, 1 экз. 2) Оз. Н. Иту-коль (проба 179), 1 VIII, глубина 11,5 м, красный ил, 18 экз. 3) Оз. Н. Иту-коль (проба 181), 2 VIII, глубина 0,3 м, t 15,2°, серый ил, песок, 1 экз. 4) Оз. Н. Иту-коль (проба 182), 2 VIII, песок, серый ил, 1 экз. 5) Оз. Н. Иту-коль (проба 184), 2 VIII, глубина 0,3 м, песок, ил, детрит, 2 экз. 6) Оз. Н. Иту-коль (проба 185), 2 VIII, глубина 13,0 м, красный ил, 4 экз. 7) Р. Кичик-сору (проба 203), 5 VIII, глубина 0,4 м, t 11,0°, водоросли на камнях, 1 экз. 8) Озерко у оз. Сорулу-гол (проба 212), 6 VIII, глубина 1,5 м, t 14,4°, детрит, ил, 4 экз. 9) Оз. Камырсхалу (проба 172), 31 VII, глубина 0,6 м, t 20,4°, детрит, ил, 1 экз. 10) Оз. Б. Сайгоныш (проба 161), 30 VII, глубина 1,5 м, t 18,3°, серый ил, 16 экз. 11) Оз. Б. Сайгоныш (проба 162), 30 VII, глубина 2,0 м, t 18,3°, серый ил, 6 экз.

49. Ablabesmyia ex gr. lentiginosa Lenz

Р. Чульча (проба 170), 31 VII, глубина 0,1 м, t 14,6°, мох, 1 экз.

50. Ablabesmyia curticalcar Kieff.

Р. Чульча (проба 231), 14 VIII, глубина 0,3 м, t 12,8°, крупный детрит, 2 экз.

Таким образом, в бассейне р. Чульчи обнаружено 50 форм личинок тендипедид. Ниже я разбиваю личинок тендипедид на три группы: 1) реофилы, встречающиеся только в реках, 2) стагнофилы, обитающие исключительно в стоячих водоемах и 3) реостагнофилы, обнаруженные как в реках, так и в озерах.

В реках (Иту-коль, Чульча, Кичик-сору, Ян-сору, Каракол, Ары-соёк, Сурьязы) и ручьях (Иту-коль, Кичик-сору) обнаружено 14 специфичных форм личинок тендипедид:

1. Tanytarsus ex gr. exiguus
2. Stempellina ex gr. bausei
3. Diamesa teletzkensis
4. Diamesa
5. Syndiamesa lepnevae
6. S. ex gr. nivosa
7. Psectrocladius biensis
8. Eukiefferiella bavarica
9. E. longicalcar
10. Orthocladius ex gr. saxicola
11. Orthocladius
12. Corynoneura
13. Ablabesmyia ex gr. lentiginosa
14. Ab. curticalcar

Эти 14 форм в стоячих водоемах бассейна р. Чульчи не найдены, хотя известно, что такие формы, как например, Diamesa teletzkensis, Syndiamesa lepnevae и другие встречаются в оз. Телецком. Кроме того, в реках и ручьях найдены 13 форм, которые встречаются и в стоячих водоемах.

В озерах (Иту-коль, Кичик-сору, Сорулу-гол, Кара-коль, Сайгоныш, Ары-соёк) и небольших озерках (у оз. Сорулу-гол и у Камырсхалу) обнаружено 36 форм личинок тендипедид, из которых 23 найдены только в стоячих водоемах, а именно:

1. Tendipes f. l. salinarius
2. Tendipes
3. Allochironomus
4. Stictochironomus ex gr. histrio
5. Cryptochironomus rolli
6. Cr. ex gr. camptolabis
7. Cr. ex gr. defectus
8. Cr. „gen. № 7" Lip.
9. Polypedilum ex gr. convictum
10. P. ex gr. scalaenum
11. Microtendipes ex gr. chloris
12. Tendipedini gen? minuta
13. Tendipedini gen? victorialis
14. Pseudochironomus ex gr. parasinatus
15. Tanytarsus ex gr. gregarius
16. T. ex gr. lauterborni
17. Zavřelia
18. Prodiamesa ex gr. bathyphila
19. Psectrocladius psilopterus
20. Diplocladius
21. Eukiefferiella longipes
22. Limnophies ex gr. pusillus
23. Gen? larva altaicola

Не все эти формы являются типичными стагнофилами. Многие из них встречаются в других речных системах также в проточных водах.

Кроме перечисленных речных (14) и озерных (23) форм в бассейне р. Чульчи обнаружено 13 форм, обитающих в реках и в озерах. Эти формулы следующие:

1. Stictochironomus
2. Polypedilum ex gr. breviantenatum
3. Sergentia
4. Tanytarsus ex gr. mancus
5. Micropsectra ex gr. praecox
6. Protanypus
7. Cricotopus ex gr. silvestris
8. Eukiefferiella
9. Orthocladius semivirens
10. Orthocladius potamophilus
11. Thienemanniella
12. Orthochladiinae
13. Procladius

Из характерных для Алтая, возможно эндемичных, форм личинок тендипедид в бассейне р. Чульчи встречено четыре:

1. Diamesa teletzkensis
2. Syndiamesa lepnevae
3. Psectrocladius biensis
4. Gen? larva altaicola

Сопоставляя количество форм различных подсемейств видно, что наибольшее количество форм принадлежит к подсем. Tendipedinae—24, что составляет почти половину от всех представителей, или 48,0%, затем следуют личинки подсем. Orthocladiinae —15 форм, или 30%, Diamasinae —6 форм, или 12,0%, Pelopiinae —3 формы, или 6,0% и Corynoneurinae —2 формы, или 4,0%.

Наибольшей встречаемостью характеризуются Orthocladiinae, встреченные в 6 водоемах из 20 исследованных, т. е. в 30%; Micropsectra ex gr. praecox, Eukiefferiella, Orthocladius semivirens и Procladius встречены в 5 водоемах, т. е. 25%; встречаемость Stictochironomus равна 20%; четыре формы —Polypedilum ex gr. scalaenum, Tanytarsus ex gr. mancus, Orthocladius ex gr. saxicola и Orthocladius имеют встречаемость 15%; 13 форм встречались только в каких-либо двух водоемах (встречаемость 10%) и более половины всех представителей местной фауны тендипедид (27 видов), встречены в каком либо одном водоеме (встречаемость 5%).

Относительное обилие (количество экземпляров каждого вида в процентах от всего количества личинок тендипедид, собранных в бассейне р. Чульчи) дает очень приближенную характеристику, так как в данном случае пробы не равноценны: одни брались скребком, другие драгой, третьи—просто руками. Но, несмотря на это, все же можно сказать, что в наибольшем количестве, т. е. наиболее обильно встречались представители Eukiefferiella (15,3%), Procladius (9,6%), Eukiefferiella longicalcar (8,8%), Gen? larva altaicola (7,8%), Tanytarsus ex gr. gregarius и T. ex gr. mancus (по 6,3%), Stictochironomus ex gr. histrio (5,7%), Sergentia (5,6%). Относительное обилие остальных форм колеблется от 0,2 до 3,3%.

В заключение следует отметить, что исследованная нами фауна личинок тендипедид озер бассейна реки Чульчи (36 форм), не говоря уже о всех водоемах этой системы (50 форм), является значительно более богатой, чем описанная С. Г. Лепневой фауна тендипедид горных озер Прителецкого района (18 форм) и описанная Л. Н. Жинкиным фауна озер Катунских Альп (22 формы). Вместе с тем общее количество известных для Алтая форм тендипедид доводится нами теперь с 88 до 117, что подчеркивает зоогеографическое значение сообщаемых в настоящей статье данных.

ЛИТЕРАТУРА

Жинкин Л. Н.—Донная фауна озер Катунских Альп. Исслед. озер СССР, в. 8. Лнгр., 1935.

Иоганзен Б. Г. и Круглова В. М.—Некоторые результаты гидробиологических исследований в верховьях Чулышмана. Научно-методич. записки Главн. управл. заповедников, в. 6. Москва, 1940.

Круглова В. М.—Новые личинки хирономид из Западной Сибири. Тр. БИН при ТГУ, т. 7. Томск, 1940.

Круглова В. М.—Новые личинки тендипедид бассейна р. Оби. Рефер. докладов на V конф. молодых ученых в гор. Томске, 1945.

Круглова В. М.—Материалы по фауне личинок тендипедид водоемов Алтая. Заметки по фауне и флоре Сибири, в. 11, Томск, 1949.

Лепнева С. Г.—Донная фауна горных озер района Телецкого озера. Исслед. озер СССР, в. 3. Лнгр. 1933.

Лепнева С. Г.—Телецкое озеро. Сборник Ойротия, 1937.

Липина Н. Н.—К фауне Chironomidae басс. р. Оби. Изв. ГГИ, № 17, 1926.

Липина Н. Н. —Личинки и куколки хирономид. Москва, 1929.

Липина Н. Н. —Личинки тендипедид оз. Телецкого, его притоков и реки Бии. Тр. Зоол. инст. АН СССР, т. 7, в. 4, 1949.

Кафедра ихтиологии и гидробиологии
Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

ПРЕСНОВОДНЫЕ МОЛЛЮСКИ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ

Б. Г. Иоганзен

В пределах всего Горного Алтая в настоящее время известно 35 видов пресноводных моллюсков (Иоганзен, 1937). Малакофауна водоемов Восточного Алтая, изученная еще очень слабо, по имеющимся данным, весьма бедна. О пресноводных моллюсках бассейна реки Чульчи в литературе нет никаких сведений. Сборы моллюсков, произведенные здесь нашей экспедицией в 1946 г., впервые позволяют осветить состав малакофауны этого бассейна [1]).

Литературные данные о пресноводных моллюсках Восточного Алтая сводятся к следующему. С. Г. Лепнева (1929) сообщает первые сведения о моллюсках Телецкого озера, в котором найдены:

Limnaea ovata Drap.
Planorbis sp.
Valvata piscinalis Müll.
Pisidium sp.

Продолжая изучать Телецкое озеро и водоемы его окрестностей, С. Г. Лепнева в последующих работах расширяет список моллюсков. Так, в 1931 г. ею указывается для Телецкого озера, по определению В. И. Жадина, 6 видов:

Limnaea ovata Drap.
L. auricularia L.
L. palustris Müll.
Planorbis gredleri Gredl.
Valvata piscinalis Müll.
Pisidium casertanum Poli.

В горных водоемах из окрестностей Телецкого озера С. Г. Лепнева (1933, определения В. И. Жадина), обнаруживает еще ряд новых видов:

Planorbis contortus L.
Pisidium nitidum Jen.
Pis. ponderosum Stelf.
Pis. pulchellum Jen.
Pis. sp. (n. sp. ?)

Б. Г. Иоганзен и В. М. Круглова (1940) нашли в оз. Джулу-коль и озерках в его окрестностях 8 видов моллюсков:

Limnaea lagotis Schr. var ?
L. ovata Drap. juv ?
Planorbis albus var. stelmachoetius Bgt.
Pl. gredleri Gredl.
Pl. gredleri var. stroemi West.
Valvata piscinalis Müll.
Pisidium casertanum Poli.
Pis. obtusale Jen. var?
Pis. ponderosum Stelf.

А. И. Булыгина (1949), в специальной статье о моллюсках Телецкого озера, основанной на обработке всех многолетних (1928—1934)

---

[1]) Маршрут и организация экспедиции 1946 г. описаны автором в особой статье, помещенной в этом же сборнике.

сборов Телецкой экспедиции ГГИ под начальством С. Г. Лепневой, указывает для этого водоема уже 14 видов (определения Б. М. Александрова, В. А. Линдгольма и В. И. Жадина):

Limnaea ovata (Drap.)
L. lagotis (Schrank)
L. palustris Müll.
Planorbis gredleri (Bielz)
Pl. gredleri var. rugulosus (Lindh.)
Valvata piscinalis Müll.
Musculium lacustre (Müll.)
Pisidium casertanum Poli
Pis. subtruncatum Malm.
Pis. obtusale C. Pfeiff.
Pis. nitidum Jen.
Pis. milium Held.
Pis. henslowanum Shep.
Pis. lilljeborgi Cless.
Pis. conventus Gless.

Тем же автором указываются для горных озер Прителецкого района Pisidium casertanum, Pis. obtusale, Pis. nitidum и Pis. conventus.

Этим исчерпываются литературные данные о моллюсках Восточного Алтая. Всего, следовательно, здесь найдено 18—19 видов.

В водоемах бассейна р. Чульчи в 1946 г. нашей экспедицией сделано 36 гидробиологических станций, на которых взято 47 качественных проб бентоса (драгой, скребком, руками). Сборы бентоса производили В. М. Круглова и Б. Г. Иоганзен. В 23 пробах бентоса содержались моллюски, которые были определены автором.

Таблица 1

Обзор проб по водоемам и наличие в них моллюсков

Тип водоема	Название водоемов	Количество станций	Проб бентоса	Проб с моллюсками
Реки и речки	Иту-коль	2	2	—
	Чульча	2	6	1
	Кичик-сору	2	2	1
	Ян-сору	2	2	—
	Ары-соёк	2	2	1
	Сурьязы	1	3	1
Озера и озерки	В. Иту-коль	1	1	—
	Н. Иту-коль	7	9	6
	Кичик-сору	1	3	1
	Сорулу-гол	3	3	2
	Кара-коль	2	3	—
	Камырсхалу	1	1	1
	М. Сайгоныш	1	1	1
	Б. Сайгоныш	5	5	5
	В. Ары-соёк	4	4	3

Как видно из таблицы 1, содержание моллюсков в речных и озерных пробах бентоса неравномерно, а именно из 17 первых моллюски встречены только в 4, а из 30 вторых—в 19. Следовательно, встречаемость моллюсков в проточных водах значительно ниже (в 66,7% обследованных речках и в 23,5% взятых проб), чем в водах стоячих (в 77,8% обследованных озер и в 63,3% взятых проб).

В проточных водах в пробах скребка содержалось всего от 1 до 5 экз. мелких Pisidium, ориентировочно определяемых как Pis. casertanum и Pis. conventus. Фауна моллюсков стоячих вод несколько разнообразнее и количественно богаче, сравнительно с текучими водами. В прибрежной зоне озер скребком добывалось от 1 до 20 экз. моллюсков, причем здесь встречались преимущественно Pisidium casertanum, а также Pis. obtusale, Sphaerium corneum и Planorbis albus. Драгой добывалось от 1 до 51 экз. в пробе. На глубине 1,5—2 м (оз. Сорулу-гол и Сайгоныш) драгой добыты Pisidium casertanum и Pis. obtusale. На глубине 8,0—13,0 м (оз. Н. Иту-коль) обитают лишь Pis. casertanum.

После этих общих замечаний представляется возможным перейти к обзору видов моллюсков, найденных нами в водоемах бассейна р. Чульчи.

Сем. Planorbidae

1. Planorbis (Gyraulus) albus Müller

Циркумполярный вид. Известен из ряда водоемов Алтая: из Теньги, р. Каерлык, оз. Тайменьего, оз. Манжерокского, Кошагача (Иогансен, 1937). В отдельных водоемах встречается в значительном количестве.

В пределах Восточного Алтая оставался неизвестным. Нами обнаружен 1 экз. в пробе из оз. В. Ары-соёк (ст. 50, пр. 149). Моллюск снят с камня у берега (глубина 0,1 м). Находка представляет зоогеографический интерес, свидетельствуя о более широком распространении данного вида на Алтае, чем это было известно до настоящего времени.

2. Planorbis (Gyraulus) gredleri (Bielz)

Европейско-сибирский вид. На Алтае представляет собою самую обычную и широко распространенную катушку. Обитает в озерах Восточного Алтая. Указан для оз. Телецкого (Лепнева, 1931; Булыгина, 1949) и оз. Джулу-коль (Иогансен и Круглова, 1940).

В бассейне р. Чульчи нами найден всего 1 дефектный экземпляр в дражной пробе из оз. Н. Иту-коль (ст. 71, пр. 185—глубина 13,0 м, красный ил). Видимо, здесь данный вид довольно редок.

Сем. Sphaeriidae

3. Sphaerium corneum Linné

Европейско-сибирский вид. На Алтае редок; впервые был найден автором в озерке близ Н. Уймона в бассейне р. Катуни (Иогансен, 1937).

Для Восточного Алтая оставался неизвестным, отсутствует в достаточно хорошо изученном Телецком озере [1]). Тем больший интерес представляет находка этого моллюска в правобережных водоемах р. Чульчи.

---

[1]) По данным А. И. Булыгиной (1949) вид этот обнаружен в сборах П. Г. Игнатова (1901) из верховьев бассейна Чулышмана—в озерах Кондойколь и Джулу-коль.

В оз. В. Ары-соёк (ст. 54, пр. 157) на глубине 0,5 м со мха снято 25 экз. (2,02 г), в числе которых 17 взрослых и 8 juv.

В оз. Б. Сайгоныш Sph. corneum найден на трех прибрежных станциях (ст. 56, пр. 160; ст. 59, пр. 163; ст. 60, пр. 164), на глубине 0,1—0,2 м на камнях, песке и песчано-илистом грунте с детритом. Среди камней найден обломок крупной створки, с песчаного участка скребком взято 10 экз. (0,95 г) и с заиленного грунта драгой—11 экз. (0,67 г). В последней пробе 3 мелких экземпляра (juv. или var. nucleus Studer).

В оз. М. Сайгоныш (ст. 61, пр. 166) проба скребка с глубины 0,5 м на илисто-песчаном грунте содержала 1 экз. (0,02 г).

4. Pisidium casertanum Poli.

Циркумполярный вид. Одна из наиболее широко распространенных на Алтае горошинок. Известен из водоемов Восточного Алтая. Указывается для оз. Телецкого (Лепнева, 1931; Булыгина, 1949), Бланду-коль (Булыгина, 1949) и оз. Джулу-коль (Иоганзен и Круглова, 1940).

В бассейне р. Чульчи наиболее обычный и массовый вид. Найден в 10 текучих и стоячих водоемах, содержится в 16 пробах. Наибольшее количество (20—30 экз.) содержится в пробах скребка и драги, взятых в оз Б. Сайгоныш (ст. 58. пр. 162—с 2 м глубины, серый ил) и оз. Н. Иту-коль (ст. 69, пр. 181—у берега, 0,3 м глубины, илисто-песчаный грунт; ст. 66, пр. 176—с 8,0 м глубины, красный ил; ст. 68, пр. 179—11,5 м глубины, красный ил).

Одиночными экземплярами (1—8 экз.) Pis casertanum встречался в 12 пробах: из р. Чульчи ниже водопада (ст. 94, пр. 231—глубина 0,3 м, наносы), р. Сурьязы (ст. 49, пр. 146—песок), р. Кичик-сору (ст. 80, пр. 203—глубина 0,4 м, среди водорослей с камней) и целого ряда озер (Н. Иту-коль, Кичик-сору, Сорулу-гол, Камырсхалу, Сайгоныш, В. Ары-соёк).

Следует заметить, что данный вид весьма полиморфен и раковины отличаются значительной изменчивостью. Не исключена возможность,что среди популяции Pis. casertanum могут оказаться особи других видов. В некоторых случаях было затруднительно разделить Pis. casertanum и Pis. conventus или Pis. casertanus и Pis. obtusale.

? 5. Pisidium conventus Clessin

Европейско-сибирский вид, принадлежащий к числу северно-альпийских форм. Распространение в СССР изучено слабо. Известно всего три местонахождения на Алтае—одно в Центральном (оз. Н. Мульта—Иоганзен, 1937) и два—в Восточном (оз. Телецкое и оз. Кара-коль—Булыгина, 1949).

Моллюски, которые можно таксировать как Pis. conventus, найдены нами в количестве 2—3 экз. лишь в двух пробах из р. Сурьязы (ст. 49, пр. 146—песок) и р. Ары-соёк (ст. 51. пр. 152—глубина 1,0 м, илисто-песчаный грунт с детритом).

6. Pisidium obtusale C. Pfeiff.

Европейско-сибирский вид. В Сибири редок. Известен из Центрального (оз. Теньга—Иогансен, 1937) и Восточного Алтая (оз. Телецкое и оз. Бланду-коль—Булыгина, 1949).

Моллюски, которые могут быть определены как Pis. obtusale, найдены вместе с Pis. casertanum в двух пробах из озер Б. Сайгоныш (ст. 58, пр. 162—глубина 2 м, серый ил) и Н. Иту-коль (ст. 69, пр. 193—глубина 0,2 м).

Из сделанного обзора видно, что в пределах бассейна р. Чульчи удалось найти всего 6 видов моллюсков. Ввиду краткости времени, уделенного изучению местных водоемов, а также ограниченности числа взятых проб, несомненно, что указанный список не исчерпывает состава малакофауны. Тем более интересно, что в нашем небольшом материале оказались новые для Восточного Алтая род (Sphaerium) и 2 вида (Sph. corneum и Planorbis albus).

В итоге проведенного исследования представляется полезным дать общий обзор малакофауны Восточного Алтая, как это рисуется на основе наших и литературных данных.

Таблица 2

Изученность пресноводных моллюсков Восточного Алтая

№	Виды	Басс. оз. Телецкого		Басс. р. Чулышман	
		Озеро Телецкое	Горные озера	Озеро Джу-лу-коль	Басс. р. Чульчи
1	L. lagotis (Schrank)	+	—	+	—
2	L. ovata (Drap.)	+	—	+	—
3	L. palustris Müll.	+	—	—	—
4	Planorbis albus Müll.	—	—	—	+
4a	Pl. albus v. stelmachoetius Bgt	+	—	+	—
5	Pl. gredleri (Bielz)	+	—	+	+
5a	Pl. gredleri v. stroemi West.	—	—	+	—
5б	Pl. gredleri v. rugulosus (Ldh.)	+	—	—	—
6	Pl. contortus L.	—	+	—	—
7	Valvata piscinalis (Müll.)	+	—	+	—
8	Sphaerium corneum L.	—	—	+	+
9	Musculium lacustre (Müll)	+	—	—	—
10	Pisidium casertanum Poli	+	+	+	+
11	Pis. henslowanum Shep.	+	—	—	—
12	Pis. nitidum Jen.	+	+	—	—
13	Pis. ponderosum Stelf.	—	+	+	—
14	Pis. conventus Cless	+	+	—	?
15	Pis. subtruncatum Malm	+	—	—	—
16	Pis. lilljeborgi Cless	+	—	—	—
17	Pis. pulchellum Jen	—	+	—	—
18	Pis. obtusale C. Pfeiff.	+	+	+	+
19	Pis. milium Held	+	—	—	—
20	Pis. sp.	—	+	—	?

При рассмотрении табл. 2 обращает на себя внимание полное отсутствие (точнее—ненахождение) в бассейне р. Чульчи моллюсков из рода Limnaea, присутствие которых обычно легко устанавливается.

В этом отношении чульчинские озера похожи на горные водоемы окрестностей Телецкого озера, но отличаются от расположенного в вершине Чулышмана оз. Джулу-коль.

Качественная бедность состава пресноводной малакофауны бассейна р. Чульчи объясняется в первую очередь, повидимому, неблагоприятным слабо кислотным режимом большинства местных водоемов (см. работы Б. Г. Иоганзена с сотрудниками и Д. С. Загородневой, опубликованные в настоящем сборнике). Величина активной реакции среды (pH) колеблется в озерах от 6,0 до 6,8.

Кроме того, слабое развитие малакофауны может явиться также результатом относительной молодости водоемов и наличия порога в нижнем течении р. Чульчи. Порог является несомненным препятствием для расселения таких малоподвижных животных, как моллюски, особенно, если учесть упомянутую геологическую молодость водоемов (неоднократное покрытие ледниками). Не случайно, личинки насекомых в бассейне р. Чульчи относительно более разнообразны, чем состав групп типичных гидробионтов, лишенных возможности широкого естественного активного расселения через воздушную среду.

Следовательно, бедность местной фауны пресноводных моллюсков можно рассматривать как результат влияния исторических и ныне действующих факторов и, конечно, еще совершенно недостаточной ее изученности.

ЛИТЕРАТУРА

Булыгина А. И.—Моллюски Телецкого озера. Труды ЗИН АН СССР, т. 7, в. 4. Лнгр., 1949.

Иоганзен Б. Г.—Материалы к фауне пресноводных моллюсков Горного Алтая Труды БИН при ТГУ, т. 4. Томск, 1937.

Иоганзен Б. Г. и Круглова В. М.—Некоторые результаты гидробиологических исследований в верховьях Чулышмана. Научно-метод. записки Главн. управл. заповедн., в. 6. Москва, 1940

Лепнева С. Г.—Исследование Телецкого озера летом 1928 г. Изв. ГГИ, в. 25. Лнгр., 1929.

Лепнева С. Г.—Донная фауна горных озер района Телецкого озера. Исслед. озер СССР, в. 3. Лнгр., 1933.

Lepneva S.—Einige Ergebnisse der Erforschung des Teleckoje-Sees. Arch. f. Hydrobiol., Bd. 23, 1931.

Кафедра ихтиологии и гидробиологии
Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Том 111 1950

К ТИПОЛОГИИ ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЬЧИ И НЕКОТОРЫЕ СООБРАЖЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТЯХ РЫБОРАЗВЕДЕНИЯ В НИХ

Б. Г. Иоганзен

Водоемы бассейна р. Чульчи, правого притока Чулышмана, обследованные нами в 1946 г., весьма разнообразны. После того, как в ряде специальных работ [1]) рассмотрена геология района (А. М. Кузьмин), дана их общая характеристика (Б. Г. Иоганзен, А. Н. Гундризер, Д. С. Загороднева, В. М. Круглова), описаны морфометрия (А. Н. Гундризер), гидрология (Д. С. Загороднева) и гидробиология (В. М. Круглова), а также охарактеризованы отдельные группы гидробионтов, представляется необходимым наметить типологию местных озер. Рекогносцировочный характер проведенного нами обследования водоемов не позволяет дать исчерпывающей характеристики их природных особенностей, но имея в виду наличие прекрасной работы С.Г. Лепневой (1933) по горным озерам Прителецкого района, можно попытаться провести сравнительный анализ.

Бассейн р. Чульчи занимает участок Чулышманского плоскогория, характеризующегося наличием широких ложбин, выработанных движениями ледников и стоком ледниковых вод. Сквозные долины соединяют бассейн р. Чульчи с сопредельными бассейнами рр. Кыги (течет в Телецкое озеро), Монагы и Алаша (система Енисея) и Шавлы (приток Чулышмана). В некоторых случаях наблюдаются явления бифуркации.

Вершины притоков р. Чульчи лежат в зоне каменистой и щебнисто-лишайниковой тундры. Это наиболее возвышенные участки района (более 2000 м абс. высоты), выступающие на общем фоне в виде характерных гольцов. В истоках многих речек находятся небольшие каровые озера. В ложбинах в течение всего лета сохраняется снег.

Несколько ниже мы имеем мохово-лишайниковую и мохово-кустарниковую тундру. Она широко развита в бассейне р. Чульчи на левобережье (к северу от хребтов Кату-ярык и Кур-куре), в верхней части бассейна (к западу от Шапшальского хребта и его продолжения на север— хр. Кара-сукол) и на правобережье Чульчи (к югу от хребтов Абакан-ян-ажу и в районе гор Кайру-бажи и Согурлук). В этой зоне имеется несколько плотинных, моренно-подпрудных озер, например, Сорулу-гол и Кара-коль (на границе леса), из системы р. Ян-сору.

Большая часть бассейна р. Чульчи, именно долина самой реки и нижнее течение ее притоков, лежит в пределах лесной зоны. Преобладают смешанные лиственнично-кедровые леса, в низовье Чульча про-

[1]) Опубликованных в настоящем сборнике.

резает причулышманский пояс чистого листвяга. Лесная зона наиболее богата озерами. Здесь лежат самые крупные озера бассейна (Иту-коль 2,28 км², Сайгоныш 0,94 км² и др.). И большие, и малые озера— все моренно-подпрудного типа.

Нами исследованы озера тундры, лесотундры и лесной зоны. Каровых озер в бассейне р. Чульчи, к сожалению, посетить не удалось.

В морфологическом отношении можно разделить исследованные водоемы на три группы. Озера I группы (Сорулу-гол, Кара-коль, Кичик-сору) лежат на высоте 1800—2000 м и больше, характеризуются небольшими размермми (0,01—0,1 км²) и довольно развитой береговой линией (показатель развития 1,6—2,04). Озера II группы (Б. Сайгоныш, В. и Н. Иту-коль и др.) располагаются на высотах 1600—1700 м, отличаются наибольшими размерами (0,55—1,73 км²), различными глубинами (макс. глуб. 2,7—18,2 м) и сильно развитой береговой линией (1,86—2,36). Наконец, озера III группы (В. и Н. Ары-соёк, Камырсхалу) являются наиболее низко расположенными (1400—1500 м н. у. м.), небольшими (до 0,1 км²) и мелкими, со слабым развитием береговой линии (1,26—1,55).

Вода местных озер имеет несколько необычный для горных водоемов желтоватый, желто-бурый и бурый цвет, что связано с ее поступлением с заболоченных водосборов. Лишь магистральное озеро Н. Иту-коль, через которое протекает мощная р. Чульча, имеет воду желтовато-зеленоватого цвета (№ 17 по шкале Фореля-Уле), с прозрачностью 5,5 м, весьма слабо минерализованную (сухого остатка 36,0 мг/л). В остальных озерах окраска воды соответствует № 18—20 шкалы Фореля-Уле, а минерализация, в силу меньшей проточности и большего влияния окружающих стоков, достигает 71,0—150,0 мг/л.

Активная реакция среды, нейтральная в р. Чульче (pH 7,0), лежит в кислотной части спектра в притоках и озерах бассейна. В мелких озерках-болотцах pH падает до 3,0, в боле крупных озерах колеблется от 6,0 (Камырсхалу) до 6,8 (Иту-коль, Сайгоныш).

Вода большинства озер характеризуется летом хорошей прогреваемостью (до 20°) и нормальным кислородным режимом (в распределении обоих факторов в оз. Н. Иту-коль и Б. Сайгоныш в начале августа наблюдалась прямая стратификация). Вода отличается мягкостью (общая жесткость 1,2—6,5 нем. градусов), слабой окисляемостью (2,5—6,5 мг O_2 в л) и небольшой величиной прокаленного остатка (до 64,0 мг/л). Солевой состав воды довольно однообразен и характеризуется преобладанием бикарбонатов щелочно-земельных металлов; по своей минерализации озера относятся к типу карбонатных.

Грунты прибрежной зоны озер однообразны и представлены различными фракциями гранита (от глыбы до щебня), песчано-илистыми и торфяными участками. Котловины озер заполнены илами серого (Сайгоныш) и красно-коричневого цвета (Н. Иту-коль).

Водная растительность в озерах выражена слабо. В прибрежной зоне встречаются лишь осоки (Carex Buxbaumii, C. fusco-vaginata и мн. др.). На камнях наблюдаются обрастания мхов. Пояс надводной растительности в обследованных высокогорных озерах совершенно не выражен (тростник, камыш, рогоз и другие растения этой зоны здесь отсутствуют). Кое-где из воды торчат между камнями или на песчаных участках осоки, хвощи, калужница. Открытый характер большинства озер и сильно выраженный прибой препятствуют укоренению растительности в прибрежной зоне.

Нет также пояса растений с плавающими листьями, столь характерного для озер низменности. Лишь в оз. В. Камбырху (абс. выс. около 1800 м) была найдена желтая кубышка (Nuphar sp.), а в мелком оз. Камырсхалу—плавающий рдест (Potamogeton natans).

Что касается подводной растительности, то она довольно разнообразна, хотя и слабо развита в отдельных озерах. Здесь встречаются мхи (Fontinalis gracilis и др.), хара, несколько видов рдестов, а именно—длиннолистный (Potamogeton praelongus), пронзеннолистный (P. perfoliatus v. cordato-lanceolatus et v. typicus), альпийский (P. alpinus), затем уруть (Myriophyllum), водяной лютик (Ranunculus), пузырчатка (Utricularia vulgaris), болотник осенний (Callitriche autumnalis), водяная сосенка (Hippuris vulgaris), ежеголовка (Sparganium) и некоторые другие растения.

Фитопланктон, донные и эпифитные водоросли представлены 100 формами из Chrysophyceae, Heterocontae, Chlorophyceae, Conjugatae, Bacillariophyta, Rhodophyceae и Cyanophyceae.

Животная жизнь развита в озерах также сравнительно слабо. В озерах обитает довольно много гаммарид (Gammarus lacustris), планктон же в общем не богат. В плантоне коловраток 0,1—46,3 мг/м^3, кладоцер 0,7—258,0 мг/м^3 и копепод 0,1—107,4 мг/м^3. Общая биомасса зоопланктона колеблется от 8,4 до 269 мг/м^3, хотя в смежной системе водоемов достигает 761,5 мг/м^3 (оз. Каячек). В донной фауне встречаются представители основных групп зообентоса—олигохеты, пиявки, бокоплавы, водяные клещи, жуки, клопы, личинки ручейников, поденок и тендипедид, моллюски. К сожалению, мы не можем привести для ее оценки количественных показателей. Личинки тендипедид являются наиболее богатой группой бентоса в бассейне р. Чульчи, как по количеству видов (50), так и по численности особей в пробах скребка и драги в отдельных водоемах.

В ряде статей настоящего сборника дана подробная характеристика состава флоры и фауны исследованных водоемов.

Наконец, для биологической характеристики водоемов бассейна р. Чульчи очень важно полное отсутствие в них рыб.

Исследованные нами озера бассейна р. Чульчи заметно отличаются в типологическом отношении от других озер Алтая, например, из области Катунских Альп (Алекин, 1935) и Прителецкого района (Алекин, 1933; Лепнева, 1933), как видно из таблицы 1.

Озера Катунских Альп, по данным О. А. Алекина (1935), по различию окружающего ландшафта, связанного с их высотой и генезисом и проистекающим отсюда лимнологическим свойствам, разделяются на две группы:

I мелкие олиготрофные каровые озера, лежащие в пределах тундры (2100—2200 м н.у.м.), с чистой, прозрачной водой, нейтральной реакцией среды, ничтожной окисляемостью и минерализацией, биологически бедные;

Таблица 1

Краткая сравнительная характеристика озер Алтая

Признаки	Катунские Альпы	Прителецкий район	Бассейн р. Чульчи
Высота над уровн. моря в м	1570—2610	1060—2040	1450—2050
Площадь в км^2	0,006—3,79	0,009—0,22	0,002—1,74
Наибольшая глубина в м .	67,9	29,5	18,2
Цвет воды	прозр.-зелен.	зелено-оранж.	желто-бурый
Активная реакция (pH) . .	6,8—7,3	<6—$>8,1$	6,0—6,8
Окисляемость в мг O_2 в л .	1,9—5,0	1,5—14,5	2,5—6,5

II моренно-подпрудные олиготрофные озера больших размеров и значительной глубины, располагающиеся в лесной зоне, в свою очередь подразделяющиеся на две подгруппы:

а) олиготрофно-аргилотрофные озера, с мощным современным ледниковым питанием, водой молочного цвета и ледниковым илом на дне, с ничтожными биологическими процессами,

б) олиготрофные озера, с началом эвтрофизации, которые имеют зеленую воду и бурые илы, а также более богатую флору и фауну.

Другого типа озера Прителецкого района, не говоря уже о совершенно самобытном Телецком озере, выделенном С. Г. Лепневой (1933) в особый гармонично-ультраолиготрофный тип. Горные озера этого района разделяются С. Г. Лепневой (1933) на два типа:

I олиготрофно-ацидотрофные каровые и плотинные озера тундры и лесотундры, имеющие $pH < 6$ и зеленый цвет воды;

II эвтрофные моренные озера лесной зоны со щелочной водой ($pH > 8$) оранжевого цвета, мелководные (макс. глуб. 1,6 м), с зарослями рдестов.

Сравнивая озера бассейна р. Чульчи с теми и другими мы замечаем определенную специфичность первых, которая выражается в слабо-кислотной реакции среды, желтовато-буром цвете воды в большинстве водоемов и некоторых других признаках. Но и чульчинские озера не являются однородными (см. таблицу 2).

Таблица 2

Характеристика озер бассейна р. Чульчи

Группы	I	II	III	IV
Показатель развития берег. линии	2,36	1,97	1,3—2,0	1,3
Наибольшая глубина в м	18,2	2,7	(10—15)	(2—3)
Цвет воды	жел.-зел.	желтоват.	желт.-бур.	бурый
Активная реакция среды (pH) . .	6,8	6,8	6,7—6,3	6,0
Общая жесткость в нем. градусах	6,5	2,9—3,3	2,9—5,3	1,2
Окисляемость в мг O_2 в л	2,5	6,0—6,4	3,0—6,0	6,5
Сухой остаток в мг/л	36,0	71,0	73,2—150,0	—
Прокаленный остаток в мг/л . . .	—	32,0	46,6—64,0	—

К озерам I группы относится Иту-коль, с молодым рельефом дна, лишенное детрита, которое можно считать наиболее олиготрофным из местных озер, хотя и не вполне укладывающимся в названный тип.

Озера II группы (Сайгоныш), мелководные, с зарослями рдестов, несут определенные черты эвтрофии.

Озера III группы (Сорулу-гол, Кара-коль, Кичик-сору, Ары-соёк), лежащие в пределах тундры или окруженные болотами, имеют воду бурой окраски и богаты детритом. Эти озера, несомненно, несут черты своеобразной высокогорной дистрофии и могут быть выделены в особый подтип горно-дистрофных озер.

Наконец, озера IV группы (Камырсхалу) отличаются от предыдущих своей непроточностью и болотистым характером водосбора, что усиливает свойственную им дистрофию.

Таким образом, исследование водоемов бассейна р. Чульчи позволяет значительно расширить типологическую характеристику озер Алтая, дополнив ранее установленные типы рядом новых.

Генезис и развитие горных озер Алтая, исходя из обрисованных выше типов, рисуется нам в первом приближении в следующем виде. После отступания ледников в Центральном Алтае и полного их исчезновения в пределах Западного и Восточного Алтая все котловины заполнились ледниковыми водами. Возникли каровые и моренно-подпрудные озера (в отдельных случаях и тектоническо-ледниковые, как Телецкое) разной глубины, которые вследствие своей молодости и горного характера местности были олиготрофными[1].

В дальнейшем каровые озера, лежащие в пределах каменистой тундры, сохранились в своем наиболее первобытном состоянии, в силу медленности физико-химических и биологических процессов, в них протекающих. В различных районах Алтая можно встретить эти небольшие и неглубокие озерки первобытного вида, лежащие на высотах 2000—3000 м, находящиеся в юношеской стадии своего развития, протекающего крайне медленно. Подобные озера широко распространены в горных областях земного шара (они изучены, напр., в Альпах) и потому выделены О. Песта в подтип панолиготрофных. Естественно, что в зависимости от характера материнских пород, по химизму воды эти озера могут быть довольно различными.

Что касается моренно-подпрудных озер, расположенных ниже (до 2000 м) и оказавшихся в пределах мохово-кустарниковой тундры или даже в лесной зоне, то их судьба оказалась не одинаковой. Преобразование первичного типа шло здесь под влиянием различных преобладающих факторов, которые и направили развитие этих озер в разные стороны.

Озера с современным ледниковым питанием (в области Катунских Альп) в сильнейшей степени испытывают на себе влияние наносов ледникового ила, преобразующего первичную ванну озера, меняющего цвет и прозрачность, а также химизм воды, и создающего суро-

---

[1]) Сохраняем терминологию Тинеманна—Науманна лишь для выражения основных процессов, происходивших в озерах, не считая возможным полностью уложить водоемы Алтая в пресловутую европейскую классификацию озер, подвергшуюся справедливой критике со стороны ряда советских ученых.

вый физический режим и однообразный донный биотоп, характеризующийся замедленностью биологических процессов. Эти озера выделяются Э. Науманном в подтип аргилотрофных. Аргилотрофные озера, по мере обмеления и отдаления ледникового питания, становятся на путь эвтрофизации.

В Прителецком районе, как показала С. Г. Лепнева (1933), развивается явление ацидотрофии. В условиях гранитного ландшафта и холодного высокогорного климата олиготип факторов солевого состава воды выражается с одной стороны, в крайне незначительном количестве Ca, с другой—в незначительной продукции фитопланктона и прибрежной флоры, потребляющих CO_2. Окислительные процессы в водоеме с преобладанием зоопланктона над фитопланктоном и с заметным содержанием детрита, вызванным влиянием окружающей растительности на небольшой водоем, преобладают над процессами потребления CO_2, вследствие чего свободная CO_2 имеется в воде в количестве, превышающем нормальное ее содержание при ничтожном количестве бикарбонатов на 13 400% и более, что и дает кислую реакцию среды. Как известно, ацидотрофные озера характеризуются очень кислой реакцией среды (pH $\leqq$ 5,5, в то время как в дистрофных озерах pH $\leqq$ 6, а в олиготрофных pH $\leqq$ 7; Зернов, стр. 201.) Горные озера Прителецкого района, имеющие pH $<$ 6, С. Г. Лепнева выделяет в качестве олиготрофно-ацидотрофного типа. Здесь же на плоских водоразделах (абс. выс. около 1000 м) в пределах лесной зоны встречаются эвтрофные озера, характеризующие конечную стадию развития водоема, стоящего на грани озеро-пруд (в биологическом смысле),

Своеобразие природы бассейна р. Чульчи, выражающееся в платообразном характере рельефа и обилии осадков, что вместе ведет к развитию болот, направило эволюцию местных озер в сторону дистрофии. Поступление в озера с заболоченных водосборов значительных количеств неразложившихся органических веществ ведет к накоплению в них детрита, появлению бурой окраски воды и снижению pH до 6,0.

Таким образом, горные озера Алтая, олиготрофные в своей основе, в зависимости от высоты местности, окружающего ландшафта и характера питания, развиваются в разных направлениях, характеризующихся на современной стадии их развития аргилотрофией, эвтрофией, ацидотрофией и дистрофией.

В заключение нам остается рассмотреть вопрос о причинах безрыбности водоемов бассейна р. Чульчи, что представляет нередкое на Алтае явление и имеет потому не только научный интерес, но и определенное практическое значение.

Отсутствие рыб в бассейне р. Чульчи может быть результатом наличия механической преграды их проникновению туда или непригодности местных водоемов в отношении физико-химических свойств и биологических особенностей.

В 1947 г. экспедиция ТГУ и АГЗ исследовала населенные рыбой озера в верховье р. Чулышмана. Сопоставление их химизма (таблица 3) с таковым чульчинских озер не позволяет выявить каких-либо резких отличий.

Таблица 3

Химизм воды рыбных озер бассейна р. Чулышмана

Признаки \ Озера	Ян-коль	Джулу-коль	Макату	Кулу-коль
Цвет воды	светл.	светл.	оливков.	желто-зел.
Насыщение воды O_2 в %	94,9	94,4	96,8	—
Свободная CO_2 в мг/л	17,8	3,0	11,9	—
Активная реакция среды (pH)	6,0	7,5	7,4	—
Общая жесткость в нем. градусах	7,8	11,2	3,4	8,6
Окисляемость в мг O_2 в л	6,3	7,9	9,2	—
Сухой остаток в мг/л	44,0	176,0	76,0	128,0
Прокаленный остаток в мг/л	28,0	44,0	42,0	66,0

Гидрологические и биологические свойства водоемов бассейна р. Чульчи в общем таковы же, как и многих других населенных рыбой водоемов Восточного Алтая. Очевидно, что отсутствие рыб в Чульче объясняется не непригодностью ее режима для жизни рыб, а просто тем, что они не могли туда проникнуть.

Как известно, в нижнем течении р. Чульчи (6—8 км от устья) имеется порог (? сброс), примерно в 120 м высотой, совершенно непроходимый для рыб. Характерно, что хариус поднимается из Чулышмана до самого чульчинского порога, но выше отсутствует. В районе озера Каячека левый приток Чульчи р. Эне близко подходит к правым притокам р. Шавлы (возможна бифуркация), но и этот водоем в указанном районе, вследствие наличия порогов, является безрыбным. Из других речных систем путей для перехода рыб через водоразделы в бассейн р. Чульчи мы не видим, тем более, что послеледниковые формы рельефа Восточного Алтая являются относительно молодыми.

Исследование фауны водных беспозвоночных бассейна р. Чульчи показало преобладание в ней личинок различных насекомых, которые имеют возможность широко пользоваться для расселения воздушным путем. Гидробионты, лишенные этого средства распространения (напр., моллюски), представлены в фауне Чульчи лишь немногими видами. Водоплавающих птиц, которые могли бы содействовать занесению рыб и моллюсков из других водоемов, в бассейне реки Чульчи держится крайне мало. Естественно, напрашивается предложение о постановке опыта обогащения гидрофауны бассейна р. Чульчи рыбами, моллюсками (если этому не будет препятствовать некоторая дистрофия озер) и другими водными организмами.

Некоторые озера, напр. Сайгоныш, зимой будут иметь резкий дефицит растворенного кислорода (как об этом можно судить по его недостатку летом в придонной зоне этого мелководного озера). Но стоит напомнить о мелководном и заморном оз. Джулу-коль, исключительно богатом рыбой (хариус, осман, голец), чтобы не переоценивать значение данного фактора. Повидимому, эти же виды рыб смогут жить и во многих озерах бассейна р. Чульчи (в первую очередь, в озерах В. и Н. Иту-коль, Кара-коль, В. Ары-соёк и др).

Практическая реализация опыта обогащения гидрофауны бассейна р. Чульчи может быть осуществлена путем устранения порога (разрушение взрывом, устройство рыбохода и т. п. дорогостоющие и малоэфективные предложения, ввиду значительной мощности преграды) или непосредственным выпуском в водоем нужных гидробионтов. Последний способ является не только вполне реальным— дешевым и практически осуществимым, но и позволит выбрать для разведения в бассейне р. Чульчи определенные виды гидробионтов.

Проведению подобного крупного эксперимента в природе [1]) должны предшествовать работы по отбору гидробионтов в прилегающих к Чульче открытых водах рр. Кыги, Б. и М. Абакана, Чулышмана и предварительные опыты перевозки оплодотворенной икры, молоди и производителей различных беспозвоночных и рыб, для выбора наиболее эффективного способа транспортировки. Биологический эксперимент этого типа явился бы серьезным шагом на пути к переделке и обогащению природы в интересах социалистического общества. Несомненно, что Алтайский заповедник, по мере проведения инвентаризации своих природных ресурсов, все больше должен становиться на путь детального биологического изучения отдельных представителей животного и растительного населения, и широкого биологического экспериментирования в природе.

ЛИТЕРАТУРА

Алекин О. А.—Горные озера в окрестностях Телецкого озера. Исслед. озер СССР, 3, 1933.

Алекин О. А.—Озера Катунских Альп. Исслед. озер СССР, 8, 1935.

Зернов С. А.—Общая гидробиология. 1934.

Лепнева С. Г.—Типы озер района Телецкого озера. Исслед. озер СССР, 3,1933.

Кафедра ихтиологии и гидробиологии
Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

[1]) По отчетвому докладу автора научный совет Алтайского государственного заповедника принял 11 июля 1948 г. решение считать целесообразным включение в план АГЗ на 1950 г. темы „Опыт интродукции в бассейн реки Чульчи водных беспозвоночных и рыб".

Издание Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

К302971
Сдано в произв. 3.X.1949 г.
Подп. к печати 26.V.1950 г.
Знаков в 1 п. л. 56640

Объем 9,5 п. л., авт.13,5 л
Тираж 500 экз.
Заказ № 4018
Цена 15

Томск, типография № 1 Полиграфиздата, Советская, 47.