ПРАКТИЧЕСКАЯ
ЭКОЛОГИЯ
ДЛЯ
ШКОЛЬНИКОВ

ИЗУЧАЕМ ВОДОЕМЫ: КАК ИССЛЕДОВАТЬ ОЗЕРА И ПРУДЫ

ВОЛОГДА
«РУСЬ»
1994

ВОЛОГОДСКИЙ КОМИТЕТ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ИЗУЧАЕМ ВОДОЕМЫ: КАК ИССЛЕДОВАТЬ ОЗЕРА И ПРУДЫ

Под редакцией проф. Л. А. Коробейниковой, проф. Г. А. Воробьева

ВОЛОГДА
«РУСЬ»
1994

ББК 26. 222. 6
И 39

Изучаем водоемы: как исследовать озера и пруды. Вологда: ВГПИ, издательство «Русь», 1994. — 148 с.

Выполнено по программе «Экологическая безопасность России» (тема 12.2.4)

Книга написана для школьников среднего и старшего возраста, как пособие для выполнения ряда экологических заданий и работ по охране природы во время летних экологических практик. Основная ее цель — показать систему изучения природных экосистем водоемов и на примере условий жизни гидробионтов, помочь раскрыть взаимосвязи в природе.

Соответственно содержание этого практического пособия адаптировано к уровню знаний школьников VII — X классов. Для учителей географии, биологии и химии книга является программой содержательной части летней экологической практики школьников.

Авторы: канд. географ. наук, проф. *Г. А. Воробьев*, доктор пед. наук, проф. *Л. А. Коробейникова*, канд. биол. наук, доц. *Т. С. Пихтова*, канд. биол. наук, доц. *Т. А. Суслова*, ст. преподаватель *А. А. Шабунов*.

Рецензенты:
Репина Н.Н., доцент кафедры ботаники ВГПИ.
Болотова Н. Л., кандидат биолог. наук,
Шестакова Л. Г., ст. преподаватель
кафедры физической географии и геологии

И $\frac{1903040100(1903040000)-044}{276(093)-94}$ — Без объявл.

ISBN 5-87822-033-4

© ВГПИ, издательство «Русь» ВГПИ, 1994

ПРЕДИСЛОВИЕ

Интерес к исследовательской работе в той или иной отрасли знаний нередко вызывается доступной и ярко написанной книгой. Такую роль в свое время сыграла книга А. Н. Липина «Пресные воды и их жизнь», написанная в 1950-х годах. Не ошибемся, если скажем, что несколько поколений гидробиологов училось по этой книге, вышедшей в учебно-педагогическом издательстве, хотя были куда более солидные издания, такие, как четырехтомная «Жизнь пресных вод СССР» (первый том вышел в 1940, а последний в 1956 г.). Дело в том, что большинство специальных изданий предназначено исследователям-профессионалам, книга же А. Н. Липина была адресована студентам, учителям биологии, руководителям юннатских кружков и просто любителям природы. К сожалению, сейчас эта книга стала библиографической редкостью и найти ее почти невозможно, но потребность в такого рода изданиях не стала меньше.

За истекшие десятилетия произошли столь существенные изменения в природе, что они заставляют по-иному взглянуть на привычные явления.

В водоемы, используемые для сброса сточных вод промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий, поступает большое количество различных ядовитых веществ, губительных для их обитателей. Происходит усиленное накопление органики, основным источником которой служат стоки животноводческих ферм, а также хозяйственно-бытовые сбросы из населенных пунктов. Другой путь загрязнения водоемов связан с выпадением осадков при переносе воздушными массами большого количества разнообразных веществ, выбрасываемых в атмосферу промышленными объектами. Следствием этого также являются

опасные «кислотные дожди», возникающие при избыточном количестве в атмосфере оксидов азота и серы. Происходящее подкисление водоемов ухудшает условия обитания организмов, сокращает видовое разнообразие.

Помимо загрязнения и подкисления водоемов, наблюдается процесс их «антропогенного эвтрофирования», то есть резкого увеличения первичной продуктивности за счет избыточного поступления фосфора и азота при смыве с удобряемых полей, воздушном и подземном переносе. Эти элементы, являясь биогенными, то есть необходимыми для жизнедеятельности, усваиваются одноклеточными водорослями и высшими водными растениями. Дополнительное количество биогенов в воде обусловливает их усиленное развитие, следствием чего является «цветение воды», зарастание, заиление водоемов. Ухудшается газовый режим, снижается видовое разнообразие организмов, создаются неблагоприятные условия для нагула и воспроизводства ценных видов рыб. В результате всех этих отрицательных явлений, связанных с хозяйственной деятельностью человека, возникли проблемы качества воды и потери рыбохозяйственной ценности водоемов.

О происходящих в водоемах изменениях можно судить, лишь наблюдая за ними, исследуя их. Но без привлечения школьников и учителей к изучению огромного числа озер, прудов выполнить эту работу практически невозможно. Достаточно сказать, что за несколько лет работы озерной экспедиции Вологодского педагогического института были обследованы всего 300 озер, что составляет не более 5% всех озер Вологодской области. Многочисленные пруды вообще не изучались. То же самое можно сказать и о других регионах России.

Поэтому, готовя настоящее издание, авторы стремились, во-первых, привлечь внимание к изучению водоемов; во-вторых, предложить доступное пособие по исследованию и охране озер и прудов. Реально сознавая, что руководить этой работой будут учителя школ, руководители туристических и юннатских кружков, авторы обращаются к ним с надеждой на поддержку.

ЮНЫЙ ДРУГ!

Где бы ты ни жил, тебе наверняка приходилось наблюдать жизнь в водоемах. Это могли быть озера, пруды или иные водоемы. Все они имеют свою историю — от момента возникновения до полного зарастания и исчезновения. Наблюдать, хотя бы короткое время, за тем, как это происходит, необычайно интересно. Ведь нет ни одного водоема, абсолютно похожего на другой, хотя между ними есть и много общего. Твои наблюдения помогут понять, почему летом вода в водоеме покрывается зеленоватым налетом и начинает дурно пахнуть, почему в нем стали исчезать одни виды обитателей и появляться другие. Ты сможешь объяснить, почему недавно выкопанный и заполненный водой пруд стал на глазах мелеть и что надо сделать, чтобы снова вернуть его в прежнее состояние.

Но для этого надо быть наблюдательным, надо знать: как наблюдать, чтобы не пропустить самое интересное, как записать увиденное тобою.

Возможно, твои наблюдения за водоемом станут направляющей вехой в жизни. Многие великие натуралисты начинали с таких наблюдений. Вообще неинтересных объектов для исследователя нет. Недаром известный зоолог, географ и путешественник Николай Алексеевич Северцов говорил, что для истинного ученого предметом исследования вполне могут быть два вершка ближайшей к дому лужи. А озеро или пруд (даже если это совсем небольшой пруд на дачном участке) по сравнению с лужей — целое море. Так что дерзай! А эта книжка поможет тебе.

В ней ты найдешь ответы на вопросы: что такое озеро и пруд? какими особенностями они отличаются? кто их населяет? как их исследовать и охранять?

ЧТО ВЫ ЗНАЕТЕ И НЕ ЗНАЕТЕ О ВОДОЕМАХ

Чем водоемы отличаются от водотоков

К водоемам относятся озера, пруды, водохранилища; к водотокам — реки и ручьи (вспомните: «все реки текут!»). В реках и ручьях происходит быстрая смена воды, в водоемах же водообмен замедлен благодаря тому, что вода в них сосредоточена в котловинах, которые не имеют одностороннего уклона. Течение в водоемах либо вовсе не наблюдается, либо захватывает лишь часть воды. Полная смена воды в реках происходит в среднем в течение двух недель, а в озерах (естественных водоемах), в зависимости от их особенностей, продолжительность смены воды может растягиваться на годы. В результате в озерах и других водоемах происходит накопление воды, а вместе с ней растворенных и взвешенных в ней веществ. Поэтому реки солеными не бывают, кроме тех, которые находятся в пустынях и, пересыхая, распадаются на части. Озера же могут быть и солеными. На дне водоемов накапливаются осадки, постепенно заполняющие котловину. В них возникают особые условия нагревания и охлаждения воды, а значит, и жизни.

Несколько слов о лимнологии

Лимнология — наука об озерах («лимне» — по-гречески — озеро) и вообще о водоемах. Лимнология возникла в стране горных озер Швейцарии в конце прошлого века. Ее основатель Франсуа Форель в 1886 году составил и опубликовал первое руководство по исследованию озер. На призыв Фореля начать изучение озер откликнулись ученые разных стран, в том числе и России. Ведь Россия — страна великих озер. Все знают про Байкал, Ладожское, Онежское озера. Каспийское море — тоже

озеро. Но кроме них, есть множество гораздо меньших по площади, а то и вовсе небольших озер и озерков.

Большую роль в организации исследований российских озер сыграли известные географы Дмитрий Николаевич Анучин и Лев Семенович Берг, организатор лимнологического института на Байкале Глеб Юрьевич Верещагин.

Пруд — это искусственное озеро

Котловины прудов могут быть выкопаны специально, но они могут возникать также на месте карьеров, разработок торфа, горных выработок. Некоторые из них, например, на Урале, довольно большие и глубокие. Прудами называют и небольшие водохранилища, сооружаемые в долинах речек, ручьев, при перегораживании плотинами оврагов и балок. Подобных прудов особенно много в степной и лесостепной зонах, где они выполняют двойную роль: используются как источник воды и препятствуют дальнейшему росту оврагов. В отличие от озер, которые встречаются далеко не повсеместно, пруды есть везде, и в большинстве своем они никем не изучались.

Как возникают озера

О том, как возникают пруды, мы уже знаем. А как возникают озера? Точнее: как возникают углубления в рельефе, после заполнения которых водой образуются озера?

Принято в зависимости от основной причины, приведшей к образованию озерной котловины, делить озера на: 1) тектонические, 2) вулканические, 3) ледниковые, 4) запрудные, 5) просадочные, 6) остаточные.

Котловины тектонического происхождения имеют самые крупные «великие» озера мира. Озера могут возникать в кратерах потухших вулканов (вулканические). Котловины ледникового происхождения распространены в местах былого или современного оледенения и возникают в результате выпахивающей деятельности льда, чаще на неровной поверхности, оставленной ледником среди холмов и гряд. Котловины запрудных озер образуются, если река оказывается перегороженной горным обвалом, вулканической лавой, ледниковыми наносами. При протаивании «вечно» мерзлого грунта, при растворении известняков, каменной соли, гипса возникают просадочные котловины. Возникшие в них озера называют термокарстовыми и карстовыми.

Многочисленны так называемые остаточные озера, с котловинами остаточного происхождения: при обмелении и распаде былых обширных водоемов, при отделении заливов-лагун от моря, а иногда и от более крупных озер (такое происхождение имеют, например, некоторые небольшие озера на побережье Онежского озера). Старичные озера в долинах рек — тоже остаточные.

В зависимости от происхождения котловины озера различаются величиной, глубиной и другими особенностями. Озера тектонические, как правило, самые большие и глубокие. Карстовые озера невелики. Они имеют воронкообразные котловины, из некоторых таких озер вода периодически уходит. Самые многочисленные в Вологодской области и в России котловины ледникового происхождения разнообразны по форме, но обычно не глубоки. Озера в них создают своеобразные ландшафты Поозерья — области оледенений, протягивающейся по северо-западу Русской равнины. Поозерье захватывает Карелию, Ленинградскую, Вологодскую, Новгородскую, Калининскую, Псковскую области и далее продолжается в странах Балтии и Белоруссии.

От юности до старости

Возникшее углубление (котловина) постепенно заполняется водой — от атмосферных осадков, грунтов и от таяния снега и льда. В образовавшемся водоеме появляются живые организмы, вначале — простейшие, затем — высокоорганизованные, в том числе высшие водные растения (макрофиты) и рыбы.

В стадии юности достаточно большие и глубокие озера имеют холодную прозрачную воду голубого цвета, насыщенную кислородом. Глинистые, песчаные донные осадки в таких озерах имеют небольшую мощность. Зарастание озер незначительно. Из рыб в них обитают форель, лосось, хариус. Подобные озера называют олиготрофными (от греч. «олигос» — малый и «трофе» — питание), то есть малопитательными. Длительное время в этой стадии находятся высокогорные озера. Водоемы, возникшие в местах былых оледенений, стадию юности давно уже миновали, и лишь немногие из них сохранили некоторые черты олиготрофных озер. Они называются мезотрофными (от греч. «мезос» — средний).

Озера, находящиеся в стадии зрелости, называют эвтрофными (от греч. «эу» — хорошо), обеспеченными питательными веществами. Эвтрофные озера буквально насыщены жизнью, они зарастают и мелеют. Вода в эвтрофных озерах зеленовато-желтого, желтого цвета, с невысокой прозрачностью. На дне озер накап-

ливаются осадки с большим содержанием органического вещества — сапропеля. Типичные рыбы эвтрофных озер (наряду с окунем и щукой) — плотва, лещ. Рыбы, более чувствительные к недостатку кислорода, в них обитать не могут. В эвтрофных озерах случаются заморы рыбы (чаще зимой, иногда летом), когда рыба гибнет от недостатка в воде кислорода. Еще один признак эвтрофных озер — «цветение воды». При этом она приобретает несвойственную ей окраску. Цветение воды происходит во время массового развития одноклеточных водорослей, чаще сине-зеленых, летом, обычно в самое теплое время.

Эвтрофные озера в стадии старости превращаются в сильно заросший мелководный водоем, заполняющийся торфянистыми донными отложениями. Обычно из рыб в зарастающих озерах остается карась, иногда линь, которые лучше других видов переносят недостаток кислорода. Это стадия дистрофицирующего озера.

Остаточные озера, образовавшиеся на заключительных стадиях зарастания и заторфовывания мелководных водоемов, находящиеся среди болот, обычно имеют торфянистое дно и берега, бурую воду с пониженным содержанием в ней кислорода. Из рыб в этих озерах чаще всего встречается окунь, вначале с другими видами рыб, а затем — как единственный вид. Подобные озера называются дистрофными (непитательными).

Конечно, многообразие озер не укладывается в перечисленные типы, поскольку переход озера из одной стадии в другую идет в естественных условиях постепенно, без резких скачков. Чем больше и чем глубже озеро, тем дольше длится жизнь озера. Великие озера живут миллионы лет. В малых озерах все стадии эволюции происходят намного быстрее, иногда на памяти одного поколения людей. Но вот в последние десятилетия в разных странах мира стали замечать, что даже крупные олиготрофные озера стали приобретать черты эвтрофных. Заговорили о гибели многих озер. Что же произошло?

Почему умирают водоемы

Антропогенное эвтрофирование озер — так назвали это явление лимнологи. Что такое эвтрофирование, будет понятно, если вновь обратиться к определению эвтрофного озера. «Антропогенное» (от греч. «антропос» — человек) связано с человеком, с хозяйственной деятельностью людей. Установлено, что ускоренное антропогенное эвтрофирование озер вызывается привносом

со стоком растворимых соединений фосфора и азота. В отличие от естественного антропогенное эвтрофирование озер происходит очень быстро. И вот уже голубые швейцарские озера перестают быть голубыми, из них исчезают ценные виды рыб. Черты эвтрофирования все более обретают Ладожское и Онежское озера. Даже Байкал не избежал этой участи.

В связи с этим со всей остротой встала проблема доступной пресной воды, которая на 60% содержится в озерах мира. Можно ли предотвратить антропогенное эвтрофирование водоемов или хотя бы уменьшить его опасность? Ученые отвечают на этот вопрос утвердительно. Но об этом немного позже...

Роль водоемов в природе и жизни людей

В озерах сосредоточен основной запас пресной воды, но 98% его содержится в наиболее крупных озерах.

Озера и пруды создают особую среду обитания, они разнообразят ландшафт. Озерные ландшафты принадлежат к числу самых живописных. В то же время озера представляют своего рода «зеркало ландшафта», в котором отражаются не только видимые, но и невидимые его черты. Будучи водоемами замедленного водообмена, озера служат ловушками разнообразных веществ и вместе с ними — энергии.

Вместе с тем водоемы — это и транспортные пути, важный ресурс рыболовства и рыбоводства, источник солей, органических удобрений, целебных грязей.

ОЗЕРА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сколько озер в Вологодской области

По подсчетам Н. П. Антипова (1979), в Вологодской области насчитывается 4230 озер площадью не менее одного гектара. Их общая площадь составляет около 2900 кв.км. При этом на три самых крупных озера — Белое, Воже и Кубенское — приходится свыше 67% общей площади озер. Количество озер с площадью зеркала меньше одного квадратного километра превышает 95% от их общего числа, но их общая площадь всего лишь 6%. Однако это вовсе не означает, что малыми и очень малыми озерами можно пренебречь. Ни в коем случае! Ведь именно эти озера в основном

образуют озерные ландшафты Вологодской области, и они наиболее доступны для исследования школьниками. Гибель каждого такого водоема означает гибель частицы природы нашей области и России.

Почему много озер на северо-западе области и совсем мало на востоке

Около 90% всех озер находится в северо-западных районах. Особенно много озер в Вытегорском, Бабаевском, Белозерском, Кирилловском, Вашкинском районах. В то же время в Великоустюгском, Никольском, Кичменгско-Городецком и других восточных районах озера редки. Причину этого можно понять, если обратиться к геологической истории области последних ста тысяч лет. В этот период область неоднократно подвергалась оледенению. Лучше других сохранились следы двух оледенений. Предпоследнее оледенение, называемое «московским», покрывало всю нашу область. Но со времени межледникового периода прошло свыше 50 тысяч лет. Холмистый рельеф, оставленный ледником, за это время был сглажен, холмы превратились в увалы, а озера были спущены реками, заросли и в большинстве своем исчезли. Сохранились только отдельные остаточные водоемы, такие, как Шиченьгское озеро в Сямженском районе, Сондугское — в Тотемском, Катромское — в Харовском, небольшие озера среди болотных массивов и в поймах рек.

Иное дело — северо-западные районы, которые ледник покинул немногим более 10 тысяч лет назад. Среди пересеченного рельефа здесь сохранилось много озер. Область последнего оледенения из-за обилия в ней озер называют Вологодским Поозерьем. Граница Поозерья примерно совпадает с линией, идущей от озера Воже на озеро Кубенское. Большое количество остаточных озер находится среди болот Молого-Шекснинской низины, которую в постледниковое время занимал обширный водоем. Озера Белое, Воже, Кубенское — это тоже остаточные водоемы.

Удивительные озера

В нашей и в некоторых других областях, там, где близко к поверхности располагаются известняки, находятся удивительные озера, вода из которых время от времени полностью или частично уходит. Исчезает при этом и рыба. Проходит некоторое время, и озеро вновь наполняется водой. Вот за эту особенность такие озера и заслужили название «периодически исчезающие». В Во-

логодской области между Онежским и Белым озерами находится целая группа «исчезающих» водоемов: Шимозеро, Долгозеро, Грязнозеро, Салозеро, Куштозеро, Лухтозеро — в Вытегорском районе, озеро Дружинное в Вашкинском районе. Возможно есть и другие озера, вода из которых периодически уходит, но они пока не известны.

Периодическое исчезновение воды из озер связано с явлением карста. Карстовые озера имеют подземный сток через отверстия — поноры и трещины, которые есть всегда в известняках. Когда глинистые частицы забивают отверстия и подземный сток прекращается, озеро переполняется водой. После того, как вода размоет образовавшуюся пробку, она может совсем покинуть озеро. Но каковы пути ее под землей? Где она находит выход? Эти вопросы до сих пор не совсем ясны и ждут своего исследователя.

Особо охраняемые

К особо охраняемым относятся водоемы, которые являются памятниками природы или же гидрологическими заказниками. Памятниками природы объявляются уникальные природные объекты сравнительно небольших размеров. Таково озеро Большое в Бабаевском районе; оно крайне дистрофицировано, практически лишено водной растительности, а рыба в нем и вовсе отсутствует. Кодозеро, Чернозеро в том же районе и озеро Дмитрово в Белозерском районе примечательны тем, что в них встречаются растения, занесенные в Красную книгу природы, — лобелия Дортманна и полушник. Дружинские ямы — так называют карстовые котловины в Вашкинском районе, в которые стекает вода из озера Дружинного, — тоже памятники природы.

Заказники по площади гораздо больше — сотни и тысячи гектаров. К ним относятся гидрологические заказники в Вытегорском районе с периодически исчезающими озерами — Куштозерский, Лухтозерский, Шимозерский; Ежозерский и Сойдозерский — с примечательными и очень красивыми озерами. В заказниках охраняется не только сам водоем, но и его окружение — леса, болота, воды.

Озера есть во многих комплексных заказниках. Это Курженское и другие озера в Верхнеандомском заказнике (Вытегорский район), Сондугское озеро в Сондугском заказнике (Тотемский район), Шиченьгское озеро в Шиченьгском заказнике (Сямженский район).

Много озер в национальном природном парке «Русский Север» в Кирилловском районе. Есть озера и в Дарвинском государственном заповеднике (Череповецкий район).

Какие озера «самые-самые...»

Самое большое по площади озеро — Белое — 1130 кв. км.

Озеро Воже имеет площадь 418 кв. км.

Озеро Кубенское — 407 кв. км.

Другие озера значительно уступают им по площади. Так, четвертое по величине озеро Ковжинское имеет площадь 62,5 кв. км. Площадь свыше 10 кв. км имеют 24 озера (последнее Шиченьгское).

Наибольшая глубина установлена в озерах Содошном (40 м), Курженском (30 м), Ферапонтовском (27 м).

ОЗЕРНЫЕ КОТЛОВИНЫ

Задания:

1. При наличии карты или плана местности снимите копию контуров озера (пруда). Если контур мал, увеличьте его до размеров листа тетради. Это можно сделать по клеточкам. Не забудьте подписать новый масштаб.

2. При отсутствии картографических материалов выполните глазомерную съемку плана водоема.

3. Обследуйте берега водоема. Установите на местности границы озерной котловины, характер ее склонов, наличие и количество террас, их высоту и протяженность. При наличии обнажений опишите их.

Озеро — это единство котловины, водной массы и его обитателей. Характер озерной котловины определяет многие свойства озер. Но ...

Где же граница у озерной котловины

Озерная котловина обычно водой заполняется не полностью и условно граница ее определяется самым высоким уровнем, которую в прошлом занимало озеро. По мере спада воды возникли более или менее ровные площадки по склонам котловины —

озерные террасы. В зависимости от величины и исторического прошлого озера количество, ширина и высота террас могут быть разными. У Кубенского озера, к примеру, четыре террасы с превышением одна над другой от 2 до 8 м; их ширина доходит до нескольких километров, у небольших озер высота и ширина террас, конечно, меньше.

При обследовании озер следует установить границы и особенности надводной части озерной котловины, такие, как крутизна различных склонов, наличие и количество озерных террас, чем они сложены, каково их превышение и ширина на разных участках. Лишь после этого следует, если это возможно, приступать к исследованию подводной части котловины.

Как определить, сколько у озера террас

Можно пройти вдоль склона котловины, отмечая при этом все заметные уступы и площадки террас, но точность измерений будет невелика. Гораздо лучший результат дает нивелирование склона с помощью простейшего школьного нивелира (рис. 1). Измерения следует вести от уреза воды, лучше всего вдвоем. Один из исследователей устанавливает нивелир строго вертикально (по отвесу) и направляет по линии профиля, указывая второму исследователю, где прямая от нивелира пересекает склон берега. Здесь устанавливается веха, или же второй исследователь встает в эту точку. Получено превышение в 1 м. Измеряется расстояние до этой точки.

Затем определяется следующее превышение, расстояние до него и так далее. По результатам измерений вычерчивается профиль надводной части озерной котловины. Озерные террасы на нем обозначаются довольно четко.

Котловины под водой

Продолжающаяся под водой котловина переходит в дно водоема. Подводные склоны котловины, как и надводные, могут быть пологими, покатыми, крутыми, обрывистыми, дно — ровным, в виде вытянутой борозды, котловинным (с одной или несколькими хорошо ограниченными котловинами), воронкообразным. Мелководное прибрежье называется литоралью, глубинная часть озера — профундалью.

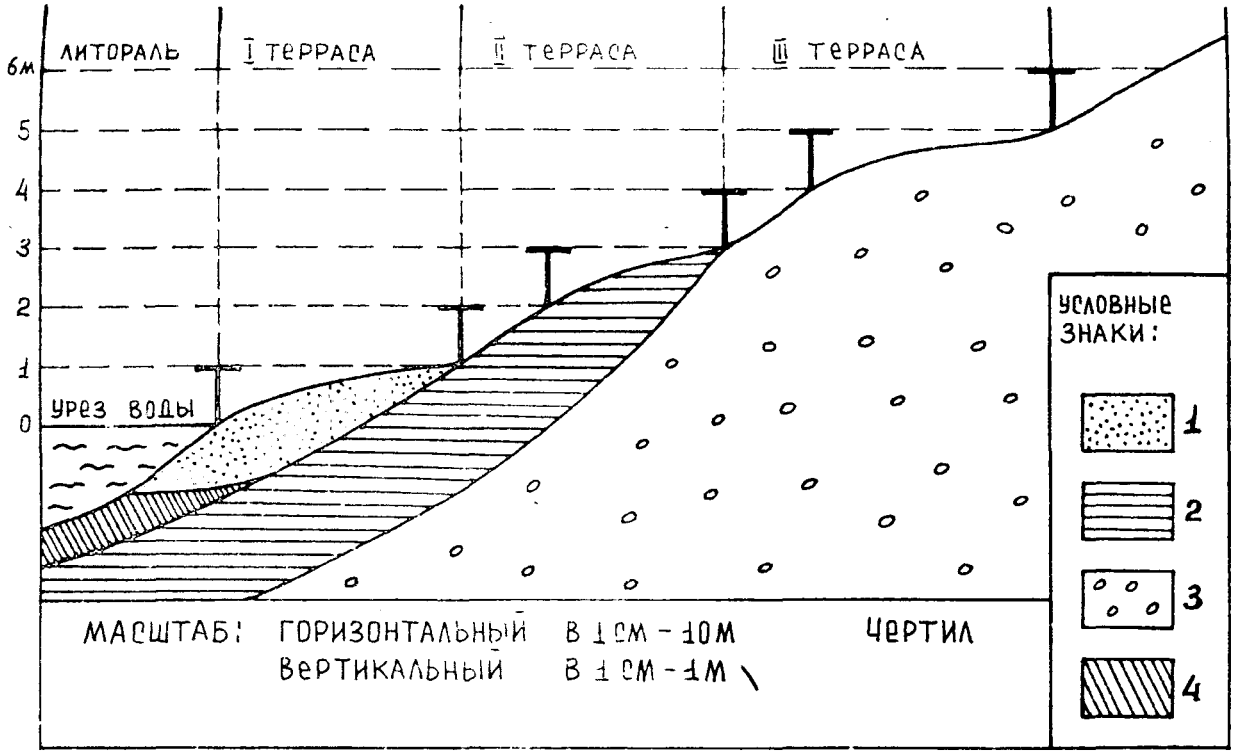


Рис. 1. Определение высоты озерных террас с помощью школьного нивелира. Условные знаки 1 — песок, 2 — глина; 3 — морена; 4 — ил.

Какие показатели характеризуют озерную котловину и озеро

Характеризуют озеро несколько показателей: площадь водного зеркала, длина, ширина (наибольшая и средняя), длина и изрезанность береговой линии, глубина (наибольшая и средняя), объем водной массы. Эти показатели (кроме глубины и объема) определяются с помощью плана озера. Для этого контуры озера предварительно переносят на кальку и копируют на бумаге (лучше миллиметровой). Все последующие измерения производятся по копии.

Прибор для определения площади по плану называется планиметром. Но чаще всего площадь определяется палеткой или, если план перенесен на миллиметровую бумагу, с ее помощью. Для этого вначале определяется площадь в квадратных сантиметрах. Затем с учетом масштаба, вычисляется площадь зеркала озера. Не забудьте, что линейный масштаб карты или плана при определении площади надо возвести в квадрат. Площадь определяется в гектарах или (для более крупных озер) в квадратных километрах. Например: площадь (по плану) 18 см^2, масштаб плана — в 1 см — 50 м. Таким образом, в 1 см^2 — $(50)^2$ м^2 = 2500 м^2 = 0,25 га; площадь озера — 0,25 га x 18 см^2 = 4,5 га.

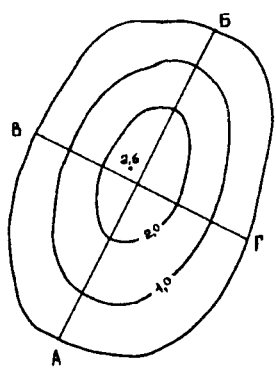


Рис. 2. Морфометрия озер АБ — наибольшая длина, ВГ — наибольшая ширина, овальные линии — изобаты, 2,6 — наибольшая глубина

Длина озера — расстояние между двумя наиболее удаленными его точками, измеряемое по водной поверхности (рис. 2).

Наибольшая ширина — длина отрезка, перпендикулярного длине в самом широком месте озера, от берега до берега.

Средняя ширина — это отношение площади озера к его длине.

Глубина озера измеряется во время его обследования, а объем водной массы определяется как произведение площади озера (S) на среднюю глубину $H_{ср}$ ($V=S \times H_{ср}$).

Длина береговой линии определяется курвиметром или циркулем. Надо, однако, помнить, что раствор циркуля должен быть минимальным.

Изрезанность береговой линии ($К_{изр.}$) есть отношение длины береговой линии (l) к длине окружности круга, равного по площади озеру; она всегда больше единицы (1,0 — длина окружности круга).

$$К_{изр.} = \frac{l}{2}\pi r = \frac{l}{2}\sqrt{S}\pi \text{ (т.к. } R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}\text{)}$$

Какие бывают берега и чем они сложены

Берега водоема могут быть низкими и высокими, пологими, крутыми, обрывистыми; в зависимости от слагающих пород — глинистыми, песчаными, каменистыми, торфяными, илистыми. При этом на разных участках — разными. Описывая берега, отметьте все их особенности, допустим, такие: «Северный берег — крутой, песчаный; южный — низкий, торфяной».

Желательно указать крутизну берега в градусах. Для измерения крутизны можно использовать простейший угломер — транспортир с отвесом (рис. 3). После некоторой практики вы сможете достаточно точно и на глаз определить уклон берега.

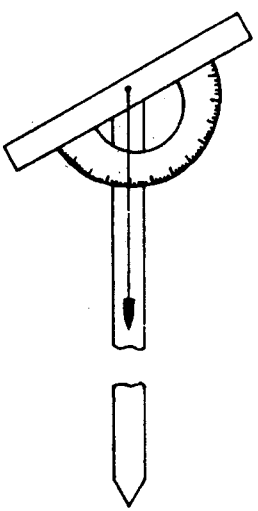


Рис. 3. Самодельный угломер

Если на берегах есть обнажения, опишите их. Для этого обнажение надо расчистить, можно ступеньками. Описание делается сверху вниз. Отмечаются мощность слоя в сантиметрах, цвет и слагающие его породы. Например:

0—30 — темно-серый, песчаный, почва;

30—70 — светло-желтый, песок мелкозернистый с галькой и т.д.

На плане отмечаются участки крутого берега, камни, валуны, заболоченные места, а также прилегающие леса, луга, пашни, огороды, строения, отдельные деревья и кусты.

Обязательно укажите точное местонахождение обнажения по отношению к водоему, другим хо-

рошо заметным на местности объектам. Нанесите обнажения на план.

Как выполнить съемку плана водоема

Если нет готовой карты или плана озера и водоем не очень велик, то придется сделать глазомерную съемку озера (пруда). Для этого необходимы: 1) планшет с листом бумаги; 2) компас; 3) визирная линейка; 4) рулетка; 5) несколько вешек. Самый простой способ съемки — обход вокруг водоема, вдоль береговой линии (рис. 4). Магистральный ход (АБВГДЕ) следует прокладывать так, чтобы он проходил поблизости береговой линии, при этом по возможности было бы меньше поворотов. В точках поворотов выставляются вехи. С той же целью могут использоваться любые хорошо заметные предметы (деревья, кусты, крупные камни и т.д.).

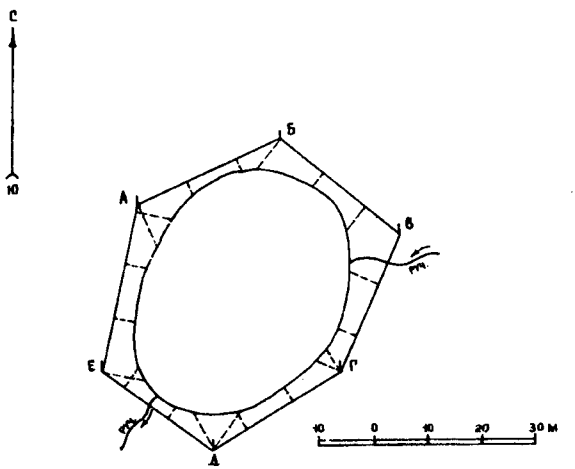


Рис. 4. Глазомерная съемка водоема способом обхода

Напомним правила глазомерной съемки способом обхода:

1. На планшете обозначается стрелка «север-юг» (С-Ю).

2. Выбирается масштаб с таким расчетом, чтобы план уместился на планшете.

3. Планшет ориентируется: стрелка С-Ю совмещается со стрелкой компаса (только не забудьте при этом отпустить стрелку!).

4. Визирная линейка из точки стояния (А) наводится на точку Б. Проводится линия. Расстояние АБ измеряется (рулеткой или шагами) и откладывается на плане. Затем проводится линия БВ и так далее — от точки к точке.

5. По мере обхода уточняются контуры водоема на плане. Проводится береговая линия.

Там же отмечаются все впадающие в озеро ручьи и исток из озера, все примечательные объекты. Направление течения в ручьях обязательно отмечается стрелками.

Если берег водоема заболочен, порос лесом или кустарником, магистральный ход приходится делать в некотором отдалении от водоема. В таком случае выполняется эккерная съемка. Простейший эккер (рис. 5) — это две планки с гвоздиками, сколоченные под прямым углом и установленные на шесте высотой 1 м (тогда он может использоваться и для измерения высоты берега как эклиметр). Отрезок между двумя точками разбивается на равные отрезки, например, через 10 м, и в конц каждого отрезка проводится пер пендикуляр в сторону озера. Н местности в соответствующих точ ках измеряется расстояние до озе ра и в масштабе откладывается н плане. Соединив последователы точки, вы получите план озера.

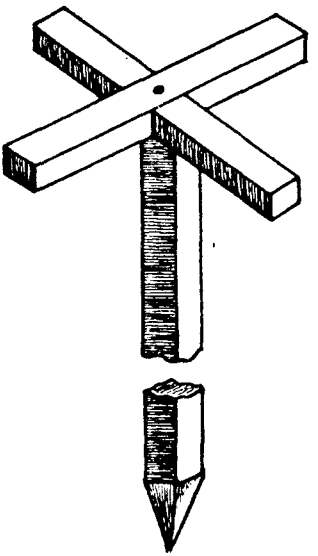


Рис. 5. Эккер.

Не забывайте во время съем плана ориентировать планшет!

ВОДНЫЕ МАССЫ ВОДОЕМОВ

Задания:

1. Установите тип озера по характеру водообмена.

2. Выясните, какие реки и ручьи впадают в озеро и какая ре (ручей) вытекает из него. Установите их особенности, измерь скорость течения и, по возможности, величину расхода воды.

3. Установите принадлежность водоема к речной системе

4. Установите, какое качество имеет вода в водоеме.
5. Возьмите пробы воды на анализ.
6. Измерьте, если возможно, глубины в водоеме.

Как разделяются озера по условиям водообмена

Все озера по характеру водообмена делятся на: 1) сточные, 2) бессточные и 3) «глухие». Сточные озера те, у которых есть сток в виде ручья или реки, берущей начало в озере. Среди сточных озер выделяют еще проточные, принимающие притоки. Бессточные озера стока не имеют. Глухие озера не принимают притоков и не имеют поверхностного стока. Сточные озера находятся в зонах достаточного и избыточного увлажнения. В лесных районах такие озера преобладают. Избыток водной массы сбрасывается из них с поверхностным стоком. Бессточные озера располагаются в зонах недостаточного увлажнения. Глухие озера невелики по размерам, располагаются в лесу, среди болот.

С характером водообмена связаны такие свойства озерных вод, как их сменяемость, соленость, содержание растворенных газов.

Что такое температурная стратификация воды

Стратификация (от лат. «стратум» — слой) — это температурное расслоение воды, возникающее в озерах. Если измерять температуру летом в достаточно глубоком озере от поверхности до дна, то обнаруживается следующее: с поверхности температура постепенно убывает до некоторой глубины, затем резко понижается в слое температурного скачка, ближе ко дну идет постепенное и не очень большое (всего на 2-3°С) убывание температуры. У дна температура всегда около 4°С. Такое изменение температуры с понижением ко дну называют прямой температурной стратификацией (рис. 6). Чем же это объяснить?

Плотность воды, как известно, зависит от температуры. Самая высокая плотность у пресной воды наблюдается при температуре +4°С. Вода — плохой проводник тепла, и она нагревается в поверхностном слое всего в несколько миллиметров. Передача тепла вглубь воды происходит при ее перемешивании ветром или волнами и захватывает лишь верхний слой воды. Он тем больше, чем больше площадь озера. Глубже слоя перемешивания воды располагается слой температурного скачка. Если площадь озера значительна, и оно неглубокое, то температурного скачка не возникает, а слой, как таковой, отсутствует.

Зимой иное распределение температуры: она повышается ко дну (обратная стратификация). Подо льдом температура немногим выше 0°С, у дна близка к 4°С (рис. 6).

Весной и осенью, когда температура воды на поверхности понижается, происходит циркуляция воды, которая продолжается до тех пор, пока вся водная масса не приблизится к температуре 4°С. Происходит явление гомотермии, то есть выравнивания температуры (рис. 6).

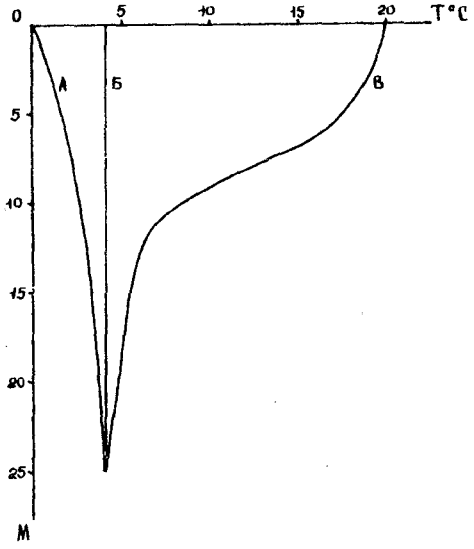


Рис. 6. Температурная стратификация воды в водоеме:
а — зимой,
б — осенью и весной,
в — летом.

Как измерить температуру воды в водоеме

Температуру на поверхности воды можно измерить обычным ванным термометром в деревянной оправе. Опустите термометр на несколько минут в воду и, не вынимая из нее, определите температуру.

Для определения температуры на глубине требуются специальные, так называемые «опрокидывающиеся», или же электри-

ческие термометры. Можно обойтись и обычным термометром, но при этом температура скорее всего будет несколько преувеличенной. Привяжите термометр к лоту и, опустив его на нужную глубину, выдержите 10 минут. Затем быстро поднимите термометр и сразу же запишите температуру воды. Повторите измерение температуры еще раз, запишите то и другое, а также среднее ее значение в полевой дневник.

Почему вода в озерах не промерзает до дна

Ответить на этот вопрос вы сможете, если вспомните про обратную стратификацию. Попробуйте ответить. Но имейте в виду: в мелководных водоемах вода зимой может целиком превратиться в лед.

Почему озера в таежной зоне пресноводные

В зонах недостаточного увлажнения — пустынях, полупустынях, степях — испарение превышает количество выпавших осадков, поэтому и стока воды из озера обычно не происходит. В результате в озере происходит концентрация соли (вода испаряется, а соль остается). В таежной зоне (в том числе и в Вологодской области), где количество осадков больше, чем испарение, озера — сточные; приносимые водами соли из озер уходят со стоком,и их накопления не происходит. Вот почему вода в наших озерах пресная.

Какими показателями характеризуется качество воды в водоемах

Качество воды — главный ее показатель. Что характеризует качество воды в озерах и прудах? Это ее прозрачность, мутность, цвет, запах, вкус, реакция среды, содержание растворенных солей и газов, степень загрязнения.

С прозрачностью воды связана глубина проникновения света, а значит и распространения водной растительности. Прозрачность воды определяется с помощью белого диска диаметром 20 см. Диск опускают до глубины, на которой он исчезает из виду. Отмечают эту глубину. Затем диск медленно поднимают и записывают глубину, на которой он снова становится видимым. Среднее арифметическое — это и есть величина прозрачности воды. Но глубина проникновения света в два раза больше этой величины.

Наибольшую прозрачность — до 40 м — имеет вода озера Байкал. В вологодских озерах прозрачность воды летом обычно не превышает двух метров, но в отдельных озерах может доходить до 4-5 м.

Цвет воды колеблется в различных озерах от синего до бурого и коричневого. Это важный показатель, характеризующий тип озера. В эвтрофных озерах вода обычно зеленовато-желтого или желтого цвета, в дистрофных — бурого.

Цвет воды определяется путем сравнения ее стандартной шкалой. При отсутствии шкалы о цвете озерной воды можно судить, если опустить белую пластинку в воду (можно обойтись даже листом белой бумаги: на белом фоне отчетливо обозначится действительный цвет воды).

Солевой состав воды

Пресной считается вода с содержанием солей до 1г/л (1000 мг/л). В зоне тайги минерализация, то есть суммарное содержание в воде основных ионов, обычно не превышает 400-500 мг/л. В большинстве вологодских озер летнее содержание основных ионов колеблется в пределах от 50 до 150 мг/л. Зимой, когда возрастает доля подземных вод в питании озер, примерно вдвое возрастает и минерализация воды.

В составе озерных вод преобладают гидрокарбонаты — ионы HCO_3^-, Ca^{+2} и Mg^{2+}.

Содержанием ионов кальция и магния (Ca^{+2} и Mg^{+2}) определяется жесткость воды. Она в основном зависит от поступающих в озеро поверхностных и подземных вод. Если озеро находится среди карбонатных пород (известняки, карбонатная морена), можно ожидать повышенную жесткость воды в нем. В кисловодных и болотных озерах вода обычно имеет невысокую жесткость. Такая вода хорошо растворяет «мыло» (оно плохо смывается с рук). Если жесткость повышена, мыло в ней растворяется хуже, а волосы в такой воде трудно промыть.

О жесткости воды можно судить и по некоторым водным растениям. Например, большое количество элодеи («водяной чумы») свидетельствует о достатке кальция в воде и, возможно, повышенной жесткости. Повышенного содержания кальция требуют также телорез, роголистник и некоторые другие растения. Кальций нужен моллюскам для постройки раковины.

В полевых условиях минерализацию и солевой состав воды определить сложно. Обычно это делается в лаборатории, но пробы воды берутся на месте по определенным правилам.

Водородный показатель pH характеризует активную реакцию водной среды.

pH=7,0 означает, что вода имеет нейтральную реакцию, а ионы H+, придающие воде кислотные свойства, и OH^-, придающие щелочные свойства, находятся в одинаковом количестве.

При pH меньше 7 реакция воды кислая (преобладают ионы H^+), при pH больше 7 (преобладают ионы OH^-) реакция воды щелочная.

В озерах таежной зоны в основном встречаются озера со слабокислой реакцией (pH от 6 до 7). Вода дистрофных озер, находящихся среди моховых болот, имеет кислую реакцию среды (с pH от 4 до 6). Гораздо реже встречаются озера со щелочной реакцией среды.

Реакцию водной среды можно определить различными, в том числе аналитическими способами. Но самый простой способ определения pH с помощью универсальной индикаторной бумажки. Достаточно опустить такую бумажку в воду на 5 секунд, и затем ее цвет сравнить со шкалой, чтобы определить реакцию озерной воды — нейтральную, кислую или щелочную. Кроме универсальной индикаторной бумаги, можно использовать «Phan» и «Riphan» с более узким интервалом измерения.

Содержание растворенных газов

Газовый режим имеет огромное значение для жизни в водоемах. Недостаток растворенного кислорода, так же как и избыток углекислого газа, действует угнетающе на многие организмы. Ряд видов рыб (форель, лосось) не переносят даже небольшого снижения в воде кислорода.

Другие виды, такие, как сиг, ряпушка, снеток, также чувствительны к снижению кислорода. Легче переносят снижение кислорода карповые рыбы. Линь и карась приспособились к его дефициту.

Таким образом, по видовому составу рыбного населения озера можно судить о достаточном содержании или, наоборот, о недостатке растворенного в воде водоема кислорода. Случающиеся заморы рыбы также свидетельствуют о недостатке кислорода, а по видам рыб, которые гибнут при заморах, можно судить, насколько велик этот недостаток.

В отдельных глубоких озерах с замкнутой котловиной, в придонных слоях воды кислород может вообще исчезать, и при этом накапливается сероводород. Придонная рыба в таких условиях не может жить.

Отсутствие рыб в придонных слоях воды скорее связано с наличием в ней сероводорода. Рыболовная блесна, опущенная в воду, зараженную сероводородом, темнеет. Такое случается иногда в небольших, но глубоких озерах. Если вам об этом расскажут рыболовы, обратите на это самое серьезное внимание. Не забудьте записать, кто и когда вам рассказал о таком случае.

Как взять пробу воды для анализа

Пробы воды принято отбирать с поверхности водоема, с различных глубин и около дна. В любом случае посуда должна быть тщательно вымыта, а перед тем, как отобрать пробу, бутыли или банки следует трижды сполоснуть водой из водоема. Чтобы взять пробу с поверхности, достаточно бутыль или банку опустить в воду на 0,5 м. С глубины пробы воды можно отобрать лишь с помощью специального прибора — батометра (рис. 7). Простейший батометр можно сделать в школьной мастерской. Возьмите бутыль из толстого стекла, подгоните под нее резиновую пробку. Просверлите в пробке два отверстия диаметром 5 мм и вставьте в них стеклянные трубки так, чтобы один верхний конец был выше другого, привяжите к горлу бутылки прочный шнур с делениями через метр. Еще лучше поместить батометр в металлическое ведерко, которое предохранит бутылку и увеличит вес прибора. Опускать батометр следует быстро; опустив на нужную глубину, следует подождать, пока вода не заполнит бутыль.

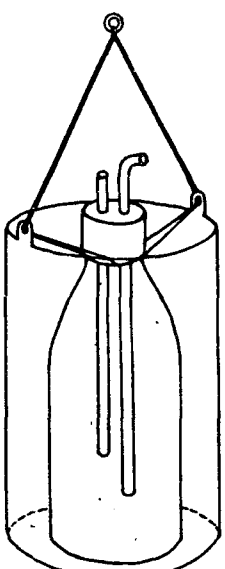


Рис. 7. Бутылочный батометр в металлическом ведерке

Если пробы берутся для последующего анализа в лаборатории, бутылку следует закрыть

плотно пробкой, а банку капроновой, нагретой в горячей воде крышкой. Для верности залейте края парафином. Но и при этом проба не годится для длительного хранения!

Какие из качеств воды можно определить и измерить

Осадок. Он может : а) отсутствовать, б) быть незначительным, в) заметным, г) большим. В зависимости от состава осадок бывает илистым, глинистым, песчаным. Надо подождать не менее часа, прежде чем осадок выпадет из воды.

Мутность. Питьевая вода не должна иметь более 1,5 мг/л взвешенных веществ. Мутность определяют по прозрачности с помощью специальной шкалы. Так, при прозрачности в 30 см мутность равняется 3,1 мг/л, при прозрачности 100 см — 9,1 мг/л.

Запах может быть:

а) слабый (он обнаруживается, если обратить на него внимание);

б) заметный (легко обнаруживаемый);

в) отчетливый (обращает на себя внимание);

г) сильный (делает воду непригодной для питья).

Естественный запах может быть ароматным (например. цветочным), болотным, глинистым, древесным, плесневым, травянистым, сероводородным (запах тухлых яиц). В случае попадания в водоем инородных веществ вода может пахнуть всем чем угодно — керосином, мазутом, хлором, навозом и т.п. Вода, пригодная для питья, не должна иметь запаха.

Вкус. Пробовать некипяченую воду на вкус не стоит, поэтому вскипятите вначале воду из водоема, затем остудите и тогда можно пробовать. Питьевая вода безвкусна. Согласно стандарту чистой воды, соленая, горькая, кислая вода, равно как с хлорным, металлическим и иным привкусом, для питья не пригодна.

Не все люди одинаково различают запах и вкус, поэтому дайте понюхать и попробовать воду всем, кто находится рядом с вами.

Как провести экспресс-анализ воды

Экспрессный, то есть быстрый, анализ озерной и прудовой воды можно провести с помощью тест-бумажек.

Они выпускаются нескольких видов:

1) аквачек,

2) нитрочек,

3) бакточек.

Бумажки следует спрашивать и приобретать в магазинах реактивов. Банки с индикаторными тест-полосками следует хранить плотно закрытыми при комнатной температуре.

Аквачек — это индикаторная бумага с пятью индикаторными полосками, позволяющими определять содержание: 1) общего хлора (мг/л), 2) свободного хлора (мг/л), 3) общую жесткость в форме $CaCO_3$ в мг/л, 4) общую щелочность (мг/л) и 5) водородный показатель воды pH.

Инструкция по применению:

1. Взять тест-полоску за свободный конец. Опустить тест-полоску в воду на 1 с (или провести под струей воды). Воду не стряхивать. Через 30 с сравнить общую жесткость (третья снизу полоска), общую щелочность (вторая снизу полоска) и pH (первая с конца полоска) с цветной шкалой №1 (рис. 8). Записать значение перечисленных показателей.

						Тест-полоска
Общий хлор, мг/л	Белый	Бледно-сиреневый	Сиреневый	Малиновый	Фиолетовый	1
	0	0,5	2,0	4,0	10,0	
Свободный хлор, мг/л	Светло-желтый	Розовый	Бледно-сиреневый	Сиреневый	Лиловый	2
	0	0,5	1,0	2,0	4,0	
Общая жесткость * 17 мг/л $CaCo_3$	Темно-зеленый	Темно-коричневый	Коричневый	Красно-коричневый	Красный	3
	0	3	7	15	25	
Общая щелочность, мг/л	Желтый	Серо-зеленый	Зеленый	Сине-зеленый	Синий	4
	0	80	120	180	240	
Кислотность, pH	Ярко-желтый	Оранжевый	Кирпичный	Красный	Малиновый	5
	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	
						Свободный конец

Рис. 8. Комплексная цветовая шкала для определения показателей воды (аквачек)

При определении жесткости показания шкалы умножить на пересчетный коэффициент и выразить результат в мг/л $CaCO_3$.

2. Вновь поместить полоску в воду и поболтать ею 90 с (или держать под струей воды 20 с). Сравните две хлорные полоски (четвертая снизу — свободный хлор, пятая снизу — общий хлор).

Нитрочек — индикаторная бумага, помогающая измерить в воде содержание нитратов и нитритов (сравнение со шкалой на рис. 9).

	Содержание нитратов и нитритов, мг/л						Тест-полоска
Светло-желтый	Бледно-розовый	Розоватый	Розовый	Ярко-алый	Малиновый		NO_3^- $N+O_2^-$
0	1	2	5	10	50	* 4,4 мг/л	
	Содержание нитритов, мг/л						
Белый	Бледно-розовый	Розоватый	Розовый	Алый	Ярко-алый		NO_2^-
0	0,15	0,3	1,0	1,5	1,5	* 3,3 мг/л	
							Свободный конец

Рис. 9. Шкала определения нитратов и нитритов (нитрочек)

Инструкция по применению:

1. Достать тест-полоску и закрыть флакон.
2. Опустить полоску в воду на 1 с (или провести под струей воды). Не встряхивать!
3. Держать полоску горизонтально, индикаторной стороной вверх.
4. Через 30 с сравнить цвет нитритной зоны (ближайшей к руке) с цветной шкалой.
5. Еще через 30 с сравнить цвет нитритной зоны со шкалой.

При расчете следует учитывать, что нитратная зона измеряет суммарную концентрацию нитратов и нитритов и для оценки уровня нитратов необходимо из полученной величины вычесть уровень нитритов. Например, окраска первой полоски — розовая (5), второй — розоватая (0,3). Результат первого измерения суммы нитратов и нитритов: 5 х 4,4 = 22,0 (мг/л). Результат второго измерения: 0,3 х 3,3 = 0,99 (мг/л) нитрит-анионов. Таким образом, концентрация нитрат-анионов равна: 22,0 — 0,99 = 21,1 (мг/л).

Бакточек — тест-полоски для определения численности кишечной палочки (и других колиформных бактерий).

Инструкция по применению:

1. Возьмите необходимое число тест-полосок из банки и плотно закройте ее.

2. При анализе жидких проб опустите тест-полоску на 1 с в анализируемую жидкость. Стряхните избыток жидкости.

3. Поместите полоску в прилагаемый пакетик (закройте его на «молнию») или в чашку Петри.

4. Выдержите при температуре 30°С в течение 18-20 часов. Желтый цвет возвращается к исходному розовому. Желательно проверить развитие окраски через 8-12 часов (или повторить анализ с разбавлением образца в 100-1000 раз).

5. После инкубации немедленно сравните характер картины, полученной на реакционной зоне, с цветной диаграммой (рис. 10).

Розовая окраска		Редкие желтые пятна на розовом фоне		Много желтых пятен на розовом фоне		Сплошная желтая окраска
0		1		2		3

Рис. 10. Шкала бактериального загрязнения (бакточек)

6. Определите индекс роста клеток (0-3) и с помощью таблицы оцените загрязнения образца воды. (Табл. 1).

Таблица 1

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ОБРАЗЦА ПО ИНДЕКСУ РОСТА КЛЕТОК

Индекс роста	0	1	2	3
Количество бактерий				
клеток/см^2	<1	1-5	5-20	20
клеток/мл	<10	10-50	50-200	200
Степень бактериального загрязненения	нет	слабая	средняя	сильная

Внимание! Нельзя проводить анализ, если цвет реакционной зоны изменился сразу после смачивания бумажки. Необходимо довести pH анализируемой жидкости до нейтрального по универсальной индикаторной бумажке.

Банку с тест-полосками следует хранить плотно закрытой при комнатной температуре.

Отработанные полоски в банку не возвращать (сжигать!). После анализа руки тщательно вымыть с мылом.

Как определить степень гумификации воды

Степень гумификации (содержание органических гуминовых кислот) озерной воды можно определить с помощью самодельной хром-кобальтовой шкалы цветности.

Для ее изготовления следует приготовить два стандартных раствора №1 и №2. Раствор №1 готовится при растворении 0,0875 г $K_2Cr_2O_7$, 2 г семиводного сульфата кобальта и 1 мл серной кислоты (плотность 1,84 г/мл) растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе на 1 л. Соответственно уменьшив навески, можно приготовить раствора меньше — 500 мл или 250 мл. Раствор соответствует цветности 500°.

Раствор №2 — это разбавленный раствор серной кислоты: 1 мл кислоты (плотность — 1,84 г/мл) в 1 л раствора.

Шкала цветности готовится при сливании разного соотношения этих двух растворов.

Если цветность выше 100° Cr-Co-шкалы, воды сильно гуминифицированы.

Шкалу следует готовить в одной мерной колбе на 100 мл в указанных соотношениях и выливать каждый раствор в отдельную склянку.

Для изготовления шкалы нужны одинаковые пробирки (бесцветные стекла с пробками), куда наливается каждый раствор из склянок под номерами. Сравнение с образцом воды в пробирке проводится на свету (лучше в компараторе с матовым стеклом). Расположение пробирок в компараторе показано на рис. 11.

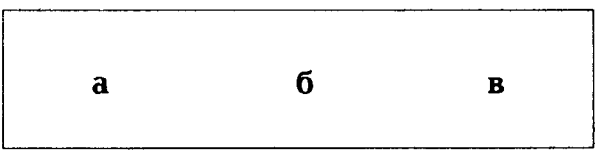


Рис. 11. а и в — пробирки шкалы, б — проба воды.

Что надо знать о безопасности на воде

Прочти обязательно!

1. Не зная брода — не лезь в воду! Это самое первое правило. Прежде чем приступать к работе на воде, узнай: какие здесь глубины, где глубже, где мельче, какое в водоеме дно.

2. Не умеющим плавать не стоит измерять глубину, даже если она, по рассказам, не очень велика. Пусть это делают те, кто уверен в своих силах.

3. Нельзя садиться в лодку одному. Твой товарищ не только помощник в работе, но он всегда готов прийти на помощь.

4. Не садись в лодку, не надев на себя спасательный жилет.

5. Прежде чем оттолкнуть лодку от берега, проверь, есть ли в ней средства спасения на водах — спасательный пояс или круг.

6. До того, как лодка отошла от берега, убедись, не течет ли она и есть ли ведерко (банка, черпак и т.п.) для отчерпывания воды.

7. В лодке ничего не должно быть лишнего. Оставь на берегу все, кроме спасательных средств и того, что необходимо для работы.

8. Помни: все инструменты должны быть застрахованы от попадания в воду. Привяжи их веревками к сиденьям (банкам), к ручкам на лодке.

9. Будь внимателен! В воде могут быть коряги, топляки, острые и колющие предметы.

10. При гребле не опускай весла глубоко в воду, греби ровно, стараясь, чтобы лодка шла равномерно — так меньше устанешь.

11. Не вставай в лодке во время работы, даже если так тебе кажется удобнее: малейший толчок — и ты можешь оказаться в воде. Тем более нельзя вставать вдвоем, особенно у одного борта лодки.

12. Ни в коем случае не работай на воде во время грозы!

13. Маршрут выбирай с таким расчетом, чтобы из любой его точки ты смог бы доплыть без посторонней помощи.

14. Но уж если оказался в воде — не теряйся! Сбрось с себя лишнюю одежду, постарайся ухватиться за борт, успокойся. В лодку залезай только с кормы.

15. Оставшемуся в лодке. Прежде всего брось оказавшемуся за бортом товарищу спасательный круг (пояс), а после этого сам подай руку помощи, лучше всего с кормы. Для этого встань на колено и прими такую позу, чтобы удержать оказавшегося за бортом, а самому не оказаться в воде.

16. Умей оказать в случае необходимости первую медицинскую помощь.

17. Не перегрейся! Известно: на воде солнечные лучи действуют на тело гораздо эффективнее, чем на суше, и ты рискуешь обгореть. Как только твоя кожа покраснеет, оденься. Уж если загорать, то постепенно.

Постарайтесь запомнить эти правила. Поверьте: они испытаны на деле.

Советы руководителю

Помните, что вся ответственность за жизнь и здоровье учащихся лежит на вас. Поэтому отнеситесь к правилам техники безопасности и поведения на воде с должным вниманием и пониманием вашей роли в походе, экспедиции, на экологической практике. Постарайтесь сами служить примером неукоснительного выполнения правил и требуйте того же от членов исследовательской группы, участников похода или экспедиции.

К работе на воде привлекайте только умеющих плавать. Постарайтесь экипировать группу всеми необходимыми спасательными средствами.

Как измерить глубину водоема

Прежде чем приступать к измерению глубин в водоеме, еще раз прочтите правила поведения на воде. Безопасность прежде всего!

Узнайте у местных жителей, где глубины больше и где меньше, какова наибольшая глубина в водоеме, какое у него дно. Если самим измерить глубины не представляется возможным, эти сведения могут стать единственными.

На плане озера или пруда наметьте маршруты, по которым вы намереваетесь произвести промер глубин. По меньшей мере их должно быть два — один вдоль длинной оси, другой — поперек ее. Если водоем небольшой, можно наметить несколько поперечных профилей, лучше через равные промежутки. Могут быть и иные маршруты (рис. 12).

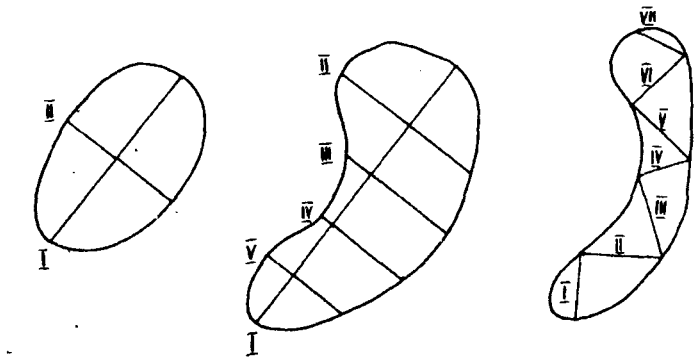


Рис. 12. Профильные линии при измерении глубин водоема

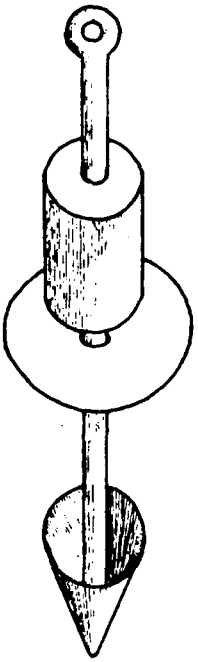


Рис. 13. Лот с приспособлением для взятия проб грунта.

Для измерения глубин потребуются шест с обозначениями через метр и лот — груз на веревке, размеченной через метр и полметра (например, красными и синими нитками). Очень хорош лот с конусом и подвижной крышкой. Его можно изготовить в школьной мастерской (рис. 13). При помощи такого лота можно не только измерять глубины, но и определять характер грунта и даже брать пробы ила.

Заранее следует приготовить и журнал для записей глубин. Форма журнала дается в приложении 5.

На берегах водоема отмечаются вехами или хорошо заметными предметами начало и конец каждой промерной линии. На воде вехи не поставишь, и поэтому расстояния можно измерять лишь по числу гребков веслами. Делается это так: тот, кто гребет лучше, садится за весла и отгребает от берега, стараясь грести не быстро, равномерно, следуя строго по маршруту; через равное, одинаковое число гребков (5, 10, 20 в зависимости от протяженности маршрута промерной линии) делается остановка, и в каждой точке измеряется глубина. У берега это лучше делать шестом, затем, если глубина нарастает, лотом. Лот опускается с кормы немного вперед по ходу лодки. Отсчет дается в момент, когда веревка станет перпендикулярно дну. Результат сразу же записывается в журнал промера глубин. После того, как измерение глубин закончено, линии на плане делятся на равные отрезки по числу промеров (n+1).

Средняя глубина по линии профиля находится как среднее арифметическое из промеров по профилю. Средняя глубина озера или пруда определяется делением суммированных средних глубин всех профилей на количество всех профильных линий.

Чтобы определить объем воды в озере, надо площадь озера умножить на среднюю глубину.

По данным измерений глубин можно построить профили глубин, а также план озера в изобатах — линиях равных глубин (рис. 14).

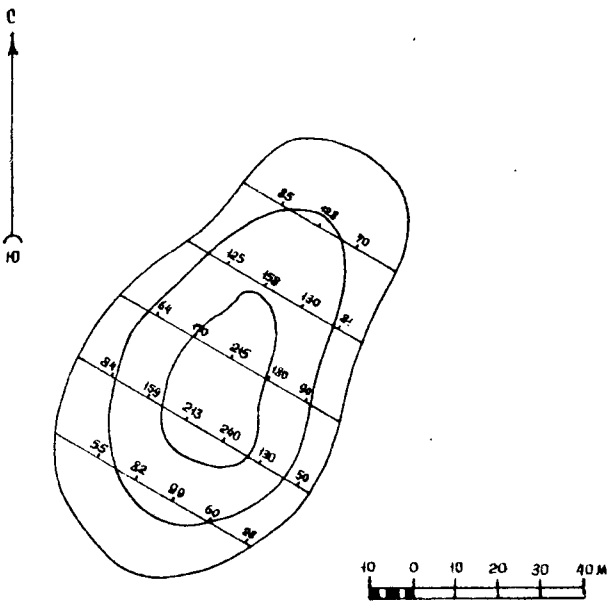


Рис. 14. Построение плана озера в изобатах.

Как построить профили глубин и вычертить карту озера

Выбираются масштабы — горизонтальный и вертикальный — так, чтобы изображение было наглядным и чтобы оно не искажало действительного соотношения глубин в водоеме. Профили строятся в прямоугольной системе координат: расстояния откладываются по оси X, глубины — по оси Y.

Значительно сложней построить карту озера в изобатах, но зато она даст наглядное представление о глубинах по всей площади водоема. Порядок построения карты следующий:

1) На план водоема нанести линии профилей, по которым измерялись глубины.

2) Линии профилей разделить на равные отрезки соответственно числу промерных точек.

3) В точках на карте нанести отметки глубин. Лучше всего это сделать тонко отточенным карандашом.

4) Выбрать шаг глубин, через который будут проведены изобаты, например, через 0,5; 1,0; 2,0 м.

5) Методом деления на отрезки провести изобаты в соответствии с выбранным шагом глубин. Первая изобата обычно проводится, начиная от берега (линия берега — это нулевая изобата). Затем проводится вторая и последовательно следующие изобаты.

6) Линии изобат обозначаются соответственно значению глубин так, чтобы цифра верхом была направлена к центру водоема. После этого все дополнительные линии и числа, кроме отметки наибольшей глубины, могут быть стерты.

7) Остается лишь оформить карту: сделать рамку, подписать название, масштаб, стрелку С-Ю, условные обозначения, фамилию и имя исполнителя.

ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Задания:

1. Изготовьте в школьной мастерской лот, приспособленный для взятия грунта.

2. Исследуйте донные отложения водоема.

3. Составьте карту донных отложений озера (пруда).

Что там, на дне?

Одна из главных особенностей водоемов — накопление в них донных отложений. Состав донных отложений в озерах разных типов различен и изменяется в зависимости от глубины. Литораль обычно сложена более крупными частицами — песчаными грунтами с галькой и гравием. С возрастанием глубины крупность частиц уменьшается. В профундали залегают глинистые и органические илы. В отдельных озерах, сохранивших черты молодости, могут встречаться в донных отложениях железо-марганцевые образования. Они имеют округлую форму, темного, бурого или почти черного цвета.

Озера, в которых встречаются железо-марганцевые образования, в Вологодской области редки. До сих пор они были найдены только в Белом озере, в некоторых озерах Вытегорского района

(Ковжском, Шимозере, Маслозере), в Лозско-Азатском озере в Белозерском районе. Но это вовсе не значит, что их нет в других озерах на западе области. Наличие железо-марганцевых образований свидетельствует об относительной молодости озера и о чистоте их вод.

В зарастающих озерах на дне накапливаются торфянистые частицы бурого цвета, а иногда и самый настоящий торф. Эти озера вступают в стадию старости.

Как взять пробу грунта

Что там, на дне, и какое оно, можно узнать, опуская до дна шест. На каменистом дне шест «стучит», на плотном, глинистом, упирается и не входит в грунт, на илистом, напротив, легко утопает в иле.

Непросто достать ил со дна. Даже с помощью ведра с веревкой это не всегда удается. Но если есть лот с конусом и крышкой,- образцы ила обеспечены. Убедившись, что лот вошел в ил, быстро поднимите его на поверхность. При неудаче повторите попытку. Опустившаяся крышка прикроет ил сверху.

Лучше всего исследование грунта совместить с определением глубин, тогда легко определить местоположение разных видов грунта на дне водоема и даже построить карту донных отложений.

Взяв пробу грунта, необходимо отметить его состав (песчаный, глинистый, органический), консистенцию (жидкий, плотный), цвет, запах, наличие или отсутствие включений (остатков растений, гальки, раковин моллюсков и т.д.).

Хорошо хранить образцы илов в старых капроновых чулках. Высушенный ил становится более плотным, даже каменистым. Самостоятельно выполнить химические анализы донных отложений сложно и поэтому, если есть возможность, лучше отдать их образцы в химическую лабораторию. Озерные илы, содержащие значительное количество органического вещества, могут использоваться как удобрение (можете попробовать у себя в огороде), обладают лечебными свойствами.

Как составить карту донных отложений

Для этого на план необходимо нанести точки, в которых отмечался характер донных отложений. Если исследование грунта проводилось вместе с измерением глубин водоема, то эти точки совпадут. Далее необходимо подобрать условные знаки для разных видов донных отложений. Соединив линией все крайние

точки, в которых эти отложения встречаются, тем самым вы оконтурите эту часть водоема. Заполните полученный контур условными обозначениями соответствующих видов осадков и получите карту донных отложений водоема. Останется только оформить ее как следует.

ЖИЗНЬ В ВОДОЕМАХ

Все, что происходит в воде озера или пруда, влияет на условия жизни в водоеме. Изменяются условия жизни, изменяется и состав его обитателей. Но и сами живые организмы участвуют в формировании той среды, в которой они живут. Приведем один лишь пример. В двадцатых годах нынешнего века в вологодских озерах появилась элодея канадская, водное растение, до того стремительно заселившее водоемы Европы. Элодею прозвали даже «водяной чумой». Озера, в которых появилась элодея, зарастали буквально на глазах, рыбный промысел на них приходил в упадок. Этот пример, кстати, свидетельствует и о том, как опасно любое вселение в водоем пришельцев (элодея-то канадская!).

Изменения в условиях жизни в водоеме обычно происходят постепенно, захватывая сначала одну, а потом другую области жизни: литораль или побережье, профундаль — глубоководную часть, пелагиаль — водную массу, отдаленную от берегов и дна.

По-разному реагируют на происходящие изменения различные группы организмов, образующих несколько сообществ. Это планктон — пассивно переносимые волнами одноклеточные водоросли (фитопланктон) и животные (зоопланктон); нейстон — обитатели поверхностной пленки воды; нектон — активно плавающие водные животные; бентос — обитатели дна, перифитон — сообщество животных-обрастателей, тесно связанных с водными растениями.

Одноклеточные водоросли называют еще микрофитами, в отличие от макрофитов — высших водных растений, которые сами образуют несколько биологических групп.

Растения и животные водоемов вместе образуют биологическое сообщество, называемое биоценозом. Будучи неразрывно связанным с водной средой обитания, оно образует целостную систему водоема — гидробиоценоз.

При характеристике растений использованы следующие сокращения:

Ⓛ — многолетнее растение;

⊙ — двулетнее растение;
⊙ — однолетнее растение.

РАСТЕНИЯ В ОЗЕРАХ

Задания:

1. Установите, какие биологические группы высших водных растений встречаются в водоемах и какими видами они представлены.

2. Выявите, есть ли среди них редкие, охраняемые виды.

3. Установите степень зарастания водоема разными группами растений.

4. Если водоем зарастает сплавиной, установите ее размеры и состав образующих сплавину растений.

Какие биологические группы образуют высшие водные растения

Первая группа — это растения прибрежий и как бы сходящие в воду. Они могут жить и на берегу, и в воде одновременно, поэтому их называют земноводными. К ним относятся осоки, некоторые лютики, сабельник болотный, мытник болотный, наумбургия, вахта и некоторые другие. Они выставляют над поверхностью воды зеленые стебли и листья.

Дальше от берега располагается вторая группа растений — с плавающими на поверхности листьями. Цветки этих растений также плавают на воде или поднимаются над водой. Это кувшинки, кубышки, гречиха, стрелолист, водокрас и единственный из рдестов — плавающий. Здесь поселяется ряска, иногда сплошь покрывающая небольшие водоемы.

К третьей группе относятся погруженные в воду растения. Они выставляют над водой лишь цветы для опыления. К этой группе принадлежат различные рдесты, уруть, водяная сосенка, телорез, элодея.

Наконец, четвертая группа — это растения, вся жизнь которых проходит под слоем воды. В основном это мхи и водоросли, которые доходят до глубины проникновения в воду света.

Различные группы водных растений по мере обмеления водоема теснят друг друга к середине, некоторые из них могут исчезать.

Какие редкие растения можно встретить в наших водоемах

Среди водных растений, обитателей водоемов, встречаются очень редкие, занесенные в Красную книгу природы. Это лобелия Дортманна и полушники — озерный и колючеспоровый, реликтовые растения (от латинского «реликтум» — остаток), обитатели олиготрофных и некоторых мезотрофных озер. Все водоемы, в которых встречаются лобелия и полушник, объявляются памятниками природы и подлежат особой охране. В Вытегорском районе Вологодской области лобелия Дортманна произрастает в озере Янсорском. В озерах Черном (Чернозере) и Кодозере, что в Бабаевском районе, лобелия встречается вместе с полушником колючеспоровым. В озере Дмитрово (Белозерский район) произрастает полушник озерный.

Как видим, озера с реликтовыми растениями немногочисленны, но ведь обследованы далеко не все водоемы, и вовсе не исключено, что именно вам повезет, и вы станете первооткрывателем новых местонахождений этих растений. Следует помнить, что лобелия и полушник встречаются в озерах с чистой прозрачной водой на песчаных литоралях.

Лобелия Дортманна (Lobelia Dortmanni L.) принадлежит к семейству лобелиевых. Листья у нее линейные, собраны в розетку, на верхушке отогнутые книзу, стебель простой. Цветет в конце лета, выбрасывая на поверхность немногочисленные голубоватые мелкие цветки.

Полушник (Isothes) относится к плауновидным. У него шиловидные, жесткие темно-зеленые, собранные пучком, торчащие вверх листья. Оба вида очень похожи, но у полушника озерного (I. lacustris) оболочка спор покрыта бугорками (их можно различить через лупу), а у полушника колючеспорового (I. echinospora) она покрыта тонкими ломкими иголочками, листья же дуговидно загнуты.

Кроме растений, занесенных в Красную книгу, очень редкими стали кувшинки — четырехгранная (Nymphea tetragona) и белая (N. alba). Довольно редка кувшинка чистобелая (N. candida) — обитатель незагрязненных озер. Очень редко встречается шильница водная (сем. крестоцветных), кубышка малая (сем. кувшинковых), калужница малая (сем. лютиковых). Так что если они вам встретятся, обратите на эти растения особое внимание.

Что такое «сплавины»

На некоторых озерах образуются сплавины — своеобразные ковры, которые одним краем прикреплены к берегу, а большей частью находятся на плаву. Иногда сплавина сплошь окружает озеро. Бойся ее обманчивой твердости! Можно легко провалиться под сплавину, а выбраться очень непросто.

Сплавина образуется чаще всего там, где глубина от берега быстро нарастает. Некоторые растения, такие, как сабельник, белокрыльник, вахта, обычные обитатели сырых мест, начинают разрастаться от берега в сторону открытой воды. Их корневища переплетаются, образуя тем самым основу, на которой поселяются осоки, хвощи, пастуха, стрелолист. Корни и корневища этих растений, сплетаясь, укрепляют сплавину. На ней уже могут селиться кустарники и даже деревья.

На озерах, находящихся среди болот, образуются моховые сплавины, на которых поселяются и другие растения, чаще всего осоки, укрепляющие сплавину.

При обследовании озер, которые зарастают сплавиной, следует отметить на плане местоположение сплавин и описать их. И еще раз хочется напомнить об осторожности: не ступайте на сплавину, можете провалиться!

Как собирать и определять водные растения

Водные растения имеют целый ряд особенностей. Размножаются они преимущественно вегетативным путем и цветут редко; в стеблях, листьях, черешках у них развивается особая рыхлая воздухоносная ткань — аэренхима; у этих растений обычно явление разнолистности (гетерофилии), когда надводные и подводные листья существенно различаются одни от других. Эти особенности необходимо учитывать при сборе и определении водных растений.

Для сбора растений, помимо обычных для таких целей гербарной папки, копалки, ножниц, потребуется также ведро и грабельки. Металлические грабельки с частыми зубцами, насаженные на крепкую палку, необходимы для сбора водных растений. Можно использовать детские грабельки или же лапку для рыхления почвы. В ведро с водой помещаются собранные водные растения. Извлеченные из воды, они очень быстро теряют свою форму и съеживаются.

Приступая к работе, прежде всего установите местонахождение растения: на берегу, около воды или в воде. Если это водное

растение, обратите внимание на то, погружено оно в воду целиком или частично; прикреплено к дну или плавает свободно; есть или нет у растения подводные листья, какой они формы и размеров; какую форму имеют надводные листья и как они располагаются — плавают на воде или возвышаются над ее поверхностью. Все эти сведения о растении занесите в свой полевой дневник.

Предварительно определять семейство, род, вид растения следует на месте в природе, а окончательный вывод лучше сделать в лаборатории, в классе, дома — по собранным образцам растений.

Околоводные растения собираются обычным способом, так же, как наземные. Целиком выкапывается растение вместе с подземными органами и закладывается в гербарный лист. Крупное растение разрезается на части. Извлеченные водные растения прокладываются несколькими слоями бумаги, при этом плавающие листья, цветы и розетки закладываются для сушки в разные листы бумаги. Нежные погруженные растения раскладывают в тазу с водой.

При отборе растений постарайтесь найти цветущие, это поможет вам при их определении. На каждое растение оформите этикетку, в ней укажите местоположение водоема (область, район, направление и удаленность от населенного пункта, название водоема) и растения (берег водоема, около воды, в воде, на какой глубине).

Если растение редкое или же встречается в небольшом количестве, то собирать его не следует — достаточно ограничиться определением его принадлежности на месте произрастания.

Прежде чем приступить к определению растения, внимательно изучите его, обратив внимание на следующие признаки:

1) многолетнее это растение или однолетнее;

2) каковы особенности листьев — простые или сложные, цельные или расчлененные, голые или опушенные, как окрашены с нижней и верхней поверхности и какую форму имеют;

3) как прикрепляется лист — на черешках или прямо на стебле (сидячий), с влагалищем черешок или без него;

4) особенности жилкования листа — параллельное, дуговое или сетчатое;

5) расположение листа — очередное, супротивное, мутовчатое;

6) строение стебля, его форму, полый или выполненный, с узлами или без них, голый или опушенный.

Ознакомившись с растением, приступайте к его определению. Для этого найдите в определительной таблице (Приложение 1) противоположные признаки — тезу и антитезу (теза обозначена порядковым числом, антитеза — черточкой). Выберите тот признак, который больше подходит. Число в конце тезы или антитезы укажет, на какую ступень определителя вам далее переходить. Таким образом, переходя со ступени на ступень, вы, наконец, дойдете до названия определяемого растения. Чтобы убедиться в правильности определения, сравните определенный вид с биологической характеристикой, с рисунком растения в приложении. Убедившись в правильности определения, хорошо высушите растение и смонтируйте гербарный лист, снабдив его этикеткой. Гербарии водных растений пополнят нашу коллекцию в кабинете биологии.

Определение растения — дело трудное, поэтому положительного результата достигнет тот, кто внимателен и настойчив в достижении цели. *Желаем вам успеха!*

Какие растения на прибрежьях и в водоемах встречаются чаще всего

При описании растений здесь и далее номер описания совпадает с номером рисунка в этом разделе.

Растения прибрежий

1. Вахта трехлистная — Menjanthes trifoiata L. Сем. Вахтовые. ⊕. 15-30 см. Листья крупные, тройчатые, на длинных черешках. Цветки крупные, пятираздельные с мохнатыми внутренними долями. Встречается также на плавучих островах; образует сплавину при зарастании водоема. Цветет в мае и в начале июня. Встречается часто и во всех районах. Растение лекарственное.

2. Сабельник болотный — Comarum palustre L. Сем. Розоцветные. ⊕. 30-100 см. Стебель у основания лежачий, корневище длинное деревянистое, темно-бурое. Листья сложные, с прилистниками. Растет по берегам водоемов, на плавучих островах; вместе с вахтой трехлистной образует сплавину. Встречается часто и во всех районах. Растение лекарственное. Цветет в июне-июле. Плодоносит в августе.

3. Лютик длиннолистный — Ranunculus lingua L. Сем. Лютиковые. ⊕. 45-100 см. Растение очень высокое, листья и цветки крупные, пластинки всех листьев продолговато-ланцетовидные,

цельные. Растет по берегам озер, стариц и медленно текущих речек. Встречается довольно редко. Ядовитое. Цветет в августе.

4. Лютик жгучий, прыщенец — R. flammula L. Сем. Лютиковые. ⊕. 15-50 см. Стебель восходящий с прямыми междоузлиями, в основании укореняющийся. Листья цельные, эллиптические или ланцетовидные. Место произрастания — сырые, илистые берега рек и озер, канавы. Встречается часто и во всех районах. Ядовитое. Цветет в июле-сентябре.

5. Лютик стелющийся — R. reptans L. ⊕. 10-20 см. Стебель стелющийся, с изогнутыми междоузлиями, по всей длине укореняющийся; пластинки листьев цельные, линейные. Встречается довольно редко на сырых песчано-илистых и песчаных, реже галечных берегах озер. Ядовитое. Цветет в июле-сентябре.

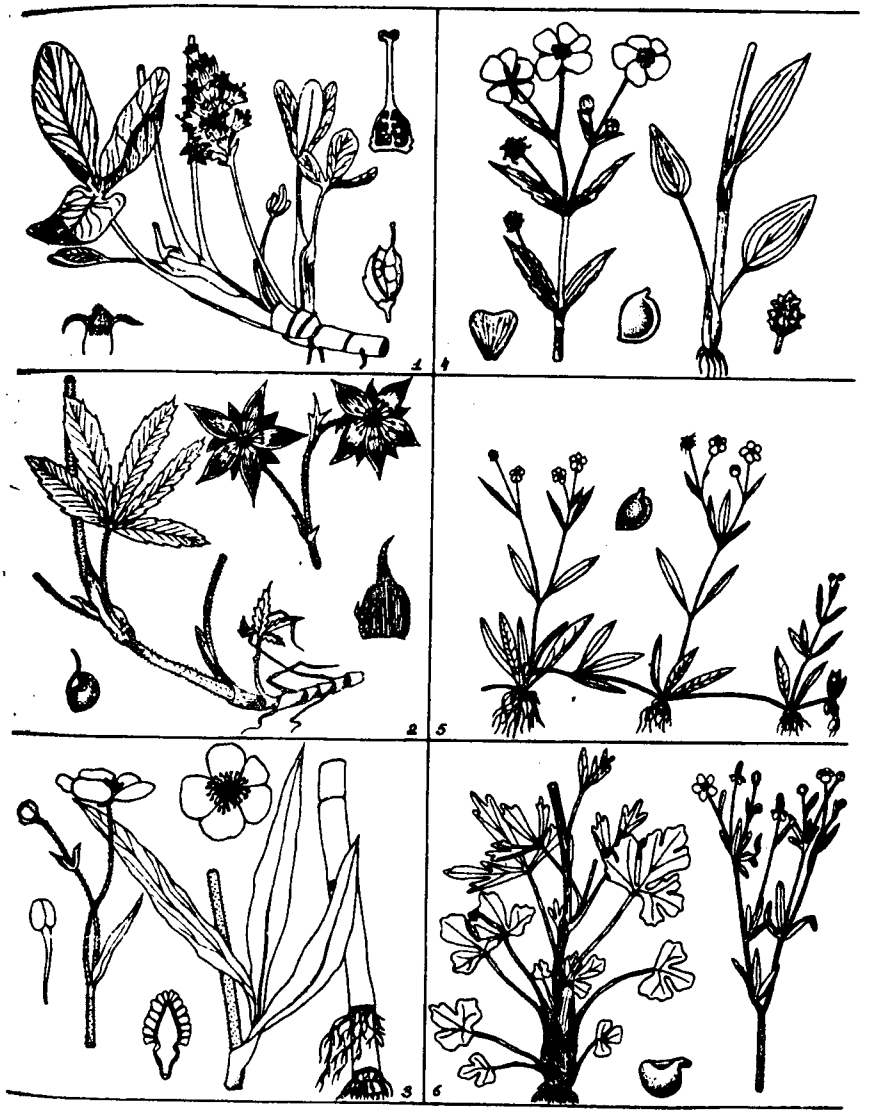
6. Лютик ядовитый — R. sceleratus L. ⊕, 10-25 см. Растение голое, пластинки прикорневых и нижних стеблевых листьев имеют глубокорассеченные или раздельные доли. Цветки светло-желтые, чашелистики во время цветения вниз отогнутые. Растет на илистых, песчаных и галечных берегах озер, окраинах низинных болот. Есть во всех районах. Встречается часто. Очень ядовитое. Цветет с июня по сентябрь.

7. Череда трехраздельная — Bridens tripartitus L. Сем. Сложноцветные. ⊙. 15-100 см. Растение ветвистое, хорошо олиственное. Листовая пластинка рассечена на 3-5 ланцетовидных, пильчато-зубчатых долей. Цветки в мелких, 0,6-1,5 см в диаметре, корзинках. Семянки на верхушке с 2-3 зазубренными шипами. Берега рек и озер, канавы, топкие места. Есть во всех районах. Часто встречается. Лекарственное. Цветет в июле-августе.

8. Сердечник луговой — Cardamine pratensis L. Сем. Крестоцветные. ⊕. 20-50 см. Прикорневые листья в розетке. Все листья перисто-раздельные. Доли прикорневых листьев округлые. Цветки крупные, бледно-фиолетовые, в щитковидных листьях. Стручки 25-40 мм длиной. Берега озер, окраины низинных болот. Есть во всех районах, встречается часто. Цветет в мае-июне.

9. Мытник болотный — Pedicularis palustris L. Сем. Норичниковые. ⊙. 15-50 см. Растение сильно ветвистое от основания. Листья перисторассеченные. Цветки в верхушечных кистях, венчик — фиолетово-розовый. Берега рек и озер, травяные болота. Во всех районах и довольно часто. Ядовитое. Цветет в июле — начале августа.

10. Зюзник европейский — Lycopus europaeus L. Сем. Губоцветные. ⊕. 25-90 см. Стебель прямостоячий, четырехгранный;


1
4
2
5
3
6

7

10

8

11

9

12

листья супротивные, перистонадрезные. Цветки в пазушных мутовках. Венчик беловатый, неясно-двугубый, тычинок 2. Илистые берега рек и озер, окраины травяных болот. Все районы, довольно часто. Цветет в июне-июле.

11. Шлемник обыкновенный — Scutellaria galericuluta L. Сем. Губоцветные. ⊕. 15-60 см. Стебель восходящий, четырехгранный, листья цельные, по краю пильчато-городчатые; цветки расставленные, в пазухах листьев. Венчик сине-фиолетовый, тычинок 2. Влажные берега рек, озер, ручьев. Все районы, часто. Цветет в июне-июле.

12. Кипрей болотный — Epilobium palustre L.

Сем. Кипрейные. ⊕. 15-70 см. Стебель цилиндрический, в верхней части ветвистый. Листья сидячие, линейно-ланцетные. Цветки мелкие, бледно-розовые или белые, рыльце цветка цельное. Топкие илистые берега озер, рек, ручьев. Все районы, очень часто. Цветет в июне-сентябре.

13. Наумбургия кистецветная — Naumburgia thyrsiflora L.

Сем. Первоцветные. ⊕. 20-60 см. Стебли олиственные, листья супротивные, цельные. Цветки мелкие, желтые, в густых безлистных пазушных кистях. Венчик и чашечка шести-семираздельная. Сырые берега и прибрежная зона озер, рек, канавок. Все районы. Довольно часто. Цветет в мае-августе.

14. Вербейник обыкновенный — Lysimachia vulgaris L.

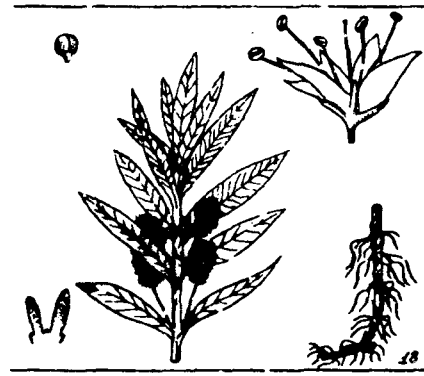
Сем. Первоцветные. ⊕. 60-120 см. Высокие, в верхней части ветвистые растения. Листья обычно по 3-4 в мутовках. Растение опушено мягкими спутанными волосками. Цветки крупные, желтые, в многоцветковых верхушечных кистях. Венчик и чашечка пятираздельные. Сырые берега рек, озер, окраины низинных болот. Все районы. Довольно часто. Цветет в июне-августе.

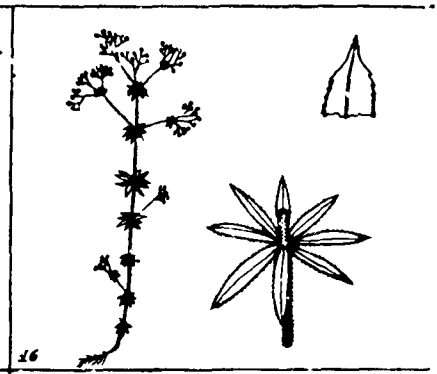
15. Дербенник иволистный — Lythrum solicaria L.

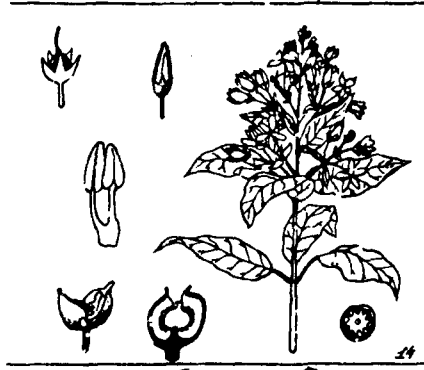
Сем. Дербенниковые. ⊕. 30-100 см. Высокое растение с прямостоячим стеблем. Листья очередные, в нижней части супротивные или мутовчатые, ланцетные. Цветки розовато-фиолетовые в метельчатом соцветии. Сырые берега водоемов, иногда образует заросли. Все районы. Часто. Цветет в июле-августе.

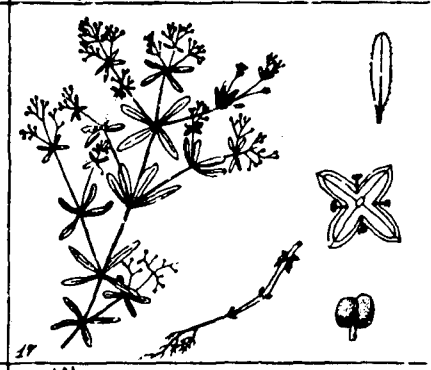
16. Подмаренник топяной — G. uliginosum L.

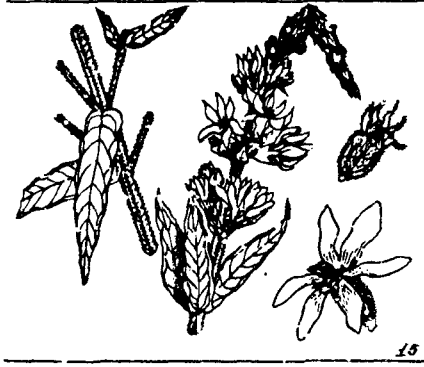
Сем. Мареновые. ⊕. 10-40 см. Стебли распростертые, растения очень цепкие. Листья по 6-8 в мутовке, мелкие, линейно-ланцетные. Цветки в верхушечных соцветиях, мелкие белые, пахучие. Сырые берега рек и озер. Все районы. Очень часто. Цветет в июне-августе.

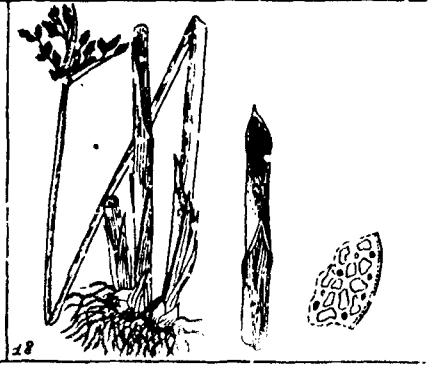

13


16


14


17


15


18

17. Подмаренник болотный — Gallium palustre L.

Сем. Мареновые. ⊕. 15-35 см. Стебли слабые, распростертые, цепляющиеся. Листья по четыре в мутовке, с одной жилкой, обратноланцетовидные. Цветки мелкие, белые, в многоцветковых верхушечных соцветиях. Сырые песчано-галечные берега озер, окраины низинных болот. Все районы. Очень часто. Цветет в июле-августе.

18. Камыш озерный — Scirpus lucustris L.

Сем. Осоковые. ⊕. 80-360 см. Стебли толстые, прочные, гладкие, высокие. Диаметр стебля до 1,5 см, высота до 3 метров. Корневище черно-бурое, членистое, ползучее. В воде, у берегов прудов, озер, рек, доходит до 2 м глубины. Во всех районах. По мелководьям иногда образует сплошные, чистые заросли. Цветет в июне-августе.

19. Хвощ болотный — Equisetum palustre L.

Сем. Хвощовые. ⊕. 15-50 см. Стебли мутовчато-ветвистые, реже простые, несущие на своей верхушке спороносные колоски. Берега озер, прудов, рек. Во всех районах и часто. Спороносит в июле-августе.

20. Хвощ речной — E.fluviatile L.

Сем. Хвощовые. ⊕. 25-150 см. Стебли толстые, простые или вверху слабоветвистые, несут на верхушке стеблей толстые колоски или без них. Топкая прибрежная зона рек и озер, а также стариц. Все районы. Очень часто. Спороносит в июле-августе.

21. Тростник обыкновенный — Phragmites australis L.

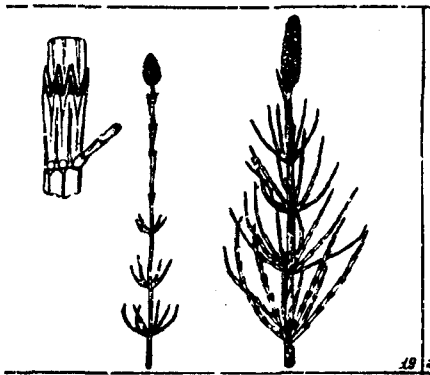
Сем. Злаковые. ⊕. 100-300 см. Один из самых высоких злаков. Стебель прямой, толстый, очень крепкий. Листья широкие (более 10 мм), пластинка листа отходит от стебля под углом, серо-зеленая, голая. Метелка раскидистая, темно-фиолетовая Прибрежная зона озер, рек. Часто образует сплошные заросли Все районы, очень часто. Цветет в июле-августе. Кормовое растение и сырье для получения бумаги.

22. Манник плавающий — Glyceria fluitans (L.). R. Br.

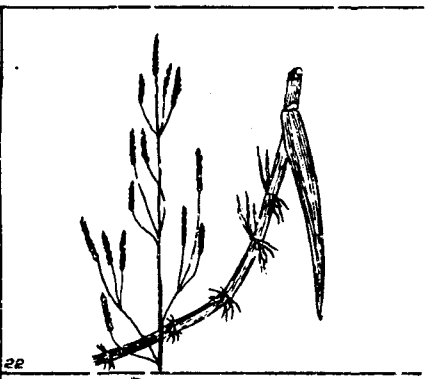
Сем. Злаковые. ⊕. 30-120 см. Стебли восходящие или лежачие, сильно сплюснутые с боков. Соцветие — очень длинная, узкая однобокая метелка. Обычное растение мелководий, берегов водоемов, болот, сырых лугов. Встречается во всех районах. Кормовое растение.

23. Лисохвост коленчатый — Alopesures geniculatus L.

Сем. Злаковые. ⊙. 20-30 см. Стебли восходящие или лежащие, коленчато-согнутые в узлах. Соцветие узкоцилиндриче-



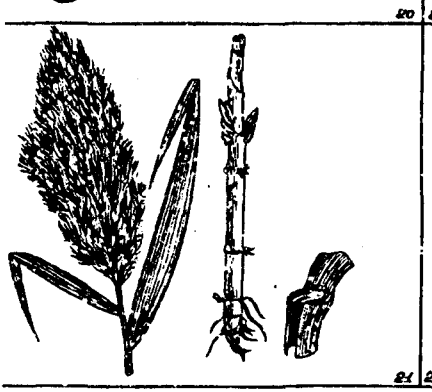
19



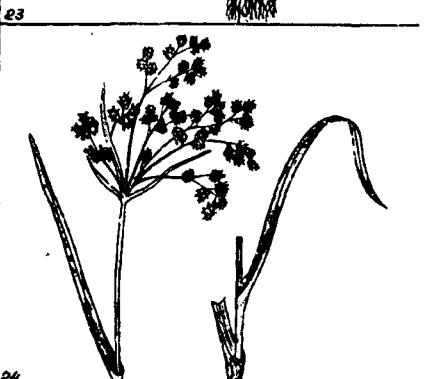
22

20

23



21



24

ское. Колоски мелкие. Сырые песчаные или галечные берега озер и рек, сырые заболоченные луга. Все районы, часто. Цветет в июне-июле.

24. Камыш лесной — Scirpus sylvaticus L.

Сем. Осоковые. ⊕. 40-120 см. Стебель густоолиственный, листья длинные, блестящие. Соцветие верхушечное, сильноветвистое, с многочисленными мелкими колосками. Один из широко распространенных видов камыша. Берега водоемов, сырые луга, придорожные канавы. Цветет в июне-июле.

25. Осока лисья — Carex vulpina L.

Сем. Осоковые. ⊖. 40-100 см. Стебли трехгранные с крылатыми острошероховатыми ребрами. Листья зеленые, 5-10 мм шириной. Соцветие бурое, 6-8 см длиной, колосовидное, густое и толстое. Берега водоемов, низинные болота и заболоченные луга. Все районы и довольно часто. Цветет в мае-июне.

26. Осока пузырчатая — C.vesicaria L.

⊕. 60-90 см. Колоски в соцветии разные: 2-3 верхних колоска тычиночные, нижние пестичные. Мужские колоски тонкие, буроватые, женские — более толстые, цилиндрические, 4-7 см длиной. Листья 5-8 мм шириной, жестковатые. Мешочки в женских колосках косо-вверхстоящие. Берега водоемов, стариц, канавы. Очень часто. Во всех районах. Цветет в мае-июле.

27. Осока дернистая — C.caespitosa L.

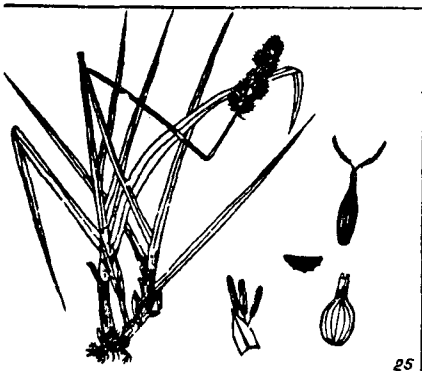
⊕. 30-80 см. Растение образует крупные кочки. Листья длинные, 1,5-3 мм шириной, с завернутыми краями. Соцветие из тонкого мужского колоска и 1-3 женских. Женские колоски короткоцилиндрические, 1-2 см длиной. Берега водоемов, болота. Во всех районах и часто. Цветет с мая.

28. Осока водная — C.aquatilis Wahib.

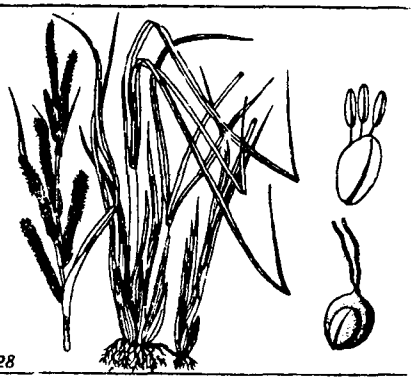
⊕. 50-150 см. Листья длинные, превышающие стебель, до 3 мм шириной . Стебель по всей длине гладкий. Соцветие из 1-4 мужских и 2-6 густых женских колосков. Берега водоемов, плавучие острова, прибрежные заросли кустарников. Во всех районах, но не очень часто. Цветет с середины мая.

29. Сусак зонтичный — Butomus umbellatus L.

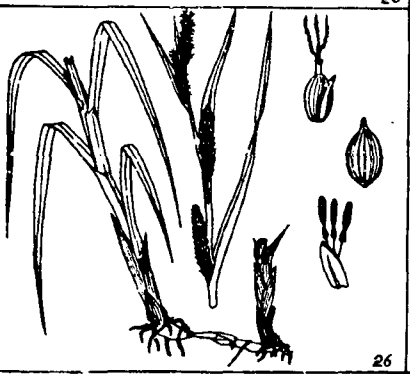
Сем. Сусаковые. ⊕. 50-120 см. Листья в прикорневой розетке, линейные, прямые до 1 м длиной, гладкие. Стебель безлистный, округлый, несущий наверху соцветие. Соцветие — простой зонтик. Цветки довольно крупные, розовато-белые. Околоцветник простой, шестилепестный. Топкие, илистые берега зарастающих



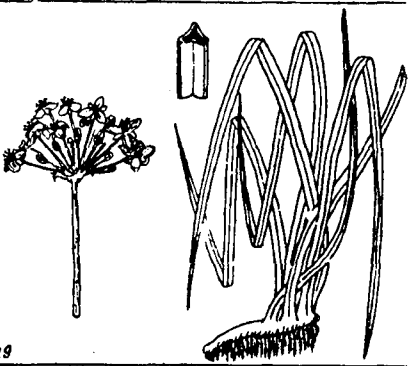
25



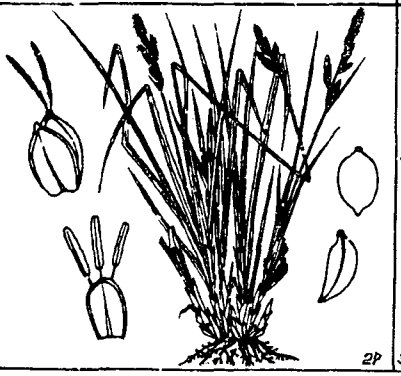
28



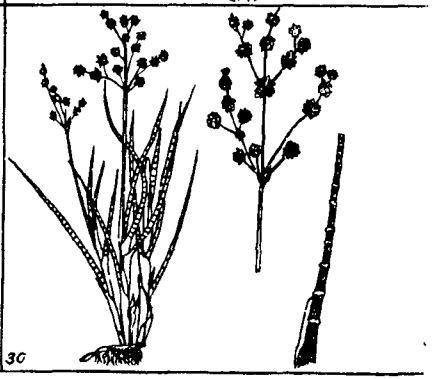
26



29



27



30

озер, рек, у воды и в воде. Во всех районах, довольно часто. Цветет в июле-августе.

30. Ситник членистый — Juncus articulatus L.

Сем. Ситниковые. ⊕. 20-60 см. Листья сплюснутоцилиндрические, сжатые с боков, внутри разделенные поперечными перегородками. Цветки мелкие, буроватые, скученные в многочисленные головки. Берега различных водоемов, канавы. Есть повсюду. Цветет в июле-августе.

31. Касатик желтый — Iris psudacorus L.

Сем. Ирисовые. ⊕. 50-80 см. Прикорневые листья мечевидные, острые, 15-30 мм шириной. Растение с толстым корневищем. Цветки крупные, одиночные или в малоцветковом соцветии, желтые. Топкие берега водоемов, травяных болот. Встречается не очень часто и требует охраны. Цветет в июне-июле. Растение дубильное и лекарственное, медонос,

32. Рогоз широколистный — Typha latifolia L.

Сем. Рогозовые. ⊕. 100-200 см. Растение высокое, стебель цилиндрический. Листья тусклые, длинные; листья как бы вложены своими влагалищами друг в друга. Цветки мелкие, раздельнополые, в крупных цилиндрических початках. Прибрежная зона и илистые берега озер и стариц, пруды, канавы. Встречается часто, во всех районах. Цветет в июле-августе.

33. Белокрыльник болотный — Calla palustris L.

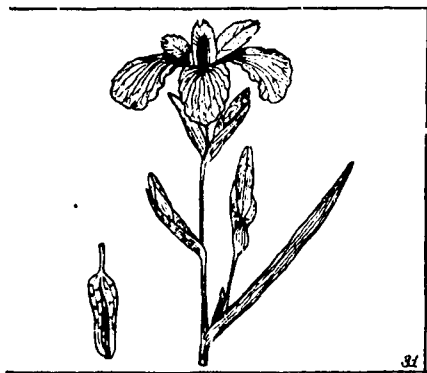
Сем. Ароидные. ⊕. 15-40 см. Растение с длинным, толстым, зеленым, ползучим корневищем. Листья яйцевидно-сердцевидные, на верхушке заостренные. Черешок в основании с крупным влагалищем. Соцветие — початок, окруженный белым покрывалом. Встречается по болотам, топким берегам водоемов, торфяным канавам. Все районы. Довольно обычно. Иногда образует заросли. Ядовитое.

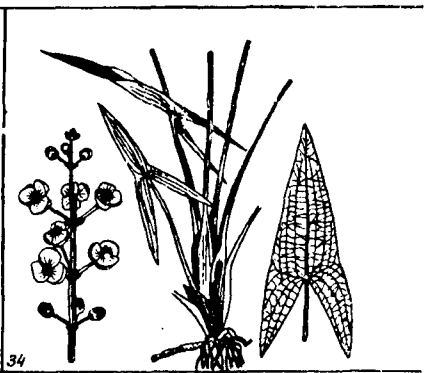
34. Стрелолист обыкновенный — Sagittaria sagittifolia L.

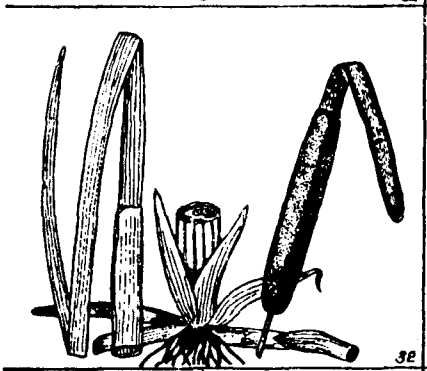
Сем. Частуховые. ⊕. 15-100 см. Пластинки надводных листьев стреловидные. Цветки довольно крупные, беловато-розовые, однополые, растение однодомное. По берегам водоемов, в воде или у воды. Встречается часто, во всех районах. Цветет в июле-сентябре. Растение образует подземные клубни, богатые крахмалом.

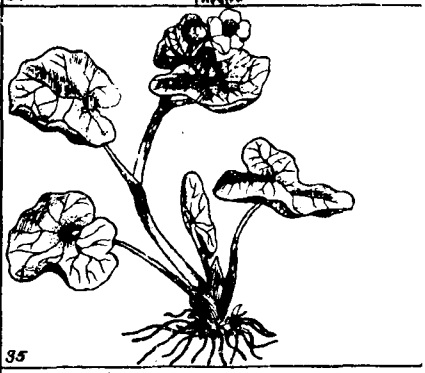
35. Калужница болотная — Caltha palustris L.

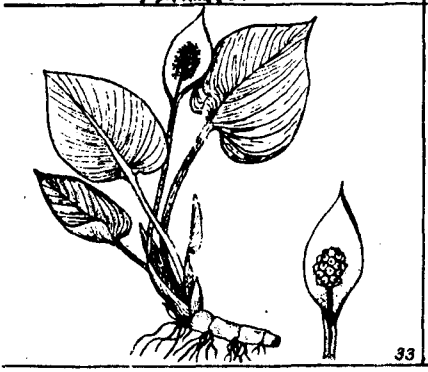
Сем. Лютиковые. ⊕. 15-35 см. Листья цельные, почковидные. Цветки ярко-желтые, крупные, диаметром более 17 мм. Околоцветник простой венчиковидный из 5 листочков. Плод — много-


31


34


32


35


33

36

листовка. По мокрым, сырым местам — по берегам рек, прудов, иногда в воде. Встречается повсеместно и очень часто. Цветет рано весной (апрель-май), иногда вторично в сентябре. Ядовитое.

36. Частуха подорожниковая — Alisma plantago-aquatica L.

Сем. Частуховые. ⊕. 20-100 см. Листья в розетке, эллиптические или яйцевидные, с ясными дуговидными жилками. Стебель безлистный. Цветки мелкие, белые или розовые, в ветвистом соцветии. Сырые и топкие места, берега прудов, озер и рек; по канавам, ямам. Одно из самых обычных растений. Цветет в июле-августе.

37. Вех ядовитый — Cicuta virosa L.

Сем. Зонтичные. ⊕. 60-150 см. Листья дважды-перистые, доли листьев ланцетные, остропильчатые, влагалища листьев не вздутые. Соцветие — сложный зонтик. Корневище толстое, овальное, с поперечными перегородками. По берегам водоемов, мелководьям, на плавучих островах. Цветет с июня до сентября. Растение очень ядовитое.

38. Омежник водный — Oenanthe aquatica (L.) Poir.

Сем. Зонтичные. ⊙. 50-150 см. Листья дважды-трижды перистые. Доли надводных листьев мелкие, яйцевидные, перисто-надрезанные. Берега и мелководья рек, озер, прудов, нередко в воде. Цветет с июня до сентября. Растение ядовитое.

39. Поручейник широколистный — Sium latifolium L.

Сем. Зонтичные. ●. 30-120 см. Надводные и подводные листья хорошо отличаются по степени расчлененности. Надводные листья простоперистые. Стебель прямостоячий, ребристый. По берегам водоемов, нередко в воде. Цветет с июня по сентябрь. Во всех районах и часто.

40. Горичник болотный — Peucedanum palustre (L.) Moench.

Сем. Зонтичные. ⊕. 50-125 см. Растение зеленое, с дважды-трижды-перистыми или многорассеченными листьями, пильчато-зубчатыми по краям. Берега водоемов, болота. Все районы. Часто. Цветет с июля по сентябрь.

41. Жерушник земноводный — Rorippa amphibia (L.) Bess.

Сем. Крестоцветные. ⊕. 50-100 см. Верхние листья цельные, ланцетовидные, по краям пильчатые, нижние гребневидно-раздельные. Стебель полый, укореняющийся. Цветки мелкие, ярко желтые, в верхушечных кистях. Плоды — шаровидные стручочки. Речные, реже озерные мелководья и отмели, канавы. Все районы, но не очень часто. Цветет в июне-июле.

37
40
38
41
39
42

42. Вербейник монетный, луговой чай — Lysimachia nummularia L.

Сем. Первоцветные. ⊕. 5-30 см. Стебель ползучий. Листья супротивные, округлые. Цветки на длинных цветоножках, одиночные в пазухах листьев, довольно крупные, желтые. Все растение голое. Берега озер, редкие сырые заросли кустарников. Все районы. Довольно часто. Цветет в июле-августе.

Погруженные в воду растения

43. Пузырчатка обыкновенная — Utricularia vulgaris L.

Сем. Пузырчатковые. ⊕. 15-30 см. Стебель плавающий. Листья со многими ловчими пузырьками. Цветки крупные, ярко-желтые, возвышаются на цветоносе над поверхностью воды. Насекомоядное растение. В водоемах со стоячей или медленно текущей водой. Цветет с конца июня до осени. Встречается повсеместно.

44. Шелковник жестколистный — Batrachium circinatum (Sibth.) Spach.

Сем. Лютиковые. ⊕. 25-70 см. Листья короткие, во много раз короче междоузлий. Цветоножки много длиннее листьев. Цветки довольно крупные, 1,5-1,8 см в диаметре, белые, в основании желтые. В стоячих, медленно текущих водоемах богатых карбонатами. Все районы. Довольно часто. Цветет в июне-июле.

45. Шелковник Кауфмана — B. Kaufmanni (Clere.) V. Krecz.

Сем. Лютиковые. ⊕. 25-150 см. Листья длинные, равны междоузлиям или превышающие их по длине. Цветки средних размеров, 1,2-1,5 см в диаметре. В озерах, прудах, небольших реках и ручьях. Цветет в начале июня. Встречается редко, требует охраны.

46. Уруть колосистая — Myriophyllum spicatum L.

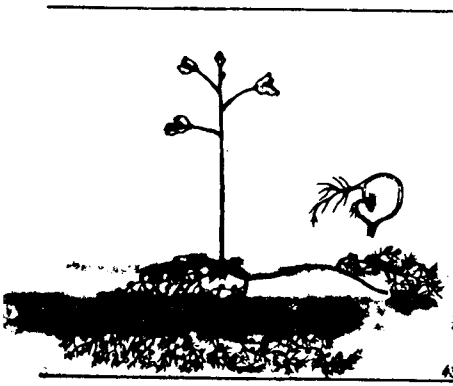
Сем. Сланоягодниковые. ⊕. 30-150 см. Соцветие колосовидное, 3-8 см длиной, всегда прямостоячее, все цветки в мутовках, у каждого цветка по три прицветника. Мелководная зона озер, прудов, стариц. Встречается довольно часто. Цветет в июне-июле.

47. Уруть мутовчатая — M. verticillutum L.

Сем. Сланоягодниковые. ⊕. 15-70 см. Соцветие колосовидное, прицветники по одному у каждого цветка. Стоячие и медленно текущие воды. Цветет в июне-июле.

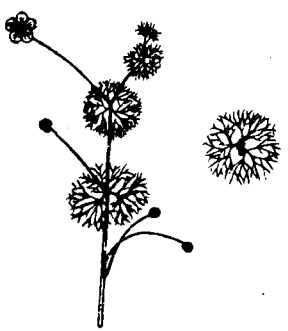
48. Телорез обыкновенный — Stratiotes aloides L.

Сем. Водокрасовые. ⊕. 15-45 см. В погруженном состоянии находится только осенью. Летом во время цветения плавает на

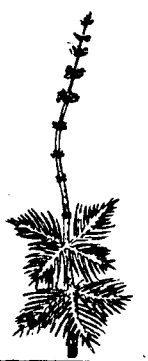


43

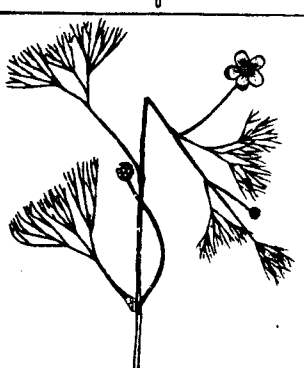
46



44



47



45

48

поверхности. Цветки довольно крупные, белые. Растение двудомное. Растет в озерах, прудах, старицах. Встречается не очень часто и только в чистых водоемах. Цветет в июле-августе.

49. Лобелия Дортманна — Lobelia Dortmanna L.

Сем. Лобеливые. ⊕. 30-60 см. Цветущий стебель выставляется над водой. Цветки собраны в виде кисти, венчик двугубый голубоватый. Встречается очень редко, в западных районах области. Растет в чистых озерах с песчаным дном. Занесена в Красную книгу России. Цветет в июле-августе.

50. Полушник озерный — Isoetes lacustris L.

Сем. Полушниковые. ⊕. 5-20 см. Небольшое, необразующее цветков растение; при основании листьев — спорангии. В озерах с более или менее прозрачной водой, песчаным дном. Очень редко, лишь в западных районах области. Занесен в Красную книгу России. Споры в августе.

51. Хвостник обыкновенный — Hippuris vulgaris L.

Сем. Хвостниковые. ⊕. 15-90 см. Растение часто называют водяной сосенкой. Стебель прямой, цилиндрический, довольно крепкий. Мутовки листьев сближены. Корневище ползучее, цветки в пазухах листьев. По берегам озер, прудов, стариц, рек (в воде, иногда — у воды). Встречается часто. Цветет в июне-июле.

52. Элодея канадская — Elodea canadensis L.

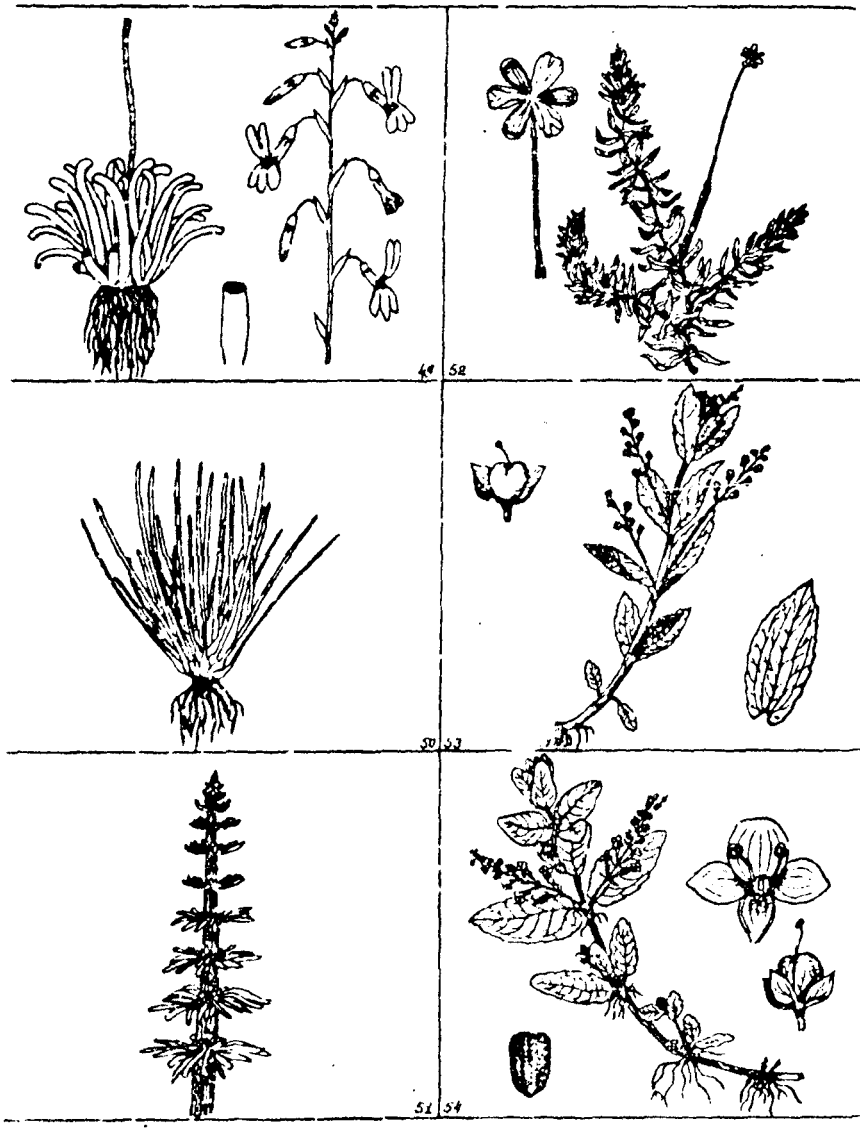
Сем. Водокрасовые. ⊕ 30-60 см. Стебель шнуровидный, слабоветвистый. Часто очень обильно и образует густые заросли, за это растение иногда называют водяной чумой. Растение двудомное. Цветет очень редко, у нас известны только женские экземпляры. Встречается повсеместно. Пруды, канавы, озера, старицы. Цветет в июне-июле.

53. Вероника ключевая — Veronica anagallis-aquatia L.

Сем. Норичниковые. ⊕. 10-60 см. Листья супротивные ланцетные, заостренные к верхушке, по краю мелкопильчатые. Цветки белые или голубовато-белые, расположенные негустыми кистями в пазухах листьев. По мелководным перекатам рек, ручьям, канавам. Встречается довольно редко. Цветет с половины июня.

54. Вероника-поточник — V. beccabunga L.

Сем. Норичниковые. ⊕. 10-60 см. Листья овальные, цельнокрайние, сочные, мясистые, гладкие. Цветки голубые, в редких пазух боковых пазушных кистях. Стебель ползучий, сочный. Топкие берега водоемов, часто у ключевой воды, в самой воде. Растение обычное. Цветет с мая по сентябрь.


49
52
50
53
51
54

55. Рдест нитевидный — Potamogeton filiformis Pers.

Сем. Рдестовые. ⊕. 10-20 см. Стебель в нижней части разветвленный, вверху простой. Листья нитевидные, очень нежные, с одной жилкой, 0,5-1,5 см длиной. Мутовки соцветия немногочисленные, их 3-5, расставленные. В озерах с песчаным дном, речках, ручьях. Встречается не очень часто. Цветет в июле-августе.

56. Рдест гребенчатый — P. pectinatus L.

Сем. Рдестовые. ⊕. 50-100 см. Стебель в нижней части малоразветвленный, в верхней — обильно. Листья плотные, часто щетинковидные, 3-7 см длиной, верхние более узкие с одной жилкой, нижние более широкие с тремя жилками. Мутовки в соцветиях более многочисленные. Озера, реки, часто по быстринам и перекатам. Встречается довольно часто. Цветет в июне-августе.

57. Рдест курчавый — P. crispus L. ⊕. 30-90 см. Стебель сплюснуто-четырехгранный. Листья сидячие, округленные у основания, заостренные на верхушке, 4-9 см длиной, 5-13 мм шириной с 3 заметными жилками. Цветки в редких коротких колосках. Стоячие и медленно текущие водоемы. Встречается довольно часто. Цветет в июне-августе.

58 Рдест стеблеобъемлющий — P.perfidiatus L.

⊕. 20-300 см. Стебель прямой, цилиндрический. Листья эллиптические, сидячие, стеблеобъемлющие. Реки, озера, пруды. Очень часто, все районы. Цветет в июне-августе.

59. Рдест длиннейший — P. praelongus Wulf.

⊕. 50-300 см. Стебель слегка изогнутый; листья с широкой средней жилкой. Цветонос очень длинный 20-50 см длиной. Стоячие водоемы, чаще всего в озерах на значительной глубине. Довольно часто. Цветет в июне-июле.

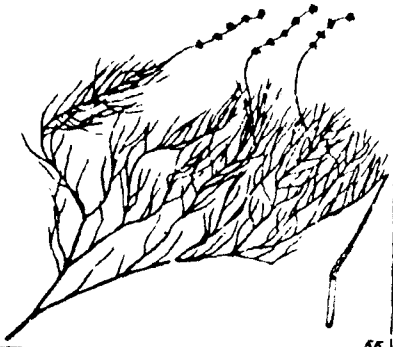
60. Рдест разнолистный — P. gramineus L.

⊕. 20-100 см. Часто имеются плавающие листья, эллиптические, тонкокожистые с ясно выраженным черешком; погруженные листья сидячие, суженные к обеим концам. Озера, старицы, пруды, канавы. Все районы. Очень часто. Цветет в июне-августе.

61. Рдест блестящий — P. lucens L.

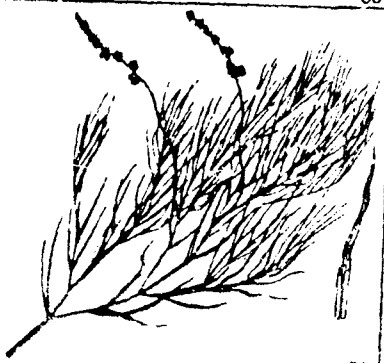
⊕. 50-300 см. Погруженные листья овальные, продолговатые или ланцетные, 2,5-5 см шириной и до 30 см длиной, ярко-зеленые блестящие, на верхушке оттянутые в острие. В озерах, реках, прудах. Во всех районах и часто. Цв[illegible] в июне-августе.

62. Роголистник темно-зеленый — Ceratophyllum demersum L

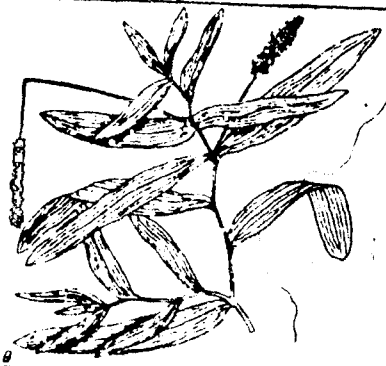


55

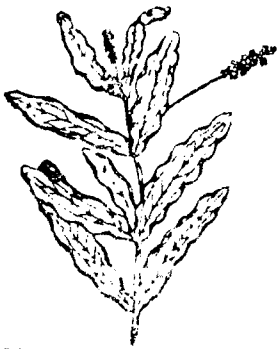
54



56



58



57

60

Сем. Роголистниковые. ⊕. 40-150 см. Стебель тонкий, к осени ломкий. Листья вильчато-раздельные с нитевидными жесткими дольками. Цветки раздельнополые, пахучие. Растение однодомное. Прибрежная зона озер, стариц, речных заводей. Во всех районах. Очень часто. Цветет в июле-августе.

Свободноплавающие растения и растения с плавающими листьями

63. Водокрас лягушачий — Hydrocharis morsus ranae L.

Сем. Водокрасовые. ⊕. 10-40 см. Листья в розетке, пластинки их округлые, в основании сердцевидные. Цветки крупные, белые. По озерам, прудам, в заводях рек. Встречается довольно редко. Цветет в июле-августе.

64. Многокоренник обыкновенный — Spirodela polyrrhiza (L.) Scheid.

Сем. Рясковые. ⊕. 0,5-0,8 см в диаметре. Пластинки сравнительно толстые, сверху зеленые, снизу красно-бурые или фиолетово-пурпурные с несколькими корешками. В прудах, травяных болотах. Встречается не очень часто и только в чистых водоемах.

65. Ряска малая — Lemina minor L.

Сем. Рясковые. ⊕. 0,3-0,4 см в диаметре. Пластинки плоские, сверху и снизу светло-зеленые, каждая с одним корешком. В тихих стоячих водоемах, особенно в гумусовых. Очень обыкновенное растение, встречается везде.

66. Ряска трехдольная — L.trisulca L.

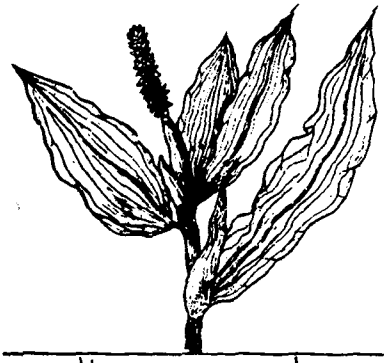
Сем. Рясковые. ⊕. 0,5-1 см. Пластинки трехдольные или трехлопастные, тонкие, прозрачные, светло-зеленые, часто связанные между собой в большом числе. Озера, пруды, тихие заводи. Встречаются повсеместно.

67. Кувшинка четырехгранная — Nymphea tetragona Georgi.

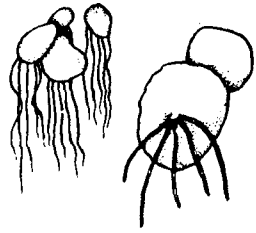
Сем. Кувшинковые. ⊕. 50-150 см. Пластинки листьев округло-овальные. Лопасти пластинки сильно выгнутые с внутренней (обращенной к черешку) стороны. Цветки в диаметре до 4-6 см, основание чашечки резко четырехугольное, по краю с отгибом. В озерах, медленно текущих реках, пойменных озерах. Встречается очень редко, в Вологодской области взята под охрану. Цветет в июне-августе.

68. Кувшинка чисто-белая — N.candida I.Presl.

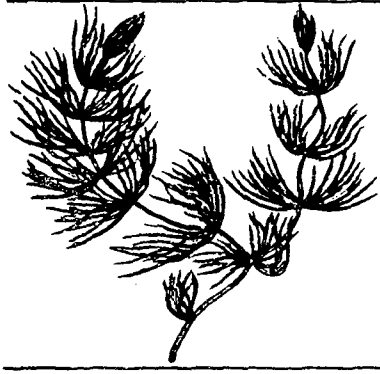
Сем. Кувшинковые. ⊕. 50-200 см. Лопасти пластинки равнобокие, обычно налегающие друг на друга своими краями. Цветки в диаметре 7-12 см, основание чашечки по краю без отгиба.



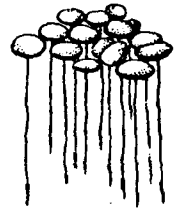
61



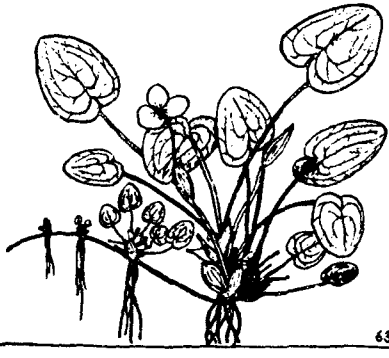
64



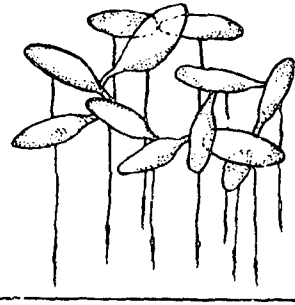
62



65



63



66

Растение часто называют водяной лилией или нимфеей. Мелководья медленно текущих рек, озера, старицы, пруды с чистой водой. Встречается нечасто, подлежит охране. Цветет с конца июня до середины августа.

69. Кубышка желтая — Nuphar luteum Sm.

Сем. Кувшинковые. ⊕. 60-200 см. Корневище очень толстое, ползучее, покрыто рубцами. Пластинки плавающих листьев глубоко-сердцевидно-овальные, концы лопастей тупые. Подводные листья тонкие, светло-зеленые, слегка морщинистые. Цветки относительно крупные, 4-6 см в диаметре, лепестки их желтые. Плоды в виде кувшинчика. Озера, пруды, старицы, заводи, медленно текущие реки. Очень обыкновенное растение. Цветет в июне-августе. Плоды в августе.

70. Кубышка малая — N.pumila (Timm) Dc.

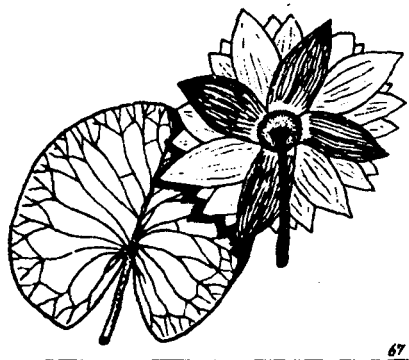
40-60 см. Сем. Кувшинковые. ⊕. Корневище тонкое. Лопасти пластинки расходящиеся, концы их слабозаостренные или притупленные, подводных листьев нет. Цветки мелкие, 2-3 см в диаметре, лепестки их оранжевые. Прибрежная зона и мелководья озер, стариц, медленно текущих речек. Встречается очень редко, подлежит охране. Цветет в июле-августе.

71. Горец земноводный — P.amphibium L.

Сем. Гречишные. ⊕. 30-150 см. Корневище шнуровидное, ветвистое, в узлах укореняющееся. Цветки мелкие, бело-розовые, в верхушечном колосовидном соцветии, возвышающемся над водой. Прибрежная зона рек, озер. Во всех районах, довольно часто. Цветет в июле-августе.

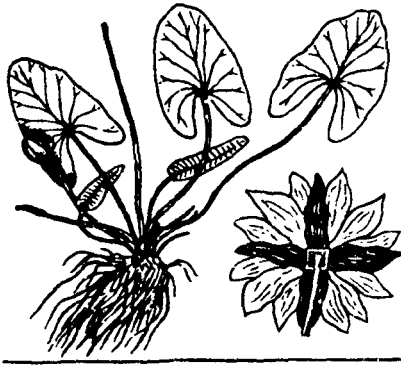
72. Рдест плавающий — Potamogeton natans L.

Сем. Рдестовые. ⊕. 50-150 см. Плавающие листья кожистые, часто буроватые, округлые или овальные, размер их до 2x5,5 см, в основании слабосердцевидные; погруженные листья ланцетные. Цветки мелкие, невзрачные, в колосовидном соцветии. Озера, старицы, пруды и медленно текущие реки. Встречается часто. Цветет в июне-июле.

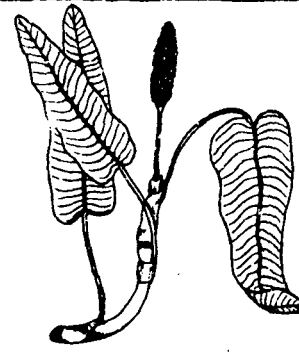


67

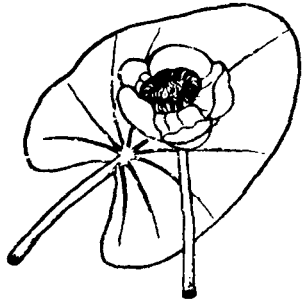
70



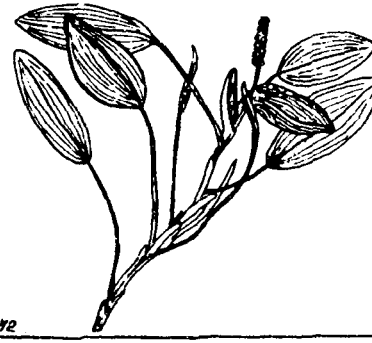
68



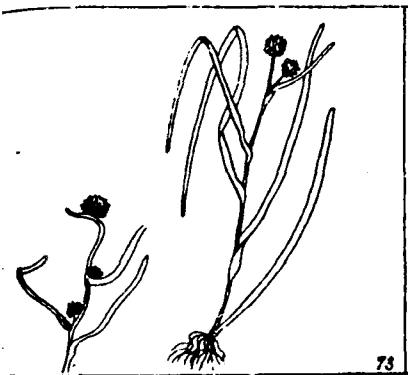
71



69

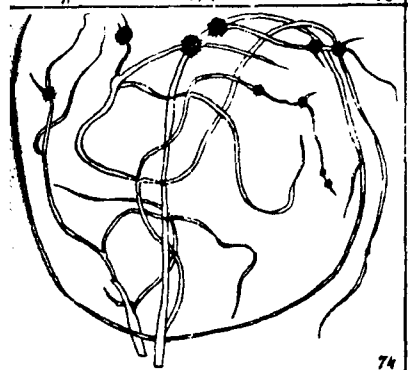


72



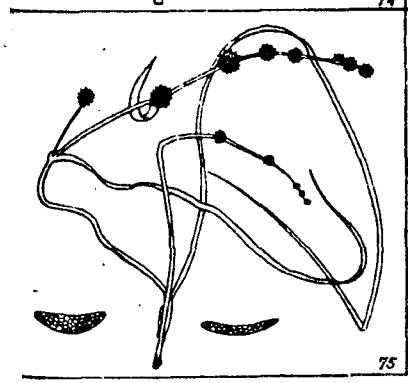
73. Ежеголовник малый — Sparganium minimum Wallr.

Сем. Ежеголовниковые. ⊕. 10-30 см. Цветки собраны в раздельнополые шаровидные головки, нижние из которых пестичные, а верхние — тычиночные. Соцветие с 1-3 пестичными и 1-2 тычиночными головками. Листья плоские, узкие, 0,3-0,5 см шириной, короче стебля. Мелкие водоемы, пруды и канавы. Встречается довольно часто. Цветет в июле-августе.



74. Ежеголовник Фриса — S. gramineum Georgi.

Сем. Ежеголовник. ⊕. 50-150 см. Соцветие ветвистое, главная ось соцветия несет 3-5 пестичных и 2-6 тычиночных головки. Листья длинные (до 2 м), узкие (0,1-0,2 см шириной), вверху плоско-выпуклые, длиннее стебля. Стебель вверху утолщен. Прибрежья озер, иногда на значительной глубине. Встречается редко. Цветет в июле-августе.



75. Ежеголовник узколистный — S. angustifolium Michaux.

Сем. Ежеголовниковые. ⊕. 10-100 см. Соцветие простое, укороченное с 2-3 пестичными и 2-4 тычиночными головками. Листья плоско-выпуклые или плоские, до 0,7 см шириной. Стебель вверху неутолщенный. Исключительно прибрежья озер и мелкие озерки. Встречается не очень часто. Цветет в июле-августе.

ОКОЛОВОДНЫЕ И ВОДОПЛАВАЮЩИЕ ЖИВОТНЫЕ

Задания:

1. Пронаблюдайте за жизнью околоводных и водоплавающих позвоночных животных. Установите, какие из земноводных, рептилий, птиц, млекопитающих обычны, какие редки.

2. Постарайтесь с помощью рисунков, определительных таблиц, по следам определить их виды.

3. По возможности установите численность околоводных и водоплавающих животных.

4. Если вы застали погибающих головастиков или мальков рыб в пересыхающих водоемах, спасите их от гибели.

У воды и на воде

Вспомните: гуляя по берегам озер или прудов, вы наверняка замечали заросли ив, большие и маленькие осоковые или злаковые кочки, топкие места, через которые можно перебраться только в сапогах. Но как раз в таких местах обитают различные позвоночные животные. Среда их обитания на побережье озер и прудов — особая: суша и вода одновременно. И не все группы животных находят здесь приют. Если берега очень увлажнены, это делает невозможным обитание в почве роющих животных.

В целом побережья озер очень привлекательны для животных, они здесь обеспечены жильем, водой и пищей. И чем разнообразнее условия обитания, тем шире возможности для жизни различных видов. В зарослях влаголюбивых кустарников и трав по берегам животные находят укрытия и пищу. В пищу используют ветки, листья, корни, цветы или плоды, различных беспозвоночных — моллюсков, насекомых, червей.

Вблизи водоемов могут располагаться болота, луга, хвойные, лиственные, смешанные леса. Естественно, они значительно разнообразят условия обитания животных около водоемов.

Околоводные и близкие к ним водоплавающие животные составляют многочисленную, но обособленную группу. В своей жизни они в той или иной степени связаны с водой. На период размножения в водоемы переселяются земноводные. Это происходит, когда весной вода на мелководьях и в прибрежных лужах прогревается до 8-10 градусов: для развития икры и личинок амфибий нужно тепло. Около водоемов обитают некоторые пресмыкающиеся, млекопитающие и многочисленные птицы. Одни животные настолько приспособлены к жизни у водоемов, что в

других местах обитать просто не в состоянии. Это бобр, ондатра, выдра, а среди птиц — гагары, поганки, крохали. Другие животные — енотовидная собака, водяная крыса, водяная кутора — из млекопитающих, некоторые кулики, камышовки — из птиц могут быть обнаружены в самых различных местах, иногда очень далеко от воды.

Как они приспособились к такой жизни

Много интересных приспособлений имеют водоплавающие животные и обитающие около водоемов. Эти приспособления, или, как говорят ученые, адаптации, разнообразны и помогают плавать по водной поверхности или в ее толще, бродить по мелководным и топким местам, бегать по густым зарослям растений, находить корм в воде, на дне или в толще ила, на глубине до 15-20 см. Конечно, у разных животных приспособления различны, и перечислить их все невозможно. Попробуйте установить их при изучении животных сами.

Перепонки на лапах помогают плавать таким животным, как лягушки, ондатра, бобр, выдра, утки, чайки, гагары. Сопротивление воды уменьшает обтекаемая форма тела. От охлаждения предохраняют плотный ненамокающий мех или перья, а также подкожный жир. Эти особенности присущи млекопитающим — ондатре, бобру, выдре и многим птицам — поганкам, гагарам, уткам, чайкам и другим. Ныряющие животные имеют специальные клапаны, которые закрывают от воды ушные и носовые проходы.

Передвигаться по мелководьям и топким местам, не замочив при этом тело, позволяют птицам — куликам, цаплям, выпи — длинные ноги и широко расставленные, также длинные, иногда со специальной оторочкой, пальцы.

Интересны адаптации у околоводных и водоплавающих животных к питанию. Например, ловить скользкую рыбу выдре помогают острые зубы, гагарам и поганкам — острые края клюва, крохалям — особые зубчики по краям клюва. Доставать из ила беспозвоночных кулики могут с помощью длинного и тонкого клюва, а утки процеживают корм через своеобразный цедильный аппарат, образуемый пластиночками на клюве.

Понаблюдайте за животными, прочитайте об их особенностях в рекомендуемых книгах, и вы выясните многие характерные черты строения околоводных и водоплавающих животных.

Лягушкины родственники

Видовой состав земноводных на побережьях водоемов Вологодской области насчитывает 8 видов. Как же их узнать?

Обыкновенный тритон имеет длинный хвост, гладкую кожу, по бокам головы у него через глаза проходит темная полоса. Весной у самцов на спине образуется высокий гребень. Гребенчатого тритона легко узнать по бугорчатой шершавой коже и темной спине. В водоемах тритонов можно встретить только в период размножения (май-июнь), в остальное время они обитают на суше. Надо заметить, гребенчатый тритон — довольно редкий вид в Вологодской области, подлежащий особой охране. Эти виды относятся к семейству саламандровых. (Рис. 15).

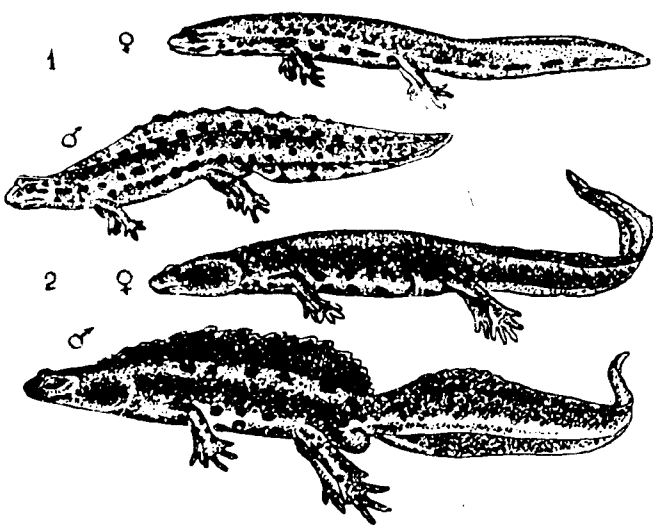


Рис. 15. Самец и самка обыкновенного (1) и гребенчатого тритонов (2)

Многочисленное семейство настоящих лягушек представлено в нашей области тремя видами. Лягушка травяная имеет гладкую кожу, темные височные пятна и пятнистое брюхо. Отличительным признаком этой лягушки является низкий пяточный бугор. Остромордая лягушка, как и травяная, обладает гладкой кожей и темным височным пятном (рис. 16, 17), но у нее брюхо без рисунка и

высокий пяточный бугор (рис. 18). Весной самцы этой лягушки приобретают яркую серебристо-голубую окраску. В юго-западных районах можно встретить прудовую лягушку, у которой ярко-зеленая окраска тела, высокий пяточный бугор и отсутствует темное височное пятно.

Рис. 16. Лягушки травяная

Рис. 17. Лягушка остромордая

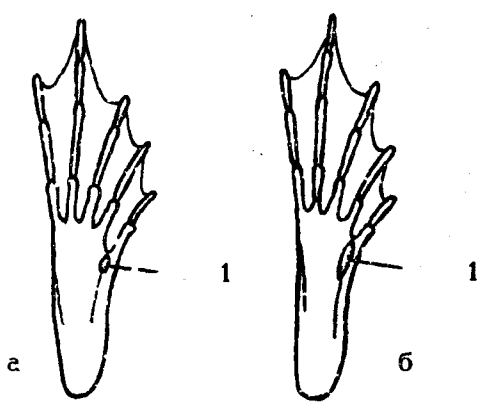


Рис. 18. Задние лапки лягушек:
а — травяной, б — остромордой,
1 — пяточный бугор.

Жаба серая, или обыкновенная (рис. 19), из семейства жаб, имеет бугорчатую кожу с крупными железами позади глаз. На предплюсне две округлые мозоