

ПРОГРАММА
«Трансформация гуманитарного образования
в Кыргызской Республике»

Л.А. Кустарева
Л.В. Лемзина

Жизнь в водоемах Кыргызстана

Бишкек 2007

ББК 28.082
К-94

Кустарева Л.А., Лемзина Л.В.
К-94 **ЖИЗНЬ В ВОДОЕМАХ КЫРГЫЗСТАНА.** – «Илим», 1997.
– 224 с.

ISBN 5-8355-0914-6

Предлагаемая книга представляет собой пособие для знакомства с фауной и флорой водоемов Кыргызстана.

Приведены определительные таблицы основных систематических групп растений и животных, обитающих в пресной воде.

Предназначена учителям биологии, школьникам, студентам-биологам, экологам, краеведам, любителям природы.

К 1805040700
М 455 (11) – 97

ББК 28.082

Рецензенты:

докт. биол. н. А.Ю. Харитонов,

канд. геогр. н. В.М. Хавкин,

канд. биол. н. О.П. Мелехова

Переведено при финансовой поддержке ОО "Милекопакт"

ISBN 5-8355-0914-6

© Фонд «Сорос – Кыргызстан», 1997 г.
© Издательство «Илим», 1997 г.

«Чтобы защитить природу,
надо знать ее».

Девиз натуралистов

О ЧЕМ ЭТА КНИГА

Для того, чтобы изменилось отношение людей к окружающему миру, каждому человеку необходимо задуматься, что он может сделать для сохранения объектов природы – будь то животное, растение, водоем или пещера. Поэтому тот, кто вступает на тропу натуралиста, должен быть осторожным в отношениях с окружающей средой, кто хочет исследовать, познать окружающий мир, должен знать, с каким объектом он имеет дело.

Предмет нашей книги – обитатели водоемов, которые часто остаются незамеченными любителями природы, так как скрыты в толще воды, на дне водоема – в илу, среди камней или растений. Мир водных организмов очень разнообразен – от простейших до китов. Мы хотим познакомить школьников и студентов вузов с обитателями водоемов Кыргызской Республики, научить видеть и узнавать их на прогулке, экскурсии, содержать в школьном живом уголке, составлять коллекции для занятий на уроках биологии и кружках по интересам. Надеемся, что книга станет пособием для учителей-биологов, так как сведения о гидробионтах в школьной программе весьма ограничены, и без справочно-учебного материала водные объекты выпадают из поля зрения учителя.

Жизнь в водоемах представляет собой совершенно особый мир, приспособленный к существованию в иных, чем на суше, условиях. И кем бы потом не стал бывший школьник – писателем, конструктором, художником, знакомство с жителями иной «планеты» – водоемов, не пройдет для него бесследно, так как он познает красоту иного мира.

Здесь рассказано, как собирать водных обитателей, как пользоваться определителем-ключом, что и где прочитать о заинтересовавших вас объектах и сориентироваться в вопросах, связанных с изучением водоемов и их обитателей.

Уверены, что эта книга станет необходимой в экскурсиях и походах и принесет пользу в изучении и сохранении всего живого на Земле.

ВВЕДЕНИЕ

Общая площадь нашей планеты 510 млн. км². 71% этой площади составляет гидросфера, а есть учесть еще и подземные воды, дисперсированные повсеместно, то оказывается, что водная оболочка покрывает практически всю Землю.

99,5% воды приходится на океаны и моря и лишь 0,5% — на континентальные (внутриконтинентные) водоемы. Морская вода представляет собой негодную для питья массу, омывающую материк с суши. Пресная вода сосредоточена внутри материков и находится на поверхности Земли или под ней, в виде водоемов, в той или иной степени ограниченных сушей.

Для обеспечения жизни люди не только пьют воду, но и используют ее для различных нужд: передвижения водным транспортом, орошения земли, для промышленного производства, рыболовства, рекреационных целей. В то же время водоемы населены огромными количествами гидробионтов — растений и животных. В процессе своей деятельности человек совершает это — загрязняет водоемы. Чистые, пресные воды ныне сохраняются лишь в малонаселенных районах со слаборазвитой промышленностью.

По мере освоения пресных водоемов стало необходимым изучение водных организмов с целью использования их сначала в пищу, затем для разведения и в последнее время — для оценки экологической ситуации в водоемах.

Кыргызстан характеризуется удивительно разнообразием климатических, ландшафтных и почвенных зон, что, в свою очередь, сказывается на разнообразии его водоемов. В горах зарождаются многочисленные потоки, сбегające на равнину. На территории республики насчитывается свыше двух тысяч озер, много водохранилищ, прудов, каналов, которые населены различными рыбами, растениями, беспозвоночными животными. Многие виды рыб, растений и беспозвоночных являются эндемиками, редкими, или малочисленными, с ограниченными ареалами.

Для сохранения всего многообразия жизни в водоемах необходимо знать, какие организмы населяют тот или иной водоем. Такие знания позволят принимать меры по охране водоемов различного происхождения так называемых антропогенных факторов — последствий хозяйственной деятельности человека вблизи водоемов. Особое внимание авторы уделяют изучению водных организмов, которые являются неотъемлемой частью водных экосистем, обладающих удивительным свойством самоочищения — подавляющие в водоеме различные загрязнители разрушаются в нем, накапливаются и захороняются в донных отложениях. Ведущую роль в процессах самоочищения водоемов играют гидробионты — они переводят органические вещества в минеральные, накапливают в своем теле огромные количества вредных веществ и способствуя их осаждению на дно или выносу на поверхность.

Оценить качество воды, степень ее чистоты можно методами гидробиологического наблюдения за растительным и животным населением водоемов. Объектом для наблюдения могут стать простейшие, водоросли, многоклеточные беспозвоночные и рыбы. Состав ихтиофауны — надежный показатель влияния сточных вод на режим водоема.

Наконец, многие водоемы, особенно горные озера и потоки, представляют собой уникальные явления природы, без них нельзя представить ни заповедник, ни национальный парк, ни вообще гористую местность. Отметим еще, что немало полезного может почерпнуть бионика, изучая приспособления гидробионтов для жизни в воде.

Глава 1

КЛАССИФИКАЦИЯ ВОДООЕМОВ КЫРГЫЗСТАНА

Общее понятие классификации

Классификация водоемов — это их условное разделение на группы по сходным признакам. Они могут классифицироваться по происхождению, величине, физико-химическим, экологическим и другим признакам.

Водоемы Кыргызстана представлены наземными и подземными водами. Наземные воды заполняют различные углубления суши и могут быть естественными и искусственными. Подземные воды концентрируются в пустотах пористых и глубинных слоев Земли и все относятся к естественным.

Вода на поверхности земли и в подземных пустотах собирается в разного рода течение и стоячие водоемы. Течение воды образуют реки, ручьи, родники, каналы, а стоячие — озера, болота, пруды и некоторые временные водоемы. Бывают водоемы, которые имеют (хотя и слабый) медленный, но постоянный сток — это водохранилища на реках и проточные озера. Их можно объединить под названием водоемы замедленного стока.

В зависимости от расхода воды водотоки делятся на три категории: крупные реки, притоки рек и родниковые ручьи.

Каждая из категорий водоемов подразделяется на четыре типа в зависимости от их высотного положения над уровнем моря: высокогорные, среднегорные, предгорные и равнинные.

1.1. РЕКИ

Важнейшим водным богатством Кыргызской Республики являются реки. Все они могут быть отнесены к горным потокам, так как берут начало и текут в основном в горах, в области формирования стока, которая занимает более 170 тыс. км² (87% территории Республики), в то время как область рассеивания стока составляет около 30 тыс. км² (13%).

Морфология реки и речной долины

Следует различать основную реку и ее притоки, причем каждый из притоков может иметь и свои собственные притоки. Соучастность всех рек, впадающих в главную реку, а также всех озер, ручьев и болот, питающих реку, носит название **речной системы**. Каждая река делится на **исток**, **верхнее течение**, **среднее течение** и **нижнее течение**, заканчивающееся устьем. Имеются реки, например р. Талас, р. Чу, которые теряются в песках или разбегаются на орошение, то есть заканчиваются **слепым концом**.

Речные русла обычно располагаются в межгорных впадинах и в нижней части текут в долинах — Таласской, Ферганской, Чуйской и Иссык-Кульской котловине. В зависимости от уклона местности река имеет различную скорость течения, а от характера коренных пород — каменистое, глинистое либо илистое (в низовьях) дно.

Питание

Главным источником питания являются талые воды ледников и снежников. Ледники занимают около 4% территории Киргизии и содержат примерно 600 км² льда, который, растаяв, мог бы образовать трехметровый слой воды на поверхности, равной площади республики. У рек Нарын, Чу, Сары-Джаз, Талас, Тюп, Джергалан, Каркыра, Ак-Сай, Ак-Суу, Джууку, Чон-Кызыл-Суу и других сток этих вод достигает 80%.

Процент питания подземными водами колеблется от 25 до 50% общего стока и лишь у рек, образующихся в области рассеивания стока, так называемых «карасуу», он нередко превышает цифру 90. Их часто можно встретить в бассейне озера Сонг-кель, вдоль русла рек на сыртовых равнинах Внутреннего Тянь-Шаня и в Таласской долине.

Питание дождевыми водами имеет второстепенное значение, изменяясь в пределах 2–18% общего стока.

Реки снегово-дождевого питания обычно невелики и имеют малое распространение, например, небольшие реки Иссык-Кульской котловины (р. Чон-Кой-Суу, р. Корумду, р. Чол-пон-Ата, р. Чон-Урюкты и другие).

Средний многолетний годовой сток всех рек Кыргызстана составляет 46,8 км³, из которых около 50% дает высокогорная зона, расположенная на высоте более 3 300 м над уровнем моря.

Речная сеть (по бассейнам)

Речная сеть Кыргызстана не связана с Мировым океаном и располагается по бассейнам Аральского моря, р. Чу, р. Талас, оз. Иссык-Куль, оз. Чатыр-Кель, оз. Балхаш и р. Тарим (рис. 1).

Большее половины водотоков принадлежит бассейну р. Сыр-дарья, впадающей в Аральское море. Сюда стекают воды крупнейших рек Нарын, Чаткал, а также рек Ферганской долины: Яссы, Кутарт, Майтин-Суу и другие. К бассейну Аральского моря относятся также р. Кызыл-Суу (Западный), впадающая в р. Амударья.

Бассейны рек Чу, Талас, озер Иссык-Куль и Чатыр-Кель составляют обширную бессточную гидрографическую систему на Севере республики (более 27%). Они не связаны между собой поверхностным стоком и поэтому рассматриваются как самостоятельные достаточно крупные бассейны.

К гидрографической системе оз. Балхаш принадлежит лишь р. Каркыра, впадающая в р. Или.

К Таримскому бассейну относятся реки Сары-Джаз и Ак-Сай, уносящие свои воды в Китай.

Самые большие реки Кыргызстана — Нарын, Чу, Талас, Кызыл-Суу в Алайской долине, Тюп и Джергалан в Иссык-Кульской котловине, Сары-Джаз, Ак-Сай, Каркыра.

Река Нарын образуется от слияния Большого и Малого Нарына, ее длина 535 км. Средний расход воды в верховье 90 м³/сек.

Приняв большое число притоков, из которых главнейшие — реки Ат-Баши, Алабуга, Кекемерен, река Нарын, прорезав Ферганский хребет, протекает по Ферганской долине. Здесь, уже за пределами Кыргызстана, она сливается с р. Карадарьей, притоками которой на территории нашей республики являются реки Кара-Кулджа, Тар, Яссы, Ак-Буура и другие.

Река Чу длиной 221 км образуется от слияния рек Кочкор и Джоон-Арык в Кочкорской впадине. Пройдя Боомское ущелье, р. Чу принимает свой главный приток р. Чон-Кемин и ряд более мелких — Кичи-Кемин, Шамси, Иссык-Ата, Ала-Арча, Аламедин, Ак-Суу и другие. Средний расход воды в р. Чу 53 м³/сек, в низовьях — 71 м³/сек.

Река Талас на территории Кыргызской Республики имеет протяженность 102 км. Она образуется от слияния рек Каракол

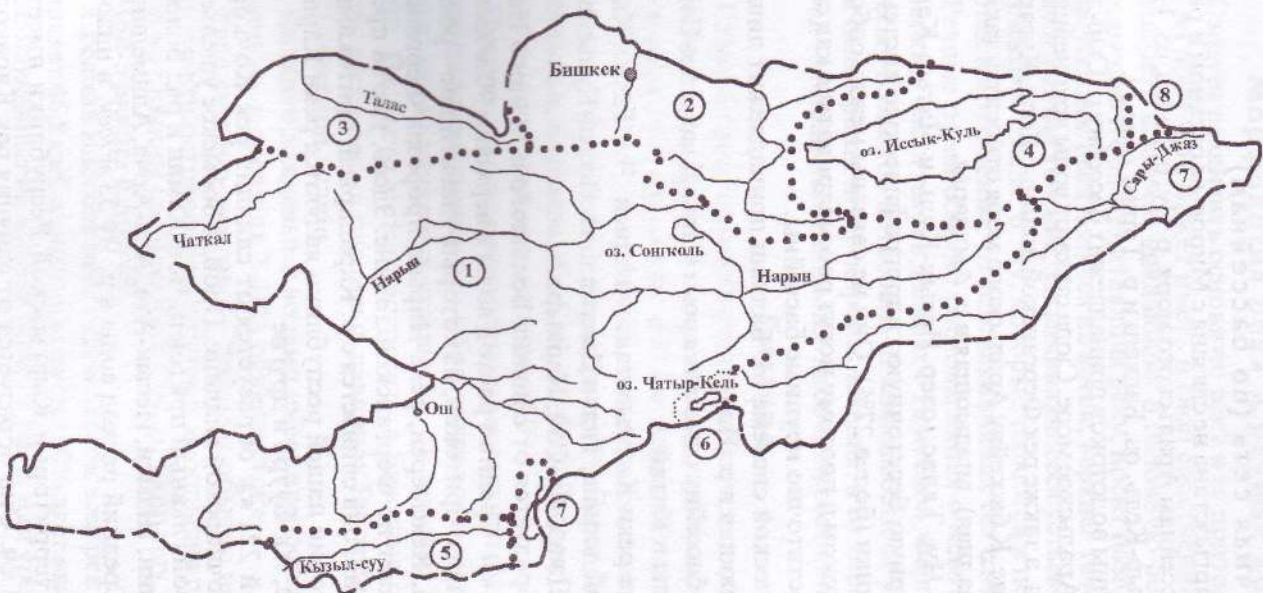


Рис.1. Условные водные бассейны Кыргызстана:

- 1 – бассейн реки Сырдарьи; 2 – бассейн реки Чу; 3 – бассейн реки Талас; 4 – бассейн озера Иссык-Куль;
5 – бассейн реки Амударьи; 6 – бассейн озера Чатыр-Кель; 7 – бассейн реки Тарим (р. Сары-Джаз);
8 – бассейн озера Балхаш (р. Каркыра)

и Уч-Кошой. Наиболее крупные притоки Беш-Таш, Ур-Марал, Кара-Буура, Кенкол, Нельды и другие. В верховьях р. Талас имеет средний годовой расход $15 \text{ м}^3/\text{сек}$, в створе Кировского водохранилища – $33 \text{ м}^3/\text{сек}$.

Река Кызыл-Суу (Западная) формируется в пределах Алайской долины. Средний расход воды достаточно велик – около $65 \text{ м}^3/\text{сек}$ и уже за пределами Кыргызстана впадает в р. Вахш, которая в свою очередь является правой составляющей р. Амударьи.

Реки Тютю и Джергалан берут начало со склонов Тескей-Ала-Тоо. Они наиболее полноводны в Иссык-Кульской котловине (соответственно 10 и $22 \text{ м}^3/\text{сек}$), впадают в оз. Иссык-Куль. У большинства рек и речушек (их более 100) этого бассейна сток не превышает $2-5 \text{ м}^3/\text{сек}$.

Река Сары-Джаз начинается в восточном окончании хребта Тескей-Ала-Тоо. На территории республики принимает притоки Кеону, Уч-Кель, Ак-Шыйрак, Кайнды, Энгильчек. У границы средний годовой расход $140 \text{ м}^3/\text{сек}$.

Реки Ак-Сай и Чон-Узенто-Кууш также имеют истоки на ледниках и снежниках Тескей-Ала-Тоо. Приняв множество притоков (Терек, Меджором и др.) они уходят в Китай.

Река Каркыра. Ее исток находится на северных склонах Тескей-Ала-Тоо. В среднем течении, примерно на протяжении 40 км она течет вдоль границы с Республикой Казахстан и затем уходит на ее территорию.

По расходу воды все перечисленные реки относятся к категории крупных рек, а их притоки – ко второй категории рек, менее полноводных.

1.2. РОДНИКОВЫЕ РУЧЬИ

К третьей категории водотоков относятся родниковые ручьи. Их тип питания, скорость течения, дно и другие признаки зависят от высотного положения.

Родники высокогорий расположены выше 3 000 м над ур. м., вытекают обычно из-под скал, ледников, снежников. Скорость течения воды незначительна – $0,02-0,80 \text{ м/сек}$.

Родники среднегорий протекают на высотах 2 000–3 000 м над ур. м. Они также небольшие и неглубокие, но отличаются от первых типом питания и большей скоростью течения воды.

Родники низкотермических и прелотермических расположены на высоте 1 000–2 000 м над ур. м. Скорость течения в них 0,50–0,80 м/сек.

Родники равнин вытекают из мест выклинивания грунтовых вод и минеральных источников на высоте в пределах 1 000 м над ур. м. Скорость течения 0,05–0,80 м/сек.

1.3. ОЗЕРА

Озера представляют собой различной величины и формы котловины, заполненные водой. Котловину озера принято подразделять на литораль, сублитораль и профундаль.

Литораль – это прибрежное мелководье, куда проникают солнечные лучи и распространяются зеленые водоросли.

Сублитораль – переходная область между литоралью и профундалью, не во всех озерах выражена достаточно ясно.

Профундаль – глубоководная зона озера, где света для фотосинтеза уже не хватает и зеленые растения отсутствуют.

Классифицируются озера по различным признакам: по расположению относительно уровня моря, по происхождению котловины, по солености воды, по запасам биологической продукции и так далее.

В Кыргызстане насчитывается более 2 000 озер. Большинство их (80%) расположено на высотах 2 500–4 000 м над ур. м. и имеют площадь зеркала воды от 0,1 до 1,5 км². Лишь у 16 озер площадь зеркала колеблется от 1,5 до 6 236 км².

По расположению над уровнем моря все озера Кыргызстана относятся к **высокогорным**.

По происхождению котловины озера подразделяются на **тектонические, завальные, глицигенные и гидрогенные**.

Озера тектонического происхождения образовались в результате заполнения водами внутритермических и межгорных впадин. К ним относятся три самых крупных озера – Иссык-Куль, Сонг-кей и Чатыр-Кель.

Озеро Иссык-Куль расположено на высоте 1 607,8 м над ур. м., это самый большой бессточный водоем (объем воды 1 738 км³) не только в Кыргызстане, но и во всей Средней Азии. Площадь зеркала 6 236 км². Оно занимает тектоническую впадину между хребтами Тескей и Кунгей-Ала-Тоо и имеет длину 178 км, наибольшую ширину 60 км. Максимальная глубина 668 м, средняя 278 м, свыше 60% дна озера лежит глубже 100 м (Кодяев, 1973).

Береговая линия протяженностью 688 км изрезана слабо. Наиболее глубокие и далеко вдающиеся в сушу заливы – Топский, Джергаланский и Покровский. В каждый из них втекают реки Топ, Джергалан и Чон-Кызыл-Суу. Широкие, открытые заливы – Рыбачинский (Балыкчинский), Чопон-Атинский, Чокталский и Корумдинский.

Литораль озера хорошо выражена и занимает зону глубин до 100 м (около 40% площади дна) с наиболее благоприятными условиями для развития водной растительности и живых организмов. Здесь распространены донные осадки различного типа: пески, илистые пески, алевроитовые и глинистые илы. Пески протягиваются в виде нешироких полос вдоль побережья, встречаются отдельными пятнами среди других осадков и в притоках рек. Глубже, непосредственно за полосой песков расположены серые, темные, серые до черного, богатые известью илы, они имеют жидкую консистенцию, часто содержат раковины моллюсков и перетинившиеся. Глубже 100 м развиты желтовато-серые глинистые илы. Однако строгой закономерности распределения донных отложений нет, отмечается их мозаичность по всей литорали.

Дно, особенно в заливах, покрыто зарослями харовых водорослей, которые распространены до 40 м глубины.

Вода соленоватая (около 6 г/л). Температура воды на поверхности летом 19–24°C, зимой 4–5°C, то есть озеро никогда не замерзает.

Прозрачность воды достигает 20 м.

Озеро Сонг-кей. Это второе по величине озеро Киргизии. Расположено в тектонической впадине между хребтами Сонг-кей-Тоо и Бауралбас на высоте 3 016,5 м над ур. м. Общий объем воды – 2,66 км³, площадь – 273,3 км², максимальная глубина – 15 м (Шнитников, 1980).

Береговая линия сильно изрезана, озеро выдается в сушу на глубокими заливами с отчленившимися лагунами, иногда пересохшими и заросшими болотной растительностью. На всем протяжении берег перекрыт валом выброшенной волнами водной растительности.

В виде постоянного потока в озеро доносят свои воды только четыре реки: Кум-Бель, Ак-Таш, Таш-Тебе и Кара-Кече, вытекают одна – Кокджерты.

Состав грунтов в прибрежье разнообразен, преобладают песчано-галециниковые и илесто-песчаные фракции. На глубинах 10–12 м однообразные серые и темно-серые илы с запахом сероводорода. Дно до глубины 6 м заросло рдестом. Вода пресная. Температура воды в летние месяцы 10–13°C. Замерзает озеро с конца сентября до середины июня. Прозрачность воды 4–7 м.

Озеро Чатыр-Кель. Площадь зеркала воды составляет 153 км², что почти в два раза меньше оз. Сонг-кель. Тем не менее оно больше чем в два раза превышает суммарную площадь всех остальных высокогорных озер тектонического происхождения.

Это бессточный водоем, расположенный в Чатыркельском прогибе на высоте 3 530 м над ур. м. Из 17 небольших рек, впадающих в озеро, лишь одна р. Кекайтыр постоянно доносит свои воды в него.

Преобладают глубины 2–4 м, но резкие неровности дна преобладают скорпины — глубину 16 м, а по некоторым данным, даже 20 м.

Грунты озера представлены светло-серыми и желтоватыми суглинками с большим содержанием органики. В темно-серых (до черного) илах более глубоких слоев заметно содержание сероводорода.

Температура воды даже в летний период не превышает 16°C и может опускаться в июле — августе до 6°C. Большую часть года, с октября по май, озеро покрыто льдом. Вода слегка соленоватая — 2 г/л.

К озерам завального типа относятся водоемы, которые возникли при завалах речных долин горными обвалами и оползнями. Расположены они, как правило, в среднегорной зоне и представляют относительно крупными пресноводными озерами: Сары-Челек (объем 384 млн. м³, площадь 3,88 км²), Кара-Суу (объем 200 млн. м³, площадь 4,2 км²), Кельсуу (объем 150 млн. м³, площадь 12 км²), Кель-Укок (объем 31,4 млн. м³, площадь 1,4 км²), Ак-Кель, Кулун и другими. В основном это вытянутые, глубокие водоемы, повторяющие форму перекрытых речных долин. Максимальные глубины у них обычно бывают у плотин.

Озеро Сары-Челек расположено на высоте 1 876 м над ур. м. в северо-восточной части Чаткальского хребта. Это район повышенной сейсмической активности. Озеро Сары-Челек является одним из самых древних завальных озер на территории Тянь-Шаня.

Протяженность его 7,2 км, ширина около 2 км, глубина 244 м, площадь 3,88 км² (Вундцетель, 1979). Береговая линия неровная, изрезанная многочисленными заливами, глубоко вдающимися в сушу. Берега круты, под прозрачной водой видны утесы, подолные камни, черные зияющие пропасти. Лишь кое-где в заливах можно видеть каменистое, редко песчаное дно. Питательная зона развита только в больших заливах южной и северной частей озера. В северном конце берега менее крутые, здесь лежит обширная плоская дельта впадающей р. Сары-Челек.

Питание озера происходит четырьмя основными путями: за счет вод одноименной впадающей реки, многочисленных ручьев, стекающих по лощинам от тающих снежников, круглогодично действующих ключей в северном конце озера и подземного питания термальными водами.

Отток воды из Сары-Челека идет через р. Тускаул, создавая тем самым проточность озера. Отмечается весенне-летний подъем уровня воды и осенне-зимний спад. Амплитуда колебаний достигает 65 см.

Основная площадь дна озера покрыта черным илом с запахом сероводорода, в отдельных местах обнаружен лишь древесный уголь, следы возможного древнего пожара. В мелководных участках озера, особенно в южной его части, видны лежащие на дне затонувшие стволы старых деревьев, которые через прозрачную воду кажутся фантастическими фигурами сказочных животных. Вода в озере пресная.

О таких факторах среды, как температурный и газовый режимы, прозрачность и цвет воды, мы расскажем в следующей главе, поскольку они исключительно оригинальны и нетипичны не только для завальных озер, но и для любых других в нашей республике.

Глинистые озера имеют наибольшее распространение в высокогорной зоне Киргизии (выше 3 000 м над ур. м.). Котловины глинистых озер образовались в результате древнего и современного оледенения. Это сравнительно небольшие по объему и площади зеркала водоемы, глубиной от 1 до нескольких десятков метров. В зависимости от расположения они могут быть ледниковыми, каровыми, моренно-затрудненными и термокарстовыми.

Ледниковые озера могут располагаться непосредственно на ледниках в подтаивших углублениях и питаться талой водой этого

ледника. Примером может служить озеро Мерцбахера на леднике Энильчек. Наполняясь талой водой, оно ежегодно в конце лета прорывается под ледником, образуя паводок, в 2-3 раза превышающий максимальные расходы р. Энильчек. Множество ледниковых озер отмечено на сыртах Внутреннего Тянь-Шаня и на Таласском хребте (группа озер Балыктысуу, Мутор, озера Кумбеля и Кумтора).

Каровые озера. В большинстве случаев они располагаются вблизи современных ледников, занимают освободившиеся от льда углубления или соседствуют с ледниками. Стоки из них осуществляются путем фильтрации сквозь морену или посредством поверхностного перелива. Это озера Арабелльских сыртов (группы Арабелльские и Джужуку), озера Коль-Тор и Уюр-ме на хребте Ат-Башы.

Моренно-запрудные озера. Они, как и каровые, чаще всего встречаются вблизи концов ледника, подпруживаемые конечной мореной. Таких озер очень много в Тескей-Ала-Тоо (Коль-Тор, Кель-Укок и другие), на Арабелльских сыртах (Джашилкельские озера, Джужукинские, оз. Бурхан и другие).

Термокарстовые озера образуются в зоне многолетнемерзлых грунтов и питаются талыми водами снегов и льдов. Обычно бессточны, бываюто солоноватыми, нередко переыхают и являются эффекрными образованиями. Множество таких озер отмечено на моренах Аксайских сыртов и хр. Ат-Башы (в долинах рек Кекайтыр и Мус-тавас), оз. Сары-Кель, Патыр-Бешик (Арабелльские сырты).

Гидрогенные озера — это карстовые озера, которые встречаются на любых абсолютных высотах. Образование таких озер обусловлено вымыванием мягких отложений (типы, известные и др.) из плотных коренных пород. Во Внутреннем Тянь-Шане известны карстовые озера в окрестностях города Нарын.

По степени минерализации воды озера подразделяются на пресные, солоноватые и пересоленные.

Пресные озера в Кыргызстане составляют около 95% всех существующих. Содержание солей в воде не превышает 1,5-2 г/л. Солоноватые озера бессточны и их совсем мало. Самое большое в Республике солоноватое озеро — Иссык-Куль (соденность около 6 г/л); значительно меньше по размерам и содержанию солей — оз. Чатыр-Кель (2 г/л), а также многие мелкие глициогенные озера термокарстового происхождения на сыртах Внутреннего Тянь-Шаня — оз. Сары-Кель.

Пересоленные озера также бессточны, примером может служить небольшое озеро Кара-Куль на южном побережье оз. Иссык-Куль. Его соленность 70 г/л.

По запасам биологической продукции озера делятся на эвтрофные, дистрофные и олиготрофные (порнос — пища). К эвтрофным (высокопродуктивным) относятся неглубокие (до 10-15 м) озера с хорошо выраженной литоралью и богатой растительностью (например, оз. Сонг-кель).

Дистрофные озера (недостаточно кормные) — неглубокие, сильно гумифицированной водой, часто заболоченные. Такие озера в Кыргызстане практически отсутствуют, исключение составляют некоторые пруды и отстойники.

Олиготрофные (малопродуктивные) озера имеют тектоническое происхождение, расположены на кристаллических породах, обладают значительной глубиной (оз. Иссык-Куль).

1.4. БОЛОТА

Болота представляют собой неглубокие скопления воды, часрочно или полностью закрытые сверху растительностью. Берет практически отсутствует, границу между сушей и водой трудно провести. По общепринятой классификации (Липина, 1950) болота подразделяются на низинные и верховые. Низинные питаются подрусловыми водами, а верховые за счет атмосферных осадков.

В Кыргызии все болота относятся к типу низинных и занимают всего 0,5% территории республики. Обычно они выделяются небольшими пятнами по долинам рек, по подорным долинам, у поднож конусов выноса — там, где к поверхности близко подкочит грунтовые воды. Здесь образуются так называемые «кара-суу», то есть речки и ручьи с преобладающим грунтовым питанием и болотистыми берегами, а также «сазы» — заболоченные участки около озер и рек. Например, к северо-востоку от р. Сонг-кель, равнина в радиусе 4-6 км занята сазом с названием «Кель-Кечу», что значит «проходное озеро». Оно имеет вид кочкарника с выступающими кочками высотой 15-40 см и диаметром 20-30 см. Достаточно много таких «кара-суу» и «сазов» распространено в Иссык-Кульской и Сонг-кельской котловинах, в долинах рек Чу, Талас, Нарын с их притоками, а также на высокогорных

штато – Арабелских, Аксайских, Тонских, Кумторских сыртах, то есть там, где климат приближен к арктическому и практически отсутствует испарение влаги.

1.5. ВОДОХРАНИЛИЩА

В Кыргызстане действует 34 водохранилища. В основном они построены в руслах крупных рек и бывают плотинными и наливными.

К плотинным относятся водохранилища на больших реках, русло которых перекрыто плотиной. Наиболее крупные из них – Токтогульское, Курпсайское, Ташкумырское, Шамалдысайское (каскад на р. Нарын), Ортококойское (на р. Чу), Кировское (на р. Талас), Папанское (на р. Ак-Буура).

Наливные водохранилища наполняются каналами из ближайших рек и расположены в основном на малопользуемых, бросовых землях. Таковы Алаарчинское водохранилище в Чуйской долине, Найманское, Тортгульское и Базаркортгонское – на юге республики. Для сокращения потерь воды дно последних двух выстлано полиэтиленовой пленкой.

Плотинные водохранилища имеют обычно асимметричную котловину; наибольшие глубины в них непосредственно перед плотиной. В этом они сходны с типом завальных озер.

Часто водохранилища имеют общие гидрологические черты с рекой, на которой находятся. В отношении водообмена эти искусственные водоемы совмещают в себе черты рек и озер: с перемычками по поступательному характеру движения водной массы, со впадинами – по замедленному водообмену.

Самое большое – Токтогульское водохранилище. Площадь его зеркала 284 км², длина около 70 км, а объем воды около 20 млрд. м³. Объем Базаркортгонского водохранилища – 30 млн. м³.

Роль водохранилищ достаточно многогранна: они служат целям снабжения электроэнергией, водоснабжения, орошения земель, рыболовства и рыболовства.

1.6. ПРУДЫ

Пруды представляют собой один из обязательных элементов городского и деревенского ландшафтов Кыргызстана. Они строятся всюду, где только можно накопить воду, – при выходе род-

никовых вод, на речках и в их поймах, при подпруживании артезианских вод, в пруды превращают карьерные ямы и так далее.

Вода прудов используется для полива, водопоя скота, при пожарах надобностях, для отдыха трудящихся. Любой пруд можно применить для рыболовства и рыболовства или построить специальные.

В Кыргызстане существует два типа прудовых рыболовных хозяйств: тепловодные – Чуйское и Узенское и холодноводные – Таласское.

Чуйские пруды занимают площадь 445 га, построены каскадом на трех балках, расположенных в направлении от предгорий Карпизского хребта к пойме р. Чу. Питаются пруды тунновыми водами, а в летний период – и водой из Большого Чуйского канализации, а в летний период – и водой из Большого Чуйского канализации. Чуйские пруды имеют площадь 288 га в двух участках: Узенские пруды имеют площадь 288 га в двух участках: «Кунучак» у слияния рек Ясы и Карадарья и «Чимбай» в пойме р. Карадарья.

Таласские пруды глубокие, с холодной и чистой водой, используются для выращивания холодолюбивых видов рыб.

1.7. ВРЕМЕННЫЕ ВОДОЕМЫ, КОЛЛЕКТОРЫ, КАНАЛЫ

Это могут быть специально копаные водоемы, бетонированные водосборники (коллекторы) для водопоя скота, разведения водоплавающей птицы, приема сточных вод со скотных дворов и так далее. Коллекторы, а часто и пруды, применяют как сборники фабрично-заводских отходов и сточных вод из городских систем. В этом случае водоемы загрязнены различными кислотами, щелочами и солями, вызывающими гибель обитающих там животных.

Каналы представляют собой искусственные водотоки, служат в качестве оросительной системы и для наполнения наливных водохранилищ. Общая протяженность сети каналов около 500 км, самый длинный – Большой Чуйский канал (250 км). Длина остальных каналов от 15 до 40 км.

Большой Чуйский канал (БЧК) представляет собой сложную оросительную систему в Чуйской долине. Здесь же находятся Краснореченский, Совхозный, Аташинский каналы, а в Таласской долине – Таласский канал. Глубина их от 2 до 8 м. Ложе

выстлано грунтами, характерными для той местности, где протекают каналы. От основных, крупных каналов отходятся меньшие и меллубокие каналы и аркы. Воды некоторых каналов разбираются на орошение, в таком случае они заканчиваются «слепым коном», другие каналы впадают в реки или водохранилища.

1.8. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Кыргызстан обладает большими запасами подземных вод. Залегают они в различных земных горизонтах и подразделяются на поверхностные и глубинные.

Первые (интерстициальные) чаще всего заполняют лишь незначительные трещины, капиллярные пустоты в песчаных отложениях между песчинками, водоемов не образуют. Под интестициальной средой, которая исследовалась в Кыргызстане, понимаются грунтовые воды, пропитывающие различные по структуре фации берегов рек, ручьев и оз. Иссык-Куль.

Более глубокое (пещерные и фрегатические) воды проникают в крупные подземные трещины и карстовые провалы, скапливаются в лужи, озера, подземные ручьи и реки. Под фрегатическими водами, исследованными в республике, подразумеваются слои воды, залегающие близко к поверхности земли, питающие обыкновенные (не артезианские) колоды и не пересекающие водонепроницаемые слои. Эти водные слои находятся повсюду в долинах на различной глубине — от нескольких дециметров до 100 м и более.

В глубинных горизонтах выделяется 50 артезианских бассейнов, из них около 30 крупных и средних. Часто напорные воды из этих бассейнов и тектонических трещин выклиниваются на поверхность в виде минеральных источников. Они могут быть холдными и теплыми (теплыми или горячими). На территории Кыргызстана известно более 100 объектов термо-минеральных вод, естественные ресурсы которых составляют около 60 тыс. м³/сутки. По разнообразию типов минеральных и термальных вод Кыргызстан принадлежит к числу наиболее богатых республик в СНГ с благоприятными условиями для развития курортно-санаторной сети. Ныне существуют курорты Иссык-Ата, Джалаг-Абад, Ак-Суу, Джергалан, Джеты-Огуз с выходом на поверхность большого числа ключей и фонтанов.

Глава 2

УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ В ВОДЁЕМАХ

РЕКА уже самим свойством своей текучести резко отличается от озера и пруда — водоемов со стоячей водой. Этот основной факт, вместе с теми последствиями, которые он влечет за собой, обуславливает как физическую, так и биологическую стороны жизни водоема и придает ей специфический, своеобразный характер.

Скорость течения. По своему влиянию на фауну скорость течения в быстротекущих водотоках имеет большое значение. Средняя скорость воды в верхнем, среднем и нижнем течениях неодинакова и зависит от уклона местности, расхода воды, ширины и глубины потока, неровности ложа. В горных потоках Гань-Шаня она отмечается в пределах 3–4 м/сек.

В верхнем течении скорость обычно ниже, чем в среднем, из-за меньшего расхода воды и множества препятствий на пути водных струй в виде крупных скальных обломков, камней, талечника и так далее.

В среднем течении скорость потока увеличивается за счет большого уклона, пополнения водными массами и возрастания глубины. При выходе из гор (в нижнем течении) скорость опять снижается из-за слабого уклона местности.

Распределение глубин в верхнем и среднем течениях большей частью совершенно случайное и варьирует не только в зависимости от неровности дна, но и от изменения уровня воды в течение суток и сезонов года. Днем и в летний период расход воды увеличивается в результате таяния вечного снега и ледников.

Заметное снижение скорости течения наблюдается у берега, но только при незначительных глубинах (15–20 см), а также в небольших бухточках. Дно здесь покрыто выходящими из воды галькой и обломками камней и представляет излюбленное место обитания многочисленного «прибрежного» населения.

У отвесных скал и в середине русла реки, где есть большие перепады глубин (преграды в виде плит), образуются водовороты и каскады. Здесь наблюдается турбулентное и водопадное движение воды, скорость потока от 0,4 до 3,0 м/сек.

Непрерывное и сильное изменение уровня воды, большая скорость «генерального» течения потока, а также разнообразие скоростей и даже направления течения создают крайне экстремальные условия обитания живых организмов в реке.

Грунты. Речные грунты делятся на коренные и наносные. Первые состоят из отдельных каменными глыбами и валунами различного размера и объема, которые состоят из мелких камней, гравия, песка, глины и конгломератов. Во многих потоках до 90% дна занимают коренные грунты.

Для верхнего и части среднего течения потока характерны скалы и каменные плиты, обломки горных пород, валуны и галька различной величины и окатанности.

В небольших бухточках и у самого берега среди камней и гальки отлагается крупный песок, а местами встречается тонкий слой ледникового ила и минеральных частиц, покрывающих в виде налета гальку ложа.

В нижнем течении принесенные потоком валуны и галька покрыты толстым слоем песка и лёссовых отложений. Вместе с песком и галькой встречается гравий – окатанный и мало окатанный, он заполняет провалы между галькой, а мелкий служит материалом для домиков донных обитателей.

Однако нужно отметить, что не существует строгой последовательности в распределении грунтов от истока к устью. Чаше всего дно «мозаично» и зависит в основном от крутизны склона, разнообразия подстилающих горных пород и подвижности размытых материалов. Где падение реки больше, там происходят усиленная эрозия ложа и сносы размытых пород. Где падение меньше, там эрозия меньше и отложение размытых материалов увеличивается.

Перемещение вниз по течению гальки, обломков породы зависит от скорости течения и расходов воды.

Температура воды. Общеизвестно большое значение температуры воды для гидробионтов. Рассмотрим, как она меняется в реке от истоков к устью.

Для верхнего и части среднего течения характерны постоянные, низкие температуры, так как вода не успевает прогреться солнечными лучами. Летом она колеблется от 3 до 10°C и мало меняется в течение суток (на 1–2°C).

В конце верхнего течения и в начале среднего, где река входит в зону леса, температура воды изменяется пока еще медленно. Скапливается большая высота над уровнем моря и охлаждающее воздействие леса.

При выходе из гор на протяжении почти всего нижнего течения температура воды поднимается очень быстро и стабилизируется в течение всего дня.

Темпы изменения температуры воды вдоль русла у всех горных рек очень сходны. Однако есть различия между потоками Северного и Южного Тянь-Шаня в мощности и протяженности факторов, влияющих на изменение температуры воды в реке, и в частности или отсутствии лесов в среднем течении.

Главную роль играют температура воздуха, зависшая, в свою очередь, от высоты над уровнем моря, расход воды в потоке, то есть мощность, скорость течения, характер грунта и другие.

Известное влияние на температуру воды оказывают притоки. Чаше всего они короче и мельче главной реки, а поэтому вода в них теплее. Такие притоки «отепляют» основной поток. Притоки с грунтовыми (родниковыми) питанием приносят в реку холодную воду и «охлаждают» ее.

В течение года колебания температуры воды особенно заметны в летний период. Самая теплая вода в июле – августе. Зимой на горных реках в течение 2–4 месяцев наблюдается образование льда.

В горном потоке температура воды более стабильна, чем в долинах, что связано с большей скоростью и непрерывным переносом воды, что связано с большей скоростью и непрерывным переносом воды, что связано с большей скоростью и непрерывным переносом воды, что связано с большей скоростью и непрерывным переносом воды.

Растворенный в воде кислород.

Для обитателей горных рек количество растворенного в воде кислорода не является лимитирующим фактором их распространения или развития. В результате быстрого и турбулентного течения в потоках происходит интенсивное поглощение кислорода из воздуха и насыщение им воды до 100%.

Установлено, что количество растворенного кислорода в воде в большей степени зависит от атмосферного давления и в меньшей — от температуры. При пониженном давлении, то есть высоко в горах, кислорода в потоке меньше, чем в среднегорье и предгорье. Однако при любых условиях организмы потока всегда обеспечены кислородом.

Богатое содержание кислорода в горных потоках не зависит от растительности и органической жизни, главное физическое явление — **адсорбция** (поглощение) кислорода из воздуха.

Солевой состав и кислотность.

Ранее уже говорилось, что вода в горных реках пресная. Однако в количестве 0,2–0,5 г/л соли все же присутствуют. Они попадают в речную воду обычно с потоками, стекающими со склонов гор, вымывающими соли из почвы и грунтов, особенно после обильных атмосферных осадков.

Самая пресная вода (менее 0,2 г/л) в реках, впадающих в оз. Иссык-Куль, и вода верхних течений рек, дренирующих высокогорья Тянь-Шаня и Алая. В предгорьях и равнинах количество атмосферных осадков уменьшается, минерализация подземных вод и содержание солей в почве возрастают. Поэтому количество и содержание солей в реку водотоками, возрастает и минерализация речной воды увеличивается до 0,5 г/л в среднегорьях и до 1 г/л — в предгорьях и на равнинах.

Так же незначительно меняется **концентрация водородных ионов** (рН) от верховьев к нижнему течению. У истоков вода в основном с нейтральной реакцией (рН=7,5), в устье, как правило, смещается в сторону щелочной (рН>8,5).

Цвет и прозрачность воды.

В крупных горных реках и их притоках цвет и прозрачность воды различны в отдельных их частях. В верховьях, где размываются мало горных пород или поток «фильтрется» через завалы, морены, озера, вода удивительно красивого голубого или синего цвета. На крыльзском языке эти потоки так и называются «коксуу».

Однако в среднем течении усиливается размыв берегов, впадающие притоки приносят множество взвешенных частиц, а прошедшие ливни смывают со склонов верхний слой почвы. Вода в реке становится мало прозрачной и приобретает серовато-коричневый, красноватый или иной цвет в зависимости от цвета коренных пород. Мутная вода и в нижнем течении.

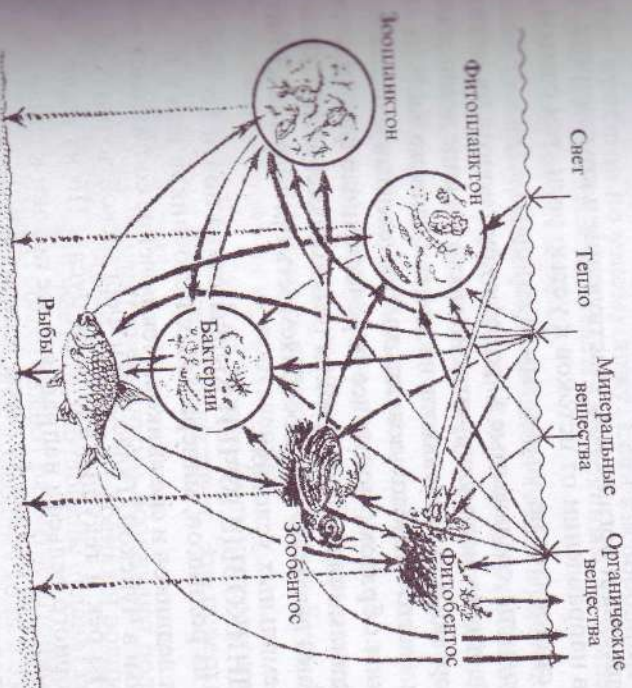


Рис. 2. Крутоворот веществ в водоеме.

Почти у всех рек ледникового происхождения (в частности в Марын) цвет и прозрачность воды почти не меняются в течение суток. Однако сезонные изменения выражены достаточно четко. В осенне-зимний период вода чистая и прозрачная, а в весенне-летний — мутная, с красновато-бурым или другими оттенками.

Крутоворот веществ в реке.

Определяющими жизнь и развитие водных обитателей являются биогенные вещества, составляющие базу для их жизнедеятельности. Источниками поступления биогенных веществ в реку служат воды поверхностного стока, воды грунтовые и глубинные, воды самой реки, переносимые биогенные вещества в водную среду, и атмосфера, из которой в воду поступает газы и минеральные вещества. Свет и тепло вода реки получает от солнца.

Наибольшее количество биогенов приходится в реку во время половодья. Питательные вещества включаются в крутоворот, который отпочковывается от крутоворота веществ в стоячих водоемах, который происходит не на месте, а во время движения потока. Тем, что он происходит не на месте, а во время движения потока.

Все вещества и организмы, участвующие в круговороте, пронесены в направлении от истоков к устью реки, тем самым круговорот становится не замкнутым, а открытым (рис. 2).

Таким образом, почти все перечисленные факторы речной среды динамичны и подвержены резким изменениям. Они обуславливают высокую приспособляемость организмов к обитанию в экстремальных условиях.

Родниковые ручьи высокогорий вытекают из-под ледников, снежников и скал. Вода в них всегда чистая, прозрачная и холодная, температура которой не превышает в июле 2–5°C. Протекают обычно по твердым коренным породам, чаще всего скальным. Берега пологие, поросшие низкорослой альпийской растительностью.

Родниковые ручьи низкотермальных и предгорий протекают в луговой и лугово-степной зонах. Вода в них чистая, прозрачная, температура более высокая, чем в предыдущих типах — от 12 до 16°C.

Родниковые ручьи равнин расположены в степной и пустынно-степной зонах. Берега и дно их часто зарастают растительностью

и быстро пробегая по узкому ложу. Если кислородный режим в биотопе малой глубины остается постоянным, то температурный, наоборот, меняется резко. Смена температуры, скорость течения, глубина в различных местах биотопов (мест обитания) для животных большое разнообразие биотопов и их численное обилие.

Движение воды в нем все же существует. Это поверхностные течения, движущие воды в нем все же существует.

Кроме того, наблюдаются и другой вид колебания уровня воды — «сейшны». Это длиннопериодные стоячие волны, образующиеся часто при спокойной погоде под влиянием каких-либо внешних сил: неравномерного распределения над озером атмосферного давления, внезапного проявления шквала или быстрого изменения и так далее.

Температура. Прямой температурной стратификации булементное перемешивание способствует отсутствию соответственно понижению температуры воды с глубиной и четкое явление водной массы на три вертикальные термические зоны.

Верхняя зона называется эпиглимнион, она хорошо прогревается и медленно охлаждается по вертикали. Средняя зона, металимнион, или слой температурного скачка, характеризуется резким падением (скачком) температуры. Нижняя, относительно холодная, зона носит название гипоглимнион и отличается плавным и незначительным понижением температуры.

На оз. Иссык-Куль прослеживаются все три слоя температурной стратификации, хотя по особенностям морфологического строения озерной ванны его принято делить на две зоны: мелководную (до 100 м глубины) и глубоководную центральную.

Во все сезоны года температура воды меняется лишь в поверхностном 100-метровом слое, глубже она в течение года почти постоянна и не превышает $+4^{\circ}\text{C}$. В самые жаркие летние месяцы, в июле – августе, до $+18-24^{\circ}\text{C}$ прогревается верхний 10-метровый слой воды. Нижняя граница слоя скачка достигает 50 м в глубоководной части Иссык-Куля и до 75 м – в мелководной. Незначительное увеличение температуры воды заметно до 100 м.

Зимой происходит выравнивание температурного профиля (гомотермия) за счет охлаждения поверхностных вод до $+8^{\circ}\text{C}$ (в декабре). Затем она постепенно снижается примерно до $+4^{\circ}\text{C}$, причем амплитуда колебания температуры в слое воды 100–500 м не превышает 1°C .

Растворенные в воде вещества и газы.

К ним прежде всего, относятся минеральные соли и кислород. Как уже говорилось, вода в оз. Иссык-Куль солоноватая с содержанием около 6 г соли в 1 л воды. Следует отметить однородность минерализации воды в горизонтальном направлении и вплоть до самых значительных глубин, благодаря хорошей перемешиваемости водной массы. Только в устьях самых больших рек Туюк и Джергалан, а также в узких затоках Туюкского залива ощущается опресняющее влияние речных вод.

Для непероточного водоема громадное значение в жизни водных организмов имеет газовый режим, наличие в воде растворенного кислорода, а также углекислого газа, сероводорода и других. В воду озера кислород поступает из атмосферы, а также из зеленых водных растений в процессе фотосинтеза. Поэтому наиболее богаты растворенным кислородом верхние горизонты воды, освещенные солнечными лучами.

В глубоких озерах наблюдается кислородная стратификация, подобная термической, то есть с глубиной количество кислорода убывает. Однако в озерах с хорошей перемешиваемостью воды происходит выравнивание распределения кислорода, как это имеет место в оз. Иссык-Куль. В открытой части озера до глубины 50 м происходит быстрое увеличение кислорода, количество которого может даже превосходить предел насыщения (100%). С глубиной от 50 до 300 м происходит медленное снижение его содержания до 75% и до дна содержание кислорода относительно холодную воду впадают, принимаяющих относительно холодную воду впадают, богатых фитопланктоном и подводной растительностью, характерно даже перенасыщение кислородом (в Туюкском озере 121%). Сероводород в воде оз. Иссык-Куль отсутствует, во впадинах он содержится, особенно в «харовом» поясе.

Цвет и прозрачность озерной воды являются показателями ее чистоты. Чем чище вода озера, тем интенсивнее синий цвет. Наиболее синим из наших озер считается глубоководное оз. Иссык-Куль.

Прозрачность связана как с цветом воды, так и с обилием в ней разных взвесей и организмов. С прозрачностью связано и распространение в глубину зеленых растений, фотосинтезирующих при наличии освещения.

Цвет и прозрачность воды могут нарушаться вследствие постоянных изменений (облачность, штормовые явления), мутной воды выпадающих рек, а также в результате развития синне-зеленых водных водорослей.

Вода оз. Иссык-Куль по прозрачности близка к морской и океанической, в открытой части озера прозрачность достигает 20 м. По направлению к заливам и мелководьям она уменьшается, это происходит под влиянием притоков и развития органической жизни.

Описанные выше условия характерны в основном для глубоких озер тектонического происхождения. Они свойственны и другим типам озер, но с некоторыми поправками на их своеобразие. Например, в завальном оз. Сары-Челек прослеживается постоянное поверхностное течение вследствие перемещения водной массы из выпадающей р. Сары-Челек на севере до вытекающего протока Тоскаул на юге, поэтому термическая и газовая стратификация сохраняется лишь в верхнем 50-метровом слое.

Сравнительно малый эпилимнион, до глубины 5 м, характеризуется высокими температурами — до 19°C. В металимнионе, занимающем глубины от 5 до 20 м, температура воды падает до 4,5°C. Гиполимнион, начинающийся с 20 м, имеет своеобразное распределение температур. До 50 м происходит постепенное понижение температуры до 4,3°C и ее стабилизация. Затем до 100 м глубины — повышение до 5°C и до максимальных глубин она не изменяется.

Причина тому — выход на дне термальных источников. Так же распределяется и кислород. На поверхности озера отбрасывается 95-120% насыщения, с глубины 20 м его содержание убывает с большой скоростью и к 55 м он исчезает полностью. Здесь начинается сероводородная зона. Происхождение ее объясняется по-разному: либо это результат анаэробного разложения мощной донной органики, либо выход на дне слабо минерализованных сероводородных вод из Ферганского артезианского бассейна.

Также нетипичны для такого глубокого высокогорного озера прозрачность и цвет воды. Во-первых, оз. Сары-Челек как бы зажато в тиски хребтов, которые затеняют зеркало озера. Во-вторых, обильное развитие фитопланктона в летнее время также снижает прозрачность и цвет воды. Максимальная прозрачность отмечена в августе — 10 м.

Таким образом, оз. Сары-Челек по своим гидрологическим условиям разделено на два мощных слоя — верхний 50-метровый, подчиняющийся закономерностям озер умеренного типа, и глубинный — от 50 м до дна — застойная сероводородная зона. То есть при максимальной глубине свыше 200 м и средней — 99 м озеро имеет лишь 50-метровый слой воды с условиями, пригодными для обитания гидробионтов.

Озера тектонического происхождения Сонг-кель и Чатыр-Кель также имеют свои особенности гидрологического режима. Вся Сонг-кельская котловина лежит в области сплошного распространения «вечной мерзлоты». Глубина залегания ее в озерах отложенных наблюдается с 1,5-2,0 м, а на дне мелководной лагуны в юго-восточной части озера — под слоем озерного ила толщиной всего 0,5 м.

Озеро Чатыр-Кель отличается отрицательным водным балансом, то есть испарение с поверхности водоема преобладает над поступлением воды в озеро. С начала века уровень озера понизился в среднем на 4-5 м, а за последние 25 лет приблизительно

на 2 м. Происходит постепенное накопление солей в озере (солевая вода 2 г/л). Стратификация температуры воды и растворенного кислорода слабо заметна. Гиполимнион более или менее отчетливо прослеживается с глубины около 14 м. Обращает на себя внимание резкое уменьшение количества растворенного кислорода на глубине 10 м, то есть в озере существует значительный кислородный дефицит. Кроме того, отрицательное воздействие на развитие организмов могут оказывать выходы углекислых минеральных вод в южной части озера, а также присутствие сероводорода в донных отложениях.

В озерах ледникового происхождения условия обитания для донных организмов достаточно жесткие. Многие озера этого типа расположены непосредственно на ледниках или в зоне «вечной мерзлоты». Берега сложены моренным материалом, каменисты, мелкопесчаные, заболоченные, мелко изрезанные. Донные отложения представлены гравелистыми песками, темно-серыми и бурыми илами. Цвет воды от голубовато-зеленого до желто-зеленого или зелено-желтого. Часто потоки, стекающие с ледника непосредственно в озеро, несут много ледниковой мути («ледниковое молоко»), поэтому прозрачность воды сильно понижается. В озерах этого типа она равна 0,5-3,0 м. Температура поверхностного слоя воды 4-10°C. Волная растительность развита повсеместно. Дно покрыто морскими элодеи и хары. Многочисленны мелкие планктонные организмы. Рыба в одних озерах обитает, в других нет.

К нерасчленимым озерам относятся оз. Кара-Куль, расположенные на южном несеккулярском побережье. Его можно назвать «самоочищаемым», так как по берегам и на дне происходит отложение ила. Это небольшой бессточный водоем, площадью примерно 1,5 км² и глубиной около 6,5 м. Грунт — глубокие серые, мягкие илы. Волдоросли отсутствуют. Температура воды на поверхности составляет +21°C. Вдоль всего побережья развита сукулентная растительность.

БОЛОТА Кыргыстана отличаются от типичных равнинных болот и представляют собой сазовые луга. Они распространены в долинах рек и ручьев, а также участками различной величины на берегах рек и ручьев, а также участками различной величины в условиях избыточного увлажнения и на протаявших многолетних вечных гнилых грунтах. Они имеют в большинстве случаев кочковатую поверхность. Почвы лугово-сазовые, торфяно-глеевые, относящиеся к лугово-болотному типу. Основу растительного покрова составляют мхи, различные осоки и злаки.

И самые мелкие — нерестовые и карантинные пруды глубиной соответственно 20–30 см и 0,5–1 м. Дно нерестовых прудов зарастает растительностью, а карантинные обеспечены самостоятельным водоснабжением и сбросом воды. Температурный режим в них находится в тесной взаимосвязи с температурой воздуха.

В последнее время практикуется удобрение рыбоводных прудов, для чего применяются различные органические и неорганические вещества, а также специальные бактериальные препараты. Чтобы не допускать заиливания дна и образования недостатка кислорода в придонных слоях, выросшие и натуглые пруды периодически осушаются.

Холодноводные пруды занимают значительно меньшие площади, однако и здесь нужна сложная водопадаящая и отводная сеть. **ВРЕМЕННЫЕ ВОДОЕМЫ, КОЛЛЕКТОРЫ, КАНАЛЫ** чаще всего имеют антропогенное происхождение. Специально копаные или бетонированные водоемы создаются на время действия того или иного производства. Копаные имеют борты и дно из пород, свойственных данной местности. Бетонированные водосборники, коллекторы могут быть погруженными в землю, а могут находиться над ее поверхностью. В таких водоемах происходит ускоренное накопление органических веществ. Минеральными веществами они бедны, этим объясняется отсутствие или слабое развитие крупной флоры также оказывается здесь водоемах. Микроскопическая флора также оказывается здесь чрезвычайно скудной по числу видов, так как лишь немногие группы родов и видов водорослей способны жить в таких условиях. Зато синие-зеленые размножаются в громадных количествах, заполняют водоем и создают толстые обрастания на бетонированных стенках.

Специфична и фауна таких водосборников, так как здесь преобладают формы, наиболее приспособленные к существованию в условиях обильного содержания органических веществ в воде, а в некоторых случаях и вредных химических соединений, а также ошутимого недостатка растворенного кислорода.

Каналы имеют постоянно проточную воду, однако чаще всего она мутная, несет огромное количество взвешенных частиц

органического и минерального происхождения. Вода хорошо прогревается, особенно в верхнем слое, а при небольших глубинах — по всей толще. Насыщение кислородом достаточное. Условия обитания для живых организмов сходны с теми, которые имеются в реках в нижнем их течении.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ отличаются от поверхностных физическими и термическими свойствами.

Интерстициальные воды, заключенные между песчинками, встречаются в грунтах вблизи водоемов и исследовались в Искык-Куль, в поймах рек Ак-Суу и Джергалан (Березина, 1972). Глубина появления грунтовых вод на берегу реки Куля составляет 30–80 см, в удалении от уреза озерной воды — 1–10 м. Вдоль рек — на глубине 10–70 см и на расстоянии

3–4 м, а у родника вдоль р. Джергалан — в 350 м. Нужно отметить, что обнаруженные интерстициальные воды имеют тем физико-химическим особенностям, которыми обладают воды оз. Искык-Куль или рек Ак-Суу и Джергалан. В первом случае она солоноватая, во втором — пресная. Температурный режим заметно меняется в течение дня и на протяжении года. В интерстициальных водах известную степень проточности, заметные ферментные осадки, просачиваясь сквозь песок, обеспечивают на их солевой состав и газовый режим. Чрезвычайно важен тот факт, что в поверхностный слой песка на глубину нескольких сантиметров проникает солнечный свет, что делает возможным существование здесь фотосинтезирующих растений.

В благоприятных пищевых условиях для животных, в частности в глубоких подземных водоемах — колодцах, лужах, озерах обитания приближаются к условиям жизни в пещерах — пониженные температуры, слабая освещенность или полная темнота, недостаток кислорода. Солевой состав подземных вод обычно отличается высокой концентрацией ионов кальция и магния, то есть повышенной жесткостью. Встречаются солевые воды и рассолы (минерализация 150–350 г/л) в Алайском, Ферганском, Токтогульском и Чуйском артезианских бассейнах, а также в Кочкорских солевых пещерах.

Из артезианских бассейнов и тектонических трещин на поверхность земли выплываются минеральные холодные и тер-

малые источники. Холодные минеральные воды типа нарзанов обнаружены в горах Кабак-Тоо, в районе оз. Чатыр Кель, в Ат-Башинском хребте и на северном склоне Киргизского хребта. Температура углекислых вод – от +2 до +10°C, реже – до +14, +19°C.

Наиболее широко представлены слабоминерализованные термальные воды: теплые (20–35°C), горячие (35–42°C) и очень горячие (более 42°C).

Глава 3

ЖИЗНЬ В ТОЛЩЕ ВОДЫ

Возьмем в руки «Популярный биологический словарь» проф. Реймерса (1991) и посмотрим, что обозначает слово «планктон». «Планктон – это совокупность организмов, обитающих в толще воды и не способных к активному сопротивлению течению (т. е. более или менее пассивно «парящих» в воде). Организмы планктона в большей своей части имеют микроскопические размеры, способны передвигаться самостоятельно лишь на небольшие расстояния (несколько метров). Однако в толще воды обитает и активно перемещается даже другая группа организмов – нектон. В водоемах Кыргызстана эта группа представлена рыбами, тогда как в морских водоемах к ней относятся также медузы, сифонофоры, кальмары, китообразные, ластоногие, черепахи, пингвины и т. д. Многие рыбы, обитающих у дна, называют нектобентосом. Планктон водоемов Кыргызстана делится на фитопланктон и зоопланктон.

3.1. ФИТОПЛАНКТОН

Представляет собой совокупность микроскопических растений: бактерий, грибов и водорослей.

Бактерии наиболее хорошо изучены в оз. Иссык-Куль и в Балкышном, особенно гетеротрофная группа этих микроорганизмов. В чистом высокогорном озере обнаружен 31 вид бактерий из родов *Micrococcus* (5 видов), *Stergiosoccus* (2), *Hydrothomonas* (6), *Chromobacterium* (2), *Bacterium* (2), *Acetivibrio* (1), *Vacillus* (7) и некоторые другие. Видовое разнообразие и большая численность бактериальной флоры характерны для больших заливов озера и курортных зон, особенно

в летнее время. Они попадают в озеро с речными и атмосферными стоками. Вода в открытой части озера (5–40 км от береговой линии) гораздо чище, чем в прибрежной, количество бактерий здесь уменьшается в несколько раз. Группа гетеротрофных бактерий окисляет в озере сероводород и серу до сульфатов – в этом процессе участвуют представители родов *Vacillus*, *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, широкую представленность в прибрежных водах. Наименьшую численность ко представленны в придонных водах. Из санитарно-кишечных бактерий образуют в придонных водах. Из санитарно-кишечных видов бактерии *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Streptococcus* spp. являются своего рода биологическими индикаторами наличия фекально-бытовых стоков и различных органических соединений. Их присутствие в водах свидетельствует о попадании в водоем значительного количества органических веществ.

В открытых водах оз. Исьяк-Куль доминируют бактерии рода *Pseudomonas*, в прибрежных — рода *Vasillus*. Микробные сообщества озера весьма чувствительны к химическим соединениям фенольного ряда, которые снижают естественное самоочищение водоема, что в свою очередь влечет за собой ухудшение санитарного качества воды, усиление процесса эвтрофикации.

Достаточно хорошо изучена микрофлора сточных вод животноводческих ферм — она многообразна и образует высокую численность. Преобладают палочковидные и кокковидные формы. Летом на поверхности прудов-отстойников можно наблюдать **био пленку**, в которой сосредоточены вибрионы (25%), спириллы (5%), зооплеи (10%) — до 5-6 млрд. микрорганизмов в одном миллилитре воды. По наличию в воде тех или иных форм микроорганизмов судят о ее загрязненности.

Грибы — постоянные компоненты всех водных экосистем. Они образуют две группы — сапротрофов и паразитов. Сапротрофы участвуют в разложении различных органических остатков и служат хорошим кормом для многих беспозвоночных животных. Паразиты селятся на растениях, беспозвоночных, рыбах и могут вызывать их гибель, особенно в прудовых экосистемах. Количество видов грибов в водоемах достигает 100–150, а численность — несколько тысяч особей в 1 миллилитре воды. Изучены они у нас еще очень плохо.

Водоросли в планктоне стоячих и слабо текущих водоемов представлены довольно разнообразно и многочисленно. В водоемах Кыргызстана обитают водоросли из семи отделов: синезеленые

Chlorophyta, золотистые Chrysophyta, диатомовые Bacillariophyta, инфузории Infusorifera, колониальные Rhodophyta, зеленые Chlorophyta, евгленовые Euglenophyta, каровые Charophyta.

В небольших сазаных водоемах, весьма обычных для водоемов этого пояса, преобладают зеленые нитчатые водоросли *Microcystis*, *Zygnema*, *Monogreia*, *Oedogonium*, диатомовые водорослей, *Fragilaria*, *Synedra*. Общее количество планктонных водорослей, обнаруженных на сыртах Внутреннего Тянь-Шаня, составляет 10, диатомовых 55.

Лещиновые озера имеют несколько родовых групп планктонную флору, характерными родами являются *Tetartocera*, *Tolurochthix*, *Rivularia*, холодолюбивые диатомовые *Meridion*, *Ceratoneis*, *Cymbella*, *Denticula*, *Diatoma*. Преобладают диатомовые — 139 видов и зеленые — 24 вида. Всего А.М. Музафаровым (1956, 1965) обнаружено 173 вида планктонных водорослей.

В озерах лесного пояса, имеющих застойную воду и бедное кормление, фитопланктон не богат, но некоторые виды могут достигать массового развития. В пробах можно обнаружить зеленые водоросли родов *Pediastrum*, *Oocysts*, *Closterium*, *Cosmarium*, диатомовые — *Fragillaria*, инфузорные *Metistomeda*, *Gloeosarcas*. Длительность жизни планктона в этих озерах — холодолюбивая форма. Значительное число видов в этих озерах — холодолюбивые и своего максимального значения достигают ранней весной и своего минимума — поздней осенью.

или поздней осенью. Самые крупные озера Кыргызстана Иссык-Куль, Сонг-Кель, Чаткар-Кель отличаются друг от друга фитопланктонными сообще-
ствами. В оз. Иссык-Куль обитают 300 видов планктонных водорос-
лей, среди них сине-зеленых — 64 вида, золотистых — 7, диатомовых
— 149, ширрифитовых — 12, зеленых — 68. Наибольшей численности
достигают наннопланктонные (очень мелкие) формы, поэтому био-
масса водорослей невелика: в открытой части — не более $0,2 \text{ г/м}^3$,
в Рыбачинском заливе — $5,3 \text{ г/м}^3$, в Тонском — $1,7 \text{ г/м}^3$. При срав-
нении этих показателей с аналогичными из других озер — Севан,
Байкал, Балхаш — отмечается та же закономерность в формирова-
нии и развитии фитопланктона. Однако имеются и отличия (Ку-
льбаева, 1982):

1. Доминирование в фитопланктоне нанофитов из сине-зеленых и зеленых водорослей (в других водоемах

Кладоцеры и копеподы теряют свою способность активно передвигаться из-за большого количества взвешенных механических частиц в воде: отфильтрованные песчинки попадают в кишечник, забивают фильтрационный аппарат и рачки оседают на дно.

Наиболее благоприятные условия для развития зоопланктона создаются в стоячих и слабо текущих водоемах при содержании в воде солей от 0,1 до 1,0 г/л. Нашим водам присуща повышенная минерализация — об этом вы узнали из глав «Классификация водоемов» и «Условия обитания в водоемах». Общая стабильность водных масс, распределение температурных, газовых и химических свойств по вертикали создают в них иные, чем в реках, условия обитания.

В крупных озерах — Иссык-Куль, Сонг-кель, Чатыр-Кель — больших, но глубоких — Кара-Суу, Кель-Укок, как вы уже знаете, различают следующие биотопы (относительно однородные по абиотическим факторам среды):

- 1) прибрежье (литораль) — пограничная полоса между сушей и водой с глубинами до 10–15 м;
- 2) сублитораль — участок между литоралью и нижней границей распространения водных растений;
- 3) профундаль — глубоководная часть водоема. Наиболее ярко эти участки выражены в оз. Иссык-Куль.

По вертикали воды озер, как уже упоминалось, делятся на эпиплимнион, металимнион и гипolimнион. Распределение и развитие зоопланктона на этих участках неравномерны и имеют свои особенности.

В каждом озере зоопланктон имеет свои отличительные черты: во-первых, наличие одного или двух массовых видов из каждой группы, во-вторых, различается количественными показателями (биомассой) зоопланктеров.

Начнем с того, что зоопланктон озер Кыргызстана по своему происхождению является пресноводным. Несмотря на достаточную большую соленость оз. Иссык-Куль, зоопланктон в нем и других озерах сложился из организмов пресноводного комплекса, дополненного небольшим числом солоноватоводных форм.

В Иссык-Куле выделяется яркая картина различий между прибрежьем и пелагиалью (водной толщей открытой части озера), что обусловлено в значительной степени их гидрохимическими особенностями. В опресненной наземными и подземными

водами литорали зоопланктон состоит из 102 видов — 81 копепода, 8 копепод, 13 кладоцер. В пелагической, более соленой части озера, зоопланктон очень беден — 4 вида коловраток, 2 вида циклопов и 2 вида кладоцер.

Как и прибрежье, так и в открытой части обитают виды, опресняющие численность и биомассу зоопланктона. В открытых водах Иссык-Куля массовой формой является рачок-копепода *Asantheusculus vitiadis*, составляющий 95–97% всей биомассы зоопланктона.

В прибрежной зоне, особенно в заливах, преобладают два вида копепод *Asantheusculus vitiadis* и *Cyclops vicinus*.

Встречаются в пелагалии и кладоцеры — *Ceriodaphnia reticulata* и *Daphnia* sp. Последняя совсем недавно обьявилась в озере, причем обнаруживается только зимой, что довольно загадочно. Кроме всего, появление новых видов связано с акклиматизацией переносимых рыбой и беспозвоночными, которые начались в 60-х годах этого столетия.

Вместо же в зоопланктоне Иссык-Куля насчитывается 119 видов и форм: 98 коловраток, 13 ветвистоусых, 8 веслоногих. Проводящая роль принадлежит лишь 15, они встречаются круглый год и дают заметную численность: коловратки — *Eosrhotia*, *Diacyclops*, *Synchaeta sessilis*, *Synchaeta guttata*, *Euchlanis otorpha*, *Diacyclops* и вышеупомянутые кладоцеры и копеподы.

Так же, как и фитопланктон, зоопланктон сосредоточен в открытой части озера в 100-метровой толще воды. В более глубоких слоях численность его резко падает. Максимум численности и биомассы зоопланктона в Иссык-Куле отмечается в конце августа — начале сентября, а минимум — в конце февраля — начале марта.

Зоопланктон в толще воды совершает миграции в течение суток, поднимаясь ночью к поверхности и опускаясь днем на глубину. Наиболее ярко они выражены в летне-осенние месяцы: в ночное время в верхних слоях воды численность беспозвоночных достигает 25–30 тыс. экз./м³. В это время происходит интенсивное потребление зоопланктона массовым видом рыб — иссык-кульским чебаком.

Планктон любого водоема является кормом для рыб. Поэтому, рассматривая зоопланктон оз. Иссык-Куль как кормовую

пода *Neomidarctomus ignatovi* — крупный, до 5 мм в длину, ярко-красный рачок, широко распространенный в солоноватых водах, каковой является вода в оз. Чатыр-Кель. Этот рачок встречается нам в ледниковом оз. Петрова, расположенном на высоте 4 000 м в оз. Кель-Укок, в водоемах Алайской долины. Мы считаем этот вид реликтовым, вытесненным в горы в период последнего оледенения и сохранившимся только в холодных и солоноватых водоемах. Зоопланктон оз. Чатыр-Кель на 75% состоит из космополитов и широко распространенных форм.

Количество зоопланктона в оз. Чатыр-Кель велико и приобильно по показателям к среднестатистическим водоемам — общая биомасса составляет 4,0–11,6 г/м³, биомасса клadoшер — 1,0–5,6 г/м³. Весьма близкие к оз. Сонг-Кель абнотические и биотические параметры делатот возможнм зарблнение этого озера снговыми рыбами — пелдьно, снгом, чнром.

В высокоторных небольших озерах различного происхождения — завальных, моренных, ледниковых зоопланктон беден, представлен 7-9 видами, среди которых доминируют коловратки и веслоногие. Чем выше расположено озеро, тем меньше в нем и зоопланктонных организмов, тем меньше их биомасса. В оз. Кельпанконтон биомасса зоопланктона составляет $0,9 \text{ г/м}^3$, Укок (3 040 м надур. м.) биомасса зоопланктона составляет $0,9 \text{ г/м}^3$, в оз. Петрова (4 000 м надур. м.) она едва достигает $0,1 \text{ г/м}^3$.

Несколько иная картина наблюдается в малых горных озерах Кыргызстана, расположенных на Ферганском хребте, — Яшил-Куль, Кен-Куль, Чон-Куль. Абсолютная высота их расположения 1 600–2 300 м. В зоопланктоне преобладают ветвистых рачков (клядопер) — 11 видов и коловраток — 10 видов. Однако общее видовое разнообразие невелико, число видов колеблется от 18 до 28, биомасса также незначительна — от 0,1 до 0,7 г/м³. Чем выше температура воды (например, в оз. Чон-Куль), тем больше в озере видов беспозвоночных, тем выше его биомасса.

Особое внимание нам хотелось бы обратить на реликтовое озеро Кара-Куль (южное побережье оз. Иссык-Куль), в зоопланктоне которого наряду с характерными ультраплинными формами — *Artemia salina*, *Cletocamptus reticulatus* (харпактицида) и *Hexarthra mira* (коловатка) — обитают и обычные для пресных вод виды — *Daphnia longispina*, *Cladocerus sphaericus*, *Bosmina longirostris*, *Alona rectangula*, коловатка *Filinia longiseta*, адаптировавшиеся к солености 70‰ или 70 г/л (символ ‰ обозначает

[illegible]

ни в естественном состоянии могут храниться только в течение короткого времени. В настоящее время Кыргызстана по своему температурному разнообразию является на тепловодные (Кировское, Ташкумырское, Бейнеу) делится на тепловодные (Токтогульское, Ортокойское (Кызыл-Кумское) и холодноводные (Заводское, Канбаратинское). В зависимости от этого и зоопланктон имеет различную форму и развивается по-разному. В холодноводном зоопланктоне преобладают мелкие формы, в тепловодном — крупные. В холодноводном зоопланктоне преобладают мелкие формы, в тепловодном — крупные. В холодноводном зоопланктоне преобладают мелкие формы, в тепловодном — крупные.

[illegible]

Максимальные условия для ведения рылового хозяйства в Киргизии создаются в водохранилищах. В 1982 г., т.е. через 13 лет после напоянения его до проектной мощности, насчитывалось 13 видов (в 1978 г. — 7) и состоял из 7 видов коловраток, 1 — клантер и 3 — копейки. За этот период произвелись существенные изменения в составе доминантных видов: в 1978 г. ими были *Bostrina longispina* и *Cyclops vicinus*, а в 1982 г. — *Bostrina* и *Acanthocyclops priodonta*.

интервалы и *Asplanchna priodonta*.
Большинство глубины и холодная вода сформировали максимальные показатели численности в слое 0-5 м. Интересно, что свои данные показатели определились в различных слоях воды:
в слое 0-5 м - *Bosmina longirostris*,
в слое 10-15 м - *Asplanchna priodonta*,
в слое 20 м - *Cyclops vicinus*.

В верхних, наиболее продуктивных слоях зоопланктон образует биомассу $0,14 \text{ г/м}^3$, в слое 5–10 м – $0,021 \text{ г/м}^3$, еще глубже – $0,011 \text{ г/м}^3$.

На примере двух горных водохранилищ мы наблюдаем в них качественную бедность зоопланктона (сравните: в Капчагайском водохранилище – 75 видов, в Каркидонском – 60, в Нурекском – 63). Одной из причин такого явления следует считать слабую биологическую обеспеченность этих водохранилищ.

Рыбоводные пруды Кыргызстана, расположенные в равнинной полупустынной зоне, тепловодны, и зоопланктон в них относительно богат – от 50 до 70 видов. В таких прудах Узбекистана и Таджикистана их соответственно 122 и 88. Здесь доминируют коловратки – 40 видов, клadoцеры – свыше 20 и очень мало копепоид – всего 10 видов. Массовое развитие в прудах полуцарит коловратки рода *Brachionus*, клadoцеры *Daphnia* и *Vosmina*. Биомасса зоопланктона в рыбоводных прудах, особенно в натужных, бывает очень высокой – до $33,4 \text{ г/м}^3$, однако чаще всего ее показатели устанавливаются на уровне $3\text{--}5 \text{ г/м}^3$.

Зоопланктон ханузов и парковых прудов, особенно в равнинных регионах (север и юг республики), резко отличается от уже описанного из других водоемов преобладанием ветвистых форм, можно встретить тропических клadoцер *Diaphanosoma sarsi*, *Moira weberi*, *Scapholeberis kingi*, *Chydorus batygoisi*. В летнее и осеннее время биомасса такого зоопланктона достигает $9\text{--}10 \text{ г/м}^3$ – это много! Если есть желание, такие пруды можно использовать для выращивания теплолюбивых видов рыб.

Рисовые чеки относятся к временным водоемам и существуют с весны до осени, для них характерны резкие колебания суточных температур. Эти водоемы мелкие, слабопроточные и, само собой разумеется, сильно заросшие макрофитами и водорослями – таких акваторий в Кыргызстане не менее 1,4 тыс. гектаров. Здесь обитает более 60 видов коловраток, копепоид, клadoцер. В основном (до 30%) это тропические и субтропические формы, теплолюбивые. Они образуют биомассу до $10\text{--}15 \text{ г/м}^3$ и служат кормом для рыб, которых успешно выращивают вместе с рисом.

В каналах, особенно больших, зоопланктон формируется как сообщество, но очень бедное (9–10 видов) и состоит в основном из коловраток *Keratella* и *Brachionus*, копепоид *Mesocyclops*.

Очень интересно население подземных вод, которое по полному и правильному пониманию причинам состоит только из животных организмов. Различают фауну пещер, интерстициальную и фреатическую. В пещерных водах можно найти представителей самых разнообразных групп: хартактицид, бокоплавов, моллюсков, ракообразных, пиявок. Интерстициальная фауна (животные в припесочных, пивках). Интерстициальная фауна (животные в припесочных, пивках) в видовом и количественном отношении беднее фреатической, но состоит только из мелких форм турбелларий, нематод, простейших, ракообразных. В глубоких колодцах обитает фреатическая фауна (животные в грунтовых водах). Представители фреатической фауны (животные в грунтовых водах) найдены редкие реликтовые ракообразные из родов *Amphithusa*, *Amphithusa* и *Amphithusa*. Жизнь в необычной среде обитания специфический облик этих животных, выражающийся в удлинении и обесцвечивании тела, редукции или полному отсутствию органов зрения. Ученый Д. В. Наливкин назвал их «новыми типом планктарной жизни».

Интерстициальную фауну «новым типом планктарной жизни» зоопланктон в них складывается специфический, особенно в холодных местах. Он характеризуется бедностью видового состава и напоминает население сильно эвтрофированных озер. Наиболее часто здесь можно встретить коловраток *Rotatoria*, *Keratella*, *Lecane*, клadoцер *Ceriodaphnia*, *Chydorus*, *Aloia*, *Amphithusa*, копепоид *Amphithusa*. Характерно развитие личинок комаров.

И, наконец, сточные воды. Здесь обитают специфические организмы: коловратки *Brachionus pulex* и клadoцера *Daphnia*. Скопления коловраток в таких водах образуют полосы, пленки на поверхности. Эти беспозвоночные являются естественными эпиминаторами яиц гельминтов, которые богаты сточные воды городов и животноводческих ферм. Гельминтов, пройдя через кишечник беспозвоночных, сильно разрушаются и зародыши в них гибнут.

Хотелось бы закончить эту главу прекрасными словами К. Ф. Рулье, который еще в прошлом веке говорил: «Вместо путешествий в отдаленные страны, на что так жадно растения и животные, пришло к лужичке, изучи подробно существа – растения животного, ее населяющих...».

Много необычного и интересного можно обнаружить в ближайшем водоеме, но надо быть любопытным и проявлять толщину терпения.

Глава 4

ОБИТАТЕЛИ ДНА ВОДОЕМОВ

Как ни интересна жизнь в толще воды, нам необходимо познать жизнь и с жизнью на дне водоема. Совокупность организмов, обитающих на грунте и в грунте водоемов, носит не очень то благозвучное название — бентос — но играет не меньшую роль в экосистеме водоема, чем планктон.

4.1. ФЛОРА

Прежде всего, рассмотрим сообщество донной растительности, которое по аналогии с фитопланктоном называется **фитобентосом** и крайне разнообразно как в видовом отношении, так и в распределении по водоемам.

Развитие донной растительности в водоемах определяется многими факторами, но основными являются освещенность в стоячих водоемах и скорость течения воды в текущих.

Растения играют в жизни водоемов роль первичных производителей органического вещества и растворенного в воде кислорода. Велико значение растений в трофическом статусе водоемов — они в той или иной мере служат пищей для многих организмов. Находят они непосредственное применение в жизни человека — идут на корм скоту, пополняют домашнюю аптечку, служат строительным материалом.

Все представители растений в фитобентосе делятся на бактерии, водные грибы, лишайники, водоросли, водные мхи, папоротники, хвощи и водные цветковые растения.

БАКТЕРИИ мельчайшие из организмов, заселяющие наши водоемы, их размеры колеблются от 1 до 5 микронов. Они образуют слизистые обрастания на подводных предметах, в массе развиваются в грунтах озер, рек и прудов. Само формирование донных отложений водоемов в решающей степени связано при-

сутственно и жизнедеятельности бактерий. На дне оз. Иссык-Куль и других озер лечебные грязи образованы бактериями — пурпурными, серными, железобактериями. Они образуют сплошные, липкие пленки на поверхности грунта. Без детальной микробиологического исследования нельзя дать целостной картины жизни водоема.

ВОДНЫЕ ГРИБЫ — Нудотомусеты — относятся к сапрофитам, развивающимся за счет потребления разлагающихся и растворенных в воде органических веществ. В водоемах, загрязненных стоками сахарных, пивоваренных, текстильных заводов и фабрик, водные грибы образуют слизистые пленки и бахромчатые обрастания. Наиболее обычны гриб *Nematosporangium*. В более чистых озерах распространены дрожжевые и паразитические грибы. Особого внимания заслуживает *Saprolegnia*, покрывающая белым, как из ваты, налетом тело рыб и вызывающая гибель их икры и молоди.

ВОДОРΟΣЛИ — Аугае. Очень разнообразная группа низших растений — от мельчайших до сложно расчлененных. Микроскопические водоросли (50 микрон—1 мм) составляют фитопланктон озер, водохранилищ, прудов и рек и населяют толщу воды. Некоторые из них придают воде водоема определенный цвет в период массового развития.

В богатых разлагающейся органикой прудах летом вода окрашивается в красный или пурпурный цвет — это сделала водоросль *Purplea haematodes*. Желтый цвет мелких озер в долине р. Араль-суу обусловлен массовым развитием водоросли *Rediastrum*. Прозрачные голубовато-зеленоватые студенистые шары на дне водоемов — водоросль *Noctos*.

Все водоросли объединены в семь типов, из которых только два можно отнести к обитателям дна: тип Диадомовые и тип Харовые.

Тип ДИАДОМОВЫЕ — Diatoms. Очень важная группа водорослей, имеющая пропитанную кремнеземом оболочку и вырабатывающая красящий бурый или желтоватый пигмент диатомин. Развитие диатомовых наблюдается обычно весной и осенью — при пониженной температуре воды в ней растворено много железа, необходимого этим водорослям. В Иссык-Куле диатомовые наиболее богаты видами группа водорослей — 149, в Сонг-Келе их 56,

ВОДЯНЫЕ ПАПОРОТНИКИ *Polypodiophyta*. Они не похожи на своих наземных сородичей. Овальные, усеченные серебристыми шетинками листочки *Salvinia* и *Magilla* порой покрывают большие площади заболоченностей в полупустынях юга и севера Кыргызстана.

К фитобентосу относятся большое число видов цветковых растений, которые подразделяются на погруженные и полупогруженные в воду.

Полупогруженный комплекс водных растений составляют осока *Scirpus*, камыш *Scirpus*, тростник *Phragmites* и рогоз *Typha*. Разные виды этих растений обитают в водоемах Чуйской и Иссык-Кульской долин, встречаются по берегам рек и каналов, вызывают зарастание прудов и коллекторов. Особенно широко распространены тростник обыкновенный *Phragmites communis*, рогоз широколистный *Typha latifolia* и камыш Табернемонтана *Scirpus Tabernaemontana*, образующие густые сомкнутые заросли. В теплых прудах густые заросли образует гречиха земноводная *Polygonum amphibium*, ежеголовник *Sagittaria*, аир болотный *Acorus calamus*.

Комплекс погруженных в воду растений не менее разнообразен. Здесь различают растения с плавающими листьями и полностью погруженные. Водная флора Кыргызстана из растений с плавающими листьями представлена рдестами *Rotala* и *Rotamogeton*. В теплое время года на полях орошения и прудах-отстойниках очистных сооружений культивируется и играет огромную роль в очистке сточных вод, особенно со свиноферм, водной гиацинт. Образует большую биомассу, его можно использовать на корм птице, свиньям, скоту. Зимой вымерзает, поэтому для сохранения культуры гиацинт помещают в тепличные условия на период сильных холодов.

В некоторых равнинных водоемах с очень замедленным течением (старичьи в пойме больших рек, заводи, тихие протоки) можно увидеть сальвинию *Salvinia*, которая покрывает поверхность воды зеленым ковром. В застойных прудах и заболоченностях Чуйской долины, Ошской области обитают ряска *Brickellia* и *Lemma*.

Погруженные в воду растения образуют в стоячих водоемах и медленно текущих водоемах настоящие джунгли, подводные леса. Часть представителей фитобентоса на поверхность водоема выносит цветущие стебли, чтобы ветер или насекомые опылили цветы. К этой группе относятся:

1) Рдесты – греченчатый *R. rotundifolia*, туполистный *R. obtusifolia*, пронзеннолистный – *R. perfoliatus*;

2) Листик плавающий – *Ranunculus flammula*, пузырчатка обыкновенная – *Utricularia vulgaris*, занних ежелия болотная – *Zannichellia palustris*.

Другая часть подводных растений – рдесты, и их большинство, цветет и вегетирует в сумраке подводных лесов. Рдест маленький – *R. rotundifolia* и рдест тонколистный – *R. flabellifolia* образуют заросли в опресненных затонах оз. Иссык-Куль. Угрюм Мугурбулун *Utricularia* и водяная папоротник темно-зеленый *Sagittaria arifolia* образуют сплошные заросли на дне высокогорных нетугубоких озер – Сонг-Кель, Чатыр-Кель, Патыр-Бешик, в Тонском заливе оз. Иссык-Куль.

Как в озерах, так и тепловодных прудах растет наяд *Najas* sp., по-прежнему рдест. Она похожа на всем известное алоэ, у нее отходящие от стебля выемчатые, шпатоватозубчатые без жилки листья.

Лишайники – *Lichenes*. Все водные лишайники принадлежат к сумчатым лишайникам (*Ascolichenes*) и состоят из слоевища в виде корочки или разветвленных листочков серых, коричневых, зеленых и черных оттенков. Настоящие подводные лишайники встречаются в прозрачной чистой воде. Однако эти удивительные творения Природы в Кыргызстане изучены плохо.

Зеленые бактерии, водоросли, лишайники, высшие растения составляют основу жизни водоемов. 8. Они производят первичную продукцию – органическое вещество, образованное растениями из минеральных солей в результате фотосинтетической деятельности. Растениями в водоемах создается запас энергии, за счет использования и рассеяния в которой поддерживается жизнь, других организмов.

4.2. ФАУНА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Фауна, в данном случае животное население дна водоемов Кыргызстана, состоит из пресноводных и солоноватоводных организмов. Одной из особенностей нашей донной фауны является преобладание в ней водных насекомых. Фауна беспозвоночных вод Кыргызстана отличается разнообразием и содержит представителей многих групп животных.

Простейшие – *Protozoa*. Мы встречаем их в самых разнообразных водоемах – больших и малых реках, в ручьях, холодных и горячих источниках, в подземных водах, больших и малых озерах, прудах, лужах, в дуплах деревьев, заплодненных водой. Микроско-

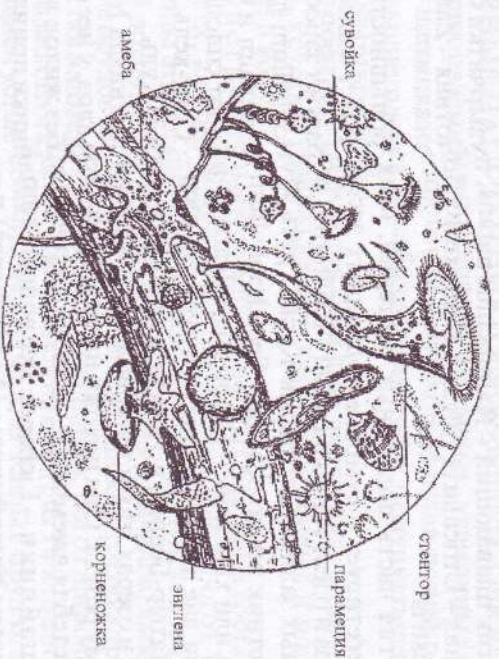


Рис. 3. Мир простейших

пищеские размеры позволяют им осваивать любую запыленную водной емкостью, даже пазухи листьев растений. Тип Простейшие объединяет пресноводных Саркодовых, Жгутиковых, Инфузорий. В Кыргызстане этот тип животных наиболее хорошо изучен в оз. Иссык-Куль и в реках Прииссыккулья. Из Иссык-Куля известно 135 видов простейших – 47 Саркодинае и 88 Инфузория. Здесь обитает три вида амеб – Амеба Uta, A. polytricha, A. ventricosa, корненожки Arcella, Diffugia, Centropus, Pontiglossia, жгутиковые Chlamydomonas и Peridinium.

Существует простой способ узнать, какие же простейшие обитают в ближайшем к вам водоеме. Из него берутся гниющие остатки растений, опавшие листья, мох, нитчатка, небольшое количество ила и все помещается в плоские сосуды с водой из этого же водоема. Сосуд выставляется на подоконник с рассеянным светом.¹ Через несколько часов можно брать небольшие порции воды и просматривать под микроскопом. Все многообразие простейших вашего водоема у вас перед глазами (рис. 3). Фауна простейших почти одинакова во всех регионах и водоемах – это обусловлено способностью их к быстрому и интенсивному размножению, наличием цист (покоящихся стадий), переносимых на большие расстояния водой, ветром, птицами, насекомыми и другими животными.

Простейшие, несмотря на мизерные размеры, из-за своей многочисленности играют существенную роль в жизни водоемов – они служат пищей очень многим беспозвоночным и личинкам рыб. Среди простейших немало паразитов рыб. Инфузория *Ichthyophthirius multifiliis* вызывает серьезное заболевание у рыб в пресноводных прудах – ихтиофтириоз.

Губки – Porifera. Пресноводные губки имеют вид корон или ветвистых наросов зеленого цвета на различных субстратах камнях, корягах сваях у берегов и на дне водоемов. Этот тип животных плохо изучен, и пока что с уверенностью можно сказать, что лишь в Токском заливе оз. Иссык-Куль обитает губка *Hydractinia*. В прибойной полосе северного берега они образуют вертикальные к субстрату плоские, обычно сероватые, округлые бугорки. Осенью губки образуют темные (почки в плотной оболочке) и переживают в таком состоянии зиму. Губки – показатель чистой, богатой кислородом воды рек и озер – играют немаловажную роль в процессе биофильтрации воды.

ГИДРЫ *Hydrozoa* практически в Кыргызстане не изучены, но в чистых водах озер и заводей рек их можно найти среди растительности в прибрежье. Излюбленный объект для наблюдений в ретенирующими способностями многоклеточного организма. Даже 1/200 часть гидры способна ретенировать в целое животное. Гидры могут передвигаться по субстрату – медленно ползать, napодобие падениц, скользить, кувывкраться. При обильной пище и благоприятной температуре быстро размножаются размножением. Нудга vulgaris живет около года. Служат пищей жукам и моллюскам, личинкам клопов и хирономид.

РЕСНИЧНЫЕ ЧЕРВИ – Turbellaria. Мало кто знает этих небольших (до 15 мм в длину) плоских темных или беловатых червей они живут скрытно, среди растений и камней. Передвигаются скольжением, прячутся в щелях и под камнями. Фауна пресноводных турбелларий очень разнообразна, и известные из водоемов Кыргызстана несколько видов говорят скорее всего не о бедности, а о неизученности этих животных. Тем не менее они заселяют верховья ручьи, родники, истоки горных рек на высоте 3 700–4 000 м. в оз. Иссык-Куль обитают планарии *Polycelis* и *Plagiosotomus*, в реках – *Polycelis* sp. и *Triclada* sp. *Plagiosotomus* обитает на значительных глубинах, а *Polycelis* – в прибрежье озера.

Хищные животные, турбеллярии питаются более мелкими организмами, но более рыбы не едят их — они записаны списью с особыми обозначениями — рабдитами. Как и гидры, турбеллярии обладают способностью к регенерации.

СВОБОДНОЖИВУЩИЕ КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ — Нематода.

Это непаразитическая группа червей. Она очень богата видами, хорошо изучена в наших крупных озерах — Иссык-Куль, Сонг-кель, Чатыр-Кель. В массе мелкие, но среди них попадаются настоящие гиганты — мермисы — 0,5–1,5 см в длину. Встречаются нематоды и в текущих водах, в большинстве своем они хищники, играют большую роль в круговороте веществ в водоемах. Сами кормом не являются даже для рыб, так как их тело запищено толстой кутикулой. Поэтому они в кишечнике рыб не перевариваются, выходят из него неповрежденными и таким образом переносятся рыбами в новые места обитания.

Среди круглых червей паразитируют некоторые виды мермитид (на личинках водных насекомых и на ракообразных) *Nudtomermis* и *Gastromermis*. Интересны виды *Mesomermis amphibia* и *M. nigra*, которые населяют интереснейшие воды берегов оз. Иссык-Куль.

Нематоды, населяющие верхний горизонт донных отложений, по численности самая главная группа бентоса — их насчитывают десятки и сотни тысяч на 1 м² грунта. Из оз. Иссык-Куль к настоящему времени известно 72 вида свободноживущих нематод, из Сонгкеля — 22 вида. Наиболее обильно разнообразие семейства *Monchiasteridae* — 10 видов и *Chromadoridae* — 6. Остальные 33 семейства нематод насчитывают от 5 до 1 вида. Среди нематод 40% видов являются (пока!) эндемиками Иссык-Куля. Нематоды находят в подземных водах, в минеральных источниках.

При оценке качества воды используют как индикаторные объекты нематод отр. *Rhabdida*. Рабдитиды могут встречаться и в чистой воде, но здесь они никогда не достигают высокой численности. Наличие рабдитид следует расценивать как признак загрязнения водоема. Критерием оценки качества воды считают соотношение численности *Rhabdidae* и *Eporidae*.

Особого внимания заслуживают круглые черви *Gordiacea* — волюсатики, паразитирующие на животных. Грубое на ощупь, негнущееся тело этих червей покрыто толстой, непрозрачной темной кутикулой, достигает в длину 15 см. У них паразитиру-

ют личинки, а взрослые особи ведут свободный образ жизни. Их можно встретить в воде рек, озер, прудов на песчаном грунте.

ПАЗАИТИЧЕСКИЕ ЧЕРВИ в составе пресноводной фауны имеют большое значение, т.к. в своем жизненном цикле связаны с гидробионтами — их хозяевами. В какой-либо стадии метаморфоза они становятся временными компонентами планктона или бентоса — церкарии, мерацилии, корацилии. Хорошо известны ленточные черви *Ligula* и *Volvosephalus*, паразитирующие в кишечниках рыб и вызывающие их гибель. Надо отметить, что эти черви и их свободноживущие личиночные стадии для человека не представляют опасности, однако рыбам и птицам наносит изрядный вред.

Моногенетические сосальщики *Monogenoidea* встречаются в рыбах, амфибиях и рептилиях, дигенетические сосальщики *Trematodoidea*, ленточные *Cestodoidea*, колпачеголовые черви *Acanthocephala* — во всех позвоночных. Круглые черви паразитируют и в позвоночных, и в беспозвоночных.

КОЛОВРАТКИ — *Rotatoria* — мелкие многоклеточные организмы, наиболее распространены в пресных водах. По классификации Линнея относятся к червям, однако внешнее сходство с червями у них минимальное. Коловратки получили свое название за способ передвижения — с помощью ресничек они совершают вращательные движения и вынуждаются в толщу воды или грунта.

В бентосе коловратки многочисленны и разнообразны, по внешнему виду отличаются от планктонных. Отряд *Vdeioidea* и отряд *Monogononta* насчитывают два десятка родов бентических коловраток. Донные коловратки в наших водоемах изучены недостаточно, несмотря на их огромное значение в жизни водоемов. Мировая фауна насчитывает 15 000 видов, в Кыргызстане только в Иссык-Куле обитает свыше 100 видов, в водохранилищах Ортококойском и Токтогульском — до 20 видов, но собственно бентические виды немногочисленны — в Иссык-Куле их около 10, в других водоемах они не изучены. Многие донные коловратки при высыхании или промерзании грунтов способны впадать в анабиоз, а при наступлении благоприятных условий давать внешнюю вспышку численности. Коловратки могут оживать после 40-месячного анабиоза. В этом состоянии они могут переносить очень высокие (+300°C) и очень низкие (-276°C) температуры.

Коловратки являются хорошим объектом для проведения опытов по высушиванию и оживлению организмов. Для это-

то можно взять сухой мох с крыши, деревьев, и залить водой — в сосуде появятся коловратки.

Коловратки живут в самых разнообразных водоемах — в больших и малых, стоячих и текущих, горячих и холодных. Только в загрязненных, с дефицитом растворенного в воде кислорода местах коловратки отсутствуют. В наших водоемах с резкими сезонными колебаниями условий обитания коловратки полиморфны, образуют сезонные формы.

Наши быстротекущие реки бедны коловратками, бурно развиваются они лишь в озерах, прудах и рисовых чеках.

МАЛОЩЕТИНКОВЫЕ ЧЕРВИ — Oligochaeta. Хорошо известный любителям аквариумных рыб красный червь Tubifex tubifex принадлежит к классу олигохет. Этот вид — наиболее массовый представитель донных биопленозов в стоячих и слаботекущих водоемах. В Иссык-Куле наряду с другими видами — Naïs elinguis, Tubifex betgi, Lumbriculus imitatus, Eteobothrus przewalskii, E. issykkulensis — Tubifex tubifex заселяет дно практически на всех глубинах. Но особенно многочисленны олигохеты в прибрежье, на песчаных грунтах. Глубоководные участки со светло-серым илом населены эндемичными энхетреидами, они составляют здесь 70–80% численности и биомассы бентоса.

Более разнообразно представлены олигохеты в реках и крупных родниках — их здесь насчитывается 14 видов, в среднем течении рек они являются постоянным компонентом фауны. Численность олигохет в р. Топ возрастает по мере продвижения вниз по течению: от 100 до 890 экз/м². Так же растет и число видов: 3–4–8. В видовом отношении в реках преобладают мелкие Naïs и Aelosoma. Тубифексы появляются в реках лишь в нижнем течении. Tubifex tubifex очень широко распространен в водоемах Кыргызстана, его ведущая роль среди других водных олигохет неоспорима. Большие биомассы он образует в эвтрофированных прудах, сточных канавках молокозаводов и ферм, очистных сооружениях. Этот вид является показателем загрязнения воды.

Олигохеты, в особенности тубифициды, являются санитарами водоемов, они питаются органическим веществом донных отложений, пропуская за сутки через свой кишечник такое количество детрита, которое в четыре раза превышает вес самого червя.

Олигохеты служат пищей многим животным пресных вод — от пиявок до рыб.

ПИЯВКИ — Hirudinea, кольчатые черви, в пресных водах насчитывают около 50 видов. Основная часть видов паразитирует на рыбах, птицах, млекопитающих. У нас в водоемах встречается несколько видов, в т. ч. и медицинская пиявка Hirudo medicinalis. Обычными обитателями прудов, озера Иссык-Куль, рек Прииссыкуль, теплых и чистых рисовых чеков являются ложноконская пиявка — Erpobdella octoculata, улитковая пиявка — Glossiphonia complanata, двутелая пиявка — Nephelopsis stagnalis. На рыбах паразитирует рыба пиявка Piscicola, тонкая и длинная.

МОЛЛЮСКИ — Mollusca. Делятся на два класса: двусторонне Bilateral и брюхоногие Gastropoda.

Лишь в самых низинных участках рек Талас, Чу, в старицах и прудах можно найти крупных представителей двусторонних моллюсков — беззубок Anodonta из семейства Unionidae. В водоемах прудов, гор и высокогорий обитают очень мелкие двусторонне моллюски семейства Risidinae — шаровка Sphaerium и Токшинка Odynerisidium. Они найдены в Ортокойском и Токтинском водохранилищах, в озерах Сон-Кель и Чатыр-Кель.

Более разнообразно представлены в наших водоемах брюхоногие моллюски. Из 34 видов водных моллюсков в Иссык-Кульской котловине обитает 26, 20 из них — брюхоногие. В самом Иссык-Куле из 8 установленных видов 3 — двусторонние рода Odynerisidium. Остальные виды принадлежат классу Gastropoda.

Массовые виды в Иссык-Куле два — прудовик Lymnaea obliquata и псевдокаспия — Pseudosarsia issykkulensis, отмершие раковины которых составляют в донных отложениях значительную долю. Поднятый с 50–60 м грунт после промывки и удаления ила часто состоит лишь из раковин моллюсков. Но некоторым предположениям (Таврилов, 1956) для пресноводных моллюсков (а к ним относятся все известные исыкульские мягкотелые), селеность в 5 г/л является критической для существования. Уже к середине этого века в Иссык-Куле вымер ушковый (или уховидный) прудовик — Lymnaea auriculata. Его место заняли subdisjuncta и L. obliquata.

В распределении массовых исыкульских видов моллюсков по глубинам в озере наблюдается определенная закономерность. На опресненных мелководьях среди растений обитают плащеноска Amphiperae rancogensis и катушка Amlus centalis. До глубин 30 м спускаются прудовики L. subdisjuncta и L. obliquata, а еще ниже, до 50–60 м живет Pseudosarsia issykkulensis — эндемик Иссык-Куля.

В реках и ручьях, стекающих с тор, многочисленных родников, болотах и пущах Кунгей и Тескей Ала-Тоо моллюски водятся в массе, среди них лидируют прудовики — *Lymnaea stagnalis*, *L. fontinalis*, *L. turgida*, *L. lagotis* и вымерший в Иссык-Куле ушксовый прудовик *L. ussuleitana*. Можно обнаружить и акклиматизанта из аквариума *Biomphalaria glabrata*. По мнению малаколога З. Изатуллаева (1986), вся лимнофауна моллюсков Иссык-Кульского бассейна сформирована под влиянием фауны водоемов Сырдарьи и Амударьи, что последний раз подтверждает версию о связи в прошлом оз. Иссык-Куль через р. Пра-Чу, вытекавшую в районе Кызыл-Омпула и впадавшую в Нарын — Сырдарью — Аральское море.

Моллюски в оз. Иссык-Куль не образуют достаточно большой биомассы — их численность колеблется по заливам от 2 до 8%, а вес — от 3 до 9% общей биомассы бентоса. Скопления отмерших раковин в грунтах озера вызваны не количественным преобладанием моллюсков, а свойствами иссыккульской воды. Перенасыщенная растворенными карбонатами, она не может растворить раковины моллюсков, поэтому в огромном количестве они скапливаются в донных осадках.

О моллюсках оз. Сары-Челек известно, что их четыре вида: *Lymnaea bastiana*, *L. turgida*, *Pisidium mihum* и *P. nitidum*. Общих видов с другими крупными озерами Кыргызстана нет.

МШАНКИ — Вьюзоа. Это очень своеобразный тип водных шупальцевых животных, ведущих прикрепленный образ жизни, образующих целые колонии. Их можно назвать «кораллами» пресных вод. Известен у нас эндемик из оз. Иссык-Куль — *Vicistella continentalis*. Эту мшанку описал в 1911 г. Брэм, затем в 1915 г. Аннандаль. Другой вид — *Pisidella fungosa* также был обнаружен в Иссык-Куле. О том, что мшанки все-таки не исчезли из фауны озера, говорит наличие статобластов (зимующих почек), встречающихся при обработке гидробиологических сборов. Мшанок можно найти на подводных сваях, затонувших деревьях, раковинах моллюсков, в виде толстых и мшистых подушек. Нужно только заинтересоваться и поискать в округе подходящий водоем.

РАКООБРАЗНЫЕ — Ступаса (тип **ЧЛЕНИСТОНОГИЕ** — *Arthropoda*). Этот класс, конечно, не так разнообразен, как в морях, тем не менее в фауне наших водоемов он занимает одно из ведущих мест, составляя важнейший компонент питания рыб и других водных организмов.

Легится класс на две группы: низшие раки — *Euplostoma* и высшие раки — *Malacostraca*.

Низшие ракообразные в наших водоемах представлены черными отрядами: листоногими *Euphilopoda*, ветвистоусыми *Cladocera*, веслоногими *Scolecopoda* и ракушковыми *Ostracoda*.

Листоногие раки очень своеобразны, представители каждого семейства не похожи друг на друга и им свойственна необычная экология. Во-первых, они обитают только во временных водоемах, или в прудах с большим колебанием уровня воды. Во-вторых, они имеют очень короткий жизненный цикл — 1,5–2 месяца. В-третьих, они обладают удивительным свойством откладывать яйца, способные переносить обязательное высыхание и промерзание. Из этих яиц весной появляется молодь, растет, достигает половой зрелости, откладывает яйца и отмирает. Только после осушения или прибрежной знои, или всего водоема при его повторном заполнении водой яйца появляются рачки. На этой особенности листоногих рачков основан метод борьбы с ними в рыбоводных прудах, т.к. считается, что за короткий период своего существования они наносят значительный ущерб рыбному хозяйству (Аскеров, 1951).

Какие же листоногие рачки обитают у нас в Кыргызстане? И в настоящее время известно четыре вида этих интересных животных: *Artemia salina* и *Brachionecta* sp. из отряда жаберноглов *Anostraca*; *Limnocalanus macrurus* из отряда *Notostoma* и *Leptodora* из отряда *Cladocera*. *Artemia* на территории республики обнаружена только лишь в одном месте — на южном берегу Иссык-Куля в реликтовом очень соленом оз. Кара-Куль. Здесь она откладывает такое количество яиц, что их можно заготавливать в рыбоводных целях.

Leptodora и *Limnocalanus* в массе развиваются в рыбоводных прудах на юге и севере республики (Узгенский и Чуйский рыбхозы) с апреля по июнь (все зависит от сроков заполнения прудов).

Вылупление из яиц происходит при температуре воды 13–14°C. *Brachionecta* sp. — обитатель мелких пересыхающих водоемов высокогорий. Пока что она найдена лишь в урочище Кумтор, на высоте 3500–3700 м, но не исключено ее широкое распространение на этой высоте во многих местах.

Ветвистоусые рачки, или клadoцеры, составляют одну из важнейших групп пресноводного планктона, занимают лидирующее положение по отношению к другой группе — веслоногим рачкам.

Кладоцеры развиваются наиболее обильно в стоячих или слаботочущих водоемах, в горных реках они не могут противостоять разрушительной силе потока, но в родниках зачастую имеют заметную численность. Массового развития кладоцеры достигают обычно летом, однако имеются и зимние виды, которые живут под ледяным покровом и размножаются. Питаются бактериями, фитопланктоном, коловратками.

Кладоцеры наших водоемов относятся к пресноводному комплексу, обитают не только в толще воды, но и в грунте водоемов. Бентических видов немного. Они живут в поверхностных слоях жидкого ила и являются компонентами микробентоса: хидорусы, макротрикссы, илиокриптусы. Самым массовым видом в прудах является *Chydorus sphaericus*, он также заметен в водохранилищах, озерах — все списки кладоцер всегда содержат этот вид. Виды родов *Plousuncus*, *Macrothrix*, *Drepanomacrobith* обильно представлены в грунтах Ортодокского водохранилища, в рисовых чеках и мелких озерах юга Киргизии, хорошо прогреваемых хаузах, болотах. Массовое развитие в бентосе водоемов получают некоторые *Cyclopoidea* и *Naupactioidea* — вespонотиие рачки из родов *Eurytemora*, *Macrocyclus*, *Eucyclus*, *Schizothera*, *Laophonte*.

Харпактицида (или харпактицида) *Sch. raddoxa* развивается в массовых количествах среди зарослей хары, в обрастающих на тростнике. Этот рачок не переносит опреснения, живет только в солоноватой воде, причем в присутствии запаха сероводорода.

Циклопы *Macrocyclus albidus* и *Eucyclus setulatus* селятся среди зарослей рдестов, урути, колоний зеленых водорослей.

К прикрепляющимся, а стало быть, к бентосным организмам относятся и паразитические копеподы родов *Ergasilus*, *Leptaea* и *Argulus*, паразитирующие исключительно на рыбах. *Argulus foliaceus*, *Ergasilus sieboldi*, *Leptaea curginasea* вызывают гибель рыб, если не принимать необходимых мер.

Ракушковые Рачки плохо изучены, однако их не так уж мало в донных биоценозах озер и прудов. Все остракоды — жители дна. Они могут жить даже во временных весенних лужах. В Иссык-Куле их известно 15 видов (в Байкале — 30). Все они одеты в двустороннюю раковину, часто обильно известковую и встречаются по всему озеру до глубин 250 м. Здесь же и глубже в значительном количестве накапливаются их неразрушающиеся раковины.

Массового развития достигают лишь три вида — *Candona neglecta*, *Eurycladus pedashenki*, *Tugtenosuthere ampicola daida* (*Hemiscuthere daida*). Во впадине центральной части озера обитают два эндемика — *Eucypris mongolica* и *Netretosirella mongolica*. Остракодами питаются рыбы — бентофаги.

В пресной воде живет относительно небольшое число видов мшечных раков. Они крупнее низших рачков, видимы невооруженным глазом. К ним относятся бокоплавы *Amphiroidea*, мизиды *Mysidacea*, десятиногие раки *Decapoda*.

Мизиды до того, как их акклиматизировали в оз. Иссык-Куль, в списках беспозвоночных Кыргызстана не фигурировали. Сейчас они являются массовой формой биоценозов Иссык-Куля в Токтогульского водохранилища.

В оз. Иссык-Куль было завезено из опресненной части оз. Балкаш три вида мизид: *Ramphusis kowalevskyi*, *P. intermedia* и *P. baicalica*. Несколько тысяч размножились, заселили практически все мелководье озера и стали охотно поедаться рыбами. Там, где мизид много, образуется «мизидье» дно, испещренное следами (ложбинками) передвижения рачков. Мизиды хорошо видны на песчаном дне их размеры 4,0–4,5 см. *P. intermedia* предпочитает песчано-илистый мелководья (1–2,5 м), а *P. kowalevskyi* отдает глубокое илистым грунтам с богатой водной растительностью и занимает биотопы в глубинах 2,5–10 м. Максимальная глубина, на которой встречаются мизиды, 50–70 м. О судьбе третьего вида *P. baicalica* мало что известно. В 1977 г. он еще обитал в Тюпском заливе, но в последующие годы гидробиологам не встречался.

Бокоплавы или гаммариды — исконные жители пресных вод, их многообразие удивляет. Только в Байкале обитает свыше 200 видов, многие из которых эндемики этого прекрасного озера. Водоемы Кыргызстана не отличаются обилием видов гаммарид, их у нас всего 6–7. Обычного практически для всех водоемов *Gammarus* встретить можно в водохранилищах, наливных прудах, мелких слабопроточных родниках, в крупных реках и озерах. Наиболее коротко жизнь гаммарусов изучена в озерах Иссык-Куль и Сонг-кель. В первом их пять видов: обычных *G. lasius*, *G. minor*, *G. bergii* и эндемиков — *G. issykkulensis* и *Issykogammarus limatus*.

Тот же самый *G. lasius* встречается в озерах Сонг-кель и Чатыр-Кель, в Токтогульском и Ала-Чайинском водохранилищах,

в речках и родниках Иссык-Кульского, Таласского и Нарынского бассейнов. Лишь один вид *Saprothogamptanus asiaticus* найден в каровых озерах урочища Кумтор, где достигает большой численности.

Бокоплав — отличный корм для озерных и речных видов рыб, не только взрослых, но и молоди. Они встречаются в меню форелей, чебаков, османов, сигов, но особую любовь заслужили у молоди ислыкульской форели, особенно сеголетков — от 50 до 80%, а иногда и до 100% составляет встречаемость гаммарид в их пище.

Бокоплав крупные рачки — от 1,5 до 2,0 см в длину, желтоватого, серого, иногда черного цвета. Тело их настолько сжато с боков, что они вынуждены, работая 11-ю парами ног, передвигаться лежа на боку. Они имеют еще одно название — амфиподы, т.е. неравноногие, на переднем конце тела ноги короткие, задние 5-7 пар длинные, отогнуты назад, с их помощью бокоплавы могут хорошо прыгать. Бокоплав *G. lacustris* и *G. pulchellus* заселяют водоемы с чистой водой.

До вселения в Сонг-Кель рыб гаммарус в нем был обильен и распространен по всему озеру среди зарослей урути, рдеста и хара. Отмечались даже случаи повреждения рыболовных пенковых сетей, которые ставили ихтиологи, чтобы убедиться, что рыба в озере отсутствует. В 1971 г. в Сонг-Кель начали вселять пелядь, а в 1977 г. гидробиологи констатировали, что некогда массовый, доминирующий по биомассе гаммарус занял третье место в биопленозах озера. Сейчас он как по численности, так и по биомассе уступает личинкам хириноид и моллюскам. Причиной этому являются два фактора — достижение гаммарусом половозрелости на втором году жизни и истощение силами. Восстановить свою былую численность в оз. Сонг-Кель гаммарус уже никогда не сможет.

Водятся в водоемах Кыргызстана и десятиногие раки. Они — недавние жители нашей республики, были завезены из Азово-Донского бассейна (р. Сал) в водоемы окрестностей Токамак в 1966 г.; из р. Маныч в 1967 г. переселилось 12 468 длиннопалых раков разного возраста. *Astacus leptodactylus* хорошо прижился и его можно наловить в любом водоеме Чуйской долины. Отваренный и высушенный рак прекрасно сохраняется в коллেকциях.

Часто в водоемах встречаются клещи *Nudatiscyllae* и пауки *Aganina*, но видовой состав их неизвестен, трудная группа не привлекает исследователей.

Шесть — семь видов — вот и весь список клещей из водоемов Кыргызстана: *Limnesia undulata*, *Sprecheria clurifera*, *Argemius* sp., *Nugroboates limnae*, *Forelia limnae*, *Eulaia* sp., *Nudatiscyllae* sp.

Паука-серебрянку *Argemius aquatica* знают все — он первым построил батискаф, где с успехом проживает, питается и размножается. Единственный вид селится в прудах, озерах, в заводях малых рек.

НАСЕКОМЫЕ — Insecta. Представители самого многообразного класса членистоногих имеют своих полпрядов и в водной среде. Кого только не встретишь! Насекомые из различных отрядов живут в водоемах сами, растут потомство, оказывают влияние на других обитателей водных сообществ. Наряду с другими гидробионтами насекомые служат пищей рыбам в реках, озерах, прудах и водохранилищах. В большинстве своем в водоемах обитают личинки и куколки насекомых, а жуки и клопы живут в стадии имаго.

Самыми мелкими, но привлекающими внимание водными насекомыми являются ногохвостки *Collembola*, бескрылые из подкласса *Arthropoda*. Они образуют на поверхности воды, где-нибудь в тихих укромных местах водоема серую пыль, которая шевелится, т.е. колембопы, используя заднюю ногу, прыжками передвигаются по поверхности воды. Их не более 10 видов, но и они изучены слабо. Известно, что в наших водоемах обитают *Rodula aquatica*, очень мелкая (0,5–1,0 мм) и *Isotoma viridis*. В воде могут оказываться и другие виды, живущие по берегам среди сырого мха.

Стрекозы — *Odonata*. Красивые имаго хорошо всем известны — это крупные насекомые с длинными членистым брюшком и большими прозрачными, блестящими крыльями. И, наверно, каждый знает, что сидящие стрекозы по-разному складывают крылья. У одних, равнокрылых *Zygoptera*, крылья складываются за спиной, перпендикулярно или под углом к брюшку. Такие стрекозы небольшие, плохо летают, порхают, держатся вблизи водоемов. Другие, крупные, в покое крылья, как у самолета, прекрасные летуны — разнокрылые *Anisoptera*. И у тех, и у других стрекозы в воде обитают личинки — дети, совсем не похожие на родителей. Увидишь на дне водоема личинку стрекозы-детки и можешь испугаться, так устрашающе она выглядит. Такие личинки живут от 1 до 2–3 лет в прибрежной зоне среди зарослей водных растений.

Они хищничают, едят все — от червей до личинок рыб, и в рыбоводных прудах при упитанных посадках молоди рыб они компонент нежелательный. Однако рыба постарше возрастом и покрупнее, чем малек, с удовольствием ест таких личинок.

В Кыргызстане обитает около 60 видов стрекоз, достоверно известно 52, причем видов больше у равнокрылых стрекоз — 34. В прибрежье оз. Иссык-Куль со дна можно поднимать личинок *Lestes dryas*, *Ischnura elegans* и *I. rumiko*, *Libellula quadrimaculata* и *Orthetum cancellatum*. Здесь же обитают Анах, *Conagion* и *Sumetrum* — всего 10 видов по пять из каждого подотряда. Остальные 42 вида живут в пресной воде, и чем выше над уровнем моря расположен водоем, тем меньше в нем стрекоз. В Чуйской долине — 36 видов, в Таласской — 24, в Иссык-Кульской котловине — 25, в Сузамырской долине — 7, в оз. Сонг-кель личинок стрекоз нет. Стрекоз больше в стоячих, чем в текущих водоемах. Так, в притоках оз. Иссык-Куль их найдено всего четыре вида, в притоках оз. Сары-Челек — 6. В водоемах, расположенных выше 3 000 м над ур. м., личинки стрекоз отсутствуют, а вот их имаго можно вполне встретить, залетевших туда самостоятельно или занесенных ветром.

Наиболее обильно стрекозы заселяют мелкие, хорошо прогреваемые водоемы типа болот, озера, прудов и заводей.

Самыми массовыми видами в республике являются *Ischnura elegans*, *Sumetrum fusca* и *S. radeisca*. Обычны *Orthetum bipunctum*, *Sumetrum vulgatum*. Очень редки *Libellula depressa* и *Anisaechna isosceles*. Отмечено, что такие стрекозы, как Анах *parthepore*, *Orthetum albivittum*, в Чуйской долине уничтожают в больших количествах комаров, слепней, мух, москитов. Многие личинки стрекоз являются промежуточными хозяевами возбудителей опасных заболеваний домашнего скота и водоплавающих птиц. Однако это несколько не должно снижать их рейтинг как красивых и очень необходимых Природе созданий.

Напринесенных из водоема и помещенных в аквариум личинки стрекоз можно проработать весь процесс развития насекомого с неполным превращением, увидеть, как из страшноватой на вид Золушки-личинки появляется легкокрылая красавица.

Поденки — *Ephemeroptera* — древний и сравнительно примитивный отряд амфибионтов. Внешним видом имаго несколько напоминают бабочек, личинки же очень своеобразны.

Имаго поденок легко отличаются по крыльям и хвостовым нитям на конце брюшка. Летают плохо, «танцуют» — поднимаются вверх и плавно планируют вниз над потоком или озером. Имаго не питаются, живут от 1 до 3 дней, иногда неделю. Отложив в воду икринки, самка погибает. А вот личинки живут долго — от 2 до 3 лет проводят они на дне водоема. Мировая фауна поденок насчитывает 1 500 видов, бывшего СССР — 150, а у нас пока известен 31 вид, однако это не является пределом. Фауна поденок у нас изучена еще недостаточно, и несмотря на сходство экологических условий Тянь-Шаня с другими горными системами, она имеет мало общего с фауной ефемероптер Алты, Кавказа и даже Памира.

Видовой состав поденок в пределах территории Кыргызстана имеет небольшое количество эндемиков, а в основном очень схож с фауной Казахстана, Узбекистана и Гималаев. Отряд *Ephemeroptera* представлен у нас пятью семействами и 14-ю родами. Наиболее разнообразно представлены *Rhythrogena*, *Ison*, *Cinygmula*, *Vaetis*. Из остальных десяти родов известно по 1–2 вида.

Наиболее широко распространены в горных потоках, на участках с бурным течением являются поденки *Rhythrogena*, *Ison*, *Cinygmula*, *Vaetis*, *Dipella*.

В зависимости от длины потока и его деления на участки (зоны) фауна поденок в нем формируется в соответствии с условиями этих участков.

Э.О. Оморовым и К.А. Бродским, известными исследователями беспозвоночных горных рек Кыргызстана (Бродский, 1976), была предложена градация ложа крупных рек на участки, абиотические условия которых описаны в предыдущих главах. Эти условия накладывают отпечаток и на биоту того или иного участка.

Личинки поденок рода *Rhythrogena* обитают в реках Иссык-Кульской котловины, в бассейнах рек Сары-Джаз, Ак-Буура, Нарын, в среднем течении как самих рек, так и их притоков. Особо интересно личинка *Rh. tianshanica* — она крупная, окрашена в розовый или оливковый цвет, обитает на нижней поверхности крупных камней или обломков скал в стремнине на высотах 1 100–2 500 м. Несмотря на свое широкое распространение (Памир, Гиндукуш) этот вид редок, и чтобы его найти, надо потрудиться, переворачивать немало камней в горном потоке.

Rh. brodskyi, наоборот, обитает в нижнем течении незагрязненных потоков. Пока известна только из притоков оз. Иссык-Куль, нижнего течения р. Ак-Буура.

Многочисленные *Iton* широко распространены по всему Тянь-Шаню, встречаются в массе в мелких и крупных быстротекущих потоках, и каждый вид обитает в оптимальных для него условиях. Самый массовый вид *I. montanus* обитает во всех зонах течения горной реки, поднимается до высоты 2 800–3 000 м, но наиболее обильно представлен в средней зоне. Населяет и верхние участки горных рек, притоки, впадающие в них на этих участках, предпочитает воды чистые, холодные со скоростью течения 2,5–3,5 м/сек. Нижние участки рек с окатанными валунами и температурой воды в летнее время 10–14°C предпочитает *I. pigromaculatus*. Численность их личинок невелика, но они составляют постоянный компонент литоценозов рек Прииссыккуля, юга Кыргызстана (р. Ак-Буура). Обобщая имеющиеся сведения по *Iton*, можно сказать, что *I. montanus* – вид высокогорный, *I. theophilus* – горный, *I. pigromaculatus* – предгорный.

В южных районах республики найдено еще два вида из этого рода – *I. tiانشanica* и *I. gulisha*, обитающие в родниковых ручьях на чистых камнях.

Третьим богатым видами родом является *Cinuphila*. В р. Чолпон-Ата обитает *C. oteorhila*, в р. Ала-Арча (парк Ала-Арча, окрестности г. Бишкек) – *C. joosti* и *C. zimmetmani*. Все виды синигмул предпочитают холодные воды истоков, грубые, неокатанные обломки скал и относительно небольшую скорость течения воды (высота 2 500–2 800 м над ур. м.).

Представленный всего одним видом род *Dipnella* настолько многочислен, что *D. submontana* можно встретить в участках рек на высоте 800–2 500 м, если вода прогревается летом до 10,5–20,5°C. Так, в р. Ак-Буура (г. Ош) личинок *D. submontana* можно найти, начиная с высоты 900 м и до впадения р. Кичик-Алай (2 020 м над ур. м.). Типичный вид предгорий.

Род *Erhemetella*, имеющий множество видов на Дальнем Востоке и в Сибири, у нас представлен лишь одним видом – *Erh. kagachensis*, который населяет реки с грунтовым питанием, так называемые «карасуу», где очень обильен. Личинки селятся на крупной гальке, предпочитают нижние и боковые поверхности.

Интересная личинка из р. *Notasanthurus* – *N. shilzovaе* описательно недавно (1978 г.) обнаружена в бассейне р. Талас и в притоке р. Тюп – Кара-Суу, а *Stenopema tiانشanica* относится к роду *Stenopema*, который считался эндемиком американского материка. Много нового таит в себе малоизученная фауна родных насекомых и ждет своих исследователей.

Личинки поденок, пожалуй, один из самых многочисленных компонентов водной фауны. Их численность в реках и родниках немалого меньшего личинок хирономид, самой обильной группы амфибионтов в водоемах.

Личинки поденок в горных реках, речках и ручьях составляют основу питания форелей, османов, голец – по 8–9 экз. находили в желудках у мальков, длиной не более 3,0 см. Самыми любимыми являются личинки *Rhythrogena* и *Vaetis* – из 100 экзemplаров молотки форели у 95 найдены в желудках личинки этих поденок. Идя с удочкой на горную речку, нет необходимости заботиться о наживке, она всегда под любым камнем на дне.

Особую группу поденок составляют ползающие по дну среднестоящих стоячих водоемов или медленнотекущих родников личинки *Cloeon*, *Siphonopus*, *Saenp*, Опушенные хвостовые нити позволяют им плавать в придонных слоях, путешествовать по родному водоему.

В своем развитии поденки проходят стадию, которой нет у многих насекомых – субимато. Взрослая, готовая к вылету, личинка поденки называется нимфой и отличить ее можно по черным крыловым чехликам на спине. Из такой личинки-нимфы вылупляется блестящее крылатое насекомое – субимато. Через 3–5 минут шкурка на спине у субимато лопается, и из нее появляется имаго с тонкими длинными ногами, блестящими крыльями и разрисованным телом. Нам приходилось наблюдать массовый вылет имаго поденок из соленого озера Тузкан (Узбекистан), когда в воздух поднимались тучи бибочек-поденок подобно хлопьям снега. Это редкое явление наблюдается лишь 1–2 дня в утренние часы. Для других обитателей водоема это явление можно сравнить с «манной небесной» – рыбы, лягушки, птицы и даже летучие мыши с жадностью поедают поденок.

Веснянки – *Pseorseta*. Поэтическое название это не очень то заметное насекомое получило за свой образ жизни – они питаются родные воды ранней весной, личинки выплывают на еще не растаявший снег, чтобы превратиться в имаго. Имаго плохо

летают, но хорошо бегают, суеются на берегу среди камней и растений. Их крылья сложены на спинке, как у клопов и жуков, плоской крышей. Очень хорошо изучены имаго веснянок, а вот личинки многих из них до сих пор неизвестны. В Кыргызстане найдено около 20 видов веснянок из родов *Mesorellina*, *Amphinetonta*, *Xanthorella*, *Filipegia*, *Sarpta*, *Nemoura*. Все они живут в чистых и холодных водах быстрых рек и ручьев, так как крайне требовательны к чистоте воды и содержанию в ней кислорода. Не пытаются искать в канавах, коллекторах, прудах, болотах — их там нет. Зато даже на высоте 4 000 м, в истоках ледниковых рек, где температура воды 5–6°C, вы отыщете массу их личинок, а на берегу — быстрых крылатых имаго. Вероятно, из-за своих жестких покровов личинки веснянок не привлекают рыб. Они встречаются в жeluдках сеголетков форели, но в очень незначительном количестве.

Водяные клопы — *Nemiptera* — настоящие полужесткокрылые насекомые, В жизни водоемов занимают видную роль и заслуживают того, чтобы рассказать о них подробнее.

Живут главным образом в пресной и стоячей воде, но встречаются в реках и родниках. Хорошо изучены обитатели прудов, каналов, хаузов, болот.

Итак, клопы — водомерки — *Gettis*. Свободно передвигаются по поверхности воды, по листьям водных растений, не погружаются в воду. Каждый может увидеть их, посидев на берегу водоема — они быстро скользят по поверхности воды. На юге живет замечательный клоп-водомерка *Heterobates dohrandi*, который двигается вверх против течения в реках и отведенных от них оросительных арках.

Все остальные клопы живут в воде: ползает по дну *Ranatra*, шныряет среди растений треболак *Coitica*, неподвижно сидит на стебле осоки водяной скорпион *Nera*, носится в поисках добычи плавты *Nausoris* и гладыши *Notonecta*. Все водяные клопы имеют крылья и используют способность к полету для освоения новых водоемов. Поэтому взрослые клопы и их личинки встречаются практически во всех водоемах и на всех высотах. Однако глубь водоемов они не рискуют осваивать, так как дышат атмосферным воздухом с помощью различных дыхательных трубок или стигм.

И лишь клоп *Arheloisipus* живет на дне рек под камнями и дышит растворенным в воде кислородом через тонкие покровы тела.

Крупные хищные клопы *Ranatra*, *Nera*, *Nausoris*, *Notonecta* доставляют немало хлопот рыбному населению, представляя опасность для молоди.

Водяные жуки — *Colosseta*. Как на суше, так и в воде жуки весьма разнообразны. Более 700 видов обитает в водоемах бывшего СССР. Объединенные в десять различных семейств, они населяют все типы водоемов, но особенно распространены в степных и предгорных.

Размеры водяных жуков разные. Наиболее крупные жуки-водолюбы (*Hydrophilidae*) из родов *Hydroicus* и *Hydrophilus*. Черный с оливково-зеленоватым оттенком и рыжими усами, водится на юге и в степной зоне на севере Кыргызстана. Их личинки имеют такие черты, что способны уцепиться за палец человека, а молодь рыб просто уничтожат.

В прудах, рисовых чеках, коллекторах, хаузах и канавах живут плавунцы *Dytiscidae* и вертячки *Cyrtidae*. Первое семейство известно своими имаго: пузанчиком *Hydrudus ferrugineus*, рылкой *Hydrotorus lineatus*, плавунцом-тинником *Polytus* и требоном *Agabus*. Все плавунцы могут перелетать из водоема в водоем или пережидать засушливое время в глубине ила. И сами жуки, и их личинки прожорливые хищники, едят как живых, так и мертвых рыб, амфибий, крупных и мелких беспозвоночных. Личинки имеют серповидные верхние челюсти, внутри которых проходит канал. Схватив жертву, личинка через эти каналы высасывает из нее соки. Хитиновые покровы добычи растворяются пищеварительными соками и она полностью съедается.

Другое семейство можно обнаружить беспокойно снующим, крутящимся на поверхности затененных водоемов, арыков с текущей водой. Самый известный из этих жуков *Gyrinus natans* — черный, блестящий с желтыми краями. А вот сумеречная вертячка *Oreostichus zettavshanicus* — настоящий реофил, живет в быстрых реках и ручьях с прозрачной водой. Днем он прячется в воде среди камней и растений, выходит на поверхность на вечерней и утренней заре.

Семейство *Dytoridae* в водоемах Кыргызстана представлено несколькими родами: *Dytors*, *Helmis*, *Stenelmis*, *Limnius*.

Жук-водолаз *D. lucidus* живет в прудах среди растений, жуки *Helmis* и *Stenelmis* обитают в исыккульских мелких речках с грунтовым питанием. Их многочисленные личинки живут среди зарослей на песчано-каменистом дне.

Ручейники – Trichoptera (власокрылые). Большой отряд состоит из 20 семейств и множества родов, объединяющих около 3 000 видов. Водоемы Кыргызстана населяет свыше 40 видов из семи семейств.

Взрослый ручейник выглядит как небольшая бабочка с густо опушенными, сложенными домиком крыльями и длинными, как у кузнечика, усиками. А личинка напоминает шестиногую гусеницу жука. У подотряда *Integrifera* (цельнощупиковые) все личинки гусеницеобразные, а у *Anipifera* (кольчатощупиковые) – камподоцеобразные. Имаго ручейников, как и веснянок, летуны плохие, мало приспособлены к обитанию в воздушной среде: живут недолго, многие не питаются, некоторые могут лишь прыгать или ползать, и все после откладки яиц погибают. По образу жизни взрослые ручейники похожи на ночных бабочек – днем прячутся среди камней и растительности на берегу водоемов, часто в кроне деревьев, а ночью активно летают, ползают, прыгают. Личинки живут в водоеме по году и больше, отлично приспособлены к водному образу жизни, играют очень большую роль в функционировании водных экосистем, а значит и в жизни человека.

Ручейники – насекомые с полным превращением – проходят все стадии метаморфоза: яйцо – личинка – куколка – имаго.

Все личинки из подотряда целнощупиковых и некоторые из кольчатощупиковых строят себе домики. Некоторые вместе со своим жильем передвигаются по грунту (обычно в стоячих водоемах), другие прочно прикрепляют домик к субстрату: валуну, камню, растению, любому затонувшему предмету. Строительный материал используется самый разнообразный: мелкие и крупные песчинки, раковинки остракод и моллюсков, кусочки стеблей и листьев растений, скрепленных с помощью особого секрета (как у паука паутина). Домик защищает от врагов, с помощью ловчей сети, установленной в переднем отверстии, помогает добывать пищу. Домик мешает движению, и личинки по дну водоема ползают медленно и неуклюже. Личинки ручейников всеядны.

Как мы уже упоминали, ручейников в Кыргызстане более 40 видов, но эта трудная в определении группа плохо изучена, нет сборов из изолированных труднодоступных водоемов горных регионов, поэтому мы считаем, что видов ручейников у нас гораздо больше. Те же, которые изучены, живут в основном в горных реках, речках и ручьях и часто составляют основной компонент

его или иного биотопа. На крупных камнях, скалах, валунах, на растении в ручьях можно наблюдать их массовые скопления.

Витовой состав и количественное развитие ручейников в наших крупных реках зависят от гидрологических особенностей окружающих зон, связанных с их высотным расположением. В верхних участках рек, связанных с чистой снегово-ледниковой водой обитает личинка *Nimborus gigantea* и *Nimborus horridus*, которые очень похожи и различаются в основном размерами: первые достигают в длину 3,0–3,2 см, вторые – 2,0–2,2 см. Обитают они в труднодоступных высокоторях Тянь-Шаня, Памира, Гималаев. Гималописки домиков не строят, поэтому заселяют участки рек со слабым течением. Среди камней и зарослей мха удерживаются с помощью когтей ног и анальных (задних) ножек. Бездомничат также личинки *Rhyacophila obscura* и *Dolophilodes optata* – больше – 1,5–2,0 см в длину. Они являются обычными обитателями средней зоны горной реки, где живут среди камней.

Все четыре вышеописанных вида в период окукливания строят укрытия для куколки, которая в неподвижности проходит свой срок развития. Их можно найти в реках Киргизского, Заилийского, Таласского, Кунгей и Тескей Ала-Тоо, на Ферганском хребте, в бассейнах рек Нарын и Сары-Джаз.

Прочие ручейники в личиночной и куколочной стадиях живут в домиках.

Личинки *Oligoneuridae rotundus*, *Brachycentrus montanus* и *Dinathrus rufus* строят очень похожие домики из кусочков растений. Обитают как в нижнем течении рек, так в родниках и небольших притоках больших рек на высоте 1 600–2 500 м. Здесь же живут личинки *Agaricus*, *Nimborus*, *Apatania*, *Chaetopterus*, *Hydrophora* и *Plecoptera*, домики которых построены из песчинок или из песчинок с включением детрита. Виды из этих родов обитают в основном в нижнем течении рек, отводных каналах не только на камнях, но и на песчаном дне, образуя порой сплошной покров из своих домиков и таким образом скрепляя рыхлый грунт.

Особого внимания заслуживают интересные, но мелкие личинки *Nudatoria* и *Oxethia*. Домики, которые они строят среди зарослей в родниках (+14–18°C) среднего, напоминают бутылку из-под молока и боковое зернышко. Построенные из паутинного секрета, они инкрустированы разноцветными песчинками, прочные и прозрачные – личинка хорошо видна через стенки домика. Домики грядками висят на стеблях рдестов, осок, мхов.

Ручейники — Trichoptera (власокрылые). Большой отряд состоит из 20 семейств и множества родов, объединяющих около 3 000 видов. Водоемы Кыргызстана населяет свыше 40 видов из семи семейств.

Взрослый ручейник выглядит как небольшая бабочка с густо-опушенными, сложными домиком крыльями и длинными, как у кузнечика, усиками. А личинка напоминает шестиногую гусеницу жука. У подотряда *Integraria* (цельнощупиковые) все личинки гусеницеподобные, а у *Amphiraria* (колячатощупиковые) — камподоидные. Иматو ручейников, как и веснянок, летуны плохие, мало приспособлены к обитанию в воздушной среде: живут недолго, многие не питаются, некоторые могут лишь прыгать или ползать, и все после откладки яиц погибают. По образу жизни взрослые ручейники похожи на ночных бабочек — днем прячутся среди камней и растительности на берегу водоемов, часто в кроне деревьев, а ночью активно летают, ползают, прыгают. Личинки живут в водоеме по году и больше, отлично приспособлены к водному образу жизни, играют очень большую роль в функционировании водных экосистем, а значит и в жизни человека.

Ручейники — насекомые с полным превращением — проходят все стадии метаморфоза: яйцо — личинка — куколка — имато.

Все личинки из подотряда цельнощупиковых и некоторые из колячатощупиковых строят себе домики. Некоторые вместе со своим жильем передвигаются по дну (обычно в стоячих водоемах), другие прочно прикрепляют домик к субстрату: валуну, камню, растению, любому затонувшему предмету. Строительный материал используется самый разнообразный: мелкие и крупные песчинки, раковинки остракод и моллюсков, кусочки стеблей и листьев растений, скрепленных с помощью особого секрета (как у паука паутина). Домик защищает от врагов, с помощью ловчей сети, установленной в переднем отверстии, помогает добывать пищу. Домик мешает движению, и личинки по дну водоема ползают медленно и неуклюже. Личинки ручейников всеядны.

Как мы уже упоминали, ручейников в Кыргызстане более 40 видов, но эта трудная в определении группа плохо изучена, нет сборов из изолированных труднодоступных водоемов горных регионов, поэтому мы считаем, что видов ручейников у нас гораздо больше. Те же, которые изучены, живут в основном в горных реках, речках и ручьях и часто составляют основной компонент

того или иного биотопа. На крупных камнях, скалах, валунах, на растениях в ручьях можно наблюдать их массовые скопления.

Видовой состав и количественное развитие ручейников в наших крупных реках зависит от гидрологических особенностей основных зон, связанных с их высотным расположением. В верхних участках рек с холодной, чистой снегово-ледниковой водой обитают личинки *Nimborusche gigantea* и *Nimalorsiche horvathi*, которые очень похожи и различаются в основном размерами: первые достигают в длину 3,0–3,2 см, вторые — 2,0–2,2 см. Обитают они в труднодоступных высокогорьях Тянь-Шаня, Памира, Гималаев. Гималописихи домиков не строят, поэтому заселяют участки рек со слабым течением. Среди камней и зарослей мха удерживаются с помощью коготков ног и анальных (задних) ножек. Бездомничат также личинки *Rhyasorhila obscura* и *Dolorphiodes optata* — большие — 1,5–2,0 см в длину. Они являются обычными обитателями средней зоны горной реки, где живут среди камней.

Все четыре вышеописанных вида в период окукливания строят укрытия для куколки, которая в неподвижности проходит свой срок развития. Их можно найти в реках Киргизского, Заильского, Таласского, Кунгей и Текей Ала-Тоо, на Ферганском хребте, в бассейнах рек Нарын и Сары-Джаз.

Прочие ручейники в личиночной и куколочной стадиях живут в домиках.

Личинки *Oligorleptodes rotundus*, *Vaschusentus montanus* и *Dipathlum rugosa* строят очень похожие домики из кусочков растений. Обитают как в нижнем течении рек, так в родниках и небольших притоках больших рек на высоте 1 600–2 500 м. Здесь же живут личинки *Agaretus*, *Nudorususche*, *Arapania*, *Chaetortetix*, *Synarphorota* и *Plectrospetia*, домики которых построены из песчинок или из песчинок с включением дегрита. Видны из этих родов обитают в основном в нижнем течении рек, отводных каналах не только на камнях, но и на песчаном дне, образуя порой сплошной покров из своих домиков и таким образом скрепляя рыхлый грунт.

Особого внимания заслуживают интересные, но мелкие личинки *Nudortitia* и *Oxetitia*. Домики, которые они строят среди зарослей в родниках (+14–18°C) среднегорья, напоминают бутылку из-под молока и бобовое зернышко. Построенные из паутинного секрета, они инкрустированы разноцветными песчинками, прочные и прозрачные — личинка хорошо видна через стенки домика. Домики гроздьями висят на стеблях рдестов, осок, мхов.

Ручейники очень пластичная группа в экологическом отношении: они менее требовательны к факторам среды, поднимаются до высот 4 000–5 000 м (до снеговой линии). В водоемах урочища Кумтор в мелких озерах живет личинка ручейника *Discomesus palatus*, а в прибрежье солончатого Иссык-Куля обитает *Ecnomus tenellus*, *Triaenodes conspersus*, *Phryganea grandis*, *Agrionides stansicollis*.

Личинки ручейников играют большую роль в самоочищении водоемов, утапливая в свои сети взвешенные в воде органические и минеральные частицы. Имаго и личинки – высокоценный корм для рыб, их охотно поедают сиби, окуни, лещ, форель.

Двукрылые – *Diptera*. Этот очень обширный отряд насекомых представлен в водной фауне более чем 20-ю семействами. Так же, как у представителей других отрядов, у двукрылых личинки и куколки обитают и развиваются в воде, в сложных экологических условиях, а имаго порхают, летают, прыгают по берегам водоемов. Личинки двукрылых населяют самые разнообразные водоемы – от зловонных луж до кристально чистых подземных источников.

В числе двукрылых немало кровососов, переносчиков заболеваний животных и человека. Формы отряда двукрылых чрезвычайно разнообразны, бывают приурочены к водоемам строго определенного типа или к определенным условиям среды, и их используют как биологические индикаторы, характеризующие тип или режим водоема. Изученность двукрылых, особенно у нас, оставляет желать лучшего. По ряду семейств сведений вообще нет, многие изучены в отдельности на стадии имаго и на стадии личинки, что приводит иногда к неразберихе и путанице. Ряд определенных, описывающих водные стадии насекомых, приводит систематические признаки зрелых личинок и куколок, поэтому заинтересовавшись тем или иным видом, нужно найти в водоеме зрелую личинку или куколку. Характерным признаком личинок двукрылых является отсутствие настоящих, трудных ног. Передвижение по субстрату такие личинки осуществляют с помощью лопаточек или ползательных вашиков, а также с помощью плавников на заднем конце тела. Все разнообразие приспособлений личинок двукрылых к обитанию в водной среде мы рассмотрим на конкретных примерах.

Семейство *Limoniidae* (подотряд длинноусые – *Nematocera*) насчитывает в Кыргызстане более 60 видов, наиболее часто встречаются личинки *Disanota*, *Limonia*, *Rhipidia* и *Ecnoseta*.

Личинки *Rhipidia* sp. обитают у уреза воды, на мокрых берегах и часто попадают в воду. В песчаном или глинистом илу, прудов, луж, канав и болот живут личинки *Limonia*, *Disanota*. Личинки *Ecnoseta* нужно искать среди камней в русле медленно текущих рек или в родниках. Живут на всех высотах, лишь бы были подходящие станции.

Семейство *Tiridae* – долгоножки. У нас обитают представители рода *Tirula*. Крупные комары, длиной до 2–3 см, летают над водоемами и навоевают страх на людей своими огромными размерами. Однако они совершенно безобидны, не способны кусать или жалить, т. е. питаются только соком растений. А вот личинка *Tirulidosa* ведет себя совсем иначе – подрыывает корни растений, съедает листья. Особенно вредит посевам риса.

Семейство *Psychodidae* (бабочницы) включает два рода – *Psychoda* и *Psychoda*, личинки которых живут в воде на камнях среди обмываний из водорослей или илов, на влажных скалах горных рек и ручьев. Некоторые *Psychoda* живут в поверхностной пленке воды на прибрежных вод, в канализационных трубах и колодцах.

Семейство *Culicidae* – комары. Известно каждому, собравшемуся отдохнуть на берегу пруда, водохранилища, реки с заболоченными берегами и даже на берегу Иссык-Куля в восточной его оконечности. Как портят отдых эти назойливые кровососы, о комарах которых потом долго чешутся и пишут покое. Комаров этого семейства известно около 100 видов, и многие сосут кровь, но только самки! Самки переносят вместе с поглощенной кровью различные заболевания как животных, так и человека.

Семейство делится на три подсемейства *Dixinae*, *Chaoborinae*, *Culicinae* и все три представлены в наших водоемах личинками и куколками.

Из *Dixinae* у нас обитает *Psixia* в родничках с заросшим илом и мелководным течением. Встречаются нечасто, не во всех водоемах, поэтому изучены плохо. Взрослые насекомые не питаются кровью, может быть поэтому и не привлекают внимания.

Хаоборины известны из временных водоемов Чуйской долины, где обитают в разливах вблизи прудов или канавов, не загроможденных бытовыми отходами.

Хаоборусы питаются мелкими ракообразными, моллюсками личинками других двукрылых. Могут переносить временное высыхание и промерзание, закапываясь в ил. Имаго безвредны, на человека и животных не нападают. Другое название хаоборуса – коретра.

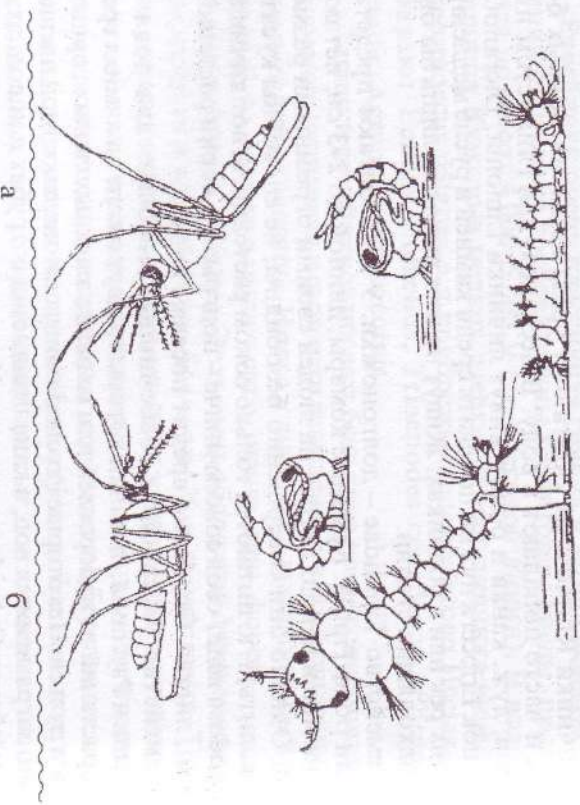


Рис. 4. Комары-кулициды:

а – *Anopheles* (личинка, куколка, имаго); б – *Culex* (личинка, куколка, имаго).

Наиболее важное, богатое видами подсемейство *Culisetae* в наших водах представлено родами *Anopheles*, *Mansonia*, *Theobaldia*, *Aedes* и *Culex*. Наиболее распространены *Anopheles*, *Aedes* и *Culex*. *Anopheles maculipennis* – всем известный малярийный комар, самки которого переносят малярию, туляремию. Личинку анафеса, как и имаго, можно отличить от других видов по поведению. Личинка лежит горизонтально под пленкой воды, а самки сидят почти перпендикулярно к поверхности субстрата. Личинки *Aedes* и *Culex* висят вниз головой, а имаго сидят параллельно приоткнутой их поверхностью (рис. 4). Личинки и куколки всех комаров дышат атмосферным воздухом, на этом основан один из методов борьбы с кровососами: поверхность водоема заливают маслянистым веществом, забивающим дыхательные трубки. Однако при этом гибнут и другие гидробионты, о чем нужно помнить, проводя работы по уничтожению водных стадий комаров. Более гуманным по отношению к водным обитателям является борьба с комарами с помощью рыбки гамбузии – *Gambusia affinis*. Хищная живородящая рыбка резко снижает

численность личинок, а значит, и число имаго комаров. Более широко распространение гамбузия нашла в южных областях Кыргызстана, т.к. не переносит холодные зимы и размножается лишь в водах с температурой не ниже +18°C. Со взрослыми комарами можно бороться зимой, окуливая дымом места их скопления – подвалы, чердаки, помещения ферм, жилые и служебные помещения.

Семейство *Simuliidae* – мошки – в Кыргызстане хорошо изучено Э.О. Конурбаевым (1984). Многие виды мошек относятся к кровопийцам и составляют с комарами и мокрецами так называемый «гнус». У нас отмечено 52 вида симулиид, 43 из которых обитают повсеместно, а 9 – только на юге.

Кровососущие мошки обычно не строго специализированы в выборе своих жертв. Они и те же виды нападают как на человека, так и на домашних и диких животных: коров, лошадей, овец, коз, овец и т.д. Некоторые все же проявляют определенную приверженность. Так, *Simulium* (*Tetisimulium*) *alaense*, *Wilhelmia mediterranea* и *Obuchovia albella* можно отловить только на ушах лошадей. Вообще фауна Кыргызстана характеризуется незначительным видовым разнообразием кровососущих мошек по сравнению с другими регионами Евразии. И это хорошо, так как самки мошек могут переносить ряд инфекционных заболеваний, способных вызвать эпидемии. Более заметную роль играют личинки и куколки симулиид, населяющие текучие водоемы республики. Они прикрепляются к камням, растением и другим предметам и около года проводят в водной среде. Служат пищей рыбам и беспозвоночным. Как организмы-фильтраторы способствуют очищению воды от бактерий, простейших, органических частиц, и эта способность симулиид имеет прямое отношение к проблеме «чистой воды». Преиматинальные стадии (личинки и куколки) могут служить индикаторами токсичности текущих вод.

На территории Кыргызстана встречаются представители семи родов: *Prosimulium*, *Metasimulium*, *Sulcisimulium*, *Eusimulium*, *Wilhelmia*, *Obuchovia* и *Simulium*. Последний род делится на три подрода – *Tetisimulium*, *Oedemia* и *Simulium*.

Личинки *Prosimulium* массово обитают на большой высоте в зоне альпийских лугов Центрального Тянь-Шаня, в долине оз. Сонг-Кель (более 3 000 м над ур. м.). Ученые считают его реликтовым видом, вытесненным в горы последним оледенением.

Виды рода *Eusimulium* приурочены к горным областям — *E. montanum*, *E. shevjakovi*, *E. latipes*, *E. keiseri*, *E. rugetense*, *E. longitarsis* обитают в Восточном и Центральном Тянь-Шане в горной и высокогорной зонах.

Род *Metaspheria* населяет холодные горные и предгорные ручьи и реки с прозрачной водой, быстрым течением и каменистым дном ($4-15^{\circ}\text{C}$, $1,0-2,0 \text{ м/сек}$). *M. edwardsiana* заселяет ручьи и реки Кунгей и Текей Ала-Тоо, *M. kirjanova* обитает в водотоках Зайлийского, Кунгей и Текей Ала-Тоо, в альпийских и субальпийской зоне Алайского, Ферганского и Чаткальского хребтов. *M. nigra* обнаружена лишь в реках Тунук-Булак и Ичке-Сай, стекающих с Чаткальского хребта. *M. fediruralis* распространена в Северо-Восточном Тянь-Шане (Текей и Зайлийский Ала-Тоо) в водотоках с температурой воды в июле $10-12^{\circ}\text{C}$.

Из пяти видов рода *Sulcispheria*, распространенных в Средней Азии, в Кыргызстане найдены все пять, причем многие только в виде личинок и куколок. Высокой численности достигает *S. argulacea* в реках предгорий и среднегорий (до $2\,800 \text{ м}$ над ур. м.).

Широко по водотокам Кыргызстана расселились мошки из рода *Eusimulium*: *E. montanum* и *E. odonotus* встречаются только в высокогорных ручьях и родниках (высота $2\,800-3\,500 \text{ м}$ над ур. м., температура воды $4,5-8,0^{\circ}\text{C}$); *E. duodecimnotatum* и *E. lepreae* селятся в небольших ручьях, часто пересыхающих, на высотах $1\,200-1\,500 \text{ м}$ над ур. м. На юге Кыргызстана в предгорных родниковых ручьях обитает *E. sakhatiensis*. Большое число видов этого рода приурочено к горным и высокогорным условиям.

Основным поставщиком кровососов является род *Wichelnia*, два вида которого обитают в водах Кыргызстана: *W. mediterranea* в пустынно-степном и предгорных лугово-степных ландшафтах; *W. veltishchevi* в предгорной лугово-степной и лугово-лесной зонах до высоты $2\,000 \text{ м}$ над ур. м.

Интересны виды из родов *Obuchovia* и *Rhogetodagmia*. Первые обитают в средних и крупных реках Кыргызстана (Тюп, Джергалан, Талас, Чу, Ак-Буура) на участках, расположенных выше $1\,600 \text{ м}$ над ур. м. Массовым видом является *O. albella*. Виды второго рода селятся на личинках других насекомых: личинки *Rh. erhemperia* прикрепляются к надкрыльям личинок и нимф

поженок р. Тюп, а *Rh. rhithrogenorpha* — р. Rhithrogena. Иматро *Rhogetodagmia* нападают на лошадей, ослон, крупный рогатый скот.

И еще один род *Simulium*, действующий на три подрода *Tetisimulium*, *Odagmia* и *Simulium*, в массе населяет самые различные водоемы: от мелких ручьев до крупных рек на высотах от 700 до $3\,000 \text{ м}$ над ур. м. Кровососы, но на человека нападают лишь *S. (Tetisimulium) deserti* и *S. (Odagmia) ferganensis*.

Численность личинок мошек в больших и средних реках невелика (от 10 до $1\,000$ особей на 1 м^2), но в родниках достигает десятку тысяч на 1 м^2 . Здесь личинки и куколки симулиид активно используются рыбами в качестве пищи. Велико число симулиид в одном желудке сеголетка форели — до $10-15$ экземпляров.

Общая картина формирования фауны симулиид в потоках такова: число видов у истоков рек бывает небольшим, здесь обитают стенобионтные, специализированные виды родов *Prosimulium*, *Eusimulium*, *Metaspheria*. В истоках рек, берущих начало из озер (Кокджерты из оз. Сонг-Кель, Тускаул из оз. Сары-Челек), число личинок и куколок бывает очень невелико, даже больше, чем в среднем и нижнем течении рек. Наибольшее число видов обитает в среднем течении горных рек — из шести родов доминируют виды рода *Simulium*. В родниках, ручьях и истоках средних и крупных рек преобладают виды *Metaspheria*, *Eusimulium*, *Prosimulium* и *Sulcispheria*. В ручьях предгорий и в нижнем течении горных рек найден 21 вид. Сравнительно бедно (7 видов) представлена фауна мошек родников, арыков и оросительных каналов в долинах.

Семейство *Vierthosetidae* является типичным реофилом (химаробийнтом). Личинки и куколки селятся только в быстротекущих горных ручьях и реках с холодной, чистой, богатой кислородом водой и малым содержанием солей. Заселяют камни, скалы, омываемые брызгами потока. Оптимальная скорость течения для многих видов блефароцерид — $4-5 \text{ м/сек}$.

Блефароцериды распространены повсеместно, однако приурочены к быстротекущим водам. Их личинки и куколки на столько оригинальны, настолько приспособлены к обитанию в экстремальных условиях горного потока, что интересны не только для систематиков и экологов, но и инженеров — только у них есть настоящие гидравлические присоски, с помощью которых они противостоят мощному действию тока воды.

Широко распространены по всему Тянь-Шаню *Влергосеида asiatica*, *Tianschanella monstrosa*, *Asiogeas tianschanica* и *Asiogeas pivia*. Ограничен в своем распространении — только на Западном Тянь-Шане — *Phlogus asiaticus*, причем для этого вида известны все стадии метаморфоза. Другой вид, *Asiogeas turkestanica*, описан только по имато.

Все указанные виды являются эндемиками Средней Азии. Даже потоки Северо-Западных Гималаев, вплотную прилегающих к Тянь-Шаню, имеют другой видовой состав этих насекомых.

Интересно передвижение личинок блефароцерид с помощью присосок. Сначала личинка открывает три передние присоски, приподнимает переднюю половину туловища, отклоняясь в сторону, и прикрепляет ее к субстрату. Затем задние присоски отстают, вторая половина тела делает аналогичное движение в сторону, изгибается и прикрепляется. Личинка движется не вперед, а вбок. Иногда они движутся как гусеницы бабочек — «шагами». Личинки блефароцерид выбирают для жизни только чистые камни с гладкой поверхностью, без видимых обрастаний. Они так прочно прикрепляются к поверхности, что снять их можно только с помощью скальпеля или тонкого ножа. Куколки наиболее часто встречаются непосредственно под поверхностью воды или на мокрых от брызг скалах, что облегчает выход имато в воздушную среду.

Блефароцериды у нас населяют холодные воды, но в летнее время выносят прогревание воды до 19–20°C. В тропиках они населяют воды с относительно высокой температурой, но все равно приурочены к бурным потокам.

Лишь один вид из семейства *Deuterothlebiidae* известен у нас — *Deuterothlebia mtabilis*, который обитает на высотах 2 800–4 000 м, выбирает быстрые потоки и участки рек. Они отсутствуют в руслах рек Кумтор и Таратай, но в заметном количестве встречаются в небольших чистых притоках с каменистым ложем — Арабель, Давыдова, Лысый. Населяют реки Прииссыккуля, прикрепляясь с помощью присосок к горизонтальным поверхностям камней. Присоски у дейтерофлебей находятся на выростах по бокам тела — с их помощью они, покачиваясь как маятник, медленно передвигаются по субстрату. Куколки дейтерофлебей более плоские, чем куколки блефароцер, они прочно прикреплены к камням, их спинная поверхность идеально обтекаема.

Никем еще не описан процесс вылупления имато дейтерофлебей из куколки — увлекательная задача ждет своего исследователя. Личинок и куколок можно найти на каменистом грунте на глубине 30–40 см в потоках с большим содержанием кислорода в воде, температурой со скоростью 3–5 м/сек (редко 1–1,5 м/сек) и температурой 5–11°C (но больше всего их при 5,0–5,8°C) в реках Иссык-Кульской котловины, в бассейнах рек Нарын, Талас, Чу, в р. Ак-Буура и т.д.

Интересным кажется соотношение личинок разных видов *Влергосеида* и *Деутеротрлебида* в различных участках реки (на примере р. Ак-Буура, по Бродскому, 1976) (табл. 1).

Таблица 1
Процентное соотношение личинок и куколок блефароцер и дейтерофлебей в р. Ак-Буура

Высота над ур. м. (м)	<i>B. asiatica</i>	<i>T. monstrosa</i>	<i>A. pivia</i>	<i>D. mtabilis</i>
1 000	70,5	29,5	—	—
1 000–1 500	77,5	22,5	—	—
1 500–2 000	88,5	8,8	—	2,7
2 000–2 500	80,0	8,4	—	11,6
2 500–3 000	1,1	14,8	1,5	82,6
3 000–3 500	—	—	100,0	—
3 500	—	—	100,0	—

Однако, как уже упоминали, и на больших высотах личинки дейтерофлебей встречаются, но в очень небольших количествах. Семейство *Нелеида* — мокрецы (или гелеиды). Личинки обычно развиваются в воде родников, болот, сазов и временных водоемов. Докучливые мелкие имато норовят на утренней и вечерней заре залезть в глаза, уши, нос, рот, больно кусают, оставив после укуса долго зудящее и болезненное красное пятнышко. Мокрецы в Кыргызстане изучены довольно хорошо в стадии имато, а личинки — плохо, однако трудно найти водоем, в котором они бы не обитали. Живут в иле, отмершей растительности, хорошо плавают «змейкой». Наиболее часто встречаются представители родов *Dasylelea*, *Bezzia* и *Cuicoides*.

Семейство *Стигономиды* (= *Tendipedidae*) — комары-звонцы, хищники, комары-дергуны. Не являются кровососами, но причиняют неудобство, массами набиваясь по вечерам в помещения вблизи водоемов. Роль в жизни водоемов личинок этих длинно-

усых комаров чрезвычайно велика. Обитающие на дне водоема (в иле, песке, глине, среди камней и растений), личинки хирономид во множестве заселяют как мелководья, так и глубины озер, водохранилищ, прудов, рек и т.д. — любую впадину, заполненную стоячей или текущей водой. Многие личинки живут свободно, иные строят в иле чехлики-домики, третьи «минируют» растения.

Личинки хирономид играют в водоемах такую же роль, как дождевые черви в почве: рыхлят и обогащают кислородом донные грунты, перераспределяют органику в отложениях.

Велико значение хирономид как индикаторов на солонность, кислород, загрязнение и т.д. Имеются сводки-определители по всем подсемействам: *Chironominae*, *Tanytarsinae*, *Orthocladinae*, *Tanytarsinae* и *Rodonominae*. Представители всех упомянутых подсемейств живут в водоемах Кыргызстана, распределяясь по ним следующим образом: *Orthocladinae* в реках, ручьях и родниках; *Tanytarsinae* и в потоках, и в стоячих водоемах; *Chironominae* в массе в озерах, прудах и водохранилищах; а *Tanytarsinae* и *Rodonominae* — в загрязненных водах.

Все хирономиды принадлежат к насекомым с полным превращением: из яйца вылупляется личинка, претерпевает несколько линек и превращается в куколку. Подвижные куколки поднимаются к поверхности воды и из них появляются имаго, иногда очень далеко от берегов водоема. Вылет комаров бывает массовым, и тогда над водоемом можно наблюдать рой-столбы высотой до трех метров. Основные типы водоемов, в которых складывается свой комплекс хирономид — текущие (реки, родники, ручьи), озера и водохранилища, пруды.

Богатые органикой пруды населены преимущественно личинками семейств *Chironominae* и *Tanytarsinae*. Массовыми видами здесь являются личинки родов *Chironomus*, *Glyptotendipes*, *Procladius*; *Chironomus plumosus*, *Camptochironomus tentans*, *Glyptotendipes griekoveni*, *Procladius hoteus*. Среди зарослей растений, на нижней поверхности плавающих листьев в массе, особенно в выростных прудах, живут зарослевые формы *Orthocladinae* — личинки рода *Cricotopus*: *C. silvestris*, *C. alagatum*.

Озера и водохранилища имеют тот же комплекс личинок хирономид, однако доминируют в них иные виды.

Озеро Иссык-Куль населяют 44 вида личинок из 17 родов, среди которых преобладают представители *Tanytarsus*, *Camptochironomus*, *Glyptotendipes*, *Chironomus*, *Stictochironomus*, *Polyredius*, причем их распределение по биотопам и глубинам имеет свои особенности.

Песчаные и каменистые биотопы в мелководном прибрежье бедны личинками хирономид не только по числу видов, но и по биомассе. Здесь встречаются личинки *Stictochironomus pictus*, а на камнях в обрастающих — зарослевые крикотопусы. Биомасса их здесь мала — 0,4–0,8 г/м².

Биотоп заиленного песка с низкой харой на глубинах от 2 до 5 м населен стиктохирономусами и криктохирономусами, численность которых достигает 1 000 экз/м², а биомасса — 2,9 г/м².

Биотоп черного и темно-серого ила с высокой харой на глубинах 5–30 м населен наиболее разнообразно. Здесь в иле строят колы личинки из рода *Chironomus* — *Ch. anthracinus*, *Ch. apicatus*; много здесь и личинок *Stictochironomus pictus*. Среди стеблей хары и рдеста у дна обитают крупные личинки *Glyptotendipes* и *Glyptotendipes variegatus*. Присутствуют личинки подсемейства *Tanytarsinae*: *Cladotanytarsus manicus* и *Laetebornia*.

Здесь сосредоточены самые большие запасы личинок хирономид — численность достигает 3–5 тыс. экз/м², а биомасса — 35–40 г/м².

Биотоп серого ила с примесью песка и растительных остатков на глубинах 30–70 м тоже богат личинками хирономид. Их фауна складывается из *Laetebornia*, *Tanytarsus*, *Stictochironomus* (несколько видов), *Chironomus*, *Procladius*.

Биомасса на этих глубинах резко снижена и составляет не более 500 экз/м² и 0,6 г/м².

Вся глубоководная часть озера, занятая серыми илами (70–650 м), бедна жизнью. Здесь регистрируются лишь *Laetebornia*, глубоководная форма *Tanytarsus bathophilus* и *Procladius*, которые имеют численность 150–200 экз/м² и вес 0,3–0,4 г/м².

Формирование биомассы личинок хирономид в озерах, водохранилищах и прудах подчиняется общим закономерностям наибольшей численности и веса образуются весной. Летом личинки хирономид активно выедаются рыбами, происходит вынос биомассы вылетающими имаго, и во многих местах, особенно в прудах с плотной посадкой рыб, наблюдаются «провалы» в численности личинок (отсутствие в биоценозах).

Очень разнообразна фауна хирономид в текущих потоках — здесь обитает 113 видов и разновидностей из 38 родов. Среди семейств соотношение видов распределяется так: Chironomidae — 9, Tanytarsinae — 8, Orthocladinae — 87, Tanyrodinae — 8. И по видовому разнообразию, и по численности в потоках безраздельно господствуют ортокладины, личинки которых очень требовательны к содержанию в воде кислорода (кроме зарослевых форм Stictocorus). Большое число видов отмечено из родов Syndamesa (6), Diamesa (14), Eukiefferiella (20), Orthocladus (17) и Stictocorus (12). Остальные 33 рода представлены одним — пятью видами. Крупные реки (р. Чолпон-Ата, Нарын, Ак-Буура, верховья Таласа, Чу) и питающиеся грунтовыми водами родники имеют различия в фауне личинок хирономид: в первых присутствуют наряду с другими видами такие, которые в родниках не живут — Syndamesa monstata, Diamesa hugorettica, Nertagia punctulata, Billia pallida, Eukiefferiella longicaeca, Eukiefferiella breviscaeca. Для родников характерны Stictochironomus histio, Diamesa inaequalis, Eukiefferiella longipes, Eukiefferiella clureata, Rodonopsis.

По выделенным зонам и участкам в реках складываются свои комплексы личинок хирономид. Для бурного потока с каменистым ложем и температурой воды 5-13,5°C особенно характерны личинки Nertagia punctulata, Eukiefferiella masoudiensis, Diamesa inaequalis, Orthocladus thienemanni, Orthocladus rivicola, Stictocorus bipunctus. Все они очень мелкие (0,2-0,4 см) и селятся в трещинках и шероховатостях камней среди обрастаний.

Средние участки рек более богаты видами — здесь обитает до 30 видов личинок, основной фон среди которых составляют Orthocladus, Eukiefferiella, Diamesa, Coquimbella и Thienemanniella.

Наконец, нижние участки рек и ручьев с более замедленным течением, устойчивым, разнообразным грунтом и теплой водой — самые богатые личинками хирономид — здесь мы найдем 40-60 видов почти из всех вышеперечисленных родов, однако процветают здесь так же Diamesa, Eukiefferiella, Orthocladus и по числу видов, и по их массовости. Такие виды, как Odontomesa fulva, Diamesa thienemanni, Eukiefferiella quadridentata, Orthocladus frigidus, Thienemanniella clavicornis, Syndamesa в комплексе с другими,

менее многочисленными видами образуют в нижних участках рек большую биомассу — 6-7 тыс. экз./м² и 2,5-4,0 г/м² (прекрасная кормовая база для речных рыб!).

Личинки хирономид — ценный корм, который можно даже разводить в специальных теплицах. Кроме того, личинки хирономид служат индикаторами в определении степени чистоты пресных вод.

Показательное значение имеют подсемейства Chironominae, Tanyrodinae и Orthocladinae, численность которых позволяет определить степень загрязненности вод — умеренно загрязненных, загрязненных и грязных (сюда не входят зарослевые формы рода Stictocorus):

$$K = \frac{\alpha T + \frac{1}{2} \alpha Ch}{\alpha Orth}$$

Вспомогательная величина α рассчитывается по формуле

$$\alpha = N + 10,$$

где N — относительная численность особей всех видов данного подсемейства (T — Tanyrodinae, Ch — Chironominae, Orth — Orthocladinae) в процентах от общей численности всех хирономид. Нижний предел K=0,136 (преобладают только Orthocladinae). Высшее значение K=11,5 (сообщество хирономид состоит только из Tanyrodinae). K > 9,0 указывает на нарастание загрязнения. Оценка степени загрязнения по индексу K хорошо согласуется с гидрохимическими и другими биологическими данными (Балушкина, 1985 г.).

Сравнение разных водоемов по степени загрязнения возможно не лишь по средним значениям индекса K, рассчитанным за длительный период наблюдений (лучше за год).

Считается, что применение индекса K (по хирономидам) достаточно надежно отражает степень загрязнения и дает лучшие результаты, чем другие индексы. Большое преимущество этого индекса в том, что его расчет можно произвести без определения видового состава личинок хирономид, которое при современном уровне знаний доступно лишь соответствующим специалистам. Особенно важно, что использование этого индекса не требует индикаторной оценки отдельных видов хирономид, а определение личинок хирономид до подсемейств не представляет трудностей для любого биолога-эколога по приведенным в этой книге ключам.

Следующая группа водных насекомых включает несколько семейств: Stratiomyidae (львинки), Rhagionidae (бекасинцы), Tabanidae (слепни), Empididae (толкунчики), Syrphidae (журчалки-крыски), Muscidae (мухи), Scastrorhagidae (= Corduliidae, навозницы), Eruptidae (береговушки). Живут в небольших прудах, лужах и речках крупные серовато-белые личинки некоторых слепней; личинки мушки Eruptidae развиваются в редких у нас соленых озерах; крысок Eristalis можно найти в грязных унавоженных лужах, бассейнах с затнившей водой и т.д.; личинки Stratiomyia и Odontomyia живут в горных ручьях и родниках среди растений.

Все имато этих семейств очень похожи на мух. Личинки их постоянно присутствуют в водоемах,

В водной среде обитают представители таких групп, как большешкрылые (*Megaloptera*), сетчатокрылые (*Neuroptera*), чешуекрылые (*Lepidoptera*) и перепончатокрылые (*Hymenoptera*). Видов немного. Известны два вида металоттер из рода *Stialis*, два нейлоттер — из родов *Osmylus* и *Sisyra*, несколько бабочек-огневок из родов *Ascentopus*, *Nymphula* и *Pantaronux*. И больше всего хироменоттер — представители 16 родов обитают в воде. Известные на стадии имаго, все эти насекомые в стадии личинок изучены в Кыргызстане плохо и ждут своих первооткрывателей.

Мы хотим закончить эту главу характеристикой группировок организмов по разным признакам. Организмы, обитающие на поверхности грунта, составляют эпифауну; находящиеся в толще донных осадков — инфауну. По размерному признаку различают макро-, мезо- и микробентос. К первому относятся организмы крупнее 2 мм, ко второму — длиной от 0,1 до 2 мм, к третьему — меньше 0,1 мм. В зависимости от типа водоема различают бентос речной, озерный, прудовый. По приуроченности к тому или иному грунту выделяют пелофильные, псаммофильные, литофильные, аргиллофильные и фитофильные биоценозы (соответственно селившиеся на илах, песке, камнях, глинах и растениях). Организмы интереснейших вод образуют псаммон. Обитателей стоячих водоемов называют лимнофилами, жителей рек — ритробионтами, а горных рек — химаробионтами. Организмы соленых вод — галобионты, холодных — криобионты, горячих источников — кренобионты.

Глава 5 Рыбы

Разговор о рыбах наших водоемов особый. Во-первых, почти все мы любим рыб на столе в рыбных блюдах. Во-вторых, держим их в аквариумах. В-третьих, любим посидеть с удочкой на берегу любого водоема или закинуть невод. В-четвертых, разводим их в прудах, бассейнах, садках и даже... в ваннах. В общем, нет человека, который не видел бы и не держал рыбу в руках, хотя удержат лину не лето. Большинство рыб наших водоемов — карасики — голец, голяцы, пескари, чебаки. Но есть и гиганты — сом, судак, нисык-кульская форель. Все они занимают свое место в сложных взаимоотношениях среди обитателей любого водоема, интересны их экология, биология, поведение.

Изучение рыб имеет свои трудности, особенно у нас, где водоразличия зачастую труднодоступны — быстры, холодны или забрались под самое небо.

Рыб Кыргыстана начали изучать еще в прошлом веке. Из экспедиций, возглавлявшихся Н.М. Пржевальским, П.П. Семеновым-Тянь-Шанским, Н.А. Северцовым, Л.С. Бергом, привозили в музеи Москвы и Санкт-Петербурга тыншаньских рыб. В первую очередь был выяснен состав рыбного населения озера Иссык-Куль, в котором сопроваждавшие П.П. Семенова-Тянь-Шанского казаки рубили пашками сазана. Но прошли те времена, сейчас такого количества рыбы в Иссык-Куле нет, и причин тому много. Попробуем разобраться в этом.

Начнем с того, что современное рыбное разнообразие Куврылз-стана складывается из видов, которые входят в 14 семейств: осетровые (Acipenseridae), лососевые (Salmonidae), сиговые (Coregonidae), щуковые (Esocidae), карповые (Cyprinidae), вьюновые (Cybitidae), неслинцевые (Pesciidae), ротатковые или подкаменщиковые (Cottidae), сомовые (Siluridae), сомиковые (Sisoridae), окуневые (Percidae), котлошковые (Gasterosteidae), змеголовые (Channidae),

головошковые (Eleotidae). Из этих семейств только два – карповые и вьюновые представлены большим числом родов и видов. Остальные зачастую имеют по одному роду и один – два вида.

Сведения о рыбах Кыргызстана содержатся в нескольких монографиях: Ф.А. Турдаков «Рыбы Киргизии» (1952, 1963); И.А. Пивнев «Рыбы Киргизии» (1990); Д.И. Иманов «Кыргызстандын балык чарбасы» (1990); А.Т. Токтогунов и Мазик Е. «Экологическая цитогенетика а рыб Тян-Шаня» (1991), а менее солидных работ не перечислять. Анализ изложенного в них материала приводит к главному выводу – количество видов рыб в водоемах к настоящему времени возросло. Ф.А. Турдаков в 1963 г. описал 58 видов и подвидов рыб, выловленных в разнообразных водоемах. И.А. Пивнев в 1990 г. значительно пополнил этот список.

Итак, следует внести какую-либо систему в имеющийся материал. Обитающих в любом водоеме рыб в первую очередь делить на аборигенов и вселенцев, промысловых и непромысловых (сорных), эндемиков и обычных. Будем и мы рассматривать рыб Кыргызстана в свете этих группировок.

Группа аборигенов включает обычных (широко распространённых) и эндемичных рыб, составляющих 75% всех известных для ихтиофауны Кыргызстана видов. Эндемики обитают в узком пространстве и нигде больше не встречаются. Их в составе ихтиофауны насчитывается 8 видов (табл. 2).

Больше всего эндемиков в оз. Иссык-Куль, восьмой обитает в оз. Сары-Челек (сарычелекская маринка). Длительная историческая и географическая изоляция озёр способствовала образованию эндемических форм. Аборигенный состав ихтиофауны озера Иссык-Куль беден и изначально представлен 11 видами, из которых 5 – промысловые: чебак, чебачок, сазан, маринка, голый осман. Но уже в начале века в умах ученых витала идея о реконструкции ихтиофауны Иссык-Куля с целью ее улучшения. Идея зрела недолго, в 1930 г. она была реализована – по рекомендации Л.С. Берга, известного русского географа и ихтиолога, из озера Севан в Иссык-Куль перевезли две партии оплодотворенной икры форели гетаркуни (ишхан). Затем, в 1950–1960 гг. по инициативе уже киргизского ихтиолога, профессора Ф.А. Турдакова в оз. Иссык-Куль были вселены восточный лещ, судак, серебряный карась, линь, пелядь, сиг-лудог, байкальский омуль.

Таблица 2

Рыбы Кыргызстана

Видовое (подвидовое) название	Бассейн оз. Иссык-Куль	Бассейн р. Чу	Бассейн р. Сыр-Дарья (Нарын и притоки, Карадарья)	Бассейн р. Талас	Бассейн р. Тарим (Сары-Джаз, Ак-Сай)	(р. Кыр-Кара) Бассейн оз. Балхаш
1	2	3	4	5	6	7
Сибирский осетр	Acipenser baeri	–	+А*	–	–	–
Амударьинская форель	Salmo trutta oxianus	+А	+А	+А	–	–
Иссыккульский лосось	Salmo ischchan issykogegarkuni	+А	+А	–	–	–
Радужная форель	Salmo gairdneri	–	–	–	–	–
Сиг-лудог	Coregonus lavaretus	+А	+А	–	–	–
Пелядь	Coregonus peled	+А	+А	–	–	–
Байкальский омуль	Coregonus autumnalis migratorius	+А	–	–	–	–
Щука	Esox lucius kirgisorum	–	+	–	–	–
Киргизский елец	Leuciscus leuciscus kirgisorum	+	–	–	–	–
Таласский елец	Leuciscus lindbergi	–	–	+	–	–
Сырдарьинский елец	Leuciscus squaliusculus	–	+	–	–	–
Иссыккульский елец (чебак)	Leuciscus schmidtii	+Э*	–	–	–	–
Иссыккульская селедочка (чебачок)	Leuciscus bergi	+Э	–	–	–	–
Туркестанский язь	Leuciscus idus oxianus	–	+	–	–	–
Иссыккульский голец	Phoxinus issykkulensis	Э+	–	–	–	–

* А – акклиматизанты ** Э – эндемики

1		2	3	4	5	6	7
Кочкорский голянь	<i>Phoxinus issykkulensis relictus</i>	-	+	-	-	-	-
Чуйский голянь	<i>Phoxinus dementjevi</i>	-	+	-	-	-	-
Аральская плотва	<i>Rutilus rutilus aralensis</i>	-	+	-	-	-	-
Краснопёрка	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	-	+	-	-	-	-
Белый амур	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	-	+A	-	+	-	-
Белый толстолобик	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	-	+A	+A	+	-	-
Пестрый толстолобик	<i>Aristichthys nobilis</i>	-	+A	-	+	-	-
Аральский красногубый жерех	<i>Aspius iblioides</i>	-	+	-	+	-	-
Щуковидный жерех	<i>Aspiolucius esocinus</i>	-	-	+	-	-	-
Линь	<i>Tinca tinca</i>	+A	+A	-	+A	-	-
Полосатая быстрянка	<i>Alburnoides taeniatus</i>	+A	-	+	-	-	-
Чуйская быстрянка	<i>Alburnoides taeniatus drjagini</i>	-	+	-	-	-	-
Восточный лещ	<i>Abramis brama orientalis</i>	+A	+A	-	+A	-	-
Остролучка	<i>Capoetobrama kuschakewitschi orientalis</i>	-	+	-	-	-	-
Чехонь	<i>Pelecus cultratus</i>	-	+A	-	-	-	-
Туркестанский усач	<i>Barbus capito conocephalus</i>	-	+	-	-	-	-
Аральский усач	<i>Barbus brachycephalus</i>	-	+	-	-	-	-
Туркестанский пескарь	<i>Gobio gobio lepidolaemus</i>	-	+	+	+	-	-
Иссыккульский пескарь	<i>Gobio gobio latus</i>	+	-	-	-	-	-
Корейская востробрюшка	<i>Hemiculter leucisculus</i>	-	+	-	-	-	-
Амурский чебачок	<i>Pseudorasbora parva</i>	+A	+A	+A	+A	-	-
Обыкновенная маринка	<i>Schizothorax intermedius</i>	-	-	-	-	-	-
Илийская маринка	<i>Schizothorax argentatus pseudaksaensis</i>	-	-	-	-	-	+
Иссыккульская маринка	<i>Schizothorax issykkuli</i> (по Турдакову, 1963)	+Э	-	-	-	-	-
Чуйская маринка	<i>Schizothorax issykkuli tschuensis</i>	-	+	-	-	-	-
Таласская маринка	<i>Schizothorax intermedius talassi</i>	-	-	-	+	-	-

1		2	3	4	5	6	7
Сарычелекская маринка	<i>Schizothorax intermedius eurycephalus</i>	-	-	+Э	-	-	-
Ащиккульская маринка	<i>Schizothorax saltans</i>	-	-	-	+A	-	-
Чешуйчатый осман	<i>Diptychus gimnogaster</i>	+	+	+	-	-	-
Иссыккульский чешуйчатый осман	<i>Diptychus gimnogaster microcephalus</i>	+Э	-	-	-	-	-
Сусамырский чешуйчатый осман	<i>Diptychus gimnogaster oschanini</i>	-	+	+	-	-	-
Осман Северцова	<i>Diptychus Sewerzovi</i>	+	+	+	-	+	-
Таласский голый осман	<i>Diptychus micromaculatus</i>	-	-	-	+	-	-
Голый осман	<i>Diptychus dybowskii</i>	+	+	+	+	+	-
Ирисуйский голый осман	<i>Diptychus dybowskii primitiva</i>	+	-	-	-	-	+
Чуйский голый осман	<i>Diptychus dybowskii bergianus</i>	-	+	-	-	-	-
Иссыккульский голый осман	<i>Diptychus dybowskii lamsdelli</i>	+Э	-	-	-	-	-
Серебряный карась	<i>Carassius auratus gibelio</i>	+A	+A	-	+A	-	-
Сазан (карап)	<i>Cyprinus carpio</i>	+	+	+	+A	-	-
Щиповка аральская	<i>Cobitis aurata aralensis</i>	-	+	+	-	-	-
Тибетский голец	<i>Noemacheilus stoliczkaei</i>	+	+	+	-	+	-
Тяньшаньский голец	<i>Noemacheilus stoliczkaei elegans</i>	-	-	+	-	+	+
Серый голец	<i>Noemacheilus dorsalis</i>	+	+	+	-	-	+
Пятнистый голец (губач)	<i>Noemacheilus strauchi</i>	+A	-	-	-	+	+
Одноцветный губач	<i>Noemacheilus labiatus</i>	-	+	-	-	-	-
Гонец Кушакевича	<i>Noemacheilus kuschakewitschi</i>	-	-	+	-	-	-
Ирисуйский голец	<i>Noemacheilus stauchi reunitsensis</i>	-	-	-	-	-	+

1	2	3	4	5	6	7
Иссыккульский губач	Noemacheilus stauchi ulacholicus	+Э	-	-	-	-
Терский голец	Noemacheilus conipterus	-	-	-	+A	-
Таласский голец	Noemacheilus paradoxus	-	-	-	+	-
Обыкновенный сом	Silurus glanis	+	-	+	-	-
Туркестанский сомик	Glyptosternum reticulatum	-	-	+	-	-
Туркестанский подкаменщик	Cottus spinulosus	-	-	-	-	-
Чаткальский подкаменщик	Cottus jaxartensis	-	-	+	-	-
Гамбузия	Gambusia affinis	-	+A	+A	-	-
Судак	Stizostedion lucioperca	+A	+A	-	-	-
Окунь обыкновенный	Perca fluviatilis	-	+	-	-	-
Окунь балхашский	Perca schrenki	-	+A	-	-	-
Аральская (чуйская) колюшка	Pungitius platygaster aralensis	-	+	-	-	-
Змеёголов	Channa argus warpachowskii	-	+A	-	-	-
Элеотрис	Hypseleotris cinctus	+A	+A	-	-	-
Амурский бычок	Rhinogobius similis	-	+A	+A	-	-
Обыкновенный горчак	Rhodeus sericeus	-	+A	-	-	-

Было положено начало формированию в оз. Иссык-Куль промыслового стада ценных видов рыб. Однако акклиматизационные работы дали непредвиденный результат. Рыбное хозяйство области гордились за счет форелей и сигов, но промысел уже в начале 60-х годов резко упал, причиной тому послужило вселение хищников в водоем, ранее имевший статус мирный ихтиоценоз. Акклиматизированные форели и судак, по сути своей хищные рыбы, оказали отрицательное влияние на воспроизводство самой массовой иссыккульской рыбы – чебака, который стал объектом их питания.

Наглядно об этом говорит табл. 3.

Таблица 3

Динамика годовых уловов рыб в оз. Иссык-Куль (в центнерах)

Название рыбы	До проведения акклиматизационных работ (1948–1960 гг.)	После проведения акклиматизационных работ (1980–1986 гг.)
Чебачок	9 391	1 500
Чебак	457	275
Сазан	100	-
Маринка	230	33
Осетр	144	-
Форель	-	280
Судак	-	734
Сиги	-	74
Всего	10 322	2 536

Запасы судака в озере сейчас достаточно велики, он распространен практически по всей литорали озера, встречается в Тюпском, Чошпон-Атинском, Тонском, Покровском заливах. Судак покорило озеро вследствие своей высокой плодовитости – одна самка выметывает до 1 000 000 икринок. Уже к концу первого года жизни молодь судака начинает активно питаться личинками и мальками других рыб. Известно, что в пищевой цепи «хищник-жертва» действует суровый закон – чтобы поправиться на 1 кг, хищник должен съесть 10 кг пищевых организмов. Вот основной фактор, снизивший вылов рыбы в оз. Иссык-Куль в 4–5 раз.

1	2	3	4	5	6	7
Иссыккульский губач	Noemacheilus stauchi ulacholicus	+Э	-	-	-	-
Терский голец	Noemacheilus conipterus	-	-	-	+A	-
Таласский голец	Noemacheilus paradoxus	-	-	-	+	-
Обыкновенный сом	Silurus glanis	+	-	+	-	-
Туркестанский сомик	Glyptosternum reticulatum	-	-	+	-	-
Туркестанский подкаменщик	Cottus spinulosus	-	-	-	-	-
Чаткальский подкаменщик	Cottus jaxartensis	-	-	+	-	-
Гамбузия	Gambusia affinis	-	+A	+A	-	-
Судак	Stizostedion lucioperca	+A	+A	-	-	-
Окунь обыкновенный	Perca fluviatilis	-	+	-	-	-
Окунь балхашский	Perca schrenki	-	+A	-	-	-
Аральская (чуйская) колюшка	Pungitius platygaster aralensis	-	+	-	-	-
Змеёголов	Channa argus warpachowskii	-	+A	-	-	-
Элеотрис	Hypseleotris cinctus	+A	+A	-	-	-
Амурский бычок	Rhinogobius similis	-	+A	+A	-	-
Обыкновенный горчак	Rhodeus sericeus	-	+A	-	-	-

Было положено начало формированию в оз. Иссык-Куль промыслового стада ценных видов рыб. Однако акклиматизационные работы дали непредвиденный результат. Рыбное хозяйство области горюлось за счет форелей и сигов, но промысел уже в начале 80-х годов резко упал, причиной тому послужило вселение хищников в водоем, ранее имевший статус мирной ихтиофауны.

Акклиматизированные форели и судак, по сути своей хищные рыбы, оказали отрицательное влияние на воспроизводство самой массовой иссыккульской рыбы – чебака, который стал объектом их питания.

Наглядно об этом говорит табл. 3.

Таблица 3
Динамика годовых уловов рыб в оз. Иссык-Куль (в центнерах)

Название рыбы	До проведения акклиматизационных работ (1948–1960 гг.)	После проведения акклиматизационных работ (1980–1986 гг.)
Чебачок	9 391	1 500
Чебак	457	275
Сазан	100	-
Мурманка	230	33
Осетр	144	-
Форель	-	280
Судак	-	734
Сиги	-	74
Итого	10 322	2 536

Запасы судака в озере сейчас достаточно велики, он распространяется практически по всей литорали озера, встречается в Тонском, Чолпон-Атинском, Тонском, Покровском заливах. Судак покорил озеро вследствие своей высокой плодовитости – одна самка выметывает до 1 000 000 икринок. Уже к концу первого года жизни молодь судака начинает активно питаться личинками и мальками других рыб. Известно, что в пищевой цепи «хищник-жертва» действует суровый закон – чтобы поправиться на 1 кг, хищник должен съесть 10 кг пищевых организмов. Вот основной фактор, снизивший вылов рыбы в оз. Иссык-Куль в 4–5 раз.

Такой поворот в деле обогораживания ихтиофауны оз. Иссык-Куль явился неожиданным, поэтому был предложен комплекс мер, способствующих снижению численности судака:

- а) интенсификация промысла судака,
- б) сбор икры судака на искусственных нерестилищах,
- в) запрет лова других видов рыб в период их нереста.

Таким образом, в оз. Иссык-Куль мы находим следующие основные комплексы рыб:

1) **Аборигены** – чебачок, чебак, маринка, голый осман, сазан, голянь, чешуйчатый осман, губач, серый голец, пескарь, тибетский голец. Среди них первые пять – промысловые. Остальные шесть – непромысловые, «сорные» рыбы.

2) **Акклиматизанты** – иссыккульская и радужная форель, судак, сиг-лудог, байкальский омуль, лещ, линь, полосатая быстринка, губач пятнистый (Штрауха), карась, амурский чебачок, элестрис. Из них семь изымаются промыслом, остальные пополнили ряд «сорных». В итоге акклиматизантов стало больше, чем аборигенов, не только качественно, но и количественно.

В озере Сонг-кель, как мы уже упоминали выше, ихтиофауна отсутствовала, так как крутые водопады в единственной, вытекающей из него р. Кокджерты, стали непреодолимым препятствием для естественного проникновения в него рыб из системы р. Нарын.

С конца 50-х годов в это высокоторное холодное озеро были завезены линь, карп, чешуйчатый осман, голый осман, пелядь, сиг и, конечно же, голяцы (как сорняк). Теплолюбивые линь и карп не прижились, а сиги и осман постепенно сформировали промысловое стадо, которое начали эксплуатировать в 1976 г. В Сонг-келе не только ведут промысел ситов и османа, но и успешно заготавливают икру ситов для рыбоводных цепей. Вылов из озера ежегодно не превышает 600 ц, а икры 100 миллионов штук.

Третьим крупным рыбопромысловым водоемом является Токтогульское водохранилище. Его исходная ихтиофауна сформировалась из видов, населявших водосмы зоны затопле-

ния, это – обыкновенная маринка, тибетский голец, голец Кузнецова, туркестанский сомик. После затопления водой чаши водохранилища видовой состав рыб в нем пополнили новые виды: сырдарьинский елец, щуковидный жерех, осман Северный, в общей сложности это составило 9 видов, всплывшихся из окружающих водоемов.

Дополнили видовой разнообразие рыб Токтогульского водохранилища и вселенцы (интродуценты): иссыккульская форель, сырдарьинская форель, сибирский (ленский) осетр, белый амур, карпогобик и, конечно же, амурский чебачок.

Основной объект промысла в Токтогульском водохранилище рыбы семейства Карповых. Их добывают в настоящее время свыше 100 ц, из них сазана – 70 ц, маринки – 40 ц, форели – 50 ц в год. Осетр, выпущенный в водохранилище в 1982 г., нашел благоприятные условия для нагула и размножения, но промысловых запасов еще не достиг.

Рыбное население других искусственных водоемов – малых водохранилищ, прудов, каналов складывается в зависимости от их температурного режима. В Кировском водохранилище (бассейн р. Талас), где летние температуры воды довольно высокие, ихтиофауна представлена теплолюбивыми карповыми рыбами. Здесь обитают 14 видов: ащиккульская маринка, таласская маринка, таласский голый осман, таласский елец, туркестанский пескарь, терекский голец, карп, белый амур, амурский чебачок, пятнистый губач, линь, лещ и карась. Любители-рыболовы выловили в это водохранилище и сома, но его судьба нам не известна. Большинство рыб не являются промысловыми, однако для любителей поохотиться с удочкой на берегу они, несомненно, представляют ценность.

К холодным водоемам отнесены старейшие водохранилища республики – Ортокойское и Паланское, к тепловодным – Нижнегидарчинское, Базаркоргонское. Ихтиофауна в этих водохранилищах сложилась из холодного речного материала и акклиматизантов (табл. 4).

Во многих водохранилищах, созданных не так давно (какад Нарынских), ихтиофауна не изучена.

Таблица 4

Рыбы небольших водохранилищ Кыргызстана

Видовой состав	Ортогокойское (р. Чу)	Папанское (р. Ак-Буура)	Нижнеаларчинское (р. Чу)	Базаркоргонское (р. Караларья)
Чуйская маринка	+	+	+	
Обыкновенная маринка	-	+		
Гольй осман	+	+А		
Бухарский голец	-	-	-	+
Тяньшаньский голец	+		+	
Серый голец	+	+	+	+
Тибетский голец	+			+
Гонец Кушакевича	+			
Гольян	-	+	-	
Амударынская форель	+А	+А		
Исыккульская форель		+	-	+
Сардарынский елец	-	+	+	+
Туркестанский пескарь	-	+	-	+
Аральская щиповка	-	+	-	+
Туркестанский сомик	-	+	+	+А
Карп	+А	+А	+	+
Карась	-	-	+	-
Густера	-	-	+	+
Чехонь	-	-	+	+
Сом	-	-	+	+

Довольно разнообразный видовой состав рыб не изобилует ценными промысловыми, добыча ведется эпизодически, и в основном такие водоемы отданы различным рыбохозяйствам и любителям. В прудах разнообразие рыб невелико. В хаузах и парковых прудах обитают в основном мелкие гольцы, пескари, чебачок амурский, элетрис, гамбузия.

В рыбоходных прудах разводят карповых: карпа (сазана), белого амура, толстолобиков, карася. Вместе с ними сосуществует целый сонм прихлебателей – окуни, чехонь, элетрис, амурский чебачок, гольцы, пескари. Они населяют выростные и нагульные пруды, ир-

ригационные каналы. В последнее время во многих водоемах нижнего течения р. Чу (в пределах Кыргызстана) рыбаки-любители стали ловить густеру (Висса боекка).

Фауна рыб Кыргызстана непрерывно пополняется как случайными, так и запланированными видами. Этот так называемый антропогенный фактор вносит существенные изменения в жизнь водных организмов, нарушает или создает различные роды связи между отдельными видами. Происходит и саморасселение рыб за счет освоения новых водоемов, ранее недоступных из-за географической изоляции, чему способствует строительство водохранилищ, прудов, каналов. Человек невольно подталкивает природу к такого рода экспериментам. И там, где можно сохранить природную самобытность водоема, следует глубоко задуматься, прежде чем заселить его какими-либо новыми видами. Практика показывает, что большинство интродуцированных вытесняет исконных обитателей.

Ихтиофауна рек Кыргызстана в каждом бассейне имеет свои особенности.

Бассейн оз. Иссык-Куль. В крупных притоках рек Тюпи и Джергалан ихтиоценоз беден, складывается из тибетского гольца чешуйчатого османа, голого османа, серого гольца и исыккульской форели. В мелких притоках – «карасуках» господствуют гольцы, серый голец, гольй осман. В нижних участках рек обитают пескари, элетрисы, амурские чебаки (в устьях при выпадении в озеро).

Бассейн реки Чу. В истоках (Кара-Куджур, Суек, Восточный Каракол, приток р. Кочкорки) господствуют тибетский голец и чешуйчатый осман. Можно встретить обыкновенную маринку, но она редка; при выходе в долину попадает гольй осман. В Кочкорской долине (Джуван-Арык, Чу, Кочкорка) – достаточное часто попадаются маринка, гольй осман и гольцы, а в небольших сазаных ручьях обитают кочкорский голец и серый голец. В притоках ниже Боомского ущелья (реки Ала-Арча, Аламедин, Кемин) много тибетского гольца и голого османа. В самой реке Чу, в ее нижних (долинном и степном) участках ихтиоценоз очень богат – свыше 30 видов. Начиная от Быстровки, здесь кроме гольца и маринки видное место занимают туркестанский пескарь и киргизский елец. Очень много, особенно по рукавам и заводям,

окуня, шиповки, быстрянки, молоди маринки. В районе с. Камышановка можно обнаружить усаечей, сома, плотву. Особенно богаты рыбой придаточные водоемы — здесь кроме вышеуказанных видов обитают колпошка, красноперка, сазан, щука, жерехи. Многообразие экологических условий способствовало здесь формированию генетически неоднородной ихтиофауны.

Бассейн реки Талас. Он беден абсоритенами — из 16 видов живущих здесь рыб лишь 6 являются жителями этой речной системы: таласский елец, таласская маринка, туркестанский пескарь, серый голец, голый осман, тибетский голец. Остальные виды были вселены или саморасселились в более позднее время. В 1989 г. под плотиной Кировского водохранилища стал попадаться амурский бычок — *Rinogobius sinensis*.

Бассейн реки Нарын включает многочисленные крупные и мелкие артерии, сюда же входит каскад водохранилищ. Расположенные в различных высотных зонах, они имеют свою ихтиофауну. В водоемах сыртов довольно скудный набор видов — осман Северцова и тибетский голец. Они в массе заселяют мелкие, слабоотечные и хорошо прогреваемые озера и карасуки. Руслу же крупных рек (Кумтор, Тарагай, Карасай, Малый и Большой Нарын) бедны рыбой. Мелкие притоки Джумтала и Сусамыра изобилуют тибетским голцом, голым и чешуйчатым османами, маринкой. Нижеским голцом, голым и чешуйчатым османами, маринкой. Города Нарын, в реках Он-Арча, Арпа, Алабуга, Ат-Баши, Джумгал, Суусамыр, Кекемерен видовой состав беден — господствуют тибетский голец, изредка можно выловить чешуйчатого османа и совсем редко — туркестанского сомика. Этот вид на территории Кыргызстана внесен в *Красную книгу* и поэтому охраняется законом. В небольших пойменных «карасуках» можно встретить серого гольца. В русле Нарына на выходе в долинную часть долинирования от тибетского гольца переходит к голцу Кушакевича, много маринки, обитает туркестанский сомик, единичны быстрянки и пескари. Можно даже обнаружить бухарского гольца, коток и пескари. Можно даже обнаружить бухарского гольца, коток и пескари. Можно даже обнаружить бухарского гольца, коток и пескари.

Бассейн реки Карадары на территории Кыргызстана формируется из рек Кутарт, Ясы, Каракулджа, Ак-Буура, которые протекают по предгорьям Ферганской долины на юге республики и принадлежат бассейну реки Сырдары. В верховьях этих рек

ихтиофауна моновидовая — господствует осман Северцова. Ниже инжилака Чарвак, села Архангельского и выше села Базар-Коргон главная роль переходит к тибетскому голцу. Обычны маринка, туркестанский сомик, попадаются пескарь и сазан.

В родниках и ручьях, если повезет, можно наловить серого гольца, подкаменника и сырдарынского ельца. Но рыба эта мелкая и обрадует лишь любителей поспидеть с удочкой на берегу для своего любимого кошку.

К бассейну реки Тарим на нашей территории относятся реки Ак-Сай, Сары-Джаз, Чон-Узентю-Кууш, их верхние горные участки. Здесь господствуют осман Северцова и тибетский голец.

О том, какова численность этих рыб в потоках, говорят данные Ф. А. Турдакова, полученные им, правда, еще в 1953 г.: «... в русле р. Чу, протекающей по Кочкорской долине, за день можно наловить 809 экз. рыб, из них тибетского гольца — 540, голтого османа — 214, маринки обыкновенной — 55 штук».

Интересные данные приводит профессор Турдаков в своей книге «Рыбы Киргизии» (1963). Например, в самом озере Иссык-Куль отдельные виды голецов занимают участки, на которых другие виды рыб не встречаются. Несколько южнее г. Балыкчи в прибрежье обитает только серый голец, а немного восточнее — только губач (голец Штрауха).

Наблюдать за жизнью рыб, изучать их поведение и биологию очень интересно и заняться этим можно на берегу любого водоема. Описывать особенности жизни отдельных видов или давать их характеристику не входит в нашу задачу, эти данные можно с успехом почерпнуть в изданиях в Кыргызстане научных и научно-популярных трудах Ф. А. Турдакова, И. А. Пивнева, Д. И. Иманова, А. И. Янушевича и других. Мы отсылаем вас к списку источников в конце книги.

Глава 6

СБОР И КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЕ ГИДРОБИОНТОВ

Вы уже знакомы с делением гидробионтов в зависимости от среды обитания на планктон и бентос. Извлекаются они из воды по-разному.

6.1. МЕТОДЫ И ОРУДИЯ СБОРА ПЛАНКТОНА

Организмы планктона — фитопланктон, зоопланктон — собираются для изучения различными планктонными сетками, батометрами, планктоночерпателями, которые приспособлены для качественного и количественного сбора.

Основным приспособлением для сбора планктона является коническая планктонная сеть. Она состоит из металлического кольца диаметром 20–30 см, согнутого из толстой нержавеющей проволоки (3,5–4,0 мм) и конусовидного мешка, сшитого из мелкоячеистого сита или капроновой ткани по выкройке (рис. 5). На изготовление одной сетки достаточно 0,5 м ткани, из которой выкраивается квадрат со стороной 50 см. На этом квадрате провести диагональ, из концов которой радиусом 50 см провести дуги АВ из углов А до пересечения с диагональю. Разрезать квадрат по диагонали и по получившимся дугам. Для того, чтобы прикрепить шелк к металлическому кольцу, необходимо к сетке пришить воротничок из бязи, холста, ситца и т.п. (полоски «а») так, как показано на рисунке. Такой же воротничок «б» пришивается внизу конуса. Готовые детали сшиваются по длинной стороне конусов. Основание конуса обшиваем металлическое кольцо. Вершина конуса крепится к пластмассовому стаканчику, сделанному из любого пластмассового флакона с закручивающейся пробкой. Днище флакона отрезается на 1/3 часть и к получившемуся стакану (пробкой вниз) пришивается узкое отверстие конуса сетки, а затем еще и обвязывается по окружности прочной

нитью. Диаметр воротничка «б» должен соответствовать диаметру днища флакона.

Мелничное сито, используемое в мукомольной промышленности, в зависимости от количества отверстий на 1 см ткани, имеет соответствующий номер: от 7 до 77. Для изготовления качественной планктонной сетки достаточно взять ткань номер 23–30. Готовая сеть крепится к брезентовому шнuru с помощью трех строп и кольца (рис. 6а). Для того, чтобы сеть опустилась в толщу воды на заданную глубину, необходимо к стаканчику прикрепить грузило: металлическую гайку, камень в мешочке или что-нибудь не очень большое, но достаточно тяжелое, что не позволит всплыть пластмассовому стаканчику.

Для отбора планктона из стоячего водоема сеть необходимо опустить вертикально до дна (или на определенное количество метров) и медленно поднимать. В воде стаканчика сконцентрируются те планктеры, которые обитали в пронуженном столбе воды. Собирают планктон можно с лодки, катамарана, с причалов, мостов, мостков и так далее. Можно забросить сетку с берега и острожно вытянуть ее, стараясь не зачерпнуть грунт. Такой сеткой можно собирать гидробионтов в речках, если подержать ее какое-то время в струе воды широким отверстием против течения.

Изготовленная сеть может служить также для качественного сбора планктона. Этой сетью можно собирать крупный фитопланктон и зоопланктон. Для этого необходимо знать глубину столба воды, который проходит через ловчую сеть, и диаметр входного отверстия. Определив объем вырезанного сетью столба воды, а затем подчитав количество отловленных объектов, можно узнать, сколько гидробионтов обитает в 1 м³ воды.

Собранный качественный или количественный материал необходимо поместить в емкости с 4% раствором формалина.

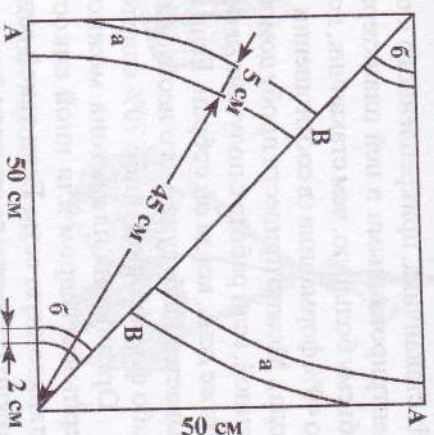


Рис. 5. Выкройка планктонной сети

Из стаканчика, прикрепленного к планктонной сетке, вода с сконцентрированными в ней планктерами переливается в емкость по объему большую, чем стаканчик, добавляется небольшое количество 40% формалина (в соотношении 1:10 соответственно формалин: вода). Можно принести пробу домой, в школу, в кружок нефиксированной, если работа с полученным материалом будет проводиться в тот же день, когда он собран. Если же обработка материала откладывается на будущее, его необходимо обязательно зафиксировать либо формалином, либо 70% спиртом или одеколоном.

Организмы планктона можно собирать и иным путем — зачерпывая ведром или иной емкостью воду и процеживая ее через планктонную сеть. Если такой сети нет, то крупных планктеров можно собирать, пропустив воду через тонкий носовой платок. Оседок нужно смыть в баночку или другой подготовленный для этой цели сосуд.

Существуют и иные приборы, более сложные, которые изготавливаются на заводах или в мастерских. Однако в поход лучше взять легкую планктонную сеть.

6.2. МЕТОДЫ И ОРУДИЯ СБОРА БЕНТОСА

Извлечь грунт из водоема вместе с находящимися в нем организмами можно с помощью драг, скребков, тралов, дночерпателей и прочих приспособлений (рис. 6). Наиболее простым является скребок на длинной, легкой ручке, которую можно сделать складной.

Извлеченный из водоема грунт из мешка, пришитого к скребку, помещается в таз, ведро или кюветку. Затем грунт заливается водой, перемешивается рукой, и мутная вода сливается в мешок скребка, предварительно отмытый от остатков грунта. Такое отмучивание грунта длится до тех пор, пока вода в тазу не станет светлой. Вместе со сливаемой водой в мешок попадают организмывы. После промывки весь улов помещается в белый неглубокий сосуд — таз, тарелку, кювету, кастрюлю — и просматривается. Для выборки отдельных животных необходимо иметь глазной медицинский пинцет. Но можно воспользоваться и любыми другими пинцетом — для выплывания волос, для марок, фотографий и так далее. Можно на месте пробу не разбирать, но в таком случае ее нужно зафиксировать 4% формалином.

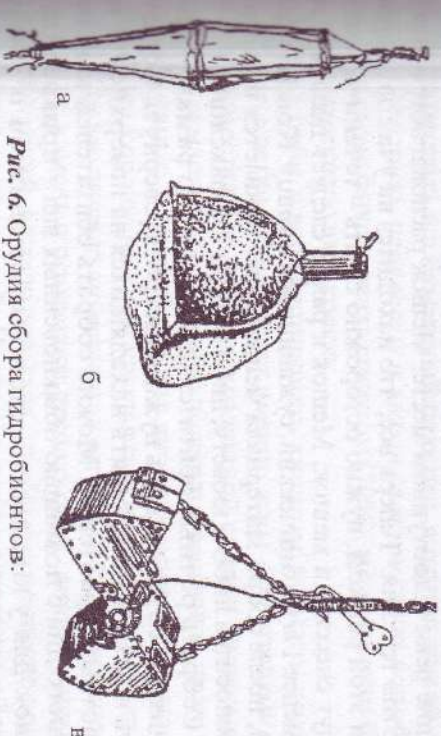


Рис. 6. Орудия сбора гидробионтов:
а — планктонная сеть; б — скребок; в — дночерпатель.

Следует напомнить, что мешок к скребку шьется из мельничного сита или иного похожего материала. В крайнем случае можно использовать энтомологическим сачком, спшитым из обыкновенной марли. Крупные организмы останутся в мешке после промывки. Можно грунт из мешка не извлекать, а осторожно, не допуская попадания воды сверху, промыть содержимое в воде до полного отмучивания. Отмытая таким образом проба переносится в баночку и фиксируется.

Извлечь плавающих и бегущих в тазу животных можно и обыкновенным небольшим ситечком, быстро подхватывая их из воды. Не следует небольших животных брать непосредственно пальцами — их можно повредить, сломать. Работать нужно только пинцетом, который на длинном шнурке вешается на шею или крепится петлей к пуговице — потерять пинцет в походе легко, а найти почти невозможно.

Несколько отличается сбор донных животных в водоемах с быстрым течением — горных речках, ручьях, родниках. Поток воды постоянно уносит животных, поэтому орудия сбора химаробиионтов (так называют обитателей горных потоков) отличаются от обычных выше. Здесь используются четырехугольной металлической или деревянной рамы разных размеров: на мелких камнях и гальке — 25x25 см, на крупных — 50x50 см. К одной стороне такой рамки монтируется мешок из мельничного сита. Рамка устанавливается

на дне реки в доступном месте. Мешок располагается отверстием против течения. Теперь все, что находится на участке, ограниченном этой рамкой, нужно осторожно смыть — течением организмы будут снесены в мешок. Мешок к рамке следует делать длинный, не менее 1 м и конический, сужающийся к концу. Конец мешка глухой, после сбора материала мешок выворачивается и содержимое переносится либо в кювету, либо в сосуд для фиксации.

Собрать речных обитателей можно и без рамки — для этого подплатить со дна камень нужно быстро перевернуть и сразу опустить в таз с водой, смыть находящихся на поверхности камней животных и растения. Можно собрать обитателей каменистого дна с помощью обыкновенных вил — прикрепить к ним мешок для улавливания сносимых организмов и установить в русле реки или ручья. Затем пошевелить камнями, песок в струе воды и все, что будет смыто водой, попадет в мешок. Некоторые животные горных потоков настолько прочно держатся на камнях, что струей воды их невозможно смыть. В таком случае следует воспользоваться пинцетом, скальпелем, перочинным ножом или другими тонкими острыми предметами.

Чтобы собрать животных, обитающих на водной растительности, растения осторожно извлекают из воды, рассматривают над тазиком с водой, так как многие организмы в воздушной среде могут «убежать» — упасть на землю. Пинцетом крупные животные — личинки насекомых, рачки, моллюски — снимаются с растений и переносятся в сосуд с водой или раствором формалина для дальнейшей обработки. Иногда на стеблях и листьях растений встречаются кладки хирономид, моллюсков, стрекоз, ручейников и так далее. Пинцетом их не снять, поэтому кусочки стеблей или листьев помещают в баночку вместе с этими кладками. Затем растительность ополаскивается в тазу с водой и смытые животные помещаются к уже добытому материалу.

Одновременно со сбором водных организмов следует помахать возле водоема энтомологическим сачком, чтобы познать комитесь с летающими вокруг «родителями» многих личинок, обитающих на дне и среди растений в водоеме: стрекозами, поденками, ручейниками, хирономидами. Улов помещается в банку-морилку или сразу в энтомологическую коробку на ватный матрасик, если вы заранее предполагали собрать насекомых.

Можно их поместить и в бумажный пакетик, а прийдя домой или в школу, аудиторию, перенести в энтомологическую коробку. Насекомых можно фиксировать спиртом (70%), но в нем они быстро теряют присущую им окраску.

Для того чтобы идентифицировать личинку и имаго, то есть убедиться, что «дети» принадлежат именно этим «родителям», необходимо осуществить выведение воздушной стадии насекомого. Многие водные насекомые, особенно поденки и веснянки, легко выводятся из личинок. Готовую к вылету личинку поденки называют нимфой — у нее хорошо развиты крылья под черными крыловыми чешуйками. Такую личинку помещают в сетчатый садок, на дно которого кладут камень и помещают только одну личинку-нимфу. Садок ставят в ручей, в струю воды так, чтобы его не снесло водой, а камень выступал над водой. Через несколько часов вы обнаружите в садке нежную бабочку с двумя или тремя длинными нитями на конце брюшка. Это и есть поденка в стадии субимago. Перелинав, она превращается в имаго, способное к дальнейшему размножению. А в садке вы найдете «детскую одежду» — шкурку личинки, по которой сможете узнать, какому виду она принадлежит.

Легко выводятся из куколок хирономиды. Стоит поместить в небольшой, но широкий, наполовину наполненный водой сосуд трут с куколками хирономид, прикрыть сосуд легкой тканью, и через день-два вы увидите на стенке сосуда взрослого комара — самца или самку. Так же, как и в случае с поденкой, по шкурке куколки вы узнаете «имя» вылупившегося комара.

Сбор водных растений обычно не вызывает трудностей. Из мелких стоячих водоемов и рек растительность извлекают с помощью грабель или проволокой с загнутым концом. На крупных водоемах — озерах, водохранилищах, прудах необходимо иметь в своем распоряжении лодку или плот. Подъехав к какой-нибудь заросли, граблями отделить растение от грунта и вытащить. Сразу же попытаться определить его, пользуясь данной книгой, которую необходимо иметь с собой на экскурсию, в поход, на прогулку.

Если сразу определить растение не удается, то после возвращения в школу или аудиторию можно воспользоваться другими, более подробными определителями и микроскопической техникой. Растения из водоемов можно коллекционировать, составлять гербарий. Но об этом будет сказано позже.

6.3. КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЕ ГИДРОБИОНТОВ

Выше мы упомянули, что весь собранный материал, относящийся к водной флоре и фауне, при необходимости нужно зафиксировать, составив коллекцию.

Наиболее трудоемким является составление гербария водных растений. Для этого необходимо иметь гербарную сетку и бумагу, листы которой по размеру должны соответствовать размеру гербарной сетки. С этой целью можно воспользоваться старыми газетами. Извлеченное из воды растение осторожно отмывается от гравия, расположившись на корнях, стеблях и листьях обитателей, кладок и так далее, расправляется и укладывается на сухой лист бумаги. Сверху покрывается таким же листом и складывается в стопку. Собирав несколько растений, переложивших бумагу, приносим их с экскурсией и меняем влажную бумагу на сухую, складывая на одну створку гербарной сетки, положенной на два кирпича. Сверху накрываем второй створкой сетки и равномерно придавливаем грузом из камней, кирпичей или других тяжелых предметов. Оставляем сохнуть гербарий в достаточно теплом и проветриваемом помещении или на воздухе в тени. Через сутки, если бумага между растениями еще влажная, сменить ее, осторожно перекладывая растения на сухие листья. Затем растения монтируются на плотном листе бумаги и этикетированы.

Попутно со сбором гидробионтов необходимо проводить измерения температуры воздуха и воды, цвета и прозрачности воды, описывать место нахождение водоема, течения, характер грунтов.

Собранный материал, если с ним предполагается работать дальше, должен быть соответствующим образом оформлен. Для этого на каждую банку или иную емкость с планктоном, бентосом, рыбами наклеивается (или кладется под крышку) этикетка, на которой пишется следующие сведения:

1. Место сбора (название водоема, его высота над ур. м., ближайший населенный пункт);
2. Время (число, месяц, год, время суток);
3. Глубина в месте лова и характер грунта;
4. Расстояние от берега;
5. Цвет и температура воды;
6. Прозрачность;
7. Фамилия сборщика.

Есть и другой способ: на склянке ставится порядковый номер сбора (лова), а в рабочем журнале под этим номером заносятся все вышеперечисленные параметры.

На гербарных листах с уже смонтированными растениями прикрепляются этикетки со следующими сведениями:

1. Название растения (если оно уже определено);
2. Дата сбора;
3. Название водоема;
4. Место (точка) сбора;
5. Глубина;
6. Грунт;
7. Плотность зарослей;
8. Сопутствующие растения;
9. Фамилия сборщика.

Если растение определить не удалось, следует обращаться к более подробным пособиям или к специалистам в этой области. Также поступают с другими гидробионтами: при невозможности определить объект по данному пособию, нужно использовать истощенные, указанные в списке литературы, или проконсультироваться в научном учреждении у специалистов-гидробиологов.

Фитопланктон и мелкий зоопланктон содержатся в склянках с 4% формалином или 70% спиртом, которые по мере высыхания пополняются этими же жидкостями. Крупные донные организмы — моллюски, раки — могут храниться в высушенном состоянии. Другие — черви, личинки насекомых, мелкие ракообразные — хранятся в плотно закрывающихся склянках, наполненных 4% формалином или 70% спиртом. Не следует допускать высыхания фиксированной жидкости, так как высохшие гидробионты сморщиваются, теряют свои естественные формы, обamaываются тонкие части тела: ноги, нити, волоски и такой материал уже не представляет ценности для любителя, а тем более для специалиста.

Рыб для коллекций сушат, изготавливают чучела и для, как и других гидробионтов, сохраняют в консервирующей жидкости в емкостях, подходящих по объему для разных рыб. Так же, как и для других объектов, для каждой рыбы готовится этикетка, на которой указаны следующие сведения:

1. Порядковый номер рыбы;
2. Место лова (водоем, конкретный участок);
3. Время сбора (день, месяц, год, час суток);

4. Орудие лова (сеть, сак, сачок, удочка и др.);
5. Температура воды;
6. Фамилия сборщика.

Здесь нужно подчеркнуть, что каждой рыбе присваивается свой порядковый номер. Крупных рыб желательно сразу же взвесить и занести эти сведения в этикетку.

Если изучается питание рыб, то вырезают весь пищеварительный тракт (желудок и кишечник), предварительно ниткой перевязав вход в желудок и конец кишечника. Такую пробу можно зафиксировать отдельно, снабдив тем же номером, что и рыбу. Этикетка для рыбы закладывается под жаберную крышку или в пасть, чтобы не выпала при транспортировке.

После экскурсии рыб сортируют и каждый вид помещают в отдельную склянку для удобства обозрения. Готовят этикетку — точную копию вынутой из-под жаберной крышки с указанным видовым принадлежностью. Если перед вами стоит цель познать — познакомиться с объектами питания того или иного вида рыб, необходимо просмотреть пищевой комок из пищеварительного тракта. У рыб, имеющих обособленный желудок (сити, форели, судаки), просматривают содержимое желудка, у остальных — весь кишечник. Более подробно процесс изучения питания рыб рассматривается в специальных пособиях, приведенных в списке использованной литературы.

Глава 7

КЛЮЧИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВАЖНЕЙШИХ ГРУПП ВОДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

В зависимости от размеров объектов и их интереса для школьников, студентов, коллекционеров и просто любителей водных животных определительные ключи составлены так, чтобы по ним можно было определить семейство, род и вид растения или животного. Мы ставили перед собой задачу разбудить интерес к познанию богатой флоры и фауны нашей республики. Для тех, кто пожелает более подробно узнать о распространении, биологии и экологии отдельных групп и видов, существует специальная литература, список которой приведен в конце книги.

Надеемся, что материалы пособия станут полезными в изучении природы Кыргызстана, в частности многочисленных водоемов, жизнь которых многообразна, удивительна и еще полна тайн.

Чтобы пользоваться определительными ключами, необходимо ознакомиться с некоторыми правилами:

1. Начинать определение нужно всегда с установления типа, класса или отряда, к которым найденный объект относится.
2. После установления принадлежности объектов к крупной таксономической единице следует перейти к определению семейства, рода и вида.
3. В определительных ключах использован принцип противопоставления двух или нескольких признаков (тезы и антитезы). Это позволяет путем постоянного подбора подходящих признаков довести определение до названия объекта.

Цифровые обозначения в ключах тез и антитез (цифры в скобках и рядом) указывают путь, по которому необходимо следовать в процессе работы. Определение в каждом ключе всегда начинается с цифры 1. Например: 1(6) Животные имеют членистые ножки и хитиновый покров. 6(1) Животные не имеют членистых ножек и хитинового покрова.

Между этими двумя положениями помещаются описания животных, имеющих членистые ножки, но отличающиеся друг от друга по другим признакам.

Следует еще раз подчеркнуть, что мы даем ключи для определения тех организмов, которые живут в толще воды постоянно или временно (например, личинки насекомых).

Определение можно вести как на фиксированных, так и на живых объектах, но всегда в капле воды, тогда можно будет увидеть различные шетинки, волоски и нити, которыми природа щедро наградила «акванавтов».

Оборудование, необходимое для работы с водными объектами, несложно. Сюда относятся пинцет, препаровальная игла, часовые стекла или прозрачные стеклянные чашки (чашки Петри), 10- и 20- кратные лупы или бинокляры МБС. Для точного определения мелких объектов, например, коловраток, кидальцев, копецод, желательно иметь микроскоп, предметные и покровные стекла.

В некоторых случаях приводятся двойные названия, например, Шапка (=Orbiscerhalus). В скобках дан синоним, т.е. название, под которым известен род или вид в более ранних работах.

7.1. РАСТЕНИЯ

Ключ для определения родов высших водных растений

(Таблицы 5, 6, 7)

- 1(4) Растения в виде плавающих или погруженных зеленых пластинок, без явных стеблей и листьев.
- 2(3) Пластинка снизу со многими корешками
..... Лемна (рис. 2).
- 3(2) Пластинка снизу с одним корешком
Sptridela (рис. 1).
- 4(1) Растение с явно выраженными листьями на ясно заметном стебле, иногда прикорневыми.
- 5(12) Размножаются спорами, не образуют цветков.
- 6(7) Растения свободно плавают на воде, без настоящих корней. Листья собраны в мутовки по 3, два плавают на поверхности, третий легко расщеплен, погружен в воду, снабжен длинными волосками
..... Сальвиния (рис. 3).

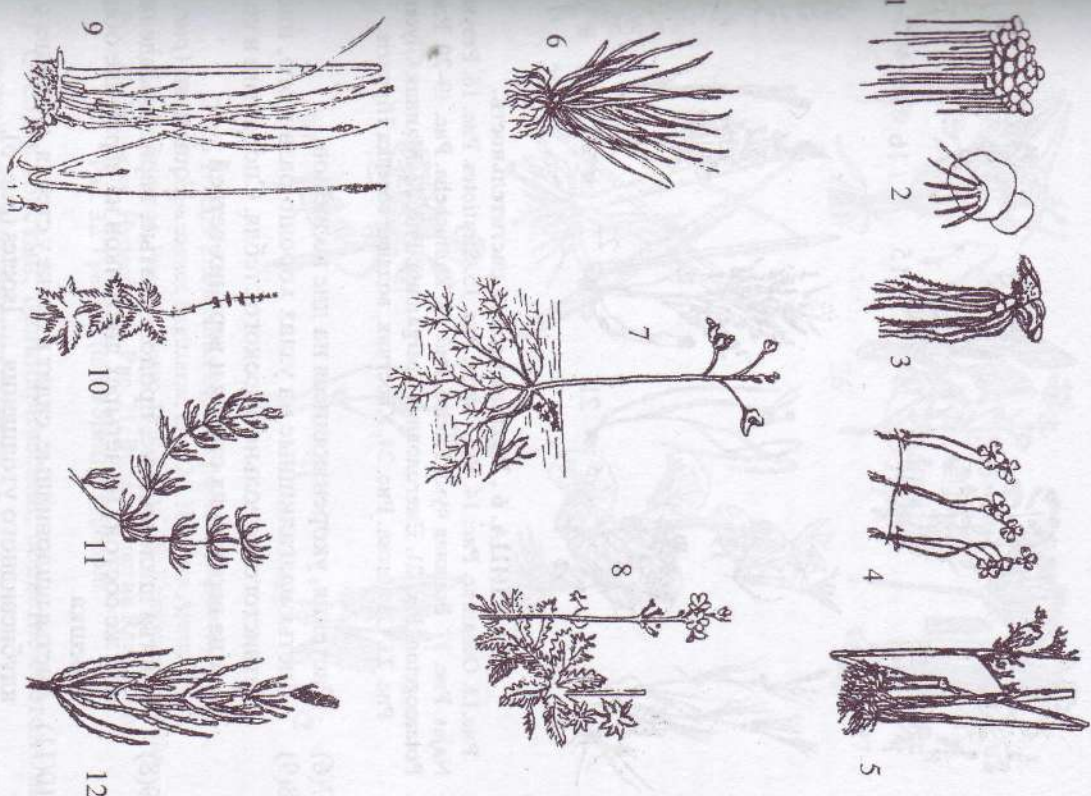


ТАБЛИЦА 5. Высшие водные растения.

Рис. 1. Sparganium. Рис. 2. Lemna. Рис. 3. Salvinia. Рис. 4. Marsilea.
Рис. 5. Камыш Scirpus. Рис. 6. Isoetes. Рис. 7. Пузырчатка Utricularia.
Рис. 8. Najas. Рис. 9. Болотница Najas. Рис. 10. Роголистник
Ruppia. Рис. 11. Уруть Sargassum. Рис. 12. Хвощ Equisetum.

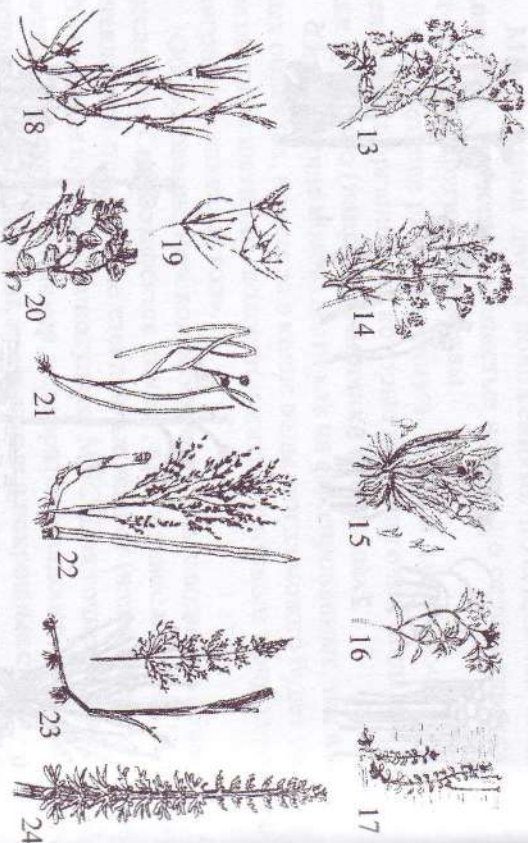


ТАБЛИЦА 6. Высшая водная растительность.

Рис. 13. *Oenanthe*. Рис. 14. *Vex Sieuta*. Рис. 15. *Stratiotes*. Рис. 16. *Резуха*
Najas. Рис. 17. Водная чума *Elodea*. Рис. 18. *Zannichella*. Рис. 19-20. Рдест
Rotamogeton. Рис. 21. Ежеголовник *Sagittarium*. Рис. 22. Манник *Glycystra*.
Рис. 23. *Satibrosa*. Рис. 24. Хвостник, водная соеенка *Niprups*.

7(6) Растения, укореняющиеся на дне водоемов.

8(9) Листья влагалищные на узлах хорошо развитого, иногда ветвистого, довольно высокого стебля. Спорангии в колосках на верхушках стебля и верхних ветвей
..... *Equisetum* (рис. 12).

9(8) Листья шиловидные, продолговатые, перистораздельные или же состоят из четырех листочков на верхушке общего черешка.

10(11) Листья шиловидные, сидят в пучке у стебля, имеющего вид клубневидного утолщения ... *Isoetes* (рис. 6).

11(10) Листья состоят из четырех листочков, сидящих на конце общего черешка ... *Marsilea* (рис. 4).

12(5) Растения образуют цветки.

13(16) Листья при основании влагалищные, без ясно выраженной пластинки.

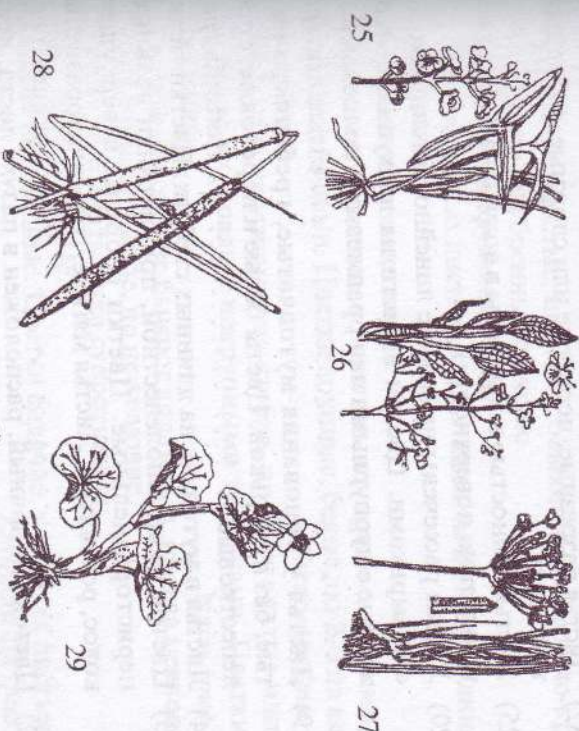


ТАБЛИЦА 7. Высшая водная растительность.

Рис. 25. Стрелолист *Sagittaria*. Рис. 26. Частуха *Alisma*.

Рис. 27. Сусак *Wolostuchus*. Рис. 28. Рогоз *Typha*. Рис. 29. Калужница *Caltha*.

Рис. 30. Водокрас *Hydrocharis*. Рис. 31. Водной лютик *Ranunculus*.

Рис. 32. Гречиха (или горец) *Polygonum*.

14(15) Стебель толстый, цилиндрический, соцветие состоит из нескольких колосков на ножках
..... *Scirpus* (рис. 5).

15(14) Стебель тонкий, соцветие в виде простого верхушечного колоса ... *Neleochatis* (рис. 9).

16(13) Листья прикорневые в мутовках; стеблевые — очередные, супротивные или же мутовчатые.

- 17(32) Листья разрезные, перистые или сложные, собраны в мутовки.
- 18(25) Листья полностью погружены в воду (очень редко верхние плавают на поверхности).
- 19(20) Листья рассечены на мелкие линейно-нитевидные дольки с пузырьками. Цветки в кисти на верхушке цветоноса, желтые с пурпурными или оранжевыми полосками
- 20(19) Листья у основания мутовчатые, гребенчато-пильчатые, без пузырьков. Цветы белые или розовые, сростно-лепестковые
- 21(24) Листья в мутовках на длинных стеблях. Цветки мелкие.
- 22(23) Цветок раздельнолепестной, прицветники цельные или перистораздельные. Цветки собраны в верхушечный колос, розоватые. Листья мягкие, гребенчатораздельные
- 23(22) Цветок одиночный, расположен в пазухе листа, невзрачный, зеленоватый. Листья жесткие, раздельные, как пальцы, на линейно-нитевидные доли
- 24(21) Листья очередные, рассеченные на нитевидные доли, цветки на пазушном цветоносе, одиночные, белые
- 25(18) Верхние листья выдаются над водой.
- 26(27) Цветки собраны в кисти конечные или пазушные, золотисто-желтые, раздельнолепестные. Листья широко-рассеченные, надрезные, верхние цельные или перисто-надрезные
- 27(26) Цветки собраны в зонтики, белые.
- 28(29) Имеются и обода, и частная обертка. Стебель ребристый, бороздчатый. Нижние листья разделены на нитевидные дольки, верхние раздельноперистые
- 29(28) Общей обертки нет.
- 30(31) Зонтики сидят против листьев
- 31(30) Зонтики не сидят против листьев

- 33(17) Все листья простые, цельные, обыкновенно-цельно-крайние, редко зазубренные по краю.
- 34(52) Все листья погружены в воду.
- 34(47) Цветы в пазухах листьев одиночные или по 2-3 на длинном цветоносе.
- 34(39) Листья по краям колочие.
- 37(38) Листья мечевидные, в розетках, по краям с острыми, колючими зубцами. Цветки крупные, белые, по 2-3 на конце цветоноса
- 38(37) Листья супротивные на стебле, продолговатые или линейные, по краям с некрупными зубчиками. Цветки нейтральные
- 39(36) Листья никогда не бывают колючими, иногда мелкопильчатые или зубчатые, но не колочие.
- 40(46) Листья мутовчатые или супротивные.
- 41(42) Листья мутовчатые.
- 42(43) Листья нитевидные. Цветки сидячие, в пазухах листьев
- 43(42) Листья отроделговатые или линейно-ланцетные, реже эллиптические.
- 44(45) Листья 3-4 мм длины, очень мелкопильчатые, обычно по 3 в мутовке. Стебель крепкий. Цветки на длинных цветоножках ... *Elodea*
- 45(44) Листья 5-20 мм длины, крупнозубчатые. Стебель тонкий, нитевидный
- 46(40) Листья супротивные на стебле, мелкие, светло-зеленые, непорочные
- 47(34) Цветы собраны в кисть или колосовидное соцветие.
- 48(49) Листья в прикорневой розетке.
- 49(48) Листья не собраны в прикорневую розетку. Цветки в густом колосовидном соцветии.
- 50(51) Тычинок 4. Пестики сидячие ... *Rotamogeton*
- 51(50) Тычинок 2. Пестики на длинных ножках ... *Rurpia*
- 52(33) Растения с плавающими на поверхности воды листьями. Иногда плавают только верхние листья, если их нет, то верхняя часть стебля с листьями выдается над поверхность воды.
- 53(54) Цветки собраны в шаровидные головки. Околоцветник пленчатый. Стебель облиственный. Листья трехгранные

- или тесьмовидные, концы их нередко плавают на воде
..... *Sraganium* (рис. 21).
- 54(53) Цветки не собраны в шаровидные головки.
- 55(82) Растения без плавающих листьев. Стебель и листья выделяются над поверхностью воды.
- 56(61) Стебель с узлами (злаки), на узлах голый. Колоски двух-, многоцветковые.
- 57(58) В колосках вокруг цветков имеются длинные прямые волоски. Стебли достигают 3–5 м длины. На листьях имеется небольшой поперечный валрик, по которому легко отличить тростник даже в нецветущем состоянии *Phragmites*
- 58(57) Колоски не содержат длинных волосков.
- 59(60) Колоски с 5–8 цветками. Листья постепенно суживаются к верхушке *Glyceria* (рис. 22).
- 60(59) Колоски с двумя цветками (редко с одним), мелкие. Листья сравнительно широкие, тупые, либо резко стланутые в острие. Метелка раскидистая *Catabrosa* (рис. 23).
- 61(56) Стебель без узлов, никогда не бывает соломинкой.
- 62(66) Листья в мутовках на стебле или же все прикорневые.
- 63(73) Листья мутовчатые на стебле.
- 64(65) Венчика нет. Цветки по одному в пазухах линейных листьев. Тычинка одна *Nipruis* (рис. 24).
- 65(64) Венчик имеется. Цветоложе чашевидное *Ammania*.
- 66(62) Листья все прикорневые.
- 67(68) Цветки собраны в метелку, кисточку или зонтик.
- 68(69) Цветки многочисленные, собраны в простой зонтик, розовые. Тычинок 9, пестиков 6. Листья линейно-мечевидные, к низу трехгранные *Vitopus* (рис. 27).
- 69(72) Цветки собраны в метелку, либо в кольца или зонтики при близительном по 10 штук.
- 70(71) Цветы обоеполые, крупные, белые. Тычинок и пестиков много. Листья надводные стреловидные, подводные тесьмовидные *Sagittaria* (рис. 25).
- 71(70) Цветки однополые. Тычинок 6 *Alisma* (рис. 26).
- 72(69) Цветки собраны в длинные цилиндрические початки, которые при созревании становятся коричневыми, бархатистыми и распадаются на множество мелких плодov-летучек. Листья лентовидные, трехгранные *Typha* (рис. 28).

- 73(63) Листья очередные или супротивные.
- 74(79) Листья очередные.
- 75(76) Венчик сростнолепестной. Цветки собраны в густые колоски, белые, колокольчатые *Sphaenoclea*
- 76(75) Венчик раздельнолепестной.
- 77(78) Листья почти округлые. Цветы желтые. Тычинок много *Sailha* (рис. 29).
- 78(77) Листья продолговато-ланцетные или линейно-ланцетные. Цветки желтые, редко белые *Ranunculus* (рис. 31).
- 79(74) Листья супротивные.
- 80(81) Венчик сростнолепестной, в 4–5 раз длиннее очень короткой чашечки *Doratis*
- 81(80) Венчик раздельно-лепестной. Цветки на коротких цветоножках, в густых пазушных пучках *Vergeta*
- 82(55) Все или по крайней мере верхние листья плавают на поверхности воды.
- 83(84) Плавающие листья округлые почковидные или сердцевидные. Цветы белые, не более 2 см в диаметре, однополые, двудомные. Околоцветник из 3 зеленых наружных и 3 белых внутренних лепестков *Nudochatis* (рис. 30).
- 84(83) Плавающие листья продолговатые, овальные, очень редкие сердцевидные или линейные, ромбические. Плавающие листья не собраны в розетки при основании черешка, с прилистниками, сростлились в раструб, полужокистые. Цветки собраны в густые розовые колоски *Polygonum* (рис. 32).

*Ключ для определения отделов
пресноводных водорослей*

- 1(2) Крупные, похожие на высшие растения, формы, прикрепляющиеся к грунту. Имеют «стебли», расчлененные на междоузлия и узлы с сидимыми на них мутовками коротких боковых побегов — «пистьями», на которых простым глазом видны многоклеточные половые органы. Зеленые, часто покрыты известью, что делает их грубыми на ощупь и хрупкими Отдел *Charophyta*
..... Харовые водоросли.

- 2(1) Мелкие, реже крупные, свободно плавающие или прикрепленные, разной окраски, формы.
- 3(4) Клетки с кремнеземной двусторонне-симметричной или радиальной створкой двусторонне-симметричные или радиальные, со сложной структурой. Формы одноклеточные или колониальные. При массовом развитии окрашивают воду в желтовато-бурый цвет
..... Отдел *Vasillatorhuta*
..... Дипломовые водоросли.
- 4(3) Клетки без оболочки-панциря. Формы одноклеточные, колониальные или многоклеточные. Окраска различная. Клетки без хроматофоров и ядер, равномерно окрашенные.
- 5(6) Окраска сине-зеленая различных оттенков, но может быть и оливково-желтой, желто-зеленой, розовой, фиолетовой, даже черной
..... Отдел *Suaporhuta*
..... Сине-зеленые водоросли.
- 6(5) Клетки с хроматофорами и ядрами, последние видны только после специальной окраски.
- 7(8) Окраска хроматофоров преимущественно зеленая. Формы и микроскопические, и крупные, одноклеточные, многоклеточные, колониальные, в виде пластинок, нитей, свободно плавающие или прикрепленные
- 8(7) Отдел *Chlororhuta* – Зеленые водоросли.
- 9(14) Окраска хроматофоров иная, клетки снабжены двумя жгутиками.
- 9(14) Подвижные одноклеточные организмы, редко колониальные.
- 10(11) Клетки голые, оболочка в виде уплотненного слоя протоплазмы, покрытая штрихами, бородавками, иногда клетки в домиках. Жгуты выходят из глотки на переднем конце тела
..... Отдел *Euglenorhuta*
- 11(10) Окраска золотисто-желтая или буровато-желтая. Как одноклеточные, так и колониальные формы, с одним – двумя жгутами. Клетки голые, иногда заключены в домик или панцирь.
- 12(13) Окраска бурая, темно-зеленая, голубовато-зеленая, редко красноватая. Клетка в оболочке из двух половинок или

- и панцире из многогранных пластинок. 1–2 жгутика выходят от брюшной стороны. На поверхности клетки – продольные, поперечные или косые борозды
..... Отдел *Ruttorhuta*
..... Пиррофитовые водоросли.
- 12(13) Окраска золотисто-желтая, одноклеточные или колониальные. Жгуты (1–2) имеются. Клетки голые, в домиках или панцире
..... Отдел *Chrysorhuta* – Золотистые водоросли.
- 13(9) Неподвижные одноклеточные, колониальные или многоклеточные (в виде нитей) формы. Окраска обычно желтовато-зеленая. Имеются формы с ризоидами, у других зооспоры с двумя неравной длины жгутиками
..... Отдел *Xanthorhuta* (Heterosontae)
..... Желто-зеленые (Разножгутиковые) водоросли.

Ключ для определения подотделов, классов и родов отдела Chlororhuta

Отдел *Chlororhuta* наиболее обширный среди водорослей. Эти организмы отличаются значительным разнообразием в окраске, размножении и окраске. Поэтому в нашей небольшой книге мы не можем дать ключ для всех классов и родов зеленых водорослей, а ограничимся сведениями о наиболее распространенных и массовых. Все *Chlororhuta* делится на два подотдела, внутри которых организмы систематизированы в классы, роды и виды.

Ключ для определения подотделов

- 1(2) Формы одноклеточные, колониальные (а также пенициллиные), многоклеточные (нити, пластинки, полые трубки) и неклеточные, неподвижные или активно передвигающиеся с помощью жгутиков. Половое размножение
..... Подотдел *Chlororhuceae*
..... Зеленые водоросли.
- 2(1) Формы одноклеточные (часто с перетяжкой посередине), колониальные и многоклеточные (в виде неветвящихся

нитей), неподвижные и слабо передвигающиеся. Половое размножение — слияние протопластов двух клеток
 Подотдел Conjugatae
 — Сцеплянки

Ключ для определения классов подотдела Chlorophyceae

- 1(4) Формы одноклеточные, образуют колонии или ценобии, подвижные или нет.
 - 2(3) Клетки с 2–4 жгутиками, шаровидной, эллипсоидной, яйцевидной, цилиндрической или веретеновидной формы, без выростов, шетинок и шипов Volvocineae
 - 3(2) Клетки без жгутиков, различного вида, снабженные выростами, шетинками или шипами Protoscolecineae (Chloroscolecineae)
 - 4(1) Формы неподвижные, многоклеточные или неклеточного строения.
 - 5(8) Соединение в виде простых или разветвленных нитей, у многих различают ствол и боковые ветви. Клетки одноклеточные, многоклеточные Ulvophyceae
 - 7(6) Сложение в виде разветвленных нитей, без резко выраженного основного ствола, или неразветвленных. Клетки многоклеточные Siphonocladinae
 - 8(5) Формы неклеточного строения (не имеют перегородок между отдельными клетками), неподвижные Siphonineae
- Ключ для определения родов класса Volvocineae.*
- 1(4) Клетки голые без оболочек.
 - 2(3) Клетки с двумя длинными жгутиками. Клетки овальные или эллиптические. Ядро в передней части клетки. Глазок сбоку или его нет. В водоемах большой солености Dupallia
 - 3(2) Жгутов 6–8, они короче клетки, которая по форме эллиптическая или обратнойцевидная. Ядро чуть выше середины клетки, глазок на границе хроматофора Polyblepharidae

- Клетки с оболочкой.
- Клетки одиночные, без выростов.
- Клетки овальные, эллиптические, шарообразные или грушевидные. Хроматофор чашевидный. Пиреноид один, иногда несколько Chlamydomonas (табл. 8, рис. 1).
- Клетки веретеновидной формы с вытянутым передним концом. Хроматофор массивный, занимающий среднюю часть клетки Chlorogonium
- Клетки соединены в колонии.
- Колонии плоские, в виде квадратной пластинки из 4–16 клеток, которые имеют овальную, многоугольную, грушевидную форму, с двумя жгутиками, двумя пульсирующими вакуолями и одним глазком на переднем конце тела Gonium (табл. 8, рис. 2).

- Колонии эллипсоидные или шаровидные.
 - Клетки заполняют всю полость колонии, грушевидные, обратнойцевидные, тесно прилегают друг к другу.
 - Клетки с двумя жгутиками, отходящими от широкого конца. Колонии состоят из 8–16 (32) клеток и окружены студенистым покровом Raudolphia
 - Клетки располагаются по периферии колонии.
 - Клетки шарообразные, лежат по периферии колонии прилипыми кольцами по 32 клетки (иногда 8, 16). Клетки шарообразные или овальные, 2 жгутика и 1 глазок Eudotina
 - Клетки расположены не кольцами. Шарообразные колонии достигают 0,5–2 мм в диаметре и содержат до 50 000 клеток, которые соединены между собой протоплазматическими тяжами Volvox (табл. 8, рис. 3).
- Ключ для определения родов класса Protoscolecineae*
- Клетки соединены в ценобий.
 - Ценобий плоский, пластинчатый, многоклеточный, округлый или звездообразный. Краевые клетки с одним — двумя выростами. Средние клетки или плотно прилегают друг к другу, или между ними находятся промежуточные Rediatium (табл. 8, рис. 4).

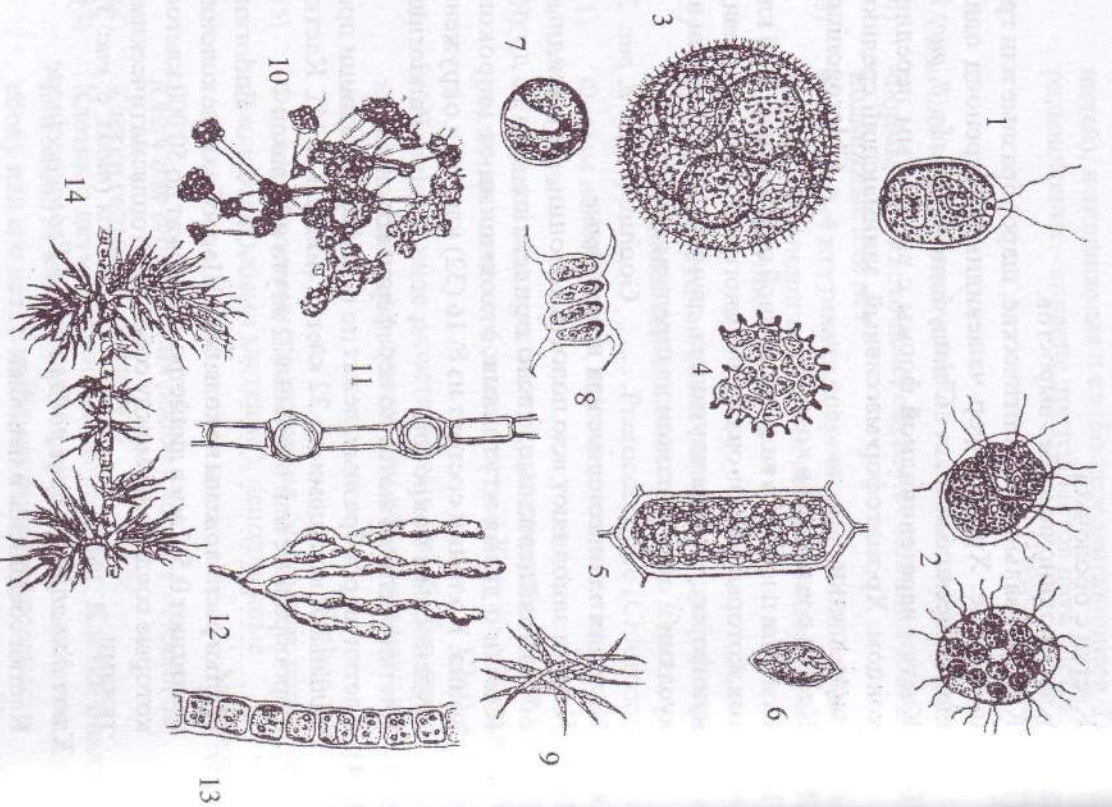


ТАБЛИЦА 8. Водоросли.

Рис. 1. *Chlamydomonas*. Рис. 2. *Gonium*. Рис. 3. *Volvox*. Рис. 4. *Pediatium*.
Рис. 5. Водная сеточка *Hydrodictyon*. Рис. 6. *Oocystis*. Рис. 7. *Chlorella*.
Рис. 8. *Ankistrodesmus*. Рис. 9. *Scenedesmus*. Рис. 10. *Volvossus*.
Рис. 11. *Oedogonium*. Рис. 12. *Enteromorpha*. Рис. 13. *Ulvix*. Рис. 14. *Diarrhiza*.

4(2)	Ценобий в виде мешкообразной сеточки, длиной до 10—100 см, состоящей из большого числа цилиндрических клеток, соединенных концами по 3 (2-4)	<i>Hydrodictyon</i> (табл. 8, рис. 5).
4(1)	Клетки не соединены в ценобий.	
4(8)	Клетки овальные, эллиптические, почковидные или изогнутые, одиночные или в шарообразной колонии.	<i>Oocystis</i> (табл. 8, рис. 6).
4(7)	Клетки шарообразные, овально-эллиптические или цилиндрические, с закругленными и ли заостренными концами. Оболочка гладкая, на концах большей частью утолщенная. Хроматиды звездобразные или сетчатые	<i>Chlorella</i> (табл. 8, рис. 7).
4(6)	Клетки мелкие, шаровидные или эллиптические, соединены ступенчатой оболочкой или одиночные. Хроматиды пластинчатые	<i>Ankistrodesmus</i> (табл. 8, рис. 8).
4(5)	Клетки соединены в колонии в виде лент, располагающихся крестообразно, радиально, кольчато и т. д.	<i>Scenedesmus</i> (табл. 8, рис. 9).
4(10)	Клетки овальные, веретеновидные, округлые, эллиптические, иногда с заостренными концами. Клетки часто с разнообразными пипами на концах. Колонии ленточные и крестообразные	<i>Volvossus</i> (табл. 8, рис. 10).
10(11)	Клетки грушевидные; соединены в колонии продвигательной формы, расположены широким концом наружу	<i>Oedogonium</i> (табл. 8, рис. 11).
11(10)	Клетки длинные, заостренные, игловидные, прямые или согнутые. Хроматиды с вырезом на боковой стороне	<i>Enteromorpha</i> (табл. 8, рис. 12).
11(4)	Водоросли в виде простых или разветвленных нитей, иногда со шестинками. На оболочках клеток имеются колпачки.	<i>Ulvix</i> (табл. 8, рис. 13).
2(3)	Нити неразветвленные, состоят из одного ряда цилиндрических клеток	<i>Diarrhiza</i> (табл. 8, рис. 14).
3(2)	Нити разветвленные	<i>Oedogonium</i> (табл. 8, рис. 11).
4(1)	Водоросли образуют слоевище. Колпачков нет. Нити неразветвленные, с волосками.	<i>Volvox</i> (табл. 8, рис. 3).

- 5(6) Водоросли в виде пластинок с волнистым краем, полого мешка или трубки *Eutrotophris* (табл. 8, рис. 12).
- 6(5) Водоросли состоят из простых или разветвленных нитей, либо в виде отдельных клеток.
- 7(10) Нити не ветвятся.
- 8(9) Нити длинные, клетки квадратные или цилиндрические. Верхушечная клетка закруглена. У клеток одной нити толщина стенок одинакова *Ulothrix* (табл. 8, рис. 13).
- 9(8) Нити короткие. Верхушечная клетка заострена. Поперечные перегородки клеток утолщены, разной толщины *Ulothrix*.
- 10(7) Нити разветвленные, водоросли имеют вид кустика. Боковые ветви короткие, в виде разветвленных пучков, сидящих на длинных ветвях на стволе. Клетки ствола и длинных ветвей бедны хлорофиллом. Живут в чистой воде *Draparnaldia* (табл. 8, рис. 14).
- Ключ для определения родов класса Siphonocladineae*
- 1(2) Разветвленные, большей частью прикрепленные водоросли. Хроматофор сетчатый или пластинчатый *Cladophora* (табл. 9, рис. 15).
- 2(1) Неветвящиеся, непrikрепленные нити с хроматофором в виде колец *Sphaerocapsa*.
- Ключ для определения родов класса Siphonocladineae*
- Из этого класса представители лишь одного семейства *Vaucheriales* — встречаются в пресных водах.
- 1(2) Водоросли дихотомически разветвляются. Ветви у основания кольцеобразно перетянуты *Dichotomisiphonia*.
- 2(1) Водоросли без дихотомического разветвления. Кольцевых перетяжек нет *Vaucheria* (табл. 9, рис. 16).

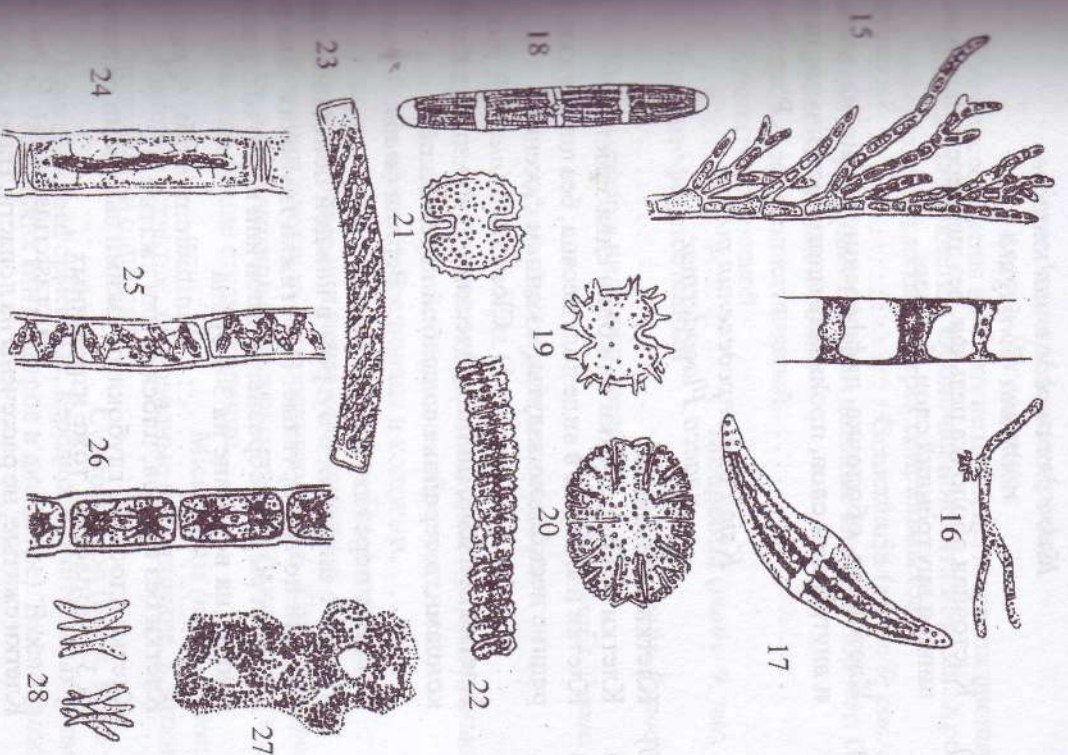


ТАБЛИЦА 9. Водоросли.

- Рис. 15. *Cladophora*. Рис. 16. *Vaucheria*. Рис. 17. *Closterium*. Рис. 18. *Penium*.
 Рис. 19. *Xanthidium*. Рис. 20. *Microstictis*. Рис. 21. *Cosmarium*.
 Рис. 22. *Desmidiium*. Рис. 23. *Geniculata*. Рис. 24. *Mougeotia*. Рис. 25. *Spizogonia*.
 Рис. 26. *Zygnema*. Рис. 27. *Microcystis*. Рис. 28. *Cyanodictyon*.

Ключ для определения классов подтипа *Conjugata*

- 1(2) Клеточная оболочка цепная, без дифференциации на внешний и внутренний слои, без пор *Saccodermatidae*
 - 2(1) Клеточная оболочка дифференцирована на внешний и внутренний слои, пронизана многочисленными порами *Plasmodermatidae*
- Ключ для определения родов
класса Plasodermatidae*
- 1(10) Клетки одиночные.
 - 2(5) Клетки без перегородки или одна едва заметна.
 - 3(4) Клетки изогнуты в виде полумесяца, без перегородки, в средине несколько вздуты, к концам сужены *Closterium* (табл. 9, рис. 17).
 - 4(3) Клетки прямые, цилиндрические, с тупо закругленными концами, в середине со слабой перегородкой *Penium* (табл. 9, рис. 18).
 - 5(2) Клетки с перегородкой посередине.
 - 6(7) Клетки с шипами, с бутром в каждой половине, овальные или почти круглые. Перегородка глубокая. Два ряда длинных рычагообразных шипов или коротких, расчлененных на вершине на 3-4 зубца *Xanthidium* (табл. 9, рис. 19).
 - 7(6) Клетки без шипов, плоские или сжатые.
 - 8(9) Клетки плоские, глубокими узкими вырезами рассечены на 3-5 лопастей, тоже изрезанных *Micrasterias* (табл. 9, рис. 20).
 - 9(8) Клетки сжатые, не рассечены на лопасти. На их концах выреза нет. Сверху форма клеток большей частью овальная *Coscinium* (табл. 9, рис. 21).
 - 10(1) Клетки соединены друг с другом. Длина клеток меньше их ширины. Клетки сверху 3- или 4-угольные. Перегородка не глубокая *Desmidiium* (табл. 9, рис. 22).

Ключ для определения родов класса *Saccodermatidae*

- 1(3) Клетки соединены в короткие нити, легко распадающиеся на отдельные клетки. Оболочка покрыта порами. Хроматофор состоит из двух - трех спиральных лент *Geniculata* (табл. 9, рис. 23).
 - 2(1) Нити не распадается на отдельные клетки. Пор нет. Оболочка без шипов и точек.
 - 3(6) Хроматофор пластинчатый.
 - 4(9) Хроматофор осевой *Mougeotia* (табл. 9, рис. 24).
 - 5(4) Хроматофор поперечный *Spirogyra* (табл. 9, рис. 25).
 - 6(1) Хроматофор в виде двух звезд *Zygnema* (табл. 9, рис. 26).
- Ключ для определения родов
отдела Cyanophyta*
- 1(24) Волокнистые одноклеточные, одиночные, колониальные, настоящих нитей или слоевищ не образуют.
 - 2(1) Клетки помногу соединены в колонии.
 - 3(14) Клетки распределены в колониях без порядка.
 - 4(7) Колонии более или менее оформленные.
 - 5(6) Колонии плотные, микроскопические. Клетки шаровидные или удлиненные, расположенные близко друг к другу по всей толще студня колонии *Microcystis* (табл. 9, рис. 27).
 - 6(5) Колонии сетчатые, шаровидные или плоские. Клетки расположены в один ряд *Cyanodictyon* (табл. 9, рис. 28).
 - 7(4) Колонии бесформенные, нередко значительных размеров (до нескольких сантиметров в диаметре). В основном донные формы.
 - 8(11) Клетки без четких оболочек, они едва заметны или отсутствуют.
 - 9(10) Клетки эллипсоидные или цилиндрические *Arthrothoe*.
 - 10(9) Клетки веретеновидные, с заостренными концами *Dactyloscopus*.

- 11(8) Оболочки клеток ясные, клетки в общем аморфном студне или без него.
- 12(13) Оболочки клеток пузыревидно вздуты. Клетки шаровидные. Вставочная система оболочек ясно выражена
- 13(12) Оболочки клеток не вздуты. Вставочная система отсутствует или неясно выражена *Chroococcuss*.
- 14(3) Клетки распределены в колониях закономерно.
- 15(18) Колонии более или менее шаровидные.
- 16(17) Клетки обратнотейцевидные, эллиптические или шаровидные, на концах разветвленных студенистых створок — ножек
- 17(16) Клетки без створок, лежат в гомогенном студне *Gomphosphætia*.
- 18(15) Колонии кубические или пластинчатые. *Solenosphærium*.
- 19(20) Клетки собраны в колонии в виде табличек. Клетки шаровидные, эллиптические или цилиндрические.
- 20(19) Клетки расположены правильными поперечными и продольными рядами, перекрещивающимися под прямым углом *Merismorelia*.
- 21(2) Клетки одиночные или собраны вместе небольшим числом.
- 22(23) Клетки одиночные, шаровидные, без студенистых оболочек *Synechocystis*.
- 23(22) Клетки соединены вместе цепочкой по 2-4
- 24(1) Водоросли образуют нити-трихомы, клетки которых более или менее тесно соединены слизистыми тяжами и заключены в полый цилиндрический чехол.
- 25(26) Трихомы с ложным ветвлением, на концах не утончаются *Tolurothrix*.
- 26(25) Трихомы не разветвленные.
- 27(36) Трихомы с чехлами.
- 28(29) Концы трихомов состоят из удлиненных бесцветных клеток *Arhantzomemop* (табл. 10, рис. 30).
- 29(28) Концы трихомов не отличаются от других участков.
- 30(33) Трихомы собраны в слизистые колонии разнообразной формы.
- 31(32) Колонии крупные шаровидные, овальные или нитевиднокустистые *Nostoc* (табл. 10, рис. 31).

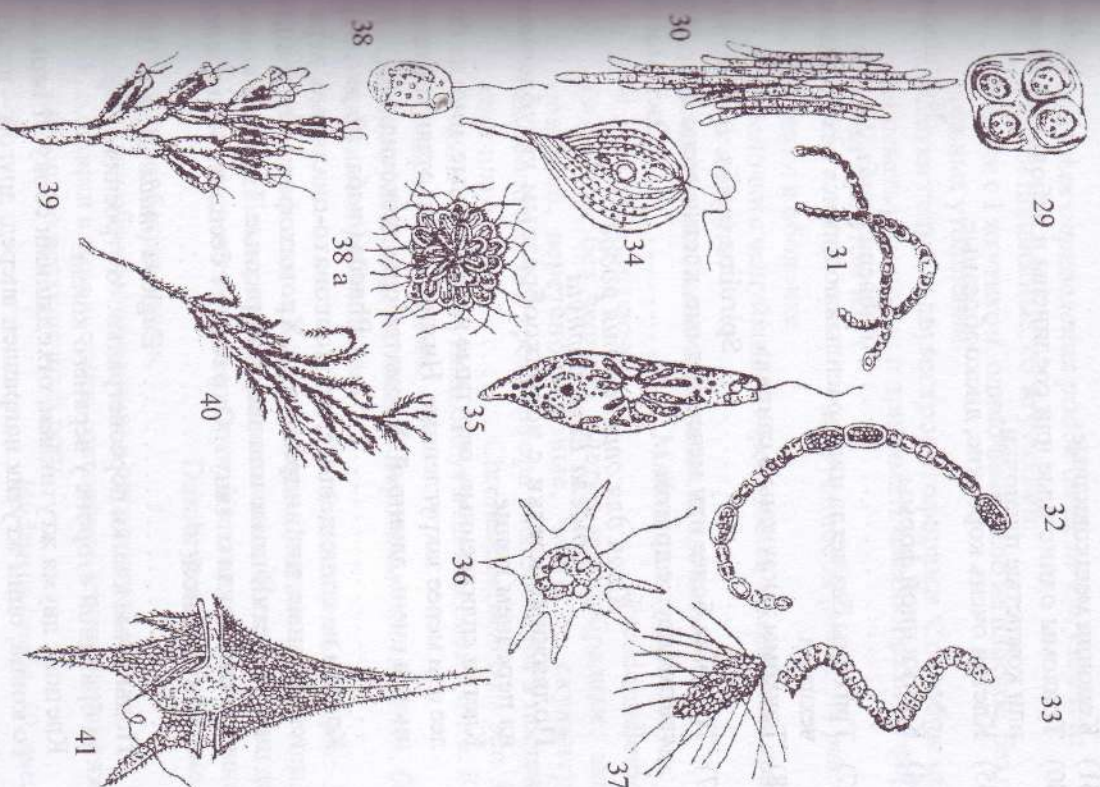


ТАБЛИЦА 10. Водоросли.

Рис. 29. *Gloeocapsa*. Рис. 30. *Arhantzomemop*. Рис. 31. *Nostoc*.
Рис. 32. *Anabaena*. Рис. 33. *Spirulina*. Рис. 34. *Rhacus*. Рис. 35. *Euglena*.
Рис. 36. *Chrysamoeba*. Рис. 37. *Mallomonas*. Рис. 38, 38a. *Chroomyxa*.
Рис. 39. *Dinobryon*. Рис. 40. *Hydrotus*. Рис. 41. *Ceratium*.

- 32(31) Колонии мешковидные *Wollen*
- 33(30) Трихомы одиночные или соединены в небольшие хлопья или кожистые пленочки.
- 34(35) Клетки очень короткие, дискообразные *Nodulata*
- 35(34) Клетки иной формы *Anabaena (табл. 10, рис. 32)*
- 36(27) Трихомы без чехла или с расплывающимися незаметными чехлами.
- 37(38) Трихомы закручены в спираль *Spirulina (табл. 10, рис. 33)*
- 38(37) Трихомы более или менее прямые, клетки тесно соприкасаются друг с другом *Oscillatoria*
- Ключ для определения родов*
отдела Euglenophyta
- 1(4) Подвижные клетки с воронкообразным углублением на переднем конце.
- 2(3) Клетки сплюснутые, округлые или овальные, иногда более или менее закрученные. Нижний конец оттянут в шип, иногда очень длинный. Хроматофоры дисковидные *Rhacus (табл. 10, рис. 34)*
- 3(2) Клетки не сплюснутые, продолговато-овальные, веретеновидные, цилиндрические. Хроматофоры лентовидные, пластинчатые или звездообразные. Нижний конец клетки иногда оттянут. Окраска от бесцветной до зеленой и красной *Euglena (табл. 10, рис. 35)*
- 4(1) Подвижные клетки дорсовентрального строения с бороздой на брюшной стороне у верхнего конца.
- 5(6) Клетки с двумя жгутиками, отходящими сбоку от верхнего конца, один жгутик направлен вперед, другой — назад. Клетки плоские, продолговатые *Gonyostoma*
- 6(5) Клетки с 1 жгутиком. Клетки яйцевидно-эллипсоидные, неплоские *Metotricha*

- Ключ для определения родов отдела Chlorophyta*
- 1(12) Клетки подвижные, со жгутиками.
- 2(9) Клетки с 1 жгутиком, одиночные, тело не плоское, без продольных утолщений.
- 3(4) Клетки голые, с двумя хроматофорами. Способны образовывать ризоидии и принимать амeboобразную форму, теряя при этом жгут *Chlamydomonas (табл. 10, рис. 36)*
- 4(3) Клетки в оболочке.
- 5(8) Оболочки с чешуйками из кремнезема, заходящими краями друг на друга.
- 6(7) Чешуйки снабжены длинными иглоочками *Mallomonas (табл. 10, рис. 37)*
- 7(6) Чешуйки без иглоочек *Pseudomallomonas*
- 8(5) Оболочки без чешуек. Клетки шарообразные, эллипсоидные, веретенообразные, часто со скультурой на оболочке. 1-2 хроматофора расположены в постенном слое плазмы *Chromulina (табл. 10, рис. 38)*
- 9(2) Клетки с двумя жгутами. Жгуты одинаковой длины. Клетки образуют колонии.
- 10(11) Оболочка клеток плотная, с короткими шетинками, бороздками и ребрышками *Synlpha (табл. 10, рис. 38a)*
- 11(10) Оболочка клеток в виде домика. Домики гладкие или волнистые, без воронкообразных колец. Нижний конец домика сильно оттянут и заострен. Колонии в виде кустика *Dinobryon (табл. 10, рис. 39)*
- 12(1) Клетки без жгутиков.
- 13(14) Клетки образуют колонии в студенистой массе.
- 14(13) Колонии в виде кустика, состоящего из спизистых тяжей и имеющего верхушечный рост *Nodulipes (табл. 10, рис. 40)*
- Ключ для определения родов*
отдела Rynophyta
- 1(4) Подвижные формы, на поверхности которых имеется кося борозда, идущая от верхнего конца или с брюшной стороны.

- 2(3) Борозда плохо развита. Клетки продолговато-яйцевидные или эллиптические, спереди скошенные. Синего или синего-зеленого цвета. Глотка отсутствует. *Silicodictyon*
- 3(2) Борозда четкая. Клетки с плоской или вогнутой брюшной стороной и выпуклой спиной. Глотка имеется. *Sturtonella*
- 4(1) Формы подвижные и неподвижные. Последние могут быть одноклеточными или соединенными в короткие, слабо разветвленные нити. Борозды продольные, поперечные или их нет. Клетки голые или с панцирем. Клетки голые.
- 5(8) Поперечная борозда проходит около переднего конца клетки. Продольная борозда идет от поперечной до заднего конца клетки или от переднего конца до заднего. *Amphidinium*
- 7(6) Поперечная борозда лежит посередине клетки или ближе к ней, она кольцеобразная или винтообразная. *Guthrieella*
- 8(5) Клетки имеют панцирь, состоящий из неодинаковых пластинок.
- 9(10) Оболочка состоит из нежных пластинок, гладких или покрытых точками. Поперечная борозда охватывает всю клетку, проходит по ее середине, кольцеобразная или слегка винтообразная. *Glenodinium*
- 11(12) Оболочка из хорошо различимых пластинок. Клетка с большими рогообразными выростами: 1 — на верхней половине и 2-3 — на нижней. *Seriatum* (табл. 10, рис. 41)
- 12(11) Клетки без длинных выростов. Продольная борозда может заходить на эпитеку. Поперечная борозда кольцеобразная или винтовая. Оболочка гладкая, покрытая порами, сеточкой или мелкими шипами. По краю борозды и на границе пластинок бывают крыловидные выросты. *Retidinium* (табл. 11, рис. 42)

Ключ к определению родов отдела *Xanthophyta*

- 1(2) Клетки одиночные, сложно расчлененные, многоклеточные, в виде зеленого пузыря, прикрепленного к субстрату разветвленными бесцветными ризоидными *Botrydium* (табл. 11, рис. 43)

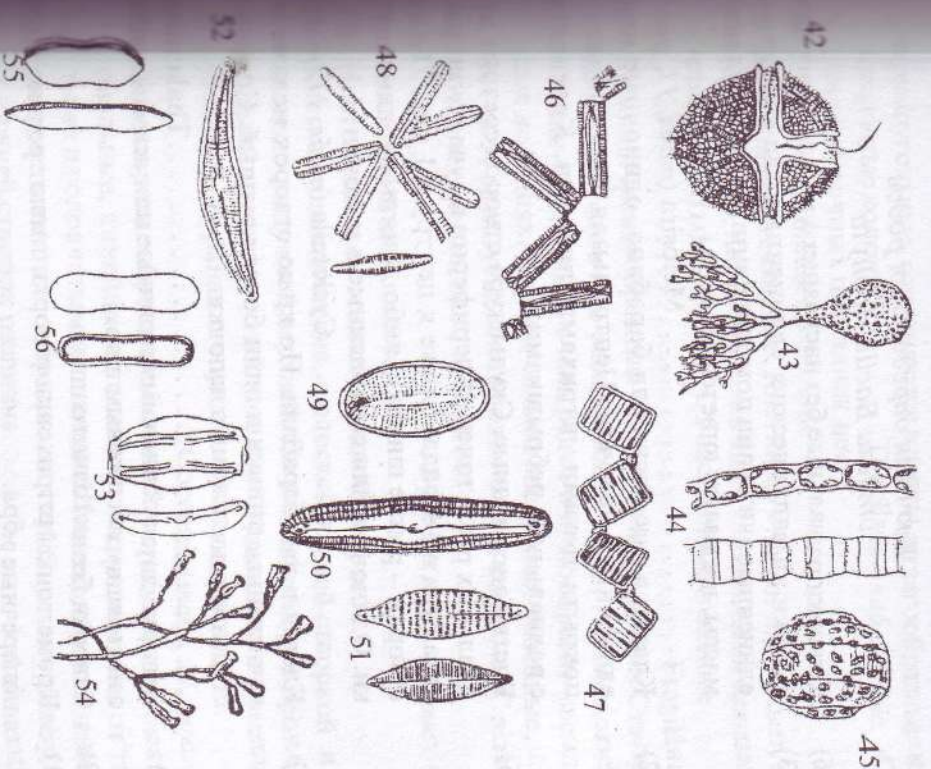


ТАБЛИЦА 11. Водоросли.

- Рис. 42. *Retidinium* Рис. 43. *Botrydium*. Рис. 44. *Melosira*. Рис. 45. *Cyclotella*.
Рис. 46. *Syndra*. Рис. 47. *Socoopsis*.
Рис. 48. *Navicula*. Рис. 49. *Amphidinium*.
Рис. 50. *Glenodinium*. Рис. 51. *Seriatum*. Рис. 52. *Sturtonella*.
Рис. 53. *Amphidinium*. Рис. 54. *Guthrieella*. Рис. 55. *Retidinium*. Рис. 56. *Botrydium*.

Клетки сложного расчленения не имеют, одноядерные соединены в простые длинные или разветвленные нити. Длина клеток в 2-3 раза больше их ширины. Хроматофоры многочисленные, дисковидные. Оболочка клеток всей нити одинаковой толщины. *Tribolium*.

Ключ для определения родов
отдела *Vasillariophyta*

- 1(6) Створки радиальные без настоящего или ложного шва.
- 2(3) Клетки цилиндрические, удлиненные или короткие, соединенные в нити при помощи шпиков или студенистой массы, вызывают «цветение» воды
..... *Melosira* (табл. 11, рис. 44).
- 3(2) Клетки в виде диска или барабана, одиночные или соединенные в цепочки. Центральная зона гладкая или покрыта точками, штрихами, пятнами. Краевая зона с радиальными ребрышками.
- 4(5) Клетки дисковидные. Скульптура створок состоит из радиальных рядов точек. У периферии в луче точки располагаются в 2-4 ряда, ближе к центру в 1 ряд. По краю створки — редкие шпикки, либо длинные тонкие шестинки. Одиночные или соединенные в цепочки
..... *Cyclotella* (табл. 11, рис. 45).
- 5(4) Клетки в виде барабана. По краю створок мелкие многочисленные шпикки и один более крупный. Соединены студенистыми тяжами в цепочки
..... *Thalassiosira*.
- 6(1) Створки двусторонне симметричные или асимметричные с настоящим или ложным швом.
- 7(18) Створки без настоящего шва.
- 8(11) Кроме тонкой штриховки створки имеют редкие грубые поперечные ребра.
- 9(10) Клетки клиновидные соединенные в веерообразные, спирально закрученные колонии
..... *Metidion*.
- 10(9) Клетки не клиновидные. Створки клеток линейные или эллиптические. Со стороны пояска — прямоугольные, табличные, звездчатые, лентовидные или зигзагообразные колонии
..... *Diatoma* (табл. 11, рис. 46).
- 11(8) Створки без грубых поперечных ребер.
- 12(13) Клетки с четырьмя и более пластинками. Створка в середине и на концах несколько расширена. С пояска клетки

140

прямоугольные, соединяются в ленты, зигзагообразные или звездчатые колонии *Tabellaria* (табл. 7, рис. 47).

- 13(12) Промежуточных пластинок нет.
- 14(17) Клетки соединены в колонии.
- 15(16) Колонии лентовидные. Клетки со створки линейные, эллиптические, ланцетные, иногда с головчатыми концами или волнистыми краями. С пояска прямоугольные
..... *Fragillaria*.
- 16(15) Колонии звездчатые. Клетки палочковидные. Створки на концах головчато расширены *Asterionella*.
- 17(14) Клетки одиночные, очень редко в пучкообразно-звездчатых колониях. Клетки сильно вытянутые, линейные, ланцетные с оттянутыми или головчатыми концами. С пояска прямые с оттянутыми или палочковидные
..... *Synedra* (табл. 11, рис. 48).
- 18(7) Настоящий шов имеется.
- 19(22) Настоящий шов только на одной створке.
- 20(21) Клетки эллиптические, с плоской нижней створкой и несколько выпуклой верхней. По нижней створке проходит прямой или изогнутый шов с центральными и краевыми узелками. Верхняя створка с ложным швом
..... *Sosonopsis* (табл. 11, рис. 49).
- 21(20) Клетки разнообразны, большей частью продолговатые, овальные, линейно-ланцетные, с закрученными оттянутыми и головчатыми концами. Шов находится на нижней створке и иногда — обратно изогнут. Скульптура верхней и нижней створок различна *Achnanthes*.
- 22(19) Настоящий шов на обеих створках.
- 23(38) Шов с центральным и краевыми узлами проходит по средней линии створки или передвинут на киль. Килевых каналов или пор нет.
- 24(29) Клетки симметричные.
- 25(26) Ребра или штрихи гладкие. Створки линейные, эллиптические, ланцетные, с широко закрученными, оттянутыми или головчатыми концами. У крупных форм с грубой штриховкой по обеим сторонам створки проходят продольные ленты различной величины *Rhipidaria* (табл. 11, рис. 50).

141

- 26(25) Штрихи состоят из точек или черточек. Центральное поле большей частью небольшое, округлое, иногда несколько расширенное. Створки линейные, продолговатые, эллиптические и т.д., с закругленными или головчатыми концами
- 28(27) Центральное поле расширено в поперечную ленту, доходящую до краев створки. Клетки большей частью веретенообразные с головчатыми или вытянутыми концами
- 29(24) Клетки асимметричные.
- 30(37) Створки асимметричные по отношению к одной оси.
- 31(34) Клетки асимметричные по апикальной оси.
- 32(33) Поясковая часть на обеих сторонах одинаковой ширины. Створки серповидные, неравнобокие, иногда почти симметричные. Шов проходит по середине створки или сдвинут к брюшному краю
- 33(32) Поясковая часть клетки с одной стороны шире, чем с другой. Со стороны пояска клетки эллиптические, с плоскими концами. Створки резко асимметричные, более или менее серповидные, с закругленными вытянутыми или головчатыми концами. Шов лежит близко к брюшному краю, спинная часть створки покрыта рядами точек, брюшная часто гладкая
- 34(31) Клетки асимметричные по поперечной оси.
- 35(36) Вдоль створки по обеим ее сторонам проходит по одной продольной линии. Створка удлиненная, с узким, линейным осевым полем. Центральное поле маленькое, круглое, с одной или несколькими точками. Штрихи состоят из двойного ряда точек
- 36(35) Продольной линии нет. Клетки клиновидные со стороны пояска, со створки клиновидные, линейные, ланцетные, иногда с волнистым контуром. Штриховка поперечная из одного ряда точек. Клетки прикрепляются с помощью студенистых стебельков
- 37(30) Клетки асимметричные по обеим осям. В центральном поле одна или несколько точек
- 38(23) Шов в виде канала, большей частью расположен на киле.

- 39(42) Киль со швом проходит по середине створки или по одному его краю.
- 40(41) Палочковидные клетки соединены в лентовидные колонии, подвижны по отношению друг к другу. Киль проходит по средней линии створки
- 41(40) Лентовидные колонии не образуются. Кили на створках располагаются по диагонали относительно друг друга так, что видны на обоих краях клетки
- 42(39) Киль со швом идет вокруг створки. Крыловидные выросты хорошо выражены. Створки линейные, эллиптические или овальные, иногда с небольшой выемкой посередине. Клетки с пояска прямоугольные или трапециевидные. У некоторых форм по средней линии находятся многочисленные шипы или же по одному грубому шипу с концов створки

Ключ для определения родов отдела Chaptalia

- Из этого достаточно обширного отдела в водоемах Кыргызстана встречаются представители трех родов: Chata (сем. Chataceae), Tolurella и Nitella (сем. Nitellaceae). Большим числом видов представлен род Chata – 15 видов отмечено на территории нашей республики.
- 1(4) Стебли и листья без коры, маткие. Листья сложные, членисто-выпучатые, иногда неправильные, с многоклеточными листо-чечками в узлах основной оси члеников.
- 2(3) Листья правильно однократно или многократно выпучатые, реже простые
- 3(2) Листья неправильно выпучатые, с многоклеточными листо-чечками в узлах оси, реже простые
- 4(1) Стебли и листья с корой, грубые. Листья сложные, членисто-линейные, с пучками (мутовками) одноклеточных листо-чечек в узлах основной оси члеников. Клетки коры и листья содержат многочисленные зернистые хроматофоры

Ключ для определения видов рода *Схата*

Род *Схата* наиболее полно представлен в гидрофлоре водоемов нашей республики. Только в оз. Иссык-Куль насчитывается 8 видов харовых водорослей.

- 1(4) Венчик прилистников однорядный.
- 2(3) Стебель и листья полностью без коры *Сх. brachii* (табл. 12, рис. 1).
- 3(2) Стебель с корой, листья без коры. Стеблевая кора правиль-но двухлопастная. *Сх. eumorphuta* (табл. 12, рис. 6).
- 4(1) Венчик прилистников двурядный.
- 5(8) Стеблевая кора однолопастная (реже двухлопастная).
- 6(7) Стеблевая кора правильная, однолопастная *Сх. canescens* (табл. 12, рис. 9).
- 7(6) Стеблевая кора неправильная, одно-, двухлопастная *Сх. canescensifolius* (табл. 12, рис. 11).
- 8(5) Стеблевая кора двухлопастная (местами трехлопастная).
- 9(10) Листья рудиментарные, растение двудомное *Сх. kirgisorum* (табл. 12, рис. 2).
- 10(9) Листья нормально развитые.
- 11(12) Растение двудомное. *Сх. tomentosa* (табл. 12, рис. 3).
- 12(11) Растение однодомное.
- 13(14) Стеблевая и листовая кора хорошо развиты.
- 14(15) Коровые шипы отсутствуют, либо одиночные и слабо раз-витые. *Сх. schaffneri* (табл. 12, рис. 12).
- 15(14) Коровые шипы хорошо развиты, одиночные или пучками, часто только пучками.
- 16(17) Коровые шипы или узловые клетки находятся в бороздках.
- 17(16) Стебель и листья с корой, кроме концевых листовых чле-ников из 1 или нескольких клеток.
- 18(19) Стеблевые шипы короткие, одиночные *Сх. vulgaris* (табл. 12, рис. 8).
- 19(18) Стеблевые шипы длинные, в пучках.
- 20(21) Растение двудомное. Шипы пучками по 2-3-4 вместе. Му-товки из 9-11 листьев. *Сх. hispidula* (табл. 12, рис. 5).
- 21(20) Растение однодомное. Шипы одиночные или в пучках.
- 22(23) Шипы умеренно длинные, преимущественно одиночные. На ризоидных частях шаровидные белые клубеньки *Сх. aspera* (табл. 12, рис. 10).

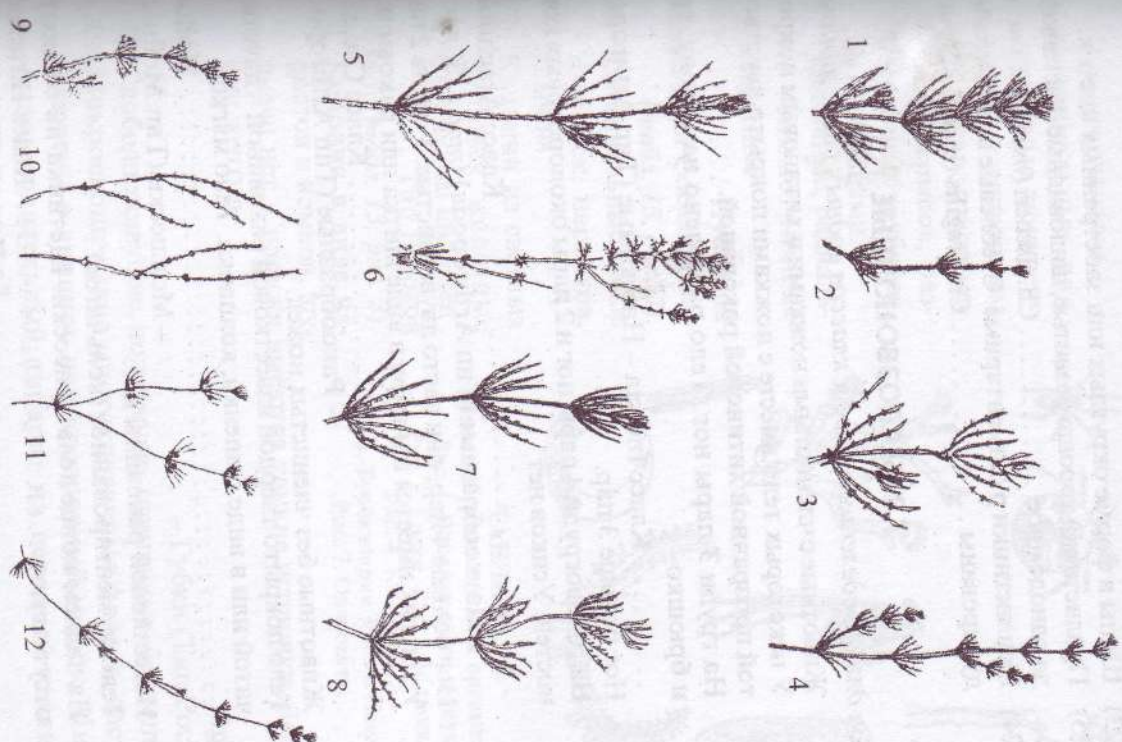


ТАБЛИЦА 12. Харовые водоросли.

Рис. 1. *Схата brachii*. Рис. 2. *Схата kirgisorum*. Рис. 3. *Схата tomentosa*.
Рис. 4. *Схата fischeri*. Рис. 5. *Схата hispidula*. Рис. 6. *Схата eumorphuta*.
Рис. 7. *Схата fragilis*. Рис. 8. *Схата vulgaris*. Рис. 9. *Схата canescens*.
Рис. 10. *Схата aspera*. Рис. 11. *Схата canescensifolius*. Рис. 12. *Схата schaffneri*.

- 23(22) Шипы в форме округлых или заостренных клеток.
 24(25) Прилистники хорошо развитые, шиповидные. Растение иногда однодомное *Ch. fischeri (табл. 12, рис. 4).*
 25(24) Прилистники рудиментарные. Стеблевые шипы крайне редуктированы *Ch. fragilis (табл. 12, рис. 7).*

7.2. БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

Ключ для определения типов и классов водных беспозвоночных

- 1(6) Животные с членистыми ножками и хитиновым покровом. У некоторых тело вместе с ножками покрыто двустворчатой прозрачной хитиновой раковиной.
 2(3) На груди 3 пары ног. Тело разделено на голову, грудь и брюшко Класс Insecta — Насекомые (Тип Arthropoda).
 3(2) Ног больше 3 пар.
 4(5) На головогруди 4 пары ног и 2 пары околоротовых конечностей. Усиков нет Класс Arachnoidea — Паукообразные (Тип Arthropoda) (*табл. 13, рис. 1*).
 5(4) Ног больше 4 пар, они часто двуветвистые. Усиков 2 пары. У многих имеется панцирь в виде щитка или раковинки Класс Stupascea — Ракообразные (Тип Arthropoda).
 6(1) Животные без членистых ножек.
 7(8) Тело покрыто твердой известковой раковиной — двустворчатой или в виде башенки, колпачка. Тело мягкое Моллюски (Тип Mollusca).
 8(7) Известковой раковины нет.
 9(12) Тело сегментированное (кольчатое).
 10(11) На заднем конце тела присоски. Щетинки на сегментах отсутствуют Класс Hirudinea — Пиявки (Тип Vermes).
 11(10) Присосок нет. По бокам сегментов пучки щетинок. Тело окрашено в белый, красный или зеленоватый цвет Класс Oligochaeta — Малощетинковые черви, олигохеты (Тип Vermes) (*табл. 13, рис. 7*).

- 12(9) Тело не кольчатое.
 13(18) Колониальные или одиночные, прикрепленные к подводным предметам, в виде наростов, комков, разветвленных трубочек, со щупальцами.
 14(15) Одиночные, радиально симметричные животные Hydrozoa
 — Гидры (Тип Coelenterata) (*табл. 13, рис. 2*).
 15(14) Колониальные в виде трубочек, наростов, комков.
 16(17) Колонии из светлых трубочек, животных с венчиком щупалец Тип Vryozoa
 — Мшанки (*табл. 13, рис. 3*).
 17(16) Колонии в виде наростов и комков, щупалец нет. Снаружи имеются тонкие иголки. Зеленые или желтые Spongia
 — Губки (Тип Porifera).
 18(13) Свободноживущие, подвижные, без щупалец.
 19(20) Микроскопические многоклеточные формы, часто заключены в панцирь или прозрачный мешок. Имеется коловращательный аппарат на передней части тела и нога на задней Класс Rotatoria — Коловратки (Тип Vermes) (*табл. 13, рис. 4*).
 20(19) Крупные организмы, тело без подразделения на части, плоское или округлое.

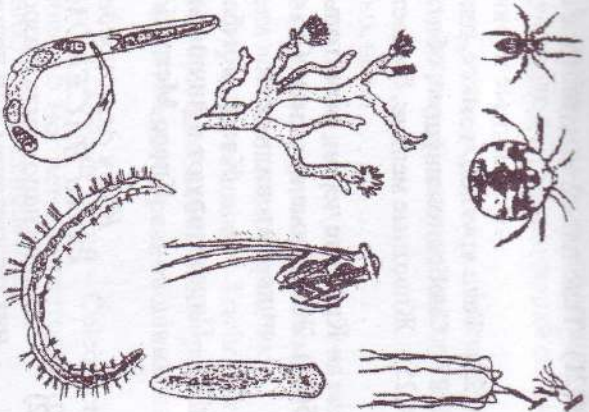


ТАБЛИЦА 13.

Многообразие водных организмов

Рис. 1. Водяные клещи и пауки.

Рис. 2. Гидра. Рис. 3. Мшанка.

Рис. 4. Коловратка.

Рис. 5. Турбеллария. Рис. 6. Нематода.

Рис. 7. Олигохета.

- 20(21) Тело плоское, животное скользит плавно по субстрату
..... Класс Turbellaria
 — Ресничные черви (Тип Vetres) (*табл. 13, рис. 5*).
- 21(22) Тело круглое, тонкое, движение «змейкой».
- 22(27) Свободноживущие, обитают на грунте.
- 24(25) Животные мелкие, бесцветные, оба конца тела заостренные
..... Класс Nematoda
 — Круглые черви, нематоды (Тип Vetres) (*табл. 13, рис. 6*).
- 25(24) Животные крупные (до 40 см). Тело круглое в поперечнике, нитевидное
..... Класс Gordiacea — Волосатики (Тип Vetres).
- 26(22) Паразитируют в личинках насекомых
..... Класс Metriidae — Мермитиды (Тип Vetres).
- Ключ для определения отрядов
класса НАСЕКОМЫЕ по личинкам*
- 1(2) Личинки напоминают взрослых насекомых, отличаются от них отсутствием или недоразвитием крыльев. Форма тела не червеобразная. Специальных личиночных органов нет
..... Отряд Вилохвостки — Collembola
..... Отряд Клещи — Nemertea.
- 2(1) Личинки очень отличаются от имаго (взрослого насекомого).
- 3(8) Личинки свободные, тело явно членистое, имеют зачатки крыльев.
- 4(5) Нижняя губа вытянута, превращена в ложкообразную маску, прикрывающую голову снизу
..... Отряд Стрекозы — Odonata.
- 5(4) Нижняя губа не образует маску.
- 6(7) На члениках брюшка имеются жабры — листовидные, ланцетовидные или пучковидные. На конце тела 2 или 3 длинные нити
..... Отряд Поденки — Ephemeroptera.
- 7(6) Жабры кустовидные или пальцевидные на нижней поверхности груди или между головой и переднотрудью (иногда их нет). На конце брюшка 2 хвостовые нити
..... Отряд Веснянки — Plecoptera.
- 8(3) Зачатков крыльев нет.

- 9(10) Челюсти сосущего типа. На члениках груди и брюшка буторки с волосками. Между головой и грудью ясный соединительный членик
..... Отряд Сетчатокрылые — Neuroptera.
- 10(9) Ротовые части устроены по-иному. Соединительного членика нет.
- 11(14) На груди 3 пары членистых ног.
- 12(13) Личинки живут свободно или в чех ликах (домиках) из различного материала. На брюшных сегментах часто имеются жабры-нити. На конце тела ложные ножки-прищепки
..... Отряд Ручейники — Trichoptera.
- 13(12) Личинки не в домиках. На брюшке жабер нет за редким исключением. На конце тела имеются разной длины выросты (церки)
..... Отряд Жуки — Coleoptera.
- 14(11) На грудных сегментах членистых ног нет; на некоторых (передних, средних или задних) есть ложноножки
..... Отряд Двукрылые — Diptera.
- Ключ для определения подотрядов и семейств
отряда СТРЕКОЗЫ по личинкам*
- 1(10) Личинки с толстым коротким телом (или вальковатые). На конце брюшка пирамида из коротких выростов
..... Подотряд Зугоргета.
- 2(9) Антенны 4- или 7-члениковые.
- 3(6) Маска плоская, прикрывающая только часть лица.
- 4(5) Антенны 4-члениковые. Лапки первых и средних ног 2-члениковые
..... Сем. Gomphidae (*табл. 14, рис. 1*).
- 5(4) Антенны 7-члениковые. Лапки всех трех пар ног 3-члениковые. На боках некоторых брюшных сегментов шипы
..... Сем. Aeschnidae (*табл. 14, рис. 2*).
- 6(3) Маска ложкообразная, прикрывает все лицо снизу.
- 7(8) Дистальный край боковых долей маски сильно изрезан крупными неравномерными зазубринами. Передний край средней доли маски с двумя зубцами
..... Сем. Cordulegasteridae (*табл. 14, рис. 3*).

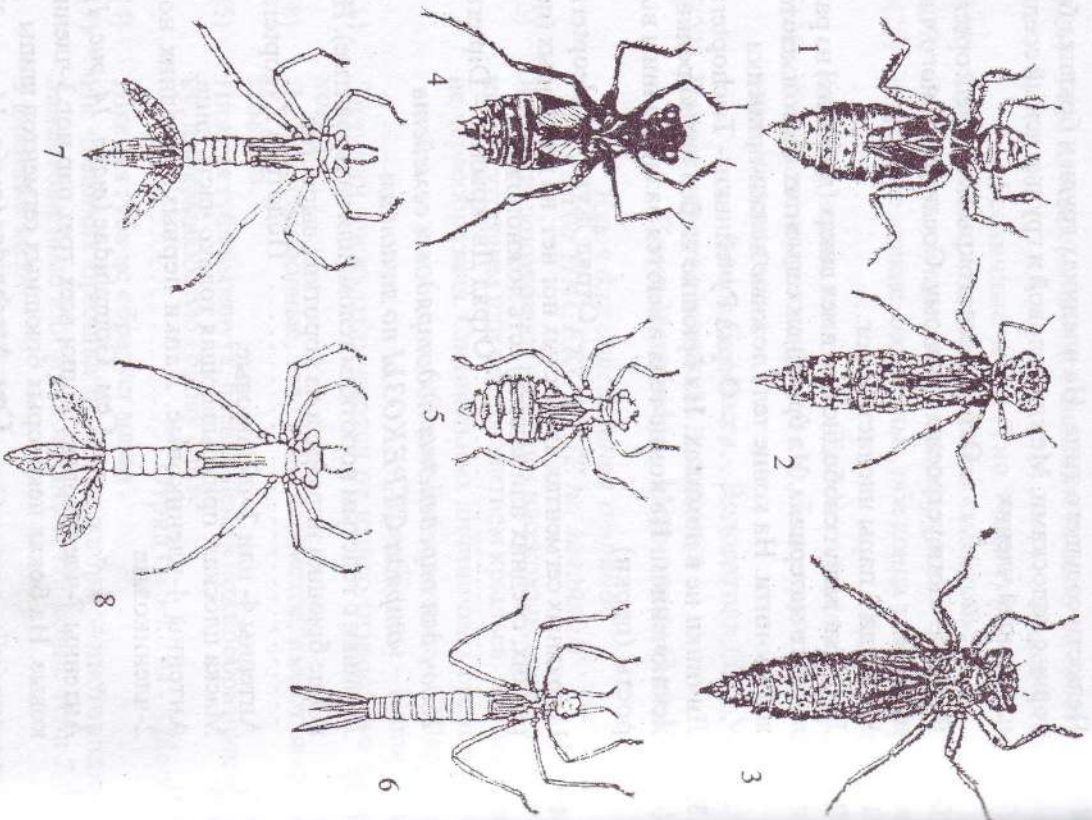


ТАБЛИЦА 14. Личинки стрекоз.

Рис. 1. Детка Gomphus. Рис. 2. Коромысло Aeschna. Рис. 3. Коромысло Cordulegaster. Рис. 4. Бабка Cordulia. Рис. 5. Либеллюла Libellula. Рис. 6. Красотка Agrion. Рис. 7. Лютка Lestes. Рис. 8. Стрелка Coenagrion.

- 7) Дистальный край боковых долей маски с равномерными зазубринами. Передний край средней лопасти в виде тупого угла Сем. Corduliidae (табл. 14, рис. 4).
 8) Антенны только 7-члениковые. Маска ложкообразная. Лапки всегда 3-члениковые. Дистальный край боковых лопастей маски с неясными зазубринами. Если зубцы ясные, то длина бедер задней пары ног не больше ширины головы Сем. Libellulidae (табл. 14, рис. 5).
 10(1) Личинки с тонким стройным телом. На конце брюшка 3 жабры, листовидные или палочковидные Подотряд Anisoptera.
 11(12) Боковые жабры узкие, трехгранные; средняя — листовидная или палочковидная Сем. Agrionidae (табл. 14, рис. 6).
 12(11) Хвостовые жабры листовидные, мало отгибавшиеся по вентральной стороне.
 13(16) Вершины либо боковых, либо средних жабр оттянуты в острие.
 14(15) Маска ложкообразная. Средняя жабра заострена. Подвигный крючок боковой лопасти маски со щетинками. Средняя лопасть маски сужена посередине, расширяется к переднему и заднему краям Сем. Lestidae (табл. 14, рис. 7).
 15(14) Средняя лопасть маски в виде неправильного треугольника. Средняя жабра с заостренной вершиной; или ответвления трахей в боковых жабрах расположены под острым углом к главному стволу Сем. Plathypnidae.
 16(13) Вершины всех боковых жабр округлые, без длинного острия Сем. Coenagrionidae (табл. 14, рис. 8).
- Ключ для определения семейства
 отряда ПОДЕНКИ по личинкам
- 1(4) Тело более или менее уплощенное, особенно голова. Она в виде щитка, глаза расположены на верхней стороне или по бокам.
 2(3) Сверху голова напоминает четырехугольник, резко притупленный спереди. Жаберные лепестки листовидные,

- пластинчатые или нитчатые. На конце брюшка 2 или 3 хвостовые нити. Сем. *НертагенIIDae*.
3(2) Голова имеет вид округленного квадрата. Хвостовых нитей 3. Вторая пара жабер в виде крупной крышечки, прикрывающей остальные листовидные жаберы. Первая пара жабер в виде коротких папочек
4(1) Тело более или менее цилиндрическое. Голова с выпуклым лбом, округлая; глаза расположены по бокам головы. Сем. *Caenidae*.
5(8) Тело цилиндрическое. Голова направлена вниз. Боковые хвостовые нити опушены волосками только по внутренней стороне. Жаберных листков 6-7 пар.
6(7) Последние сегменты брюшка на боках с направленными назад шпиками. 7 пар листовидных-двойных жабер
7(6) Последние сегменты брюшка без выростов. Тело веретеновидной формы. Листовидных одиночных жабер 7 пар. Сем. *Siphonuridae*.
Если жаберы двойные, то их 6 пар.
8(5) Тело уплощенное. Голова направлена вперед. Жаберных листков 5 пар: на 3-7 сегментных брюшка. 5-я, а иногда и 4-я пары пеликом прикрыты верхними. Тергиты брюшка с бугорками на задних краях. Сем. *Vaetiidae*.
..... Сем. *Ephemellidae*.
Ключ для определения родов семейства НертагенIIDae
1(4) Жаберные листки 1-й пары сильно расширены, соприкасаются, образуют подобие присоски.
2(3) Хвостовых нитей 3 пары.
..... Род *Rhithrogena* (табл. 15, рис. 1).
3(2) Хвостовых нитей 2 пары. Род *Igon* (табл. 15, рис. 2).
4(1) Жаберные листки 1-й пары не образуют присоску.
5(6) Хвостовых нитей 2. Род *Ereotus*.
6(5) Хвостовых нитей 3.
На средней линии тергитов abdomen шпик образуют ребро. Род *Notasiphonius* (табл. 15, рис. 3).
8(7) Шпик на тергитах abdomen отсутствуют.

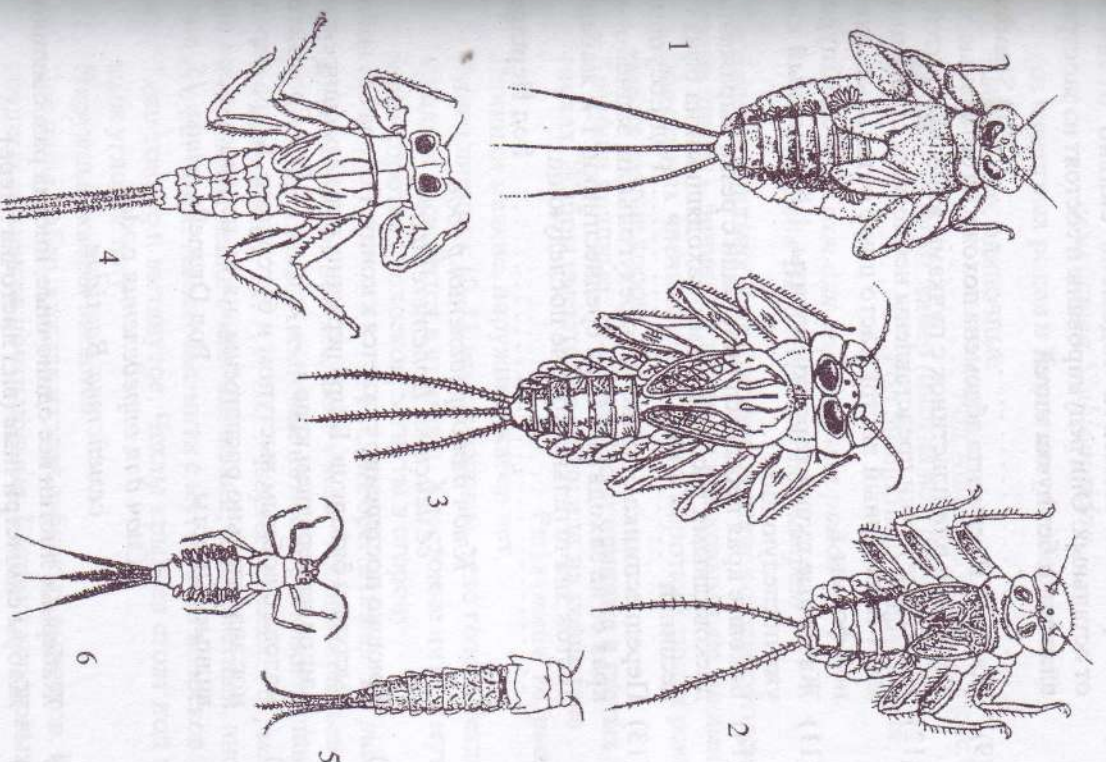


ТАБЛИЦА 15. Личинки поденок.

9(10) Жабы VII сегмента живота сильно отличаются от остальных. Они редуцированы и состоят из заостренной пластинки без пучка нитей

10(9) Жабы VII сегмента живота похожи на остальные, в виде листочков или пластинок с пучками жаберных нитей.

11(12) Жаберные пучки представлены немногими слабыми нитями. 1-й жаберный листок часто шире остальных, уховидной формы

12(11) Жаберные пучки хорошо развиты. 1-й жаберный листок уже последующих.

13(14) Боковые края переднеспинки сзади с резко выраженными дисковидными расширениями, заходящими на бока среднеспинки

14(13) Переднеспинка обычно четырехугольная, заднебоковые края ее не заходят на бока среднеспинки. 1-й жаберный листок значительно короче последующих

Ключ для определения родов семейства *Ephemellidae*

1(2) Брюшко постепенно сужается к концу. Голова без лобного выступа и буторков. Бедр передних ног не расширены, без шипов на переднем крае

2(1) Голова с лобным выступом и буторками. Бедр передних ног значительно расширены, на их переднем крае шиповидные выросты

Ключ для определения родов семейства *Vaetidae*

1(4) Жаберные листки все одиночные, иногда разновеликие.

2(3) Жабы симметричные (вид листочка лавра)

3(2) Жабы несимметричные

4(1) Жаберные листки двойные, почти равной величины

Ключ для определения родов семейства *Siphonitidae*

(из известных родов в Киргизии обитает лишь 2)

1(2) Жабер 7 пар, одиночные

2(1) Первые две пары жабер (иногда все) двойные

Ключ для определения родов отряда ВЕСНЯНКИ по нимфам

Для более правильного определения веснянок следует отыскать в водоеме нимфу — личинку с темными крыловыми чехликами.

1(6) Два первых членика лапок очень короткие, почти равны, вместе взятые короче 3-го.

2(3) Личинки крупные, до 20 мм. Ноги длинные в густых щетинках. Жабы имеются на груди или на конце тела

3(2) Личинки мелкие, наружных жабер нет.

4(5) Длина личинки 10–11 мм, массивные, тело голое. Чехлики крыльев расходятся в стороны. Хвостовые нити с мутовками коротких волосков, загнуты в сторону

5(4) Длина личинки до 5 мм. Тело узкое. Чехлики крыльев сходятся, закруглены. Хвостовые нити с короткими и длинными волосками

6(1) 2-ой членик лапки очень маленький, едва заметный, иногда его нет вовсе. Хвостовые нити с мутовками волосков.

7(14) Тело тонкое и вытянутое. Чехлы крыльев стоят под прямым углом к телу.

8(11) Наружные жабы имеются.

9(10) Две пары жабер, каждая из трех зубчатых выростов. Бока грудных сегментов почти прямые. Шипики хвостовых нитей короче несущего их сегмента

10(9) Две пары жабер, каждая из двух групп: одна из 5–6, вторая из 8 нитчатых выростов. Бока грудных сегментов закруг-

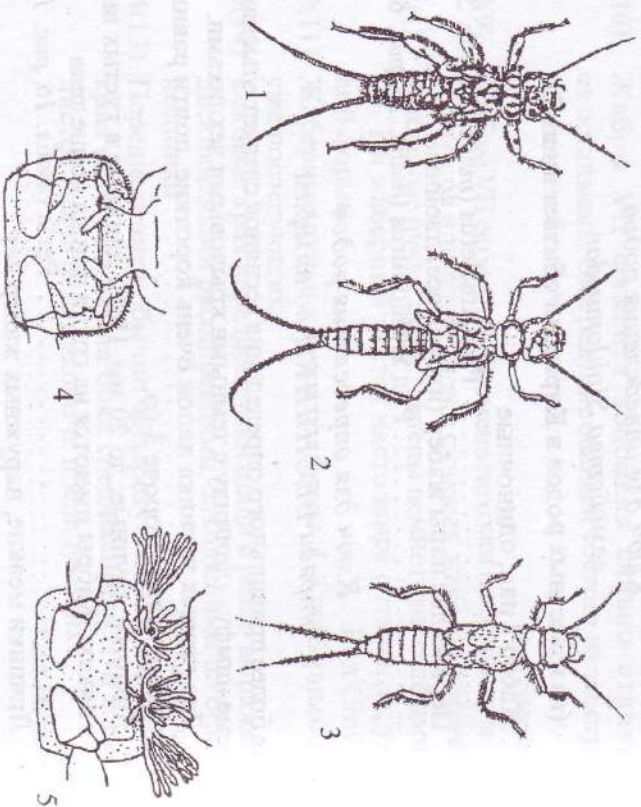


ТАБЛИЦА 16. Личинки веснянок.

Рис. 1. *Perla*. Рис. 2. *Chloroperla*. Рис. 3. *Isoperla*. Рис. 4. *Protonemoura*.
Рис. 5. *Nemoura*. Рис. 6. *Nemoura*. Рис. 7. *Leuctra*. Рис. 8. *Capnia*.

лены. Шипики на хвостовых нитях длиной в $2/3$ несущего их сегмента, имеющего узлооб-разный вид

..... *Amphinemoura* (табл. 16, рис. 5).

11(8) Наружных жабер нет.

12(13) 1-ый членик задней ноги равен $1/2$ длины 3-го. Шипики хвостовых нитей равны длине несущего сегмента

..... *Nemoura* (табл. 16, рис. 6).

13(12) 1-ый членик задней лапки почти в 5 раз короче 3-го. Второй очень короткий или его нет. X сегмент брюшка

с внутренней стороны надразанный

..... *Leuctra* (табл. 16, рис. 7).

14(7) Тело коренастое, сплюснутое. Крыловые пластинки косо

расходятся. Жабры между головой и первым члеником груди. Ноги с длинными и густыми волосками. Длина личинок 8-10 мм

..... *Capnia* (табл. 16, рис. 8).

Ключ для определения семейства отряда РУЧЕЙНИКИ по личинкам

На земном шаре насчитывается свыше 3000 видов ручейников, в Киргизии известно около 40.

11(12) Личинки кампидеовидные (продольная ось головы составляет продолжение продольной оси тела). Тело сжато сверху вниз, членики отделены друг от друга глубокими перехватами. Спинной и боковые буторки первого сегмента брюшка отсутствуют. Домиков нет, если есть, то не имеют вид трубки

..... Подотряд кольчатощупиковые (*Amphiraria*). По сторонам брюшка продольный ряд из тонких светлых щетинок. Если их нет, то сегменты густо покрыты мелкими темными хетоидами. Среднеспинка и заднеспинка склеротизированные, если нет, то ножки на последнем сегменте брюшка сильно удлиненные, с большим количеством длинных крепких щетинок.

34(4) Трахейные жаберы отсутствуют..... Сем. Ecnomidae.

4(3) Трахейные жаберы присутствуют в большом количестве

..... Сем. Nud Gorsychidae.

- 5(2) Шетинки по сторонам брюшка или покроя из мелких хитинов отсутствуют. Средне- и заднеспинка кожистые, если склеротизированные, то личинки маленькие, в домиках.
- 6(7) Личинки маленькие (2,5–5,5 мм), спинки всех трех члеников груди склеротизированы. Брюшко шире и выше головы, с боков сжатое. Домик из секрета с вкраплениями водорослей, мелких песчинок, уплотненные Сем. *Nudtorpidae*.
- 7(6) Личинки большей величины. Склеротизирована только переднеспинка.
- 8(11) Личинки крупные или средних размеров. На IX сегменте брюшка спинной щиток. Жабер есть или отсутствуют.
- 9(10) Личинки крупные, тело может быть dorso-ventrally уплощено. Жабер отсутствуют или их нет. Домик нет Сем. *Rhyasorhidae*.
- 10(9) Личинки средних размеров, жабер нет. Домик щитковидные Сем. *Glossosomatidae*.
- 11(8) Личинки иного вида. Трахейных жабер нет. На спинке IX сегмента брюшка щитка нет. Домик нет Сем. *Phylorotidae*.
- 12(1) Личинки гусеницевидные (голова образует угол с продольной осью тела) или почти гусеницевидные. Спинной и боковые буторки первого сегмента брюшка имеются. Личинки в домиках в виде трубки Подотряд Целынощупиковые (*Integripalpia*).
- 13(16) Личинка почти гусеницевидная.
- 14(15) Среднеспинка кожистая или с небольшими твердыми щитками у переднего края. Снизу на передней груди присутствуют роговидный вырост. Домик из растительных частиц, уложенных спирально, или трубки простника Сем. *Rhyganidae*.
- 15(14) Среднеспинка склеротизирована, разделенная на 2 половинки швом. Рота на переднегруди нет Сем. *Molampidae*.
- 16(13) Личинка гусеницевидная.
- 17(24) Снизу на переднегруди нет роговидного выроста.
- 18(23) Заднеспинка кожистая, без щитков.

158

- 19(20) Бедря средних и задних ног двураздельные Сем. *Leptoceridae*.
- 20(19) Бедря средних и задних ног цельные.
- 21(22) Среднеспинка склеротизирована. Первый сегмент брюшка без буторков Сем. *Vaschusentidae*.
- 22(21) Среднеспинка кожистая, иногда лишь спереди склеротизирована. Первый сегмент брюшка с буторками Сем. *Scitostomatidae*.
- 23(18) Заднеспинка с 4 небольшими щитками Сем. *Odonotocidae*.
- 24(17) Снизу на переднегруди имеется роговидный вырост.
- 25(26) Первый сегмент брюшка с двумя боковыми буторками, спинного буторка нет. Домик обычно четырехгранный Сем. *Lepidostomatidae*.
- 26(25) Боковые и спинной буторки имеются. Домик весьма разнообразно устроены Сем. *Limneriidae*.
- Наиболее интересными и часто встречающимися в водоемах являются личинки ручейников из семейств *Nudtorpidae*, *Nudtorpidae*, *Rhyasorhidae*, *Vaschusentidae* и *Limneriidae*.
- Ключ для определения родов семейства Нудторпиды*
- 1(2) Личинки крупные (12–20 мм). Рисунок на голове четкий, темный, лировидный, со светлыми пятнами *Nudtorpidae* (табл. 17, рис. 1).
- 2(1) Личинки маленькие (10–11 мм). Рисунок на голове нечеткий, но имеется венчик из белых волосков *Cheumatopsyche*.
- Ключ для определения родов семейства Нудторпиды*
- 1(2) Домик боовидный или чечевичевидный, из мелких песчинок, длина личинки 3–4 мм *Nudtorpidae* (табл. 17, рис. 2).
- 2(1) Домик бутылковидный или мешковидный, без песчинок, просветляющий. Длина личинки 3,5–4,5 мм *Oxyethia*.

159

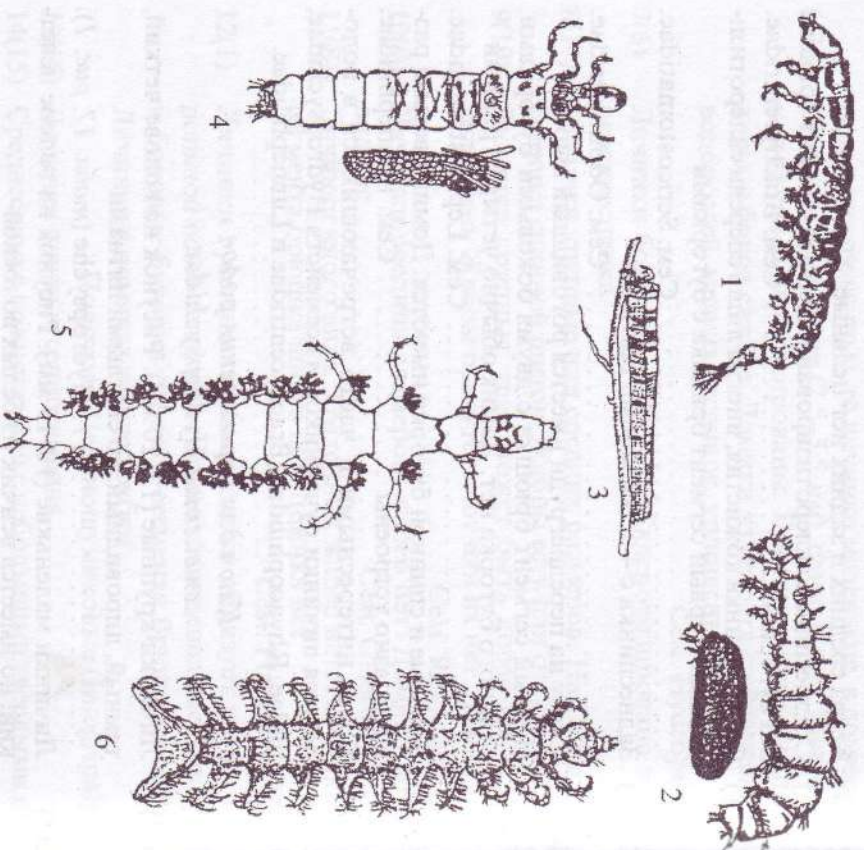


ТАБЛИЦА 17. Личинки ручейников.

Рис. 1. *Nudtorusche*. Рис. 2. *Nudtorpila*. Рис. 3. *Brachycentrus*.

Рис. 4. *Chaetorleux*. (сем. *Limneriidae*). Рис. 5. *Rhyasorhila*.

Рис. 6. *Nymalorusche* (сем. *Rhyasorhila*).

Ключ для определения родов семейства *Brachycentridae*

- 1(1) Голова светлая с темным рисунком. Жабры в виде маленьких пучков. На бедрах ног вентрально ряд из шипиков и щетинок. Домик из растительных остатков, четырехгранный. Длина личинки 8–10 мм

- 2(1) Голова темно-бурая, с неясным рисунком или со светлыми точками. Жабры одиночные. На бедрах ног только шипики. Длина личинки 12–14 мм *Oligorleptodes*.

Ключ для определения родов семейства *Limneriidae*

- 1(2) Передний край щитка переднеспинки округло выдается вперед. На заднеспинке щитков посередине нет *Apatania*.

- 2(1) Передний край переднеспинки прямой, либо слабо волнчатый. Средние щитки заднеспинки присутствуют.

- 3(4) Личинки небольших размеров, домик из песчинок и мелких частиц растений *Chaetorleux* (табл. 17, рис. 4).

- 4(3) Личинки крупные, домик из песчинок или камешков, гладкий *Rotatorhila*.

Ключ для определения родов семейства *Rhyasorhila*

- 1(2) Щиток переднеспинки гладкий, без скульптурных выступов и без продольного ряда параллельных швов на средине щитка щетинок. Жабры, если имеются, разнообразной формы. Анальные (на последнем сегменте брюшка) ножки хорошо развиты, с прицепками

..... *Rhyasorhila* (табл. 17, рис. 5).

- 2(1) Щиток переднеспинки по сторонам среднетого шва с продольным рядом щетинок. Жабры в виде гребня вдоль удлиненных узкоконусовидных выростов по сторонам сегментов. Анальные ножки короткие, часто сросшиеся с последним сегментом брюшка *Nymalorusche* (табл. 17, рис. 6).

Ключ для определения родов
отряда КЛОПЫ по имаго

- 1(12) Усики очень короткие, почти не видны при рассматривании сверху. Живут в воде Сем. *Неротомфры*.
- 2(5) Конеч брющка с дыхательной трубкой.
- 3(4) Тело продолговато-овальное, листовидно-удлиненное, длиной 18-20 мм. Дыхательная трубка почти вдвое короче тела *Нера (табл. 18, рис. 1)*.
- 4(3) Тело сильно удлиненное, почти палочковидное, длиной 30-35 мм. Дыхательная трубка равна длине тела или длиннее его *Раната (табл. 18, рис. 4)*.
- 5(2) Конеч брющка без дыхательной трубки.
- 6(9) Тело плоское. Плавают спиной кверху. Щиток прикрыт задним краем переднеспинки. Лоб голый. Глаза слабо выпуклые.
- 7(8) Боковые лопасти переднелудки трапециевидные, срезаны на конце *Сотиха (табл. 18, рис. 5)*.
- 8(7) Боковые лопасти переднелудки языкообразные, на конце более или менее закругленные
- 9(6) Тело сжато с боков, высокое, подкрылья образуют ребро, плавают спиной книзу. *Сигага*.
- 10(11) Тело удлиненное, 12-16 мм. Переднеспинка и надкрылья без скульптуры *Нотонеста (табл. 18, рис. 3)*.
- 11(10) Тело короткое толстое, 2,5-3 мм. Переднеспинка и надкрылья с ямчатой структурой *Реса*.
- 12(1) Усики длиннее головы, хорошо видны. Живут на поверхности воды. Нижняя сторона тела покрыта густыми серебристыми волосками Сем. *Геттомофры*.
- 13(14) Длина головы во много раз превышает ее ширину. Глаза на переднем крае головы. Тело сильно удлиненное, тонкое, палочковидное *Нудгомета*.
- 14(13) Длина и ширина мало различаются. Глаза на заднем крае головы.
- 15(16) Длина тела 3-3,5 мм. Все ноги прикреплены близ середины нижней стороны трудных сегментов. Лапки 3-члениковые *Месовея*.

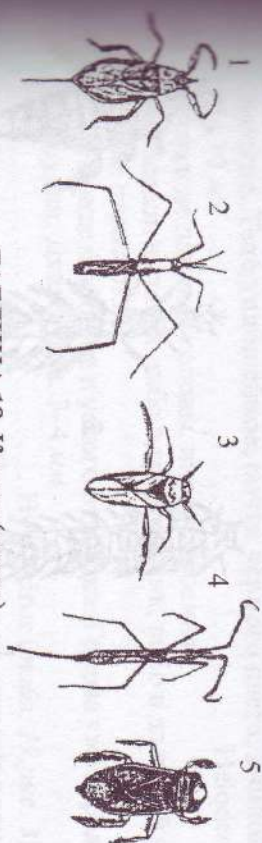


ТАБЛИЦА 18. Клопы (имаго).

Рис. 1. Водной скорпион *Нера*. Рис. 2. Водомерка *Геттис*.

Рис. 3. Гладыш *Нотонеста*. Рис. 4. *Раната*. Рис. 5. Гребляк *Сотиха*.

- 16(15) Длина тела 6-17 мм. Средние ноги прикреплены значительно ближе к задним, чем к передним. Средние и задние ноги значительно длиннее передних. 1-й членик усиков длиннее 2-го и 3-го вместе взятых. Усики короче половины тела. Бедра задних ног почти всегда короче средних или равны им *Геттис (табл. 18, рис. 2)*.

Ключ для определения родов
ВОДЯНЫХ ЖУКОВ по личинкам

- 1(2) На всех 10 сегментах брющка длинные и узкие, несегментированные жаберные отростки, покрытые волосками. На конце брющка 4 небольших крючка. Личинка толстая и узкая, длиной до 14 мм *Dytiscus (табл. 19, рис. 5)*.
- 2(1) Жаберных отростков нет или их всего 7 пар и они иного строения. Крючков на конце брющка нет.
- 3(22) Ноги длинные, с двумя коготками на конце.
- 4(5) На спинной стороне и по бокам всех сегментов тела длинные, вытянутые назад, роговые выросты или шипики. Брюшко заканчивается длинной, раздвоенной на конце, хвостовой нитью. Длина тела до 5 мм *Найрплас (табл. 19, рис. 1)*.
- 5(4) Спинная сторона и бока сегментов тела без шипов и выростов, гладкие.
- 6(7) Усики значительно длиннее головы и переднеспинки, их первый и второй членики крупные, остальные очень

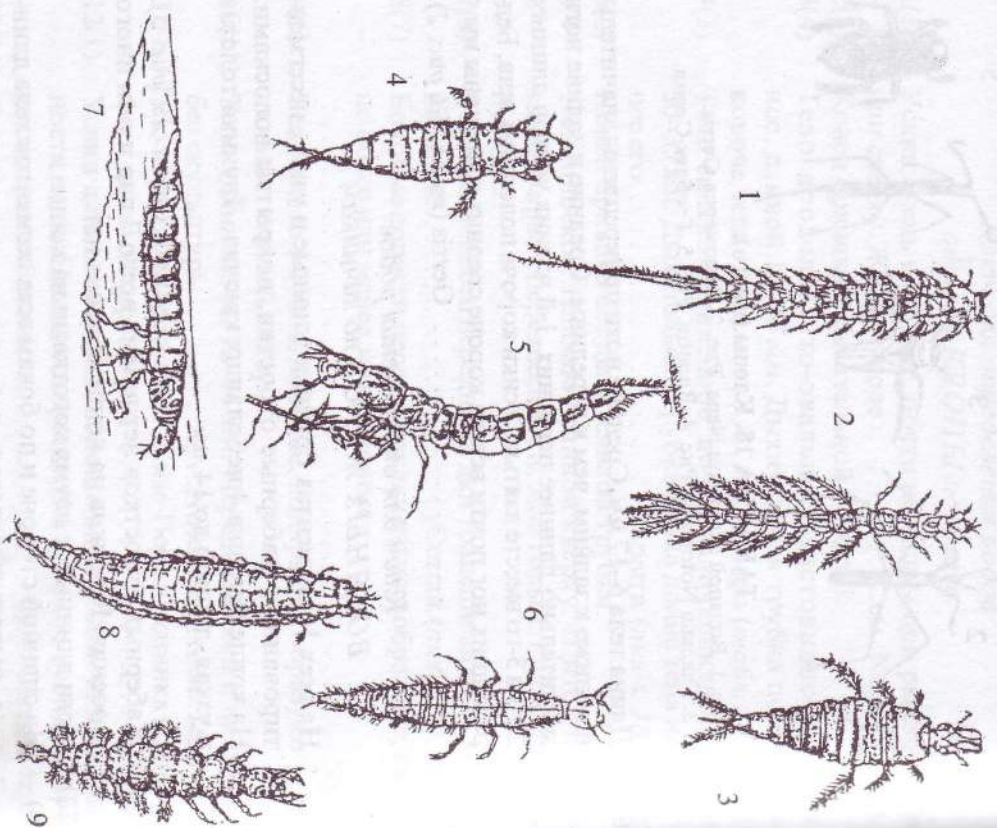


ТАБЛИЦА 19. Личинки водных жуков.

Рис. 1. Плавунчик *Nalirus*. Рис. 2. Вертячка *Gytinus*.
Рис. 3. Пузынчик *Nurhydrus*. Рис. 4. Нырялка *Nydrogortus*.
Рис. 5. Плавунок *Dytiscus*. Рис. 6. Болотник *Nudatus*.
Рис. 7. Гребен *Agabus*. Рис. 8. Малый водолюб *Nydrophilus*.
Рис. 9. Большой водолюб *Nydrophus*.

- мелкие. Тело уплощенное, почти чёрного цвета, длиной до 10 мм *Nelodes*.
- 7(6) Усики не длиннее головы, иногда строения.
- 8(11) Лоб спереди вытянут либо в треугольник, либо в длинный и узкий отросток.
- 9(10) Лоб в виде длинного и узкого отростка. Голова уже переднегруди. Длина тела 3-4 мм
..... *Nurhydrus* (табл. 19, рис. 3).
- 10(9) Лоб в виде треугольника. Голова сзади по ширине равна переднегрудке. Широкое тело к заднему концу сужается
..... *Nydrogortus* (табл. 19, рис. 4).
- 11(8) Лоб не вытянут вперед. Голова сзади сужена в шейку. Длина тела более 6 мм.
- 12(17) Последний сегмент брюшка (VIII) с густыми длинными плавательными волосками.
- 13(14) Нитевидные выросты на конце брюшка (церки) густо опушены волосками. Длина тела 70-80 мм.
..... *Gytinus* (табл. 19, рис. 2).
- 14(13) Церки без опушения.
- 15(16) Два передних глаза на верхней стороне головы крупные, остальные мелкие. Длина тела 10-12 мм.
..... *Gtarhoderes*.
- 16(15) Все глаза одинаково небольшие. Длина тела 12 мм
..... *Nudatus* (табл. 19, рис. 6).
- 17(12) Последний сегмент брюшка без волосков.
- 18(21) Церки с 2-мя пучками из 2-4 длинных щетинок в каждом.
- 19(20) Голова округлая, длина тела до 15 мм
..... *Agabus* (табл. 19, рис. 7).
- 20(19) Голова почти квадратная, длина тела до 25 мм
..... *Pybus*.
- 21(18) Церки с многочисленными волосками, расположенными вдоль внутреннего и наружного краев. Тело длинное - 10-25 мм, сзади сужено *Rhantus*.
- 22(3) Ноги короткие, иногда длинные, но всегда с одним коготком. На заднем конце тела 2 небольших придатка.
- 23(24) Тело узкое. По бокам брюшка 7 пар длинных, опушенных волосками, отростков. На спинке каждого сегмента по 4 черных бугорка. Длина тела до 50 мм
..... *Nydrophilus* (табл. 19, рис. 8).

- 24(23) Тело коренастое, массивное. Опушенных отростков по бокам брюшка нет. На спинке буторков нет. Длина тела до 9 мм
..... Нудигус (*табл. 19, рис. 9*).

Ключ для определения семейств

отряда ДВУКРЫЛЫЕ по личинкам

- 1(32) Головная капсула хорошо развита, склеротизирована. Тело состоит из 13 сегментов, дыхательная система обычно перипнестического типа (одна пара стигм на переднелурии и несколько – до 8 – на сегментах брюшка).
2(3) Голова склеротизирована лишь на спинной стороне переднего отдела. Антенны обычно 2-членистые. Одна пара стигм на переднелурии, 8 – на брюшке. Образуют галлы на водных растениях Сем. *Itomidae*.
3(2) Голова сплошь склеротизирована.
4(5) Голова слита с грудью и первым сегментом в одно целое. Антенны длинные, одноветвистые. Тело плоское. Снизу на продолжной оси брюшка расположены 6 присасывательных дисков Сем. *Vlephagocetidae* (*табл. 20, рис. 1*).
5(4) Голова не слита с телом. Грудь из 3 раздельных сегментов. 7 пар ложноножек – больших боковых выростов с концентрическими прищепками из маленьких коготков, образующих крути. Антенны длинные, двуветвистые Сем. *Deuterophlebiidae* (*табл. 20, рис. 2*).
6(9) Голова почти всегда втянута в грудные сегменты, ее задний край выемчатый. Хорошо склеротизирована лишь брюшная поверхность головы.
7(8) Задний конец тела с шестью звездообразно расположенными отростками (часто развитыми неодинаково), образующими дыхательный орган «стигму». Имеются втяжные анальные жабы. Брюшные отростки стигмы часто несут волоски. Сем. *Tiridae* (*табл. 20, рис. 3*).
8(7) Задний конец с пятью или меньшим числом по-инному расположенных отростков, с простым или двойным дыхательным сифоном. Если на заднем конце 6 отростков, то нижняя губа глубоко расщеплена посередине в продольном направлении. Отростки, окружающие задние стигмы, могут быть с волосками Сем. *Limoniidae*.

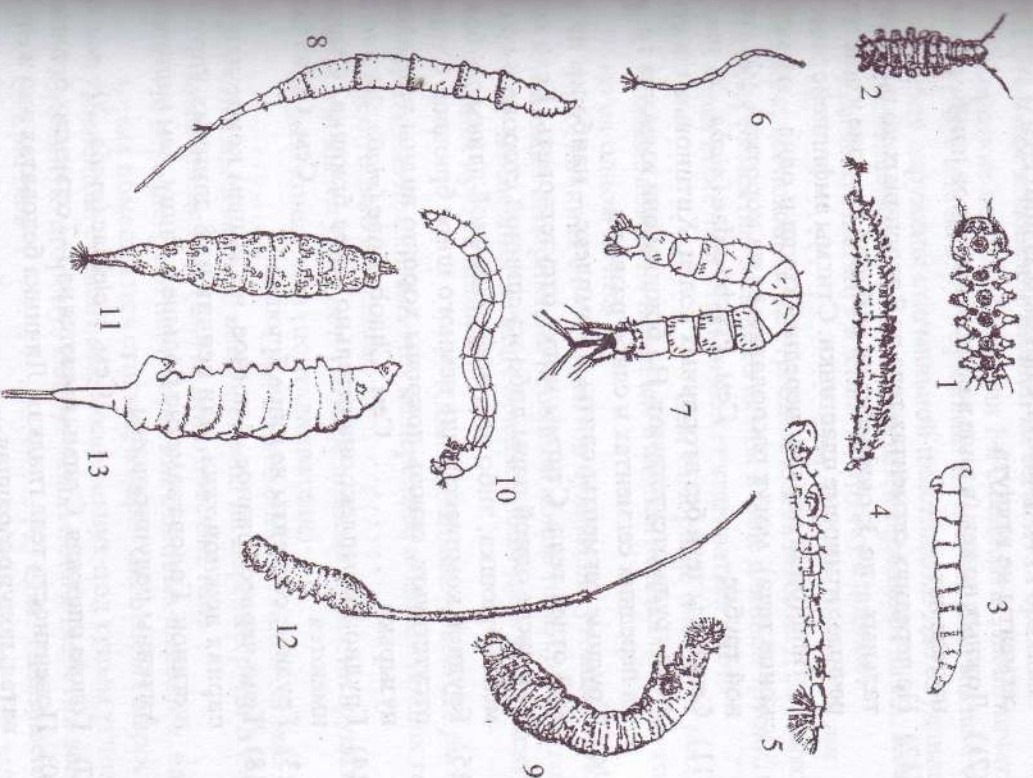


ТАБЛИЦА 20. Личинки двукрылых.

- Рис. 1. *Vlephagocetidae*. Рис. 2. *Deuterophlebiidae*. Рис. 3. *Tiridae*.
Рис. 4. *Limoniidae*. Рис. 5. *Chaoborus*. Рис. 6. *Mokec Helidae*.
Рис. 7. *Simuliidae*. Рис. 8. *Simuliidae*. Рис. 9. *Simuliidae*.
Рис. 10. *Simuliidae*. Рис. 11. *Simuliidae*. Рис. 12. *Simuliidae*.
Рис. 13. *Simuliidae*.

- 9(6) Голова хорошо развита, с прямым задним краем, в грудные сегменты не втянута.
- 10(21) Ложных ножек (в виде валиков, выростов или подушечек) на теле нет.
- 11(12) На передних сегментах тела по 2 вторичных кольца, на остальных – по 3; они несут на спинной стороне узкие поперечные хитиновые пластинки. Стигмы амфинейстического типа (одна пара на передней груди и одна – на заднем конце тела), могут располагаться на короткой дыхательной трубке Сем. *Psychodidae* (табл. 20, рис. 4).
- 12(11) Сегменты тела без вторичных колец. Хитиновые пластинки на груди отсутствуют. На брюшке они имеются только на передних сегментах и слабо развиты.
- 13(16) Грудные сегменты сшиты в комплекс – наиболее широкий отдел тела. Стигмы могут отсутствовать. Если есть, то в числе одной пары либо на спинной стороне 8-го сегмента брюшка, либо на конце различной длины трубок.
- 14(15) Грудной комплекс лишь немного шире брюшка. Стигмы отсутствуют, сквозь покровы хорошо видны трахейные пузырьки Сем. *Chaoboridae* (табл. 20, рис. 5).
- 15(14) Грудной комплекс значительно шире брюшка. Стигмы имеются Сем. *Culicidae*.
- 16(13) Грудные сегменты не шире брюшка.
- 17(18) Тело червеобразное, длинное, на заднем конце или непарная ложноножка, или венчик из 8 длинных упругих щетинок. Голова заметно больше в длину, чем в ширину. Антенны редуцированы Сем. *Heleidae* (табл. 20, рис. 6).
- 18(17) Голова широкая. Стигмы имеются на 1–7 сегментах брюшка.
- 19(20) Поверхность тела гладкая. Личинка беловатая или желтоватая, полупрозрачная Сем. *Luciolidae*. (случайные обитатели воды).
- 20(19) Тело покрыто грубыми волосками. Задние стигмы на концах коротких парных выростов. В гниющей субстанции Сем. *Scatopsidae*.
- 21(10) Ложные ножки имеются (выросты, валики, плоские подушечки) на одном из концов тела или на средних сегментах тела.
- 22(25) Ложные ножки или валики на сегментах брюшка.
- 23(24) Короткие ложные ножки на 1 и 2 сегментах, пластинчатые – на 5, 6 или на 5, 6 и 7 брюшных сегментах. Стигмы на 8 сегменте окружены стигмальной пластинкой. Две ее удлиненные лопасти лежат на 9 сегменте и направлены назад. Концы 10 сегмента втянут в длинную трубку с шипами Сем. *Dixidae* (табл. 20, рис. 7).
- 24(23) Ложные ножки в виде отростков или валиков на 1, 2 и 3 брюшных сегментах. Задние сегменты в виде длинной трубки, которая несет пару стигм и может втягиваться в тело Сем. *Ligoriidae* (табл. 20, рис. 8).
- 25(22) Ложные ножки на переднем и заднем концах тела или только на одном из них.
- 26(27) Тело, начиная с 6–7 сегментов булавидно утолщено. Ложноножка непарная, на переднем конце тела, сразу за головой. Последний сегмент брюшка несет диск из концентрических крутов шипиков Сем. *Simuliidae* (табл. 20, рис. 9).
- 27(26) Ложные ножки имеются на переднем и заднем концах тела, либо только на заднем.
- 28(29) Стигмы отсутствуют. По паре ложных ножек на груди и на заднем конце тела (подталкиватели) Сем. *Chironomidae* (табл. 20, рис. 10).
- 29(28) Стигмы имеются, расположены на переднегрудь и на заднем конце тела (амфинейстический тип).
- 30(31) На переднегрудь пара коротких боковых выростов, на которых помещаются стигмы, и пара – на особых выростах. Последний сегмент abdomen загнуто под тупым углом на брюшную сторону. Вокруг анального отверстия венчик из крючков Сем. *Thaumatidae*.
- 31(30) Переднегрудь без выростов и ложных ножек. На заднем конце тела 6 длинных выростов и пара подталкивателей – ножек Сем. *Tanuderidae*.
- 32(11) Головная капсула редуцирована. Вместо нее развит внутренний скелет – ротоглоточный аппарат.
- 33(40) Головная капсула имеет хорошо развитую спинную часть.

- 34(37) Покровы тела грубые, жесткие, могут иметь продольные борозды. Стигмы сближены и погружены в тело, образуют щелевидное отверстие, втянутое в тело.
- 35(36) Личинки заметно уплощены; брюшная сторона более плоская, чем спинная. Голова выдается вперед, несет щетинки. Задний конец округлый или втянут в дыхательную трубку. Ложные ножки отсутствуют
- 36(35) Личинки слабо уплощены, вальковатые. Голова без щетинок, втянута в грудной отдел. Есть ложные ножки
- 37(34) Если задний конец тела не втянут, то задние стигмы заметно удалены друг от друга.
- 38(39) Спинная часть головной капсулы очень длинная, доходит до срединного отдела (сегмента), сильно выпуклая. Каждый из сегментов брюшка несет пару сильных ложных ножек, вооруженных коготками. На последнем сегменте два длинных выроста с длинными волосками. Стигм нет
- 39(38) Спинная часть головы короткая. Задняя пара стигм окружена стигмальной пластинкой с различно развитыми лопастями. На брюшной стороне тела утолщения в виде валиков или ножек, покрытых шипами
- 40(33) Головная капсула полностью редуцирована, может полностью втягиваться в грудь. Антенны сидят на поверхности кутикулы.
- 41(42) Дыхание амфиштейческое. Ротовое вооружение рудиментарно. Задняя пара стигм располагается обычно на конце тонкого и длинного, способного сильно втягиваться (сокращаться) отростка. Иногда стигмы расположены на концах параллельных друг другу коротких отростках. Тело личинок с различно рода отростками, ложными ножками может быть покрыто мелкими шипиками
- 42(41) Задние стигмы располагаются на двух самостоятельных сильно пигментированных пластинках, часто окруженных общим полем с различными выростами по краям.

- 43(44) Лопасты вокруг поля отсутствуют. Личинки минируют водные растения ... Сем. Erythridae (табл. 20, рис. 13).
- 44(43) Личинки свободно живут в воде Сем. Muscidae.

*Ключ к определению подсемейств
семейства Chironomidae по личинкам*

- 1(2) Усики могут втягиваться в каналы, расположенные внутри головы Тапуродиidae (табл. 21, рис. 1).
- 2(1) Усики не втяжные.
- 3(4) Подставки преанальных кисточек из щетинок на заднем конце тела в 5-10 раз длиннее своей ширины Rodoptinae.
- 4(3) Подставки кисточек не длиннее своей тройной ширины. На нижней стороне головы по бокам субментума имеются хорошо развитые штрихованные пластинки
- 5(6) Chironominae (табл. 21, рис. 2, 3).
- 6(5) Пластинки субментума отсутствуют. Если имеются, то не штрихованные Orthocladinae (табл. 21, рис. 4).

*Ключ к определению подсемейств
Chironominae по личинкам*

- 1(12) Лаутерборновы органы на усиках имеются.
- 2(7) Стебельки лаутерборновых органов заходят далеко за конец усика. Усики обычно длиннее головы или равны ей. Длина и ширина цоколя усика примерно одинаковы; на вершине цоколя тупой желтый шип (иногда его нет). Отношение длины жгутика усика к длине его первого членика (индекс усика) 2,2-2,5. Мандибула с одним внутренним зубцом Lauterbornia.
- 4(3) Цоколь усика заметно длиннее своей ширины.
- 5(6) Цоколи с шипами. Стебельки лаутерборновых органов в 3-5 раз длиннее общей длины 3-5-го члеников усика Misorsetia.
- 6(5) Цоколи без шипов. Стебельки лаутерборновых органов в 2 раза длиннее 3-5-го члеников усика Тапуратус.

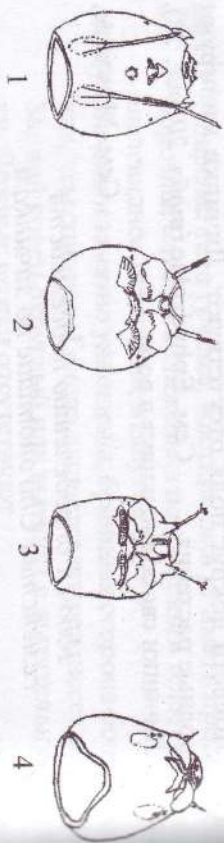


ТАБЛИЦА 21. Строение головы личинок хирономид.

Рис. 1. Голова (снизу) личинки *Tanypodidae*. Рис. 2. Голова (снизу) личинки *Chironomus*. Рис. 3. Голова (снизу) личинки *Tanypodus*. Рис. 4. Голова (снизу) личинки *Orthocladius*.

- 7(2) Стебельки лаутерборновых органов не заходят за концы усика; усика не длиннее головы.
- 8(9) Второй членик усика клиновидный и заметно короче третьего, лаутерборновы органы крупные *Cladotanytarsus*.
- 9(8) Второй членик усика цилиндрический, заметно длиннее третьего. Лаутерборновы органы мелкие.
- 10(11) Стебельки лаутерборновых органов короче третьего членика усика *Rapatanytarsus*.
- 11(10) Стебельки лаутерборновых органов длиннее третьего членика усика *Rheotanytarsus*.
- 12(1) Лаутерборновы органы отсутствуют.
- 13(18) Щупик максиллы лишь незначительно короче 1-го членика усика или длиннее его.
- 14(17) Усик короче трети длины головы. Субментум с явно зубчатым краем.
- 15(16) Средний зубец субментума в 5-6 раз шире первого бокового, с маленькой выемкой в центре *Nagnischia*.
- 16(15) Средний зубец субментума не более чем в 5 раз шире первого бокового, в центре без выемки. Хорошо различимы только 2 первых членика усика *Rapacledorelta*.
- 17(14) Усик не короче трети длины головы. Щупик крупный, одно- или двух-, трехчлениковый, с крупными чувствительными придатками *Sturtochiopomus*.
- 18(13) Щупик максиллы не больше 1/2 первого членика усика.

- 19(40) Усик 5-члениковый: с противостоящими лаутерборновыми органами на дистальном конце второго членика.
- 20(23) Глаз 3 пары.
- 21(22) Субментум с прямым передним краем, с 1 2-15 светлыми зубцами *Rapachironomus*.
- 22(21) Субментум треугольный, с темными зубцами *Limnochironomus*.
- 23(20) Глаз 2 пары.
- 24(33) Субментум с одним средним зубцом.
- 25(26) Средний зубец субментума с небольшой выемкой в центре. Все 5 члеников усика хорошо развиты, четко разграничены *Sturtocladorelta*.
- 26(25) Средний зубец субментума без выемки в центре.
- 27(30) Лобный склерит с прямым или выпуклым передним краем и заостренным задним концом, примыкающим к затылочному склериту. Средний зубец субментума с добавочными зубчиками или уступами. Субментум с 13 зубцами. На VII и VIII сегментах брошка различной длины парные отростки. На VII сегменте отростки короткие, одна пара, всегда присутствуют. На VIII их две пары, они длиннее подглазничных тел. Пластинки субментума с гладким передним краем *Camptochironomus*.
- 28(29) На VII сегменте отростков часто не бывает. На VIII они есть, но различной длины. Пластинка часто зубчатая *Chironomus*.
- 29(28) На VII сегменте отростков часто не бывает. На VIII они есть, но различной длины. Пластинка часто зубчатая *Chironomus*.
- 30(27) Лобный склерит вогнутый, его задний конец не достигает затылочного склерита. Средний зубец субментума без добавочных зубцов.
- 31(32) Мандибула с 5 внешними зубцами, концевой крупный и светлый *Kribiohexus*.
- 32(31) Мандибула с 4 внешними крупными зубцами *Glutotendipes*.
- 33(24) Субментум с 2 средними зубцами.
- 34(35) Средние зубцы субментума зачатую значительно выше первых боковых и равны вторым боковым. Мандибула всегда с 3 зубцами *Polydiplop*.

- 35(34) Средние зубы не выше первых боковых. Мандибула с разным числом внешних зубов.
- 36(37) Мандибула с 4 внешними зубами *Pentapoditum*.
- 37(36) Мандибула с 5 внешними зубами.
- 38(39) Подставки преанальных кисточек маленькие, их высота и ширина равны. Индекс усика (отношение длины основнотго членника к длине жгутика) 1,5-2,0 *Sergentia*.
- 39(38) Высота подставок больше ширины. Индекс усика 0,8-0,9 *Phaeoprossecta*.
- 40(19) Усик 6-члениковый, лаутерборновы органы чередующиеся (на дистальных концах 2-го и 3-го члеников).
- 41(42) Мандибула с 4 внешними зубами. Субментум с 1 или 2 очень мелкими срединными зубами и 7 парами боковых, из них третьи самые крупные *Microtendipes*.
- 42(41) Мандибула с 3 внешними зубами. Субментум с 2 срединными зубами. Первые боковые зубы самые крупные *Stictoschironomus*.

Ключ для определения родов

подсемейства *Orthocladinae* по личинкам

- 1(10) 3-й членик усика кольчатый.
- 2(3) На щечных склеритах над глазами имеются крючковидные выросты. На спинной стороне брюшных сегментов шипики, образующие своеобразный рисунок. Концы задних ножек (подталкивателей) в виде присосок *Neritigia*.
- 3(2) Выростов на щеках и шипиков на спине нет. Подталкиватели без присосок.
- 4(5) Подставки преанальных кисточек мощные, сильно склеротизированы, с шипом на дистальном крае *Syndamesa*.
- 5(4) Подставки преанальных кисточек небольшие, слабо склеротизированы или редуцированы.
- 6(7) Верхняя губа с поперечным рядом шипиков *Diamesa*.
- 7(6) Верхняя губа без поперечного ряда шипиков.
- 8(9) Передние центральные щетинки верхней губы очень слабо развиты *Prothasitia*.

- 9(8) Передние центральные щетинки верхней губы мощные, шиповидные *Symptothasitia*.
- 10(1) 3-й членик усика без кольчатости.
- 11(12) На внешней стороне челюсти (мандибулы) 2 мощных пучка щетинок; мандибула неправильно округлая, внутренняя щетинка сильная, веерообразная *Odontomesa*.
- 12(11) На внешней стороне треугольной мандибулы только простые щетинки.
- 13(14) Пластинки субментума нижней губы отсутствуют.
- 2-ой членик усика разделен на 2 части, из них дистальная длиннее. 1-ый членик усика изогнутый *Willia*.
- 14(13) 2-ой членик усика не разделен на две части. 1-ый членик усика прямой или почти прямой.
- 15(18) По бокам субментума есть редко сидящие волоски.
- 16(17) Высокие слабо конические подставки преанальных кисточек с выступом, несущим склеротизированные шипики. Передние центральные щетинки верхней губы глущоко расщеплены на 4-8 долей *Rastocladius*.
- 17(16) Подставки преанальных кисточек без выступа, иногда с шипом, расположенным посередине. Передние центральные щетинки верхней губы расщеплены на 3 доли, внешняя из которых двувёршинная *Astictopus*.
- 18(15) Волоски на боках субментума отсутствуют. В анально-латеральных углах брюшных сегментов есть пучки щетинок; внешние углы мандибулы с более или менее ясными зарубками шипий край мандибулы *Siscotopus*.
- 19(20) В анально-латеральных углах брюшных сегментов пучков щетинок нет; внешний край мандибулы без зарубок.
- 20(21) Нижняя боковая щетинка подставок преанальных кисточек значительно сильнее и темнее верхней боковой. Тепло стройное с редко сидящими парными щетинками *Eukiefferiella*.
- 21(20) Боковые щетинки подставок преанальных кисточек развиты одинаково слабо, могут вообще отсутствовать.
- 22(25) 2-ой и 3-ий членики груди слиты.

- 23(24) Усик 4-члениковый. *Сотупонета*
 24(23) Усик 5-члениковый. *Thienemanniella*
 25(22) 2-ой и 3-ий членики груди четко разделены.
 26(29) Середина субментума широкая, светлая, прозрачная.
 27(28) Середина субментума высокая, с 2 зубчиками на вершине.
 28(27) Тело без щетинок. *Microscitorus*
 Середина субментума широкая, треугольная (низкая или высокая), без зубчиков на вершине. Щетинки тела развиты слабо. *Paratichocladus*
 29(26) Середина субментума с темными хитинизированными зубцами.
 30(37) Субментум с одним срединным зубцом.
 31(32) Передние центральные щетинки верхней губы рассечены на 2 доли. *Orthocladus*
 32(31) Передние центральные щетинки верхней губы рассечены больше, чем на 2 доли.
 33(34) Передние центральные щетинки верхней губы развиты слабо, дистально расширены, с прямым передним краем, снабженным 4-5 длинными острыми долями
 *Parakiefferella*
 34(33) Передние центральные щетинки развиты сильно, дистально и по бокам расширены на 10-15 долей.
 35(36) Доли передних центральных щетинок короткие, шиповидные. *Paraphaenocladus*
 36(35) Доли передних центральных щетинок длинные, шиповидные. *Metiopsentus*
 37(30) Субментум с 2 срединными зубцами, которые разделены примерно до середины своей высоты.
 38(39) Верхняя губа гладкая. *Netetotissocladus*
 39(38) Верхняя губа вся или частично зернистая
 *Limporhues*

Ключ для определения подсемейства
Родопоптие по личинкам

- 1(6) Субментум с 7 парами боковых зубцов.
 2(3) Подставки преанальных кисточек одноцветные. *Paraschilus*
 3(2) Подставки преанальных кисточек спереди светлые, сзади темные.

- 4(5) В преанальных кисточках 5 щетинок. *Boreschilus*
 4(4) В преанальных кисточках 8 щетинок. *Paraboreschilus*
 4(1) Субментум с 12 парами боковых зубцов.
 4(8) Срединный зубец субментума возвышается над боковыми. *Lasiodiamesa*
 4(7) Срединный зубец субментума и первая пара боковых зубцов глубоко погружены в передний край субментума. *Tichnotanypus*

Ключ для определения родов
подсемейства Тануродиине по личинкам

- 1(18) Тело уплощенное, с каймой тонких густых волосков по бокам сегментов. Анальные жаберы конусовидные. Одна пар их расположена у ануса, остальные — у основания подталкивателей (задних ножек).
 2(5) Субментум без гребней. Длина усиков не менее 1/2 длины головы.
 3(4) Усики равны 3/4 длины головы. Язычок (гlossa) с 6 зубцами. *Clinotanypus*
 4(3) Усики равны 1/2 длины головы, glossa с 7-8 зубцами. *Socletanypus*
 4(2) Субментум с гребнями. Усики короче 1/2 длины головы.
 4(7) Мандибулы округлые, сильно расширены у основания. *Tanypus*
 7(6) Мандибулы узкие.
 8(9) Glossa с 4 равными желтыми зубцами. *Resistotanypus*
 9(8) Glossa с 5 зубцами, из которых срединный наименьший.
 10(13) Паратгlossы одноворшинные, листовидные, с зазубренными краями.
 11(12) Затылочный склерит либо весь светлый, либо затемнен снизу. *Psilotanypus*
 12(11) Затылочный склерит весь темный. *Procladius*
 13(10) Паратгlossы двуворшинные.
 14(15) Гребни субментума с 11-15 парами зубцов. Мандибула с 1 крупным двуворшинным зубцом. *Anatorupa*

- 15(14) Гребни субментума с 5-8 парами зубцов. Мандибула с 2 мелкими боковыми зубцами. Гребни субментума с 5-6 парами зубцов *Arsectotanus*.
- 16(17) Гребни субментума с 7-8 парами зубцов *Macroratoria*.
- 18(1) Тело вальковатое, без каймы волосков по бокам. Ципиндарические овальные жабры расположены у ануса.
- 19(20) Анальные жабры равны 1/7 длины подталкивателей. Поверхность головы зернистая *Guttiporia*.
- 20(19) Анальные жабры равны 1/3 длины подталкивателей. Поверхность головы гладкая.
- 21(26) Индекс усика 4-6.
- 22(25) Все крючки подталкивателей простые, желтые.
- 23(24) Индекс усика 5, кольцевой орган на середине основного членика или выше *Thienemannia*.
- 24(23) Индекс усика 4, кольцевой орган ниже середины основного членика *Larsia*.
- 25(22) 2 крючка на подталкивателе черно-коричневые, остальные желтые *Ablabesmia*.
- 26(21) Индекс усика 2-3,5. Второй членик усика и часть крючков подталкивателя темные. Передний край глоссы вогнутый *Mopreloria*.

Ключ для определения родов

семейства *Simuliidae* по личинкам

- 1(2) Срединный зубец субментума рассечен на три. Из трех предвершинных зубцов мандибулы третий самый крупный *Prosimulium*.
- 2(1) Срединный зубец субментума не рассечен, с 9 мелкими зубцами. Промежуточные зубцы отсутствуют.
- 3(4) Задний отдел тела с 2 острыми коническими выростами. Из трех предвершинных зубцов мандибулы сильно развит 1-ый, а 3-ий длиннее 2-го. Вентральный вырез головной капсулы неглубокий *Eusimulium*.

- 4(3) Конических выростов нет. Вентральный вырез головной капсулы глубокий, достигает заднего края субментума. Последний с очень мелкими зубцами. Длина субментума в 3-4 раза превосходит расстояние между передними краевыми зубцами.
- 5(8) Передние края субментума образуют острый или тупой угол.
- 6(7) Передние края субментума образуют острый угол. Вентральный вырез головной капсулы не достигает заднего края субментума. Субментум с четкими равными зубцами по переднему краю *Wilhelmia*.
- 7(6) Субментум сильно расширен сзади, его края образуют тупой угол, зубцы переднего края не равны *Obuchovia*.
- 8(5) Передние края субментума не образуют углов.
- 9(10) Передние зубцы субментума хорошо развиты, сильно зазубрены по сторонам. Задний конец тела с длинными, расширенными к вершине чешуйками и сильно ветвистыми ректальными придатками *Phoretodagmia*.
- 10(9) Передние зубцы субментума слабо зазубренны. Задний конец тела без чешуек, с простыми или ветвистыми ректальными придатками.
- 11(12) Субментум сильно сужен к вершине, его передние зубцы едва различимы. Вентральный вырез головы достигает заднего края субментума. Предвершинные зубцы мандибулы сильно развиты, их вершины примерно на одном уровне с вершинными и внутренними зубцами *Sulcispheria*.
- 12(11) Субментум умеренно сужен к вершине. Вентральный вырез головы не достигает основания субментума. Если достигает, то предвершинные зубцы мандибулы разновелики, они меньше вершинных и внутренних зубцов *Simulium*.

Ключ для определения подклассов, семейств и родов класса РАКООБРАЗНЫЕ

Класс Ракообразных делится на 8 подклассов, из которых в водоемах Кыргызстана живут представители четырех.

Ключ для определения подклассов класса Ракообразные

- 1(5) Тело полностью заключено в двустворчатую раковину, либо частично прикрыто сверху щитком (головотрудью), либо без раковины. Число сегментов тела непостоянно.
- 2(3) На грудном и брюшном отделах вместе не менее 10 пар (до 70) листовидных двуветвистых конечностей. Есть фасеточные глаза. Раковина крупная, прозрачная
..... Phyllozoa.
- 3(4) Грудной и брюшной отделы (каждый) несут не более 3 пар конечностей. Глаз один, простой. Раковина маленькая, не прозрачная
..... Ostracoda.
- 4(3) Раковинка отсутствует. Лежащий позади головы отдел тела сегментирован и несет 5 пар ног, из них первые 4 пары — двуветвистые
..... Sorgera.
- 5(1) Тело хитинизировано. Имеется панцирь, прикрывающий грудные сегменты. Либо панциря нет, тогда тело не хитинизировано, но в обоих случаях число сегментов тела постоянно: 5 головных, 8 грудных, 7–8 брюшных
..... Malacostraca — Высшие раки.

Ключ для определения отрядов подкласса Phyllozoa (мштаногие раки)

- 1(8) Тело полностью или частично заключено в двустворчатую раковину, в той или иной степени сжатую с боков или сверху вниз.
- 2(3) Тело полностью заключено в раковину. Грудной и брюшной отделы несут не менее 10 пар листовидных двуветвистых конечностей. Раковина полупрозрачная, у живых особей желто-розовая, бурая или зеленоватая. Длина тела 5 мм и более
..... Conchostraca — (род Lepidosthegia) (табл. 22, рис. 1).
- 3(2) Тело не полностью заключено в раковину или она редуцирована.

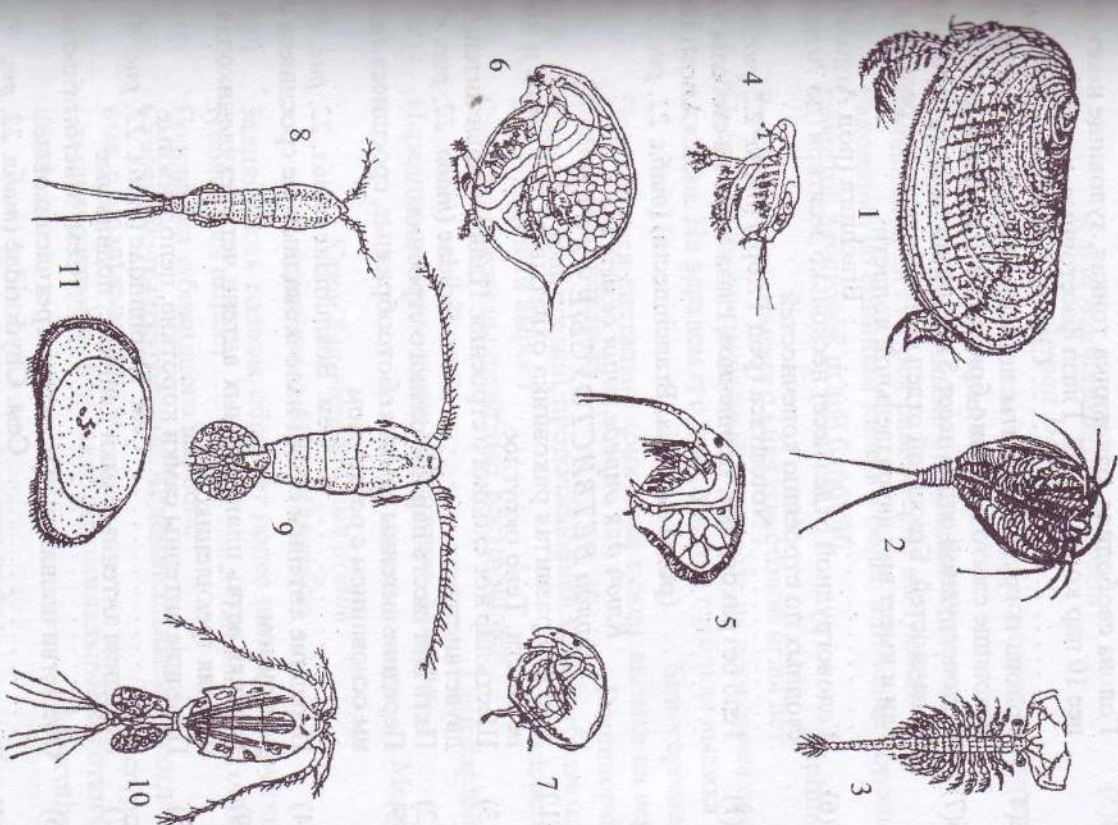


ТАБЛИЦА 22. Низшие раки.

- Рис. 1. *Lepidosthegia*. Рис. 2. *Diaphanosoma*. Рис. 3. *Artemia*.
Рис. 4. *Daphnia*. Рис. 5. *Cyclopoida*. Рис. 6. *Cyclopoida*. Рис. 7. *Cyclopoida*.
Рис. 8. *Cyclopoida*. Рис. 9. *Cyclopoida*. Рис. 10. *Cyclopoida*.
Рис. 11. *Cyclopoida*.

- 4(5) Голова свободная, раковинка тонкая, туловище несет менее 10 пар конечностей. Глаза фасеточные, крупные
..... *Cladosea* (ветвистые рачки)
- 5(4) Голова и грудь покрыты щитком, брошко свободно, туловище сжато в спинно-брошном направлении.
- 6(7) Головогрудной отдел несет 5 пар различных по строению конечностей. Брошной отдел почти полностью редуцирован и имеет вид двураздельной лопасти
..... *Branchiata* (род *Argulus*)
- 7(6) Головогрудной отдел несет несколько десятков (до 70 пар) сходных по строению конечностей
..... *Notostata* (род *Tipors*) (табл. 22, рис. 2)
- 8(1) Тело без раковинки, удлиненное, глаза сидят на стебельках
..... *Apostata* (роды *Antenna*, *Branchineta*) (табл. 22, рис. 3)

Ключ для определения семейства отряда ВЕТВИСТОВЫЕ РАЧКИ

- 1(10) Хорошо развитая раковинка охватывает туловище и конечности. Тело округлое.
- 2(3) Шесть пар ног сходного строения. Плавательные антенны двуветвистые
..... Сем. *Sididae* (табл. 22, рис. 4)
- 3(2) Пять или шесть пар ног разного строения.
- 4(5) Передние антенны самки хоботообразные, сросшиеся своим основанием с рострумом
..... Сем. *Vosniidae* (табл. 22, рис. 5)
- 5(4) Передние антенны самки палочковидные, не сросшиеся с рострумом.
- 6(9) Верхняя ветвь плавательных антенн четырехчлениковая, нижняя трехчлениковая.
- 7(8) Передние антенны самки короткие, неподвижные
..... Сем. *Darhniidae* (табл. 22, рис. 6)
- 8(7) Передние антенны самки длинные, подвижные
..... Сем. *Macrothricidae*
- 9(6) Обе ветви плавательных антенн трехчлениковые
..... Сем. *Cludoridae* (табл. 22, рис. 7)
- 10(1) Раковинка редуцирована, конечности и abdomen не прикрывает. Шесть пар ног. Тело длинное
..... Сем. *Leptodoridae*
- В Кыргыстане из семейства *Sididae* обитают представители лишь одного рода — *Diaphanosoma*.

Ключ для определения родов семейства Darhniidae

- 1(10) Передние антенны самки неподвижны, короткие, не выступающие за передний край головы.
- 2(9) Раковинка с удлиненными створками. Рострум есть.
- 3(8) Брошной край створок равномерно выпуклый.
- 4(5) Раковинка со спинным килем и более или менее хорошо развитой хвостовой иглой (спинной)
..... *Darhnia*
- 5(4) Раковинка без спинного кила, хвостовой иглы нет.
- 6(7) Постабдомен почти равный по высоте на всем своем протяжении. На верхнем его крае имеется глубокая выемка
..... *Simoserhalus*
- 7(6) Постабдомен дистально конически сужен, выемка на верхнем крае отсутствует
..... *Darhinopsis*
- 8(3) Брошной край прямой, продолжающийся сзади в более или менее длинный вырост
..... *Scapholeberis*
- 9(2) Створки раковины округлые, рострума нет
..... *Ceriodarhnia*
- 10(1) Передние антенны самки подвижные, длинные
..... *Moira*

Ключ для определения родов семейства Macrothricidae

- 1(2) Задняя часть головы образует более или менее крупный зубовидный вырост
..... *Drepanomacrotis*
- 2(1) Голова без зубовидного выроста.
- 3(4) Створки почти треугольные. Абдоминальные коготки длинные, с базальным щитком
..... *Pseudurus*
- 4(3) Створки овальные. Короткие абдоминальные коготки без шипа
..... *Macrothrix*
- Ключ для определения родов семейства Cludoridae*
- 1(2) Верхний край постабдомена вооружен пучками длинных щетинок и зубами
..... *Leudigia*

- 2(1) Верхний край постабдомена вооружен зубцами и мелкими шетинками.
- 3(4) Створки очень слабо сжаты с боков, их длина лишь немного больше высоты. *Chydopus*.
- 4(3) Створки сильно сжаты с боков, их длина намного больше высоты.
- 5(6) Рострум очень длинный, сильно заостренный *Plutochus*.
- 6(5) Рострум короткий, тупой или мало заостренный.
- 7(10) Постабдомен короткий.
- 8(9) Верхний задний угол створок округленный, задний выпуклый, высокий. *Alonella*.
- 9(8) Верхний задний угол выступающий, задний край прямой, низкий. *Alonella*.
- 10(7) Постабдомен очень длинный. Нижнезадний угол створок раковинки вооружен одним зубчиком или без него *Alonopsis*.

Семейство *Воспидидае* представлено одним родом *Воспиди*.

Семейство *Лертодотидае* представлено одним родом *Лертодота* и видом *Лертодота kindii*, который в Кыргызстане пока не обнаружен, но нахождение его возможно.

Ключ для определения отрядов подкласса ВЕСЛОНОГИЕ РАКИ

- 1(2) Головогрудь и брюшко не имеют резкой границы между собой, тело имеет удлиненную, червеобразную форму *Награсисоида* – Харпактициды (табл. 22, рис. 8).
- 2(1) Удлиненно-овальная головогрудь резко отграничена от брюшка.
- 3(4) Антенны длиннее головогруды, часто равны длине тела. У самца одна антенна (обычно правая) превращена в хватательный орган. У самки к абдомену прикреплен один яйцевой мешок *Салапоида* – Каляноиды (табл. 22, рис. 9).
- 4(3) Антенны короткие, у самца они превращены в два хватательных органа. Самка носит два яйцевых мешка *Суслороида* – Циклопоиды (табл. 22, рис. 10).

Ключ для определения семейства и родов отряда КАЛПНОИДЫ

В водоемах Кыргызстана обитают представители трех семейств из четырех известных в СНГ.

- 1(2) Четырех известных (или хвостовые) ветви длинные, длина их не менее чем в 5 раз больше их ширины Сем. *Темотидае*.
- В Кыргызстане обитает единственный представитель рода *Euchytemota* – *Euchytemota composita*, эндемик озера Иссык-Куль.
- 2(1) Каудальные ветви короткие, длина каудальных ветвей равна ширине или превосходит последнюю в 2,5 раза Сем. *Диартотидае* (табл. 22, рис. 9).
- 3(6) Рачки крупные (4,0–5,0 мм), окрашены в красный или оранжевый цвет, иногда в голубой или серый.
- 4(5) Генитальный сегмент у самок симметричный *Немидиартотмус*.
- 5(4) Генитальный сегмент у самок асимметричный *Диартотмус*.
- 6(3) Рачки мелкие, окраска неяркая.
- 7(10) Абдомен самки 3-членистый, длина каудальных ветвей не более чем в 1,75 раз превышает ширину. Последний членик хватательной антенны самца с зубовидным выростом на конце.
- 8(9) Дистальный отросток последнего членика экзоподита левой ноги 5-ой пары у самца толстый, когтевидный, не длиннее членика. Боковой придаток в виде короткого шипа *Асартодиартотмус*.
- 9(8) Дистальный отросток и боковой придаток очень длинные, крепкие, образуют подобие клешни *Астодиартотмус*.
- 10(7) Абдомен самки 2-членистый. Если 3-членистый, то длинна каудальных ветвей вдвое больше ширины. Последний членик хватательной антенны самца без зубовидного выроста *Еудиартотмус*.

*Ключ для определения семейств и родов
отряда ЦИКЛОПОИДЫ по самкам*

- 1(10) Дистальный членик ног 5-ой пары с 3 придатками (шип, щетинки). Сем. Eusculoridae.
- 2(3) Первые антенны 17-членистые, ноги 5-ой пары 2-членистые. Мегоскулоры.
- 3(2) Первые антенны 6-12-членистые, ноги 5-ой пары 1-членистые.
- 4(5) Первые антенны 6-10-членистые (очень редко 11-членистые); ноги 5-ой пары в виде неотчлененной от труди очень широкой и короткой пластинки. Естоскулоры.
- 5(4) Первые антенны 6-12-членистые. Ноги 5-ой пары явно отчленены от торакального сегмента, имеют угловатые очертания.
- 6(7) Первые антенны 6-11-членистые. Грудной отдел сильно сплюснут в спинно-брюшном направлении
- 7(6) Первые антенны 12-членистые. Грудной отдел сплюснут слабо.
- 8(9) Фуркальные (хвостовые) ветви на внешних краях с рядом мелких шпиков. Еискулоры.
- 9(8) Фуркальные ветви на внешних краях без ряда мелких шпиков. Ттороскулоры.
- 10(1) Дистальный членик 5-ой пары ног с 1-2 придатками
- 11(18) Ноги 5-ой пары 2-членистые. Сем. Sycloridae.
- 12(13) Членики 5-ой пары ног расположены не один над другим, а рядом. Первые антенны 11-членистые
- 13(12) Членики 5-ой пары ног расположены один над другим. Sreosculors.
- 14(15) Дистальный (последний) членик 5-ой пары ног угловатый, его внутренний шип прикреплен строго на середине внутреннего края. В основании конечной (апикальной) щетинки этого членика имеется группа мелких шпиков. Антенны 16-18-членистые. Суклоры.
- 15(14) Дистальный членик 5-ой пары ног прямоугольный. Внутренний шип расположен или на конце членика, или на внутреннем крае близко к концу. В основании апикальной щетинки нет группы шпиков.

- 16(17) Первые антенны 17-членистые. Два последних членика их с узкой прозрачной (гиалиновой) пластинкой на их внутреннем крае. Длина шипа на дистальном членике 5-ой пары ног немного меньше длины рядом расположенной апикальной щетинки. Месоскулоры.
- 17(16) Первые антенны 10-18-членистые. Два последних их членика без гиалиновой пластинки. На дистальном членике 5-ой пары ног короткий шип, его длина составляет не более половины апикальной щетинки
- 18(11) Ноги 5-ой пары всегда 1-членистые. На дистальном членике 2 придатка, из которых шип либо короче щетинки, либо редуцирован. Антенны 9-12-членистые. Мигоскулоры.

*Ключ для определения семейств и родов
отряда ХАРПАКТИЦИДЫ*

- 1(4) Экзоподиты ног 2-4-ой пар 3-членистые, хорошо развитые.
- 2(3) Рострум длинный; у самки 2 яйцевых мешка. Сем. Diosaccidae.
- 3(2) Рострум короткий или его нет; 1 яйцевой мешок
- 4(1) Один из экзоподитов ног 2-4-ой пар состоит из 1 или 2 члеников или отсутствует. Сем. Ameiidae.
- 5(6) Экзоподит ног 1-ой пары резко выраженного хватательного типа, 2-членистый. Сем. Laorhontidae.
— Род Laorhonte.
- 6(5) Экзоподит ног 1-ой пары плавательного типа либо слабо выраженного хватательного.
- 7(8) Сегменты тела отчетливо отделены друг от друга. Ноги 1-ой пары хватательного типа. 1 или 2 яйцевых мешка. Сем. Cletodidae.
- 8(11) Тело вальковатое, сильно суживающееся назад, удлиненное.
- 9(10) Ноги 5-ой пары самца и самки 1-членистые. Род Cletosamptus.
- 10(9) Ноги 5-ой пары самца и самки 2-членистые
- 11(8) Тело толстое. Род Limnoscletodes.
— Род Naporus.

Ключ к определению семейств отряда РАКУШКОВЫЕ РАКИ

Определение остракод даже до рода требует специальной подготовки. Поэтому здесь мы приводим лишь ключ к определению семейств. Более подробно с этим отрядом можно познакомиться по определителям З. С. Бронштейна и Е. М. Шорникова.

- 1(4) Все пары туловищных конечностей разного строения: 1 — ногочелюсти; 2 — ходильные ноги; 3 — чистительные ноги.
- 2(3) На чистительной ноге имеется шипевидное приспособление. Сем. *Syrptidae* (табл. 22, рис. 11). На последнем членике чистительных ног нет шипевидного приспособления. Сем. *Sandonidae*.
- 4(1) 2-я и 3-я пары туловищных конечностей сходного строения, или все 3 пары туловищных ног одинаково устроены.
- 5(6) Только 2-я и 3-я пары туловищных конечностей одинаково устроены. Сем. *Darwinillidae*.
- 6(5) Все три пары туловищных конечностей одинаково устроены. Сем. *Syrtetidae*.

Ключ для определения отрядов подкласса ВЫСШИЕ РАКИ

- 1(4) Панцирь имеется. Глаза на стебельках.
- 2(3) Панцирь сростается с 3 первыми сегментами груди. Ходильных ног 7 пар. Клепши отсутствуют. Отряд Мизиды (*Mysidacea*) — род *Rapamysis* (табл. 23, рис. 1).
- 3(2) Панцирь сростается со всеми грудными сегментами. Ходильных ног 5 пар. По меньшей мере есть одна клепша. Отряд Десятиногие раки (*Decapoda*) — род *Astacus* (табл. 23, рис. 2).
- 4(1) Панцирь отсутствует. Глаза без стебельков, иногда их нет. Грудные сегменты свободные, тело сжато с боков, сегменты тела хитинизированы. Плавают на боку. Отряд Бокоплав — (*Amphipoda*) (табл. 23, рис. 3).
- 6(5) Тело червеобразное, сегменты цилиндрические, глаз нет. Живут в подземных водах. Отряд *Bathynellida*.

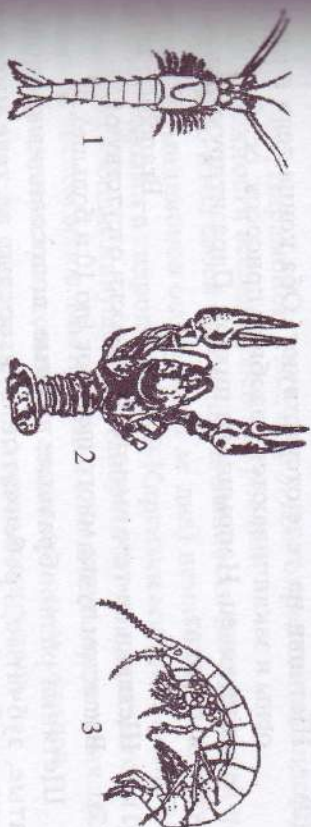


ТАБЛИЦА 28. Высшие раки.
Рис. 1. Мизиды *Rapamysis*. Рис. 2. Речной рак *Astacus*.
Рис. 3. Бокоплав *Gammarus*.

Ключ для определения родов МАЛОШЕТИНКОВЫХ ЧЕРВЕЙ

Во время любой экскурсии на водоем в сачок, зачерпнувший комок водорослей или прибрежный грунт, попадут представители этого класса, которые характерными ползающими движениями напоминают дождевого червя.

Водные малощетинковые черви играют существенную роль в жизни водоемов и их обитателей, поэтому изучение их систематики, биологии, распространения имеет огромное значение для рыбохозяйственной науки.

В наших водоемах обитают исключительно пресноводные олигохеты. Систематика их не проста, поэтому здесь мы ограничимся описанием тех родов, морфологические признаки которых можно установить с помощью глазной лупы или бинокля. Основными из них являются щетинки, имеющиеся на всех (кроме первого) сегментах тела, очень разнообразные по форме. Для половозрелых экземпляров характерно наличие «пояска» — утолщения более светлой окраски, чем весь червь. Поясок играет важную роль в размножении, он образует кокон, в который откладываются яйца.

Важное значение при определении олигохет имеют форма и окраска тела, строение головной лопасти.

- 1(2) Щетинки на теле отсутствуют. Оба конца тела расширены и заканчиваются подобием присосок, особенно задний конец. Напоминают пиявок. Паразитируют на раковых раках Branchiobdella.
- 2(1) Щетинки на теле имеются. Присоски отсутствуют.
- 3(7) В каждом пучке много щетинок (до 10 и больше).
Щетинки разнообразны: прямые, волосовидные, игло-чатые, зубчатые, гребенчатые. У взрослых на теле имеются «посок».
- 5(6) В брюшных пучках щетинки разнообразны, но отсутствуют волосовидные. Черви тонкие, красноватые, 20–70 мм длиной. Обитают в загрязненных водах Tubifex (табл. 20, рис. 1).
- 6(5) Во всех пучках щетинки одинаковые Limnodrilus.
- 7(3) В каждом пучке максимум 2 щетинки.
- 8(11) Щетинки парно расположены на всем протяжении тела, иглочатые или с недоразвитым зубцом.
- 9(10) Щетинки с недоразвитым, но хорошо заметным зубцом, особенно в передних сегментах тела. Передний конец тела может быть окрашен в темно-зеленый цвет с черными пятнами. Limbriolus.
- 10(9) Щетинки без зубцов, тупо иглочатые. Черви не окрашены. Stylodrilus.
- 11(8) Щетинки расположены в 8 рядов, заострены. Посок хорошо выражен и расположен в задней части тела Eiseniella.

Ключ для определения отрядов класса Nematoda

Определение нематод, обитающих на дне водоемов (свободноживущих) и в тканях водных растений (фитопаразитически), сопряжено с некоторыми трудностями. Во-первых, эти животные имеют очень маленькие размеры - от нескольких микрон до 1–3 мм, поэтому собирать их приходится практически вслепую. Во-вторых, необходимо знание общепринятых методик сбора, хранения и приготовления препаратов (Кириянова,

- Краль, 1969; Парамонов, 1962; и др.). Для определения видовой принадлежности всегда нужен микроскоп.
- Однако из-за своей огромной численности (достигающей нескольких миллионов особей на 1 м² дна) нематоды не остаются незамеченными в гидробиоценозах. В Киргизии известно около 100 семейств свободноживущих и фитопаразитирующих нематод с огромным числом видов. Мы приведем ключи для определения лишь наиболее часто встречающихся в наших водоемах отрядов.
- 1(6) Кутикула кольчатая, часто орнаментирована.
 - 2(3) Ротовая полость (стома) обычно вооружена зубами, лежащими в ее передней части. Отверстия амфидов (хеморецепторов) спиральные или щелевидные Chromadorida.
 - 3(2) Кутикула неорнаментирована. Стома чаще всего без зубцов, однако, когда они присутствуют, то расположены в основании стомы. Отверстия амфидов круглые или крючковидные.
 - 4(5) Отверстия амфидов почти всегда круглые. Половые трубки (гонады) самок прямые и обычно одинарные; самцы, как правило, лишены суплементов (преанальных половых придатков) Monhystera.
 - 5(4) Отверстия амфидов производные от спиральных или крючковых. Гонады самок загнутые и почти всегда парные; самцы обычно с кутиккулизированными трубчатыми суплементами Agaeolaimida.
 - 6(1) Кутиккула обычно гладкая; реже кольчатая, но никогда не орнаментирована.
 - 7(8) Головные щетинки имеются Enopliida.
 - 8(7) Головные щетинки всегда отсутствуют Dotyilaimida.
 - 9(10) Стома вооружена коглем Monophrida.
 - 10(9) Стома лишена коглей; она обширная, бочковидная, вооружена онхами (зубами) Monophrida.
 - 11(12) Передняя часть пищевода мускулистая, задняя желваковидная Diplogasterida.
 - 12(11) Передняя часть пищевода, если имеется, мускулистая, задняя тоже мускулистая и вооружена дробильным аппаратом Rhabdida.

К классу Nematoda относятся также и мермитиды (отряд Mermithida). Мермитиды – паразиты беспозвоночных, главным образом насекомых. Имеют широкое распространение, большой круг хозяев. Половозрелые мермитиды населяют все те ниши, где обусловлена их встреча с хозяевами.

Ключ для определения видов

РЕСНИЧНЫХ червей (Tybellaria)

- 1(2) Тело бесцветное, прозрачное, с просвечивающимися внутренними органами. Передний конец сужен и закруглен. Длина тела до 15 мм. Mesostoma – Мезостома.
- 2(1) Тело белое или черное, малопрозрачное. Передний конец тела широкий. Длина тела 10–30 мм.
- 3(4) Тело белого или розового цвета. На переднем конце тела 2 глаза. Dendrocoelum laetum.
- 4(3) Тело черное или темно-бурое.
- 5(8) Глаз 1 пара.
- 6(7) Окраска бурая. Передний конец закругленный. Planaria togva – Бурая планария.
- 7(6) Окраска черная. Передний конец имеет вид тупого треугольника. Planaria lugubris – Черная планария.
- 8(5) Глаз много. Окраска черная. Polycelis nigra – Черная многоглазка.

Ключ для определения семейства и родов

Класса КОЛОВРАТКИ

Здесь мы приводим незначительную часть известных для Кыргызстана коловраток, только те роды, которые представлены наибольшим числом видов и поэтому чаще всего встречаются в водоемах.

- 1(4) Туловище с боковыми (прыгательными) придатками.
- 2(3) 12 придатков соединены по 3 в парные брюшные и спинные узлы. Тело прямоугольное, сплющено в спинно-брюшном направлении. Сем. Synchaetidae, – род Polyarthra (табл. 24, рис. 2).

- 4(2) Придатков 6, имеют вид мощных выростов с перистыми или шиповидными щетинками. Сем. Hexarthridae, – род Hexarthra (табл. 24, рис. 3).
- 4(1) Туловище без прыгательных придатков.
- 4(6) Нога с тонкими щетинковидными пальцами. Сем. Trichosetidae, – род Trichoseta (табл. 24, рис. 4).
- 4(5) Нога, если имеется, без длинных пальцев.
- 7(12) Покровы тела мягкие, легко изменяющие форму.
- 8(9) Нога отсутствует. Тело мешковидное, крупное, прозрачное. Сем. Asplanchnidae, – род Asplanchna (табл. 24, рис. 10).
- 9(8) Нога имеется.
- 10(11) Туловище колоколовидное или коническое. На переднем конце тела коловращательный аппарат с боковыми выростами «ушками». Сем. Synchaetidae, – род Synchaeta (табл. 24, рис. 11).
- 11(10) Коловращательный аппарат без «ушек».
- 12(7) Покровы тела в виде более или менее твердого панциря. Панцирь обычно сплюснутый дорсовентрально.
- 13(18) Передний спинной край панциря с 2–6 обычно треугольными шипами. Сем. Vachionidae.
- 14(15) Нога и отверстия для ног имеются. Нога кольчатая. Передний спинной край панциря с 2–6 почти треугольными шипами. Род Vachionus (табл. 24, рис. 5).
- 15(14) Нога и отверстие для ноги отсутствуют. 6 шипов переднего спинного края панциря парные, средние наибольшие.
- 16(17) Панцирь исчерчен продольными ребрами. Род Notholca (табл. 24, рис. 6).
- 17(16) Панцирь с более или менее выраженными многоугольными фасетками, разграниченными ребрами. Род Ketatella (табл. 24, рис. 7).
- 18(13) Передний край панциря без шипов.
- 19(20) Спинная и брюшная пластинки панциря соединены складками. Спинная пластинка короче брюшной. Сем. Lecanidae, – род Lecane (табл. 24, рис. 9).

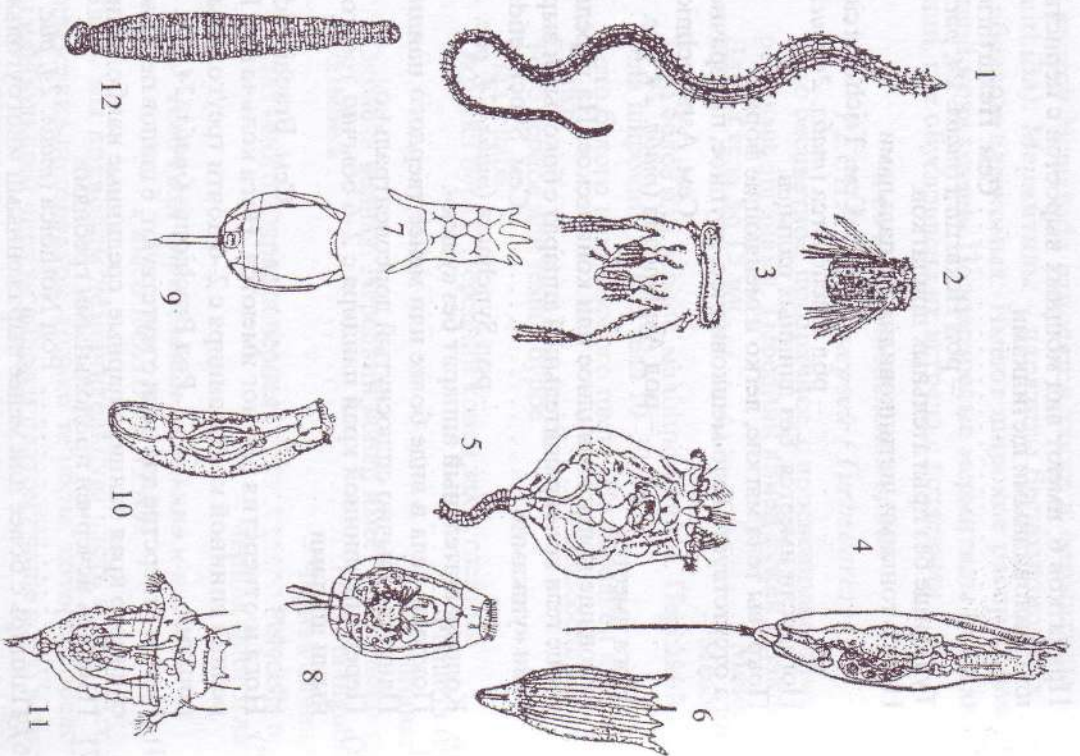


ТАБЛИЦА 24. Черви.

Рис. 1. Олигохета *Tubifex*. Рис. 2. Коповратка *Potyathia*. Рис. 3. Коповратка *Vriothous*. Рис. 4. Коповратка *Nototha*. Рис. 5. Коповратка *Ketatella*. Рис. 6. Коповратка *Asplanchna*. Рис. 7. Коповратка *Lesane*. Рис. 8. Коповратка *Nigudo*. Рис. 9. Коповратка *Synchaeta*. Рис. 10. Пиявка *Nigudo*. Рис. 11. Пиявка *Nigudo*. Рис. 12. Пиявка *Nigudo*.

20(19) Спинная и брюшная пластинки панциря соединены гибкой перепонкой

Сем. *Euchlanidae*,
— род *Euchlanis* (табл. 24, рис. 8).

Ключ для определения видов

класса ПИЯВКИ

1(4) Тело широкое, сравнительно короткое, сильно сплюснутое в спинно-брюшном направлении. Имеется хоботок.

2(3) Глаз 1 пара. На спине нет ясных рядов сосочков. На светлоокрашенной стороне переднего конца тела (на X сегменте от глаз) овальное темно-бурое пятно.

Длина тела 5–10 мм

Nelobdella stagnilis

— Двуглазая пиявка.

3(2) Глаз 3 пары, расположены параллельными рядами на III–V сегментах. На спине ясные ряды сосочков. Темного пятна на X сегменте нет. Тело сужено к переднему концу, желтое, с пятнышками, расположенными рядами. Потребованная, она свертывается кольцом. Длина тела 2–3 см

Glossiphonia complanata

— Улитковая пиявка.

4(1) Тело удлинненное, сильно вытянутое, иногда палочковидное, цилиндрическое.

5(6) Тело цилиндрическое, палочковидное. Передняя присоска круглая, в 2 раза шире диаметра тела. Имеются боковые сосочки. Длина 5 см

Piscicola geometra

— Рыбья пиявка.

6(5) Тело не цилиндрическое, присоска не шире диаметра тела. Глаз 5 пар, расположены по краю переднего конца дугой. Тело окрашено в зеленовато-серый цвет с яркими красновато-желтыми полосами на спине. На светлом брюшке — черные пятна. Диаметр задней присоски составляет 2/3 ширины тела. Длина 15–20 см

Nigudo medicinalis

— Медицинская пиявка (табл. 24, рис. 12).

- 9(8) Окраска тела иная. На спинной стороне нет полос, она черная или темно-серая, блестящая. Диаметр задней присоски равен 1/2 ширины тела. Длина 10–15 см.
..... *Naemoris sanguisuga*
— Большая ложнококонская пиявка.
- 10(7) Глаз 4 пары. Тело узкое, коричневое или серо-бурое. На спине светлые пятнышки, расположенные поперечными рядами. Каждое 5-е кольцо светлее остальных. Длина тела 4–6 см.
..... *Negrobella oostoculata*
— Малая ложнококонская пиявка.
- Ключ для определения классов и семейств
типа МОЛЛЮСКИ*
- 1(8) Раковина цельная, нестворчатая, закручена спирально
..... Класс Gastropoda
— Брюхоногие моллюски.
- 2(6) Раковинка без крышечки, ее высота превышает ширину или равна ей.
.....
- 3(7) Раковина уховидная, яйцевидно-коническая или багнетовидная.
..... Сем. Limnaeidae
— Прудовики (табл. 25, рис. 1).
- 4(5) Раковина правозавитая
..... Сем. Physidae
— Физы (табл. 25, рис. 2).
- 5(4) Раковина левозавитая
..... Сем. Rhyssidae
— Рыхиды (табл. 25, рис. 3).
- 6(2) Раковина с крышечкой, маленькая, тонкостенная. Обороты раковины выпуклые. Наружный край устья (в профиле) вверх несколько вырезан, а внизу оттянут вперед
..... Сем. Pseudosariidae (Род Pseudosaria)
— Эндемик оз. Иссык-Куль.
- 7(3) Раковина или плоскозакрученная, или колпачковидная, высота устья (отверстия раковины) не более 5 мм
..... Сем. Planorbidae
— Катюшки (табл. 25, рис. 3).
- 8(1) Раковина двустворчатая, раскрывающаяся
..... Класс Bivalvia
— Двустворчатые моллюски.
- 9(10) Раковина изнутри перламутровая, крупная, выпуклая. Замыкающее раковинки устройство (замок) либо с передними и задними зубами, либо вообще отсутствуют
..... Сем. Unionidae (табл. 25, рис. 4).

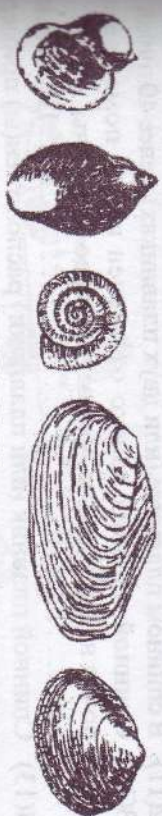


ТАБЛИЦА 25. Моллюски.

Рис. 1. Прудовик Limnaea. Рис. 2. Улитка Physa. Рис. 3. Катюшка Planorbis.

Рис. 4. Униониды Anodonta. Рис. 5. Горюшница Rhyssium.

- 10(9) Раковина изнутри не перламутровая, маленькая, слабо-выпуклая. Замок имеет кардинальные, задние и передние зубы. Вершины раковин (макушки) расположены на середине спинного края или немного сдвинуты назад
..... Сем. Risidae — Горюшники или Шаровки (табл. 25, рис. 5).

7.3. Рыбы

*Ключ для определения семейств рыб,
населяющих водоемы Кыргызстана*

- 1(2) На теле пять продольных рядов костных бляшек с шипами (жучек). Рыло удлиненное, рот нижний поперечный, 4 усика
..... Осетровые.
- 2(1) Жучек на теле нет, есть чешуя, шипики, пластинки или тело голое.
.....
- 3(4) Брюшные плавники превращены в колпачки. Свободные колпачки имеются и перед спинным плавником
..... Колпачковые.
- 4(3) Брюшные плавники обычной формы.
.....
- 5(10) Между спинным и хвостовым плавниками есть жировой плавник или кожистый гребень.
..... Сомиковые.
- 6(7) Усики есть
.....
- 7(6) Усики нет.
.....
- 8(9) В боковой линии более 120 чешуй
..... Лососевые.
- 9(8) В боковой линии меньше 120 чешуй
..... Сиговые.
- 10(5) Жировой плавник отсутствует.
.....
- 11(12) В спинном плавнике около 50 лучей. Тело змеевидное
..... Змееголовые.

- 12(11) В спинном плавнике (или двух плавниках) менее 40 лучей.
 13(14) Спинной плавник далеко отставлен назад, помещается почти над анальным. Челюсти сильно удлинены. Шуковые.
 14(13) Спинной плавник (или плавники) расположен(ы) примерно посередине тела.
 15(20) Спинных плавников два.
 16(17) В первом спинном плавнике нет колючих лучей. Головешковые.
 17(16) В первом спинном плавнике есть нераздваивающиеся колючие шипы.
 18(19) Тело покрыто ктеноидной чешуей. Жаберные крышки зазубрены. На челюстях зубы. Окуновые.
 19(18) Тело покрыто шипиками или голое. Жаберные крышки не зазубрены. Рогатковые или Подкаменщиковые.
 20(15) Спинной плавник один. Тело покрыто чешуей, иногда не полностью или голое.
 21(22) Голова сильно сплюснута сверху вниз. Рот поперечный, вооружен зубами. Спинной плавник очень маленький, анальный очень длинный. Тело голое. Сомовые.
 22(21) Голова не сплюснута. Рот без зубов. Анальный плавник значительно короче спинного.
 23(24) Усики 3 пары. Тело голое. Выюновые.
 24(23) Усики 2 пары или их нет совсем.
 25(26) Челюсти без зубов, но имеются глоточные зубы. Тело покрыто чешуей полностью, частично или голое. Карповые.
 26(25) Челюсти с мелкими зубами. На голове чешуя. Мелкая рыба. Цецилиевые.

Ключ для определения родов семейства ВЫЮНОВЫЕ

- 1(2) Под глазом нет шипа. Тело округлое. *Nemachilus* (= *Nemachilus*).
 2(1) Под глазом есть шип, иногда скрытый под кожей. Тело сжато с боков перед спинным плавником. *Sorbitis* (табл. 26, рис. 1).

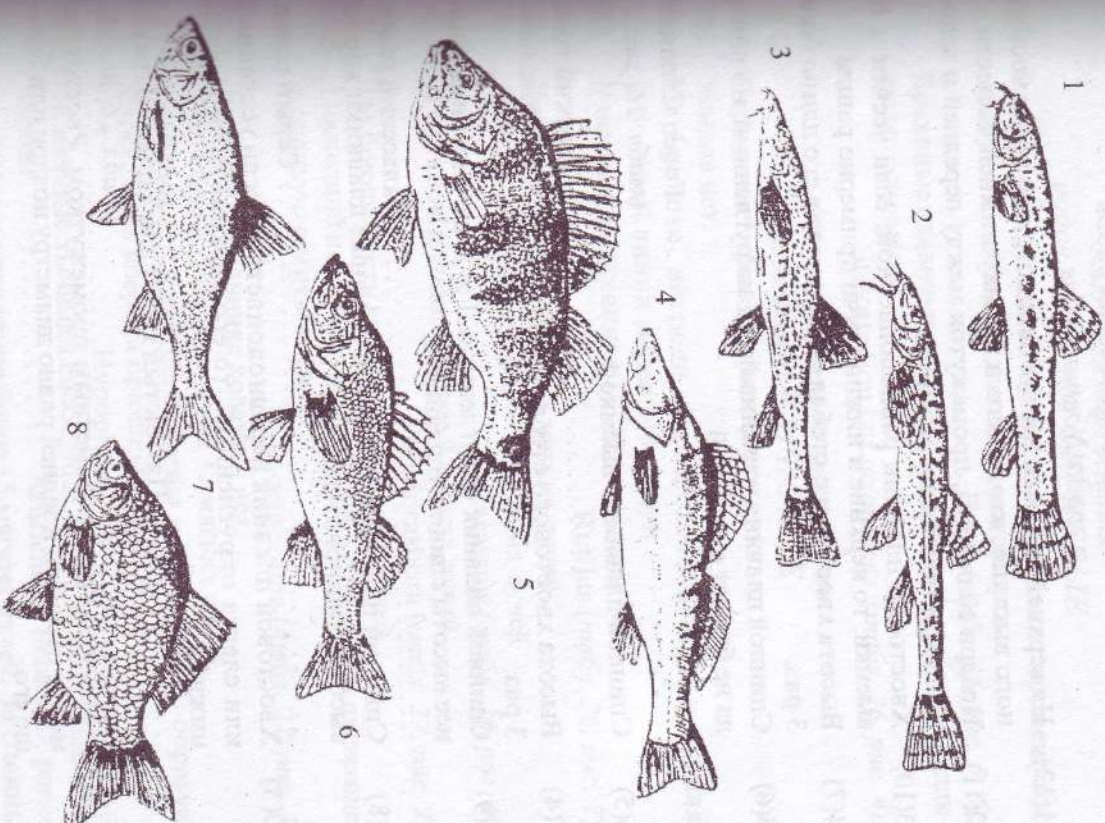


ТАБЛИЦА 26.

Рис. 1. Аральская шиповка. Рис. 2. Голец Столбички. Рис. 3. Питиастый губач.
 Рис. 4. Судак. Рис. 5. Обыкновенный окунь. Рис. 6. Балхашский окунь.
 Рис. 7. Аральская плотва. Рис. 8. Серебряный карась.

Ключ для определения видов
рода *Noemacheilus*

- 1(12) На верхней челюсти нет зубовидного или подковообразного выступа, входящего в выемку нижней челюсти.
- 2(11) Ноздри сближены, промежуток между передней и задней ноздрями меньше их диаметра.
- 3(10) Хвостовой плавник равнолопастной, если усечен и без выемки, то верхние и нижние лучи примерно равны.
- 4(7) Высота хвостового стебля содержится в его длине более 3 раз.
- 5(6) Спинной плавник усеченный или закругленный, но никогда не бывает с выемкой
..... Голец Столички (табл. 26, рис. 2).
- 6(5) Спинной плавник с выемкой
..... Терский голец
- 7(4) Высота хвостового стебля содержится в его длине менее 3 раз.
- 8(9) Спинной плавник округленный. Грудные плавники длиннее высоты спинного плавника
..... Таласский голец.
- 9(8) Спинной плавник усеченный. Грудные плавники короче высоты спинного плавника
..... Серый голец.
- 10(3) Хвостовой плавник неравнолопастной, если усеченный или слегка округленный, то его верхние лучи больше нижних
..... Пятнистый губач или Голец Штрауха (табл. 26, рис. 3).
- 11(2) Ноздри разделены заметным промежуточком. Расстояние между передней и задней равно диаметру ноздри или больше его
..... Одноцветный губач.
- 12(1) На верхней челюсти есть подковообразный вырост, входящий в выемку нижней челюсти
..... Голец Кушакевича.

Ключ для определения
родов семейства **ОКУНЕВЫЕ**

- 1(2) Основания брюшных плавников сближены, промежуток между ними менее 2/3 длины их основания
..... Регса (табл. 26, рис. 5, 6).
- 2(1) Брюшные плавники разделены промежуточком более 2/3 длины их основания
..... *Sizostedion* (= *Lisicorega*) (табл. 26, рис. 4).

Ключ для определения родов
семейства **КАРПОВЫЕ**

- 1(16) Глоточные зубы односторонние.
- 2(15) Усики нет.
- 3(8) На брюшке, впереди анального плавника нет киль.
- 4(5) В боковой линии менее 248 чешуи.
- 5(4) В анальном плавнике 10–11 мягких лучей
..... *Rutilus* (табл. 26, рис. 7).
- 6(7) В анальном плавнике 5–8 мягких лучей.
- 7(6) В спинном плавнике более 12 мягких лучей
..... *Squalius* (табл. 26, рис. 8).
- 8(3) В спинном плавнике менее 9 мягких лучей
..... *Pseudorasbora* (табл. 27, рис. 1).
- 9(10) На брюшке есть киль, голый или с чешуей.
Последний неветвистый луч спинного плавника превращен в тлэдкую острую колючку
..... *Sarotherodon* (табл. 27, рис. 2).
- 10(9) В спинном плавнике колючки нет.
- 11(14) В анальном плавнике менее 15 мягких лучей.
- 12(13) Жаберные тычинки соединены переторлкой, образуют сетку. Киль впереди брюшных плавников
..... *Nurorhthalmichthys* (табл. 27, рис. 3).
- 13(12) Жаберные тычинки свободные. Киль за брюшным плавником
..... *Aristicichthys* (табл. 27, рис. 4).
- 14(11) В анальном плавнике более 15 мягких лучей. За спинным плавником нет киль. Анальный плавник начинается впереди вертикали спинного
..... *Abramis* (табл. 27, рис. 5).
- 15(2) Усики есть, одна пара. В боковой линии более 85 чешуи
..... *Tinca* (табл. 27, рис. 6).

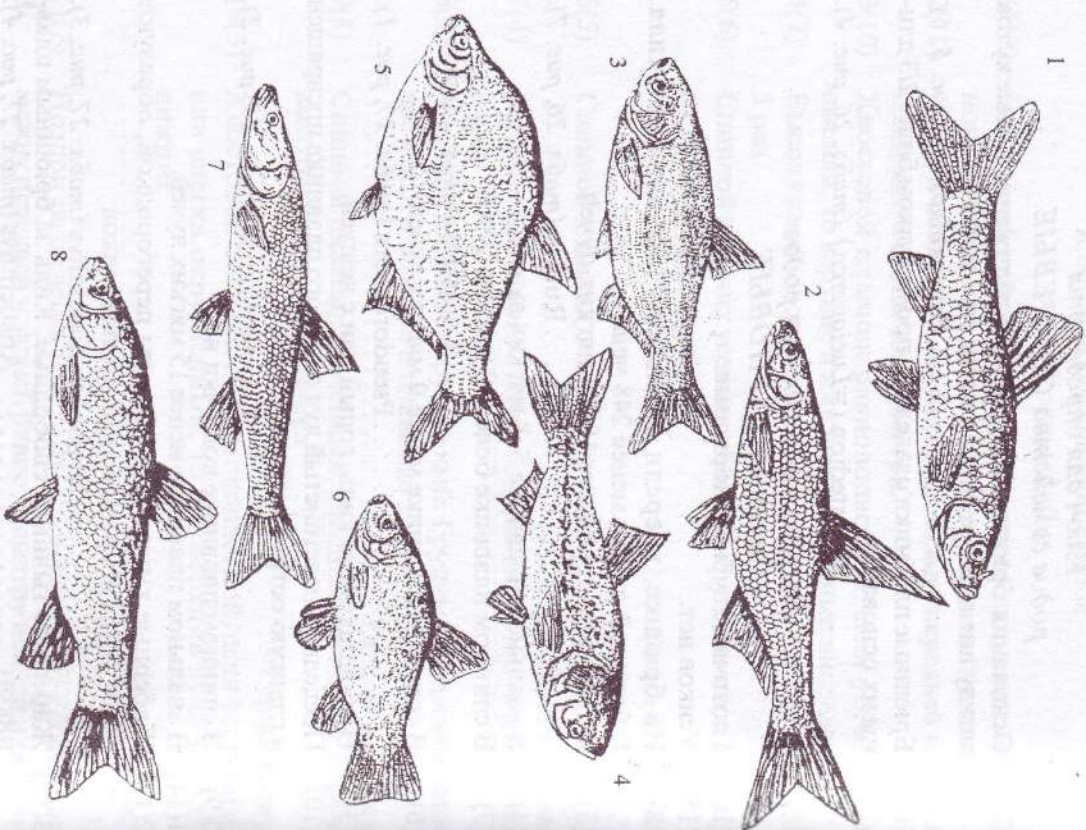


ТАБЛИЦА 27.
Рис. 1. Амурский чебачок. Рис. 2. Восточная острогубка. Рис. 3. Белый толстолобик. Рис. 4. Пестрый толстолобик. Рис. 6. Восточный лещ.
Рис. 6. Линь. Рис. 7. Шкумовидный жерех. Рис. 8. Белый амур.

16(1)	Плотночные зубы двух- или трехрядные.
17(36)	Плотночные зубы двухрядные.
18(33)	Усики нет.
19(26)	Впереди анального плавника киля нет.
20(23)	В боковой линии более 70 чешуй.
21(22)	Чешуя очень мягкая, часто скрытая в коже. Окраска пятнами или полосами. Плавники округлые. Спинной плавник расположен позади брюшных. Рот очень маленький
22(21)	 <i>Rhinipus</i> .
	Чешуя обычная, хорошо заметная, пятен и полос нет. Плавники не округлые. Рот большой
23(20)	 <i>Aspiolucius</i> (табл. 27, рис. 7).
24(25)	В боковой линии менее 65 чешуй.
	Плотночные зубы косо срезанные, рабочая поверхность пильчатая. Голова широкая
25(24)	 <i>Stenopharlingodon</i> (табл. 27, рис. 8).
	Плотночные зубы, гладкие, конические, их вершины загнуты, голова узкая. <i>Leuciscus</i> .
26(19)	Впереди анального плавника есть киль.
27(28)	В анальном плавнике более 24 мягких лучей. Рот верхний
	 <i>Releucus</i> (табл. 28, рис. 1).
28(27)	В анальном плавнике менее 20 мягких лучей.
29(30)	В боковой линии более 57 чешуй. Жаберные тычинки короткие, толстые, редко сидящие, не больше 13 пар на первой дуге. <i>Aspius</i> (табл. 28, рис. 2).
30(29)	В боковой линии 55 чешуй.
31(32)	Плотночные зубы гладкие, незазубренные, их вершины загнуты. <i>Albitoides</i> (табл. 28, рис. 3).
32(31)	Плотночные зубы зазубрены очень сильно. В анальном плавнике менее 12 мягких лучей. Коротких, редко сидящих жаберных тычинок менее 13 на первой дуге
	 <i>Scardinius</i> (табл. 28, рис. 4).
33(18)	Усики есть, одна пара.
34(35)	Анальное отверстие и анальный плавник окружены рядом увеличенных чешуй (расцеп) <i>Ditychus</i> .
35(34)	Увеличенных чешуй вокруг анального отверстия и анального плавника нет. Анальное отверстие примерно посередине между брюшным и анальным плавниками. Губы мясистые. <i>Gobio</i> (табл. 28, рис. 5).

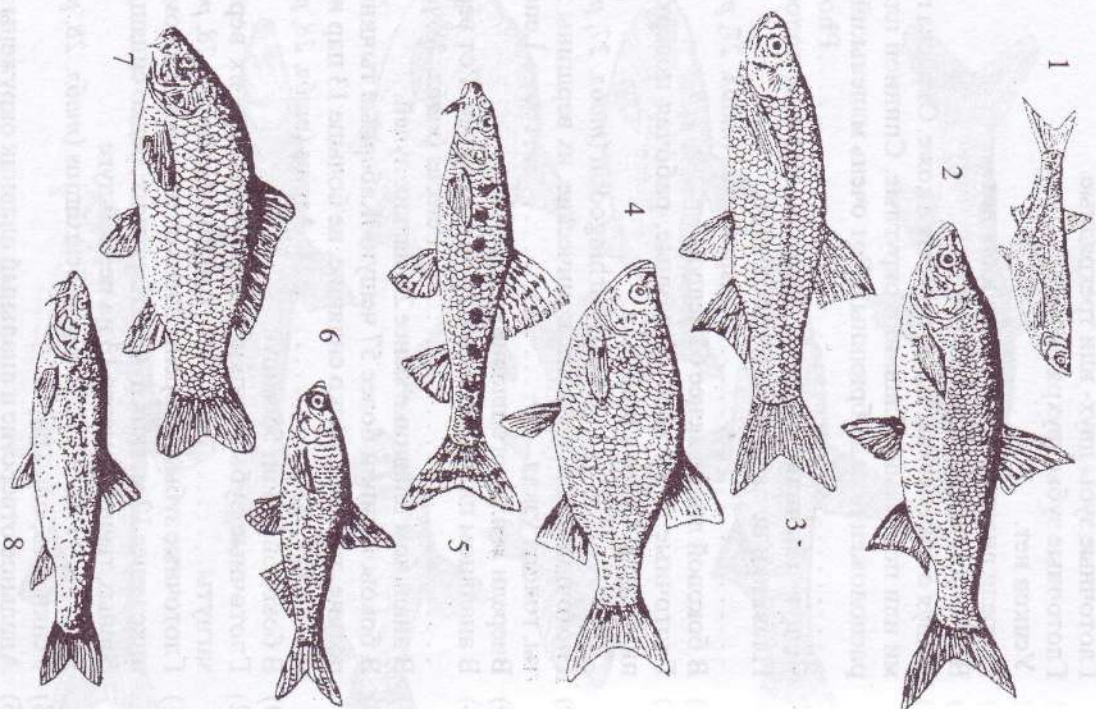


ТАБЛИЦА 28.
Рис. 1. Чехонь. Рис. 2. Аральский красногубый жерех. Рис. 3. Полосатая быстрянка. Рис. 4. Красноперка. Рис. 5. Туркестанский пескарь.
Рис. 6. Корейская востоброшка. Рис. 7. Карп, сазан.
Рис. 8. Обыкновенная маринка.

- 36(17) Глоточные зубы трехрядные.
- 37(38) Усиков нет, перед анальным отверстием есть киль
..... Немислет (табл. 28, рис. 6).
- 38(37) Усики есть, две пары; киль перед анальным отверстием нет.
- 39(40) Анальное отверстие и анальный плавник с расщепом.
Чешуя мелкая Schizothorax (табл. 28, рис. 8).
- 40(39) Расщеп вокруг анального отверстия и анального плавника нет.
- 41(42) В боковой линии 70 чешуй. В спинном плавнике 7-9 мягких лучей Barbus.
- 42(41) В боковой линии менее 70 чешуй. В спинном плавнике более 11 мягких лучей Suralpus (табл. 28, рис. 7).

Ключ для определения видов
рода *Dipruchus*

- 1(4) Чешуя довольно густо покрывает тело.
- 2(3) Ниже боковой линии не менее 5 рядов чешуи
..... Чешуйчатый осман (табл. 29, рис. 1).
- 3(2) Ниже боковой линии 0-2 ряда чешуй
..... Осман Северцова.
- 4(1) Тело голое, лишь на боковой линии, выше грудного плавника и у расщепе, имеется несколько чешуй.
- 5(6) Окраска тела из крупных пятен
..... Голый осман (табл. 29, рис. 2).
- 6(5) Пятна мелкие и густые
..... Таласский осман.

Ключ для определения видов
рода *Schizothorax*

- 1(4) Поперечные ряды чешуи в передней части тела правильные.
- 2(3) Число поперечных рядов чешуи 90-120
..... Обыкновенная маринка.
- 3(2) Число поперечных рядов чешуи 120-129
..... Сарычелеская маринка.
- 4(1) Поперечные ряды чешуи неправильные. Число таких рядов 129-213.
- 5(6) Число поперечных рядов чешуи 129-183
..... Чуйская маринка.
- 6(5) Число поперечных рядов чешуй 164-213
..... Иссыккульская маринка.

Ключ для определения
видов рода *Leuciscus*

- 1(4) Число чешуи в боковой линии меньше 50.
 - 2(3) Число чешуи в боковой линии 45–48. Анальный плавник сзади скошен
 - Киргизский елец (табл. 29, рис. 3).
 - 3(2) Число чешуи в боковой линии 43–47. Анальный плавник закруглен
 - Сырдарьинский елец.
 - 4(1) В боковой линии число чешуи больше 50.
 - 5(8) Жаберных тычинок на первой дуге меньше 20 (10–17).
 - 6(7) Число чешуи в боковой линии 51–57. Жаберных тычинок на первой дуге 10–12
 - Туркестанский язб.
 - 7(6) Жаберных тычинок 14–17
 - Таласский елец.
 - 8(5) Жаберных тычинок на первой дуге больше 20. Число чешуи в боковой линии 47–55.
 - 9(10) Рот конечный, нормальный. Рыба средних размеров (с воблу)
 - Иссыккульский чебак (табл. 29, рис. 4).
 - 10(9) Рот скошен вверх, горловая область образует с телом угол. Мелкие рыбки
 - Иссыккульский чебачок (табл. 29, рис. 5).
- Ключ для определения видов
рода *Rhoxinus*
- 1(2) Окраска из мелких темных точек. Вдоль спины темная полоска. Боковая линия не заходит дальше грудных плавников. Брюшина бурая. Размер до 10 см
 - Иссыккульский голянь (табл. 29, рис. 6).
 - 2(1) Окраска из крупных темных пятен, пестрая, темные полоски на боку. Боковая линия прерывистая. Брюшко сплошь покрыто чешуей. Размеры небольшие (до 9 см)
 - Чуйский голянь.

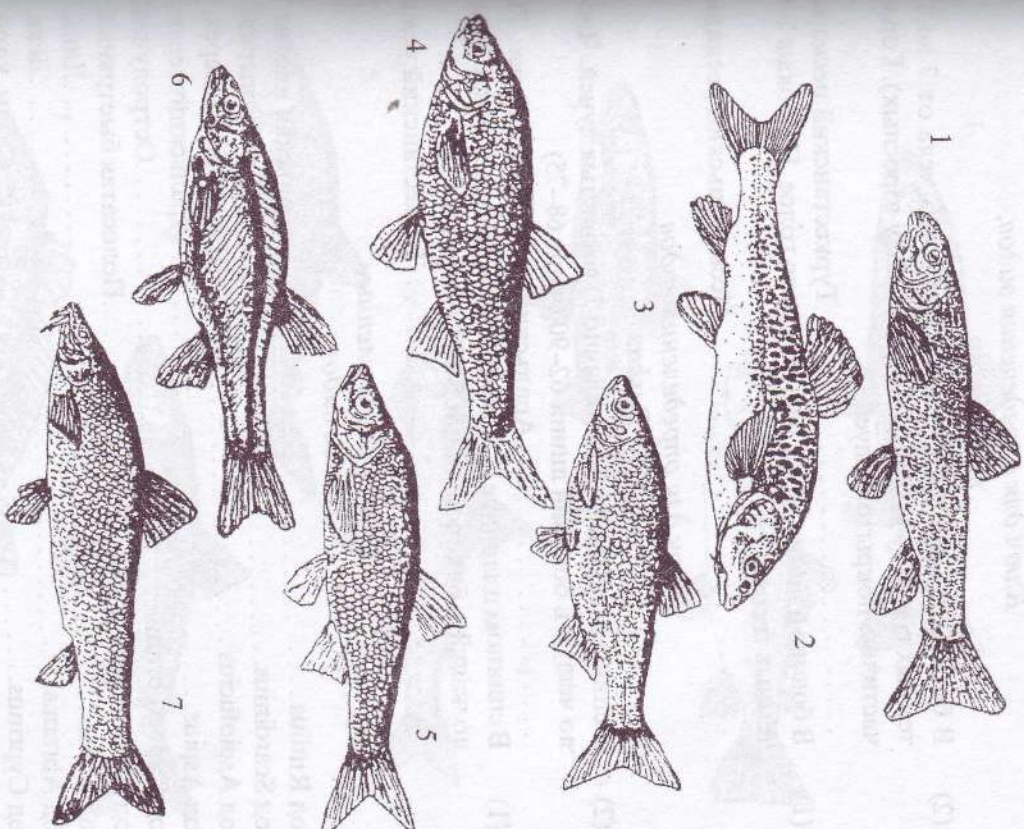


ТАБЛИЦА 29.

Рис. 1. Чешуйчатый осман. Рис. 2. Голянь осман. Рис. 3. Киргизский елец.
Рис. 4. Иссыккульский чебак. Рис. 5. Иссыккульский чебачок.
Рис. 6. Иссыккульский голянь. Рис. 7. Аральский усач.

Ключ для определения видов,
рода *Gobio*

- 1(2) В боковой линии 37–42 чешуи. На боках тела от 7 до 12 темных пятен (у молодых больше, чем у взрослых). Горло частично покрыто чешуей
..... Туркестанский пескарь.
- 2(1) В боковой линии 39–42 чешуи. Горло голое. По бокам 7–9 темных пятен
..... Иссыккульский пескарь.

Ключ для определения видов
рода *Varbus*

- 1(2) В спинном плавнике 6–8 (обычно 7) ветвистых лучей. Число чешуй в боковой линии 62–90 (чаще 68–75)
..... Аральский усач (табл. 29, рис. 7).
- 2(1) В спинном плавнике 7–9 (обычно 8) ветвистых лучей. Число чешуй в боковой линии 54–72 (чаще 60–66)
..... Туркестанский усач.

Роды, представляющие
одним видом:

- Род *Rutilus*..... Аральская плотва.
Род *Scardinius*..... Красноперка.
Род *Aspiolucius*..... Шуковидный жерех.
Род *Aspius*..... Аральский жерех.
Род *Carotobrama*..... Остролучка.
Род *Albitoides*..... Полосатая быстрянка.
Род *Tinea*..... Линь.
Род *Abramis*..... Лещ.
Род *Syrpinus*..... Сазан, карп.

Ключ для определения видов
семейства ЛОСОСЕВЫХ (Род *Salmo*)

- 1(4) Число чешуй в боковой линии не более 120.
2(3) Число чешуй в боковой линии 98–120. Жаберных тычинок на первой жаберной дуге 17–19
..... Амударьинская форель (табл. 30, рис. 1).

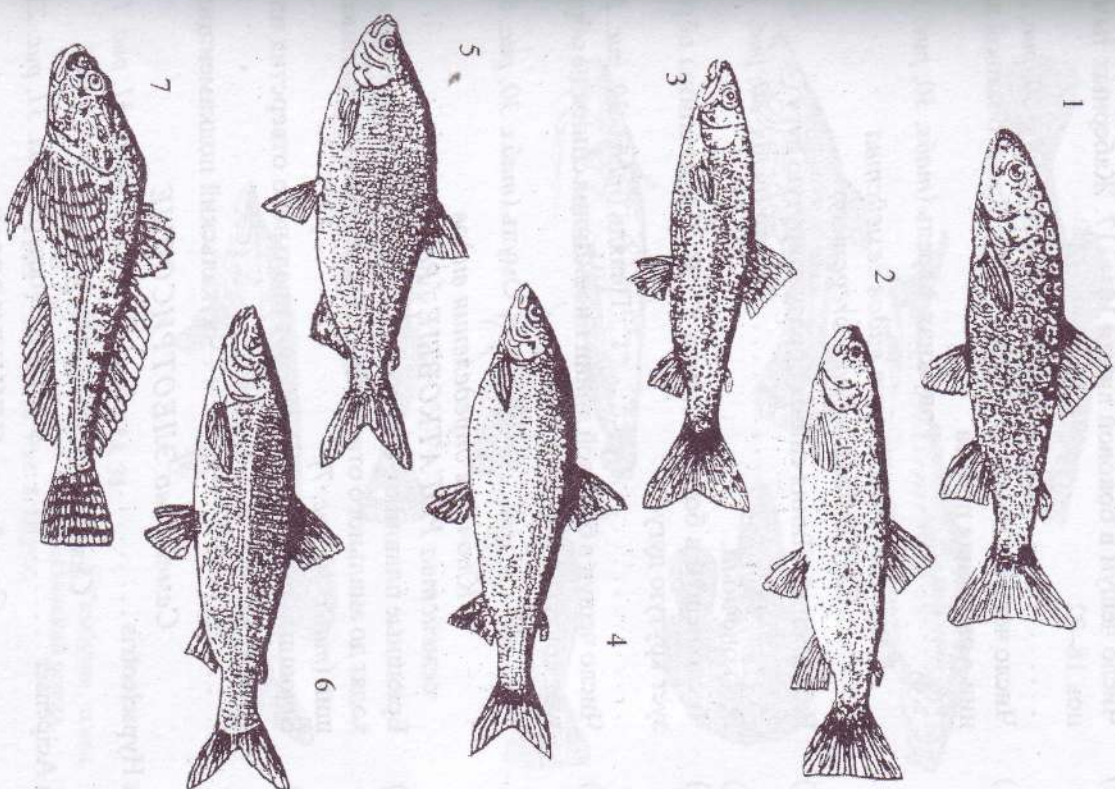


ТАБЛИЦА 30.

Рис. 1 Амударьинская форель. Рис. 2. Иссыккульская форель.
Рис. 3. Радужная форель. Рис. 4. Сил дудота. Рис. 5. Пелдь.
Рис. 6. Омуть. Рис. 7. Туркестанский подкаменщик.

3(2) Число чешуй в боковой линии 104-117. Жаберных тычинок 18-22

4(1) Число чешуй в боковой линии 135-147. Вдоль боковой линии — радужная полоса
..... Радужная форель (табл. 30, рис. 3).

Ключ для определения видов семейства СИГОВЫЕ (Род *Coregonus*)

1(2) Рот нижний. Линия спины образует крутую дугу
..... Лудога (табл. 30, рис. 4).

2(1) Рот конечный.
3(4) Число чешуй в боковой линии 82-98. Линия спины образует крутую дугу
..... Пелядь (табл. 30, рис. 5).

4(3) Число чешуй в боковой линии иное. Линия спины не образует крутую дугу
..... Омкуль (табл. 30, рис. 6).

Ключ для определения видов семейства РОГАТКОВЫЕ (Род *Cottus*)

1(2) Брюшные плавники, если их прижать к телу, далеко не доходят до анального отверстия.... Туркестанский подкаменщик (табл. 30, рис. 7).

2(1) Брюшные плавники достигают анального отверстия или заходят за него
..... Чаткальский подкаменщик.

Семейство ЭЛЕОТРИСОВЫЕ

Род *Hyrseleotis*..... Элеотрис (табл. 31, рис. 1).

Семейство ОСЕТРОВЫЕ

Род *Acipenser*..... Сибирский осетр (табл. 31, рис. 2).

Семейство ПЕЦИЛИЕВЫЕ

Род *Gambusia*..... Гамбузия (табл. 31, рис. 3).

Семейство ЗМЕЕГОЛОВЫЕ

Род *Channa* (= *Orphiocephalus*)..... Змееголов (табл. 31, рис. 4).

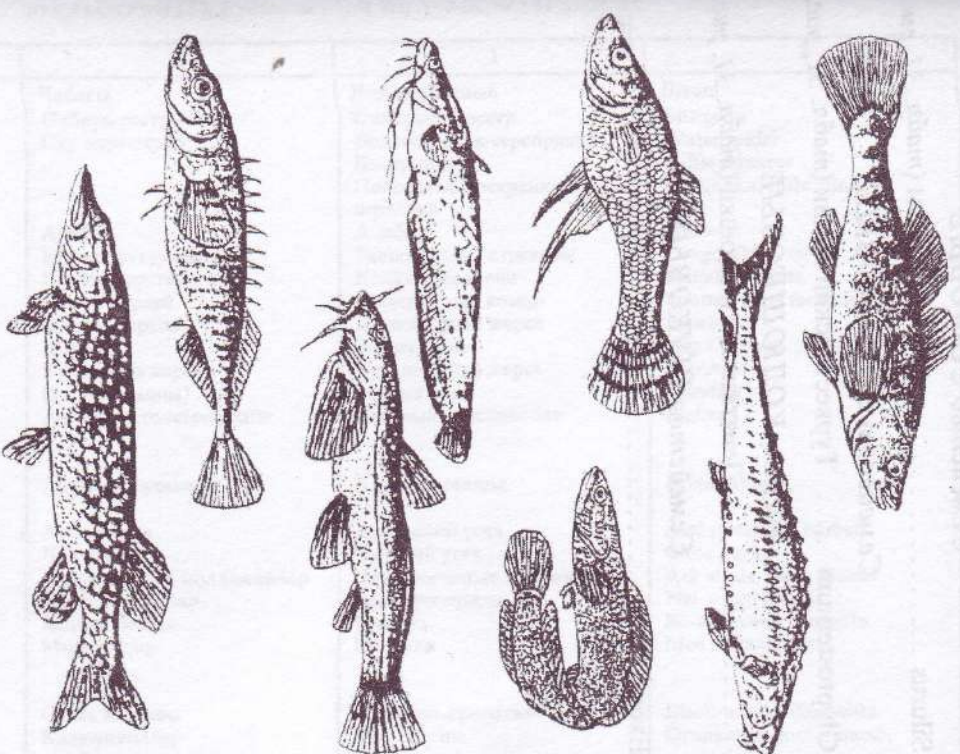


ТАБЛИЦА 31.

Рис. 1. Элеотрис. Рис. 2. Сибирский осетр. Рис. 3. Гамбузия, самец.
Рис. 4. Змееголов. Рис. 5. Сом. Рис. 6. Туркестанский подкаменщик.
Рис. 7. Коплюшка. Рис. 8. Щука.

Семейство СОМОВЫЕ

Род Silurus Сом (табл. 31, рис. 5).

Семейство СОМИКОВЫЕ

Род Gluriosetum Туркестанский сомик (табл. 31, рис. 6).

Семейство КОЛЮШКОВЫЕ

..... Девятиглаз колюшка (табл. 31, рис. 7).

Семейство ЩУКОВЫЕ

Род Euxos Щука (табл. 31, рис. 8).

Названия животных и растений на латинском (1),
кыргызском (2), русском (3) и английском (4) языках

1	2	3	4
Abramis brama orientalis	Чабагы	Лещ восточный	Bream
Acipenser baeri	Сибирь осетры	Сибирский осетр	Sturgeon
Agriionecta aquatica	Суу жерге мушу	Водяной паук-серебрянка	Water spider
Alburnoides	—	Быстрянка	Riffle minnow
Alburnoides taeniatus	—	Полосатая быстрянка, верховка	Bystranka, riffle minnow
Amoeba	Амеба	Амеба	Amoeba
Anizoptera	Кеп канаттуу ийнелик	Равнокрылые стрекозы	Dragonfly
Annelidae	Шакек курттар	Кольчатые черви	Annelid worms
Anopheles	Безгек чиркей	Маларийный комар	Spotted-wing mosquito
Aspiolucius esocinus	Жерех, чортону	Щуковидный жерех	Pike asp
Aspius aspius taeniatus	Жерех	Жерех-лысач	Asp Caspian
Aspius aspius iblioides	Кызылыоз жерехи	Красногубый жерех	Asp Aral
Astacidae	Рак (суу чаяны)	Речные раки	Crayfish
Aristichtys nobilis	Ала-буга, толстолобиги	Пестрый толстолобик	Bighead
Artemia salina	Артемия салинасы	Артемия салина	Brine worm
Barbus brachycephalus	Арал каязы	Аральский усач	Aral (Caspian) barbell
Barbus capito conocephalus	Чуй каязы	Чуйский усач	Chou barbel
tshuensis	Жыга ачылма моллюскалар	Двустворчатые моллюски	Ark shells, clam; mussel
Bivalvia	Блефароцералар	Блефароцериды	Net-wiged midges
Blepharoceridae	Балбан-балык	Густера	Silver bream, breamflu
Blicca bjoerkna	Мшанкалар	Мшанки	Mos animalcules
Bryozoa			
Calopteryx	Селки ийнелик	Стрекоза-красотка	Black-winged damselfly
Caltha	Калужнипалар	Калужницы	Drunkards, gools, marsh, marigolo
Capniidae	Капнидалар	Капнииды	Small winter stone fly

1	2	3	4
Capetobrama	—	Остролучка	Ostroluchka
Carassius auratus gibelio	Табан, бозчо монке	Серебряный карась	Crucian carp, goldfish
Ceratophyllum	—	Роголистник	Hornwort
Ceratopogonidae	—	Мокрецы	Biting midges
Channa	Жыланбаш балык	Змеёголов	Mudfish, murrel, snake heads
Chara	Хара	Хара, лучица	Water horsetail, stonewort
Chironomidae	Хирономидалар	Хирономиды	Bloodwort, chironomids, midge
Chironomus	Ышкырык чиркей	Комар-звонец	Harlequin fly, midge
Chlamydomonas	Хламидомонад алар	Хламидомонады	Red-snow
Chloroperlidae	Хлороперлидалар	Хлороперлиды	Green stone fly
Chlorophyta	Жашы балырлар	Зеленые водоросли	Green
Chrysophyta	Алтын сымал балыр	Золотистые водоросли	Yellow-green
Cicuta	Цикута	Вех	Spotted hemlock, water hemlock
Cobitidae	—	Вьюновые	Loach
Cobitis aurata aralensis	Арал шиповкасы	Аральская шиповка	Spiny loach
Conagrion	Аткыч ийнелик	Стрекоза-стрелка	Stalked-winged damselfly
Copepodae	Копеподадар	Копеподы	Copepods
Coregonus	Сиг	Сиг	Cisco
Coregonus lavaretus ludoga	Сиг-лудогасы	Сиг-лудога	European (sea) whitefish
Coregonus autumnalis migratorius	Байкал омулу	Байкальский омуль	Arctic cisco
Coregonus peled	Пелядь	Пелядь	Peled, syrok
Corixa	Корикса	Корикса	Boatmen, water boatmen
Corixidae	Кориксидалар	Кориксиды	Boat bugs
Cottidae	—	Подкаменщики	Puffing grubbies; scorpion sea; biggi-heads
Ctenopharyngodon idella	Ак амур	Белый амур	Grass (Chinese) carp
Culicidae	Чиркей	Кулициды	Mosquito
Cyanophyta	Кек-жашыл балыр	Сине-зеленые водоросли	Blue-green
Cyperus	Камыш	Тростник	Earth almond
Daphnia	Суу бургесу	Водяная блоха, дафния	Water flea
Diptera	Эки канаттуулар	Двукрылые	Dipteran, two-winged flies

1	2	3	4
Diptychus	Ала-буга, жылапач османы	Голый осман	Scales osman
Elodea	Элодея, суу чумасы	Элодея, водяная чума	Slodea
Empididae	Эмпидадалар	Комары-толкунчики	Danceflies
Ephemeroptera	Кун ийнелиги	Поденки	Mayfly, lake fly
Ephydriidae	—	Береговушки	Shorefly
Equisetum	Кырк муун; жулгур	Хвощ	Bottlebrush
Eristalis	—	Львинки	Rat-tailed maggot
Esox	Чортон	Щука	Snake, pickerel, pike, jack pike, ged, gedd
Gambusia	Гамбузия	Гамбузия	Mosquito fish
Gammarus	Гаммарус	Боклопав, гаммарус	Freshwater shrimp
Gasterosteidae	Тикен балыктар	Колешковые	Stickleback
Gastropoda	—	Брюхоногие	Snail
Gerridae	Суу чепегич	Водомерки	Water striders
Glyceria	Манниктер	Манник	Glyceria
Gobiidae	—	Бычковые	Goby
Gobio gobio	Кадимки эле пескарь	Обыкновенный пескарь	Gudgleon
Gomphidae	Улуу ийнеликтер	Стрекозы-дедки	Clab tailed, dragon fly
Gordius	Суу кыл курту	Волосатик	Gordian worm
Gyrinidae	Суу айлангыч конуз	Вертячки	Penny bugs
Gyrinus	Суу айлангыч конуз	Вертячка	Beetly whirligigs, whirligig
Heleidae	—	Мокрецы	Punkies
Hemiculter	Билеу балыгы	Востробрюшка	Sawbells
Heptageniidae	Гептагенидер	Гептагениды	Stream mayfly
Hippuris vulgaris	Суу сосенкасы	Хвостник, водяная сосенка	Mares, tail, jointweed
Hirudineva	Суулук	Пиявка	Leech
Hydra	Гидра	Гидра	Hydra
Hydracarina	Суу кенеси	Водяные клещи	Water mold
Hydrilla	Суу сеточкасы	Водяная сеточка	Marsh moth
Hydrocharis	Бака водокрасы	Лягушатник, водокрас	Frogs-bit, frogbit
Hydrometra	Суу чепегич	Водомерка	Water gnat, watermea surer
Hydrometridae	Суу чепегичтер	Водомерки	Marsh treader

1	2	3	4
Hydropsychidae Hydroptilidae Hydrous Hypophthalmichthys molitrix Fontinalis	Гидропсихтер Гидроптилидалар Чон суу суйгучу Ак толстолобиги Суу моху	Гидропсихи Гидроптилиды Большой водолюб Белый толстолобик Водяной мох	Net-spinning caddis fly Microcaddis fly Beetle silver water Silver carp Water moss
Isoperlidae	Изоперлидалар	Изоперлиды	Dreen-winged stonefly
Lemna Leuciscus Libellulidae Lichenes Lucioperca (=Stizostedion) Lumbricidae Lymnaeidae	Суу котуру Майда балык, майда чабак Кадимки ийнелик Энилчек Судак кексерке Жер курту Келменун моллюсниги	Ряска Елец Настоящие стрекозы Лишайник Судак Земляные черви Прудовики	Duckweed Dace Skimmies Lichen Pike perch, zander Larfhworms Pond snails
Marsilia Myriophyllum Mysidacea	Марсилия Уруть Мизиды	Марсилия Уруть Мизиды	Pepperwort, waterclover Parrots-fleather Opossum shrimps
Najas Nasturtium Naucoridae Nemathelminthes Nematocera Nemouridae Nepa, Nepidae Neuroptera Noemacheilus Notacanthurus Notostraca Odonata	Суу настурцияси Тегерек курт Узун мурут чиркейи Немуридалар Суу чайны Тордуу канаттуулар Ит-мурун Жазгы чымынчиркейлер Калкан суу чайны Ийнеликтер	Наяда, резуха Настурция Наукорида Крутые черви Длинноусые комары Немуриды Водяной скорпион Сетчатокрылые Голец Веснянка-спиношип Щитни Стрекозы	Naiad Water cress Creeping water bugs Broundworms, nematodes Long-horned fly Spring stonefly Water scorpion (s) Lacewing Loach, stone loach, beardil Spineback stonefly Mosquito hawk, night hawk, darning needles

1	2	3	4
Oenanthe Ophiocephalus (=Channa)	Жылацбаш балык	Омежник Змееголов	Water fennel Murrel, mudfish
Paramecium Pelecus cultratus Perca fluviatilis Perca schrenki Philopotamidae Phoxinus Phragmites communs Physidae Planorbidae Plecoptera Poeciliidae Polygonum Polygonum amphibium Polygonum aquaticum Potamogeton	Парамеция Кылыч балык Алабуга окуну Балкаш алабутасы Филопотамидалар Камыш Кебуктуу улитка Катушкалар Жазгы чымынчиркейлер Тоолук Жер суу тоолугу Суу гречихасы Рдест	Парамеция Чехонь Окунь обыкновенный Окунь балхашский Филопотамиды Гольян Тростник Улитка пузырчатая Катушки Веснянки Пепилневые Горец Горец земноводный Гречиха водяная Рдест	Slipper animalcule Sabrefish, rasorfish Perch Balkhash perch Finger-net, caddisfly Minnow Bur reed, spire, commad red grass Pond snails Orb snails Stone fly Killifish, lice-bearer Bidweed black Wild timotly grass, water persicoria Aquatic joinweed Pondweed, pondgrass
Pseudorasbora parva Psilidae Psychodidae Psychomyidae Pungitius	Амур чебачеги Псилидалар Психодидалар Психомиидалар Шантар балыгы	Амурский чебачок Псилиды Психодиды Психоминды Колошка	Stone moroco Rustfly Montfly, bagworm Trumpet-net caddisfly Ten-spined
Ranunculus Rotatoria Rutilus Sagittaria Salmo Salmo gairdneri	Суу лютиги Бургу курт Сагиттария Форель, лосось Радужная форель	Водяной лютик Коловратки Плотва Стреллист Форель, лосось Радужная форель	Buttercup, crawnfoot Bearer wheel Roach Duchpotato, sagittana, arrowhead Trout Rainbow trout

3. Провести наблюдения за появлением и развитием растений в заливом летнем пруду.

В. Рыбы

I. Периодические наблюдения.

1. Изучить видовой состав рыб ближайшего водоема: озера, реки, пруда, канала.
2. Изучить питание мальков и взрослых рыб из ближайшего водоема.

II. Периодические наблюдения.

1. Проследить и зафиксировать время появления в водоеме кладок икры, личинок, половозрелых особей.

Г. Теоретические задания

1. Рыбы озера Иссык-Куль: состав, пути формирования рыбного населения.
2. Гидробионты – акклиматизанты в водоемах Кыргызстана.
3. Охрана водоемов и их обитателей.
4. Рыбный промысел в Кыргызстане.

Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

- Бельшев Б. Ф. Определитель стрекот Сибири по имитационным и личиночным фазам. – М. – Л., 1963.
- Боруцкий Е. Ф., Степанова Л. А., Кос М. С. Определитель Salpoida пресных вод СССР. – СПб., 1991.
- Бродский К. А., Горный поток Тянь-Шаня. – Л., 1976.
- Бронштейн З. С. Ostracoda пресных вод. Фауна СССР. – М.-Л., 1947.
- Голлербах М. М., Красавина Л. К. Харовые водоросли – Chaetophyta. Определитель пресноводных водорослей. – Л., 1983.
- Гуревич А. А., Жадин В. И. Пресноводные водоросли. – М., 1966.
- Жадин В. И. Методы гидробиологического исследования. – М., 1960.
- Жизнь животных в 7-ми томах. – Т. 1. – 1987; Т. 2. – 1988; Т. 3. – 1984; Т. 4. – 1984. – М.
- Жизнь пресных вод. Определители пресноводных организмов. – Т. 1. – 1940; Т. 2. – 1949; Т. 3. – 1950; Т. 4. – 1956.
- Жизнь растений. Т. 1. – 1974; Т. 2. – 1976; Т. 3. – 1977; Т. 4. – 1978; Т. 5. – 1982. – М.
- Иманов Дж. Кыргызстандын балык байчечектерин коргоо жана кебейтуу. – Фр., 1988. Иманов Дж. Кыргызстандын балык чарбасы. – Фр., 1990.
- Конурбаев Э. О. Мошки Средней Азии. – Фр., 1976.
- Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР. – М. – Л., 1970.
- Лепнева С. Г. Ручейники. Личинки и куколки подотряда кольчатощупиковых (Amphipodaria). – М. – Л., 1964.
- Лепнева С. Г. Ручейники. Личинки и куколки подотряда щупощупиковых (Integratoria). М. – Л., 1966.
- Липин А. Н. Пресные воды и их жизнь. – М., 1950.

- Мануйлова Е. Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. — М. — Л., 1964.
- Мончадский А. С. Личинки кровососущих комаров СССР и со-
предельных стран. — М. — Л., 1951.
- Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейств:
Orthocladina — 1970 г., *Rodonominae* и
Tanurodinae — 1977 г., *Chironominae* — 1983 г.
— М. — Л.
- Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимуще-
ственно пресноводных). — М., 1966.
- Рылов В. М. Суслороида пресных вод. Фауна СССР. Рако-
образные. — М. — Л., 1948.
- Рычин Ю. В. Флора гиетрофитов. — М., 1948.
- Таубаев Т. Флора и растительность водоемов Средней
Азии. — Ташкент, 1970.
- Турдаков Ф. А. Рыбы Киргизии. — Фр., 1963.
- Хейсин Е. М. Определитель пресноводной фауны. — М.,
1962.

Вспомогательная литература

- Биологический энциклопедический словарь. — М., 1986.
- Гарин В. Г. Свободноживущие нематоды пресных вод
СССР. — СПб., 1992.
- Гарин В. Г. Свободноживущие нематоды пресных вод
России и сопредельных стран. — СПб., 1993.
- Жадин В. И. Терп С, В. Реки, озера и водохранилища СССР.
Их фауна и флора. — М., 1961.
- Камитов Г. К. Определитель рыб Узбекистана. — Ташкент,
1964.
- Кустарова Л. А. Бентос притоков озера Иссык-Куль. Фр., 1980
- Иванова Л. М. Свободноживущие нематоды озер
Иссык-Куль и Сон-Куль. — Фр., 1989.
- Дужин В. П. Иссыккульская форель гетаркуни. — Фр.,
1956.

- Никитин А. А. Акклиматизация и искусственное воспроиз-
водство сиговых рыб в водоемах Киргизии.
— Фр., 1976.
- Озеро Иссык-Куль. Фр., 1978.
- Павлова М. В. Зообентос заливов озера Иссык-Куль и ис-
пользование его рыбами. — Фр., 1964.
- Пивнев И. А. Рыбы Киргизии. — Фр., 1989.
- Пивнев И. А. Рыбы бассейнов рек Чу и Талас. — Фр., 1990.
- Реймерс Н. Ф. Популярный биологический словарь. — М.,
1991.
- Романовский В. В. Озеро Иссык-Куль как природный комплекс.
— Фр., 1990.
- Рыбы Казахстана. В 5 томах: Т. 1. — 1986; Т. 2. — 1987; Т. 3. — 1988;
Т. 4. — 1989; Т. 5. — 1992. — Алматы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

О чем эта книга	3
Введение	5
Глава 1. Классификация водоемов Кыргызстана	7
1.1. Реки (7). 1.2. Родниковые ручьи (11). 1.3. Озера (12). 1.4. Болота (17). 1.5. Водохранилища (18). 1.6. Пруды (18). 1.7. Временные водоемы, коллекторы, каналы (19). 1.8. Подземные воды (20).	21
Глава 2. Условия обитания в водоемах	21
Глава 3. Жизнь в толще воды	37
3.1. Фитопланктон (37). 3.2. Зоопланктон (43).	52
Глава 4. Обитатели дна водоемов	52
4.1. Флора (52). 4.2. Фауна беспозвоночных (57)	91
Глава 5. Рыбы	91
Глава 6. Сбор и коллекционирование гидробионтов	104
6.1. Методы и орудия сбора планктона (104). 6.2. Методы и орудия сбора бентоса (106). 6.3. Коллекционирование гидробионтов (112).	115
Глава 7. Ключи для определения важнейших групп водных организмов	115
7.1. Растения (116). 7.2. Беспозвоночные (146). 7.3. Рыбы (197).	219
Приложение	219
Перечень рекомендуемой литературы	221

*Людия Александровна Кустарева
Людмила Васильевна Демкина*

ЖИЗНЬ В ВОДОЕМАХ КЫРГЫЗСТАНА

Редактор издательства Л.В. Тарасова
Художник А.Н. Карпов
Тех. редактор М. Курбанбаева
Сдано в набор 6.01.97. Подписано к печати 10.02.97.
Формат бумаги 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Школьная».
Печать офсетная. 14,0 физич. печатных листа, 11,76 условн. печатных листа.
Тираж 500. Заказ 21.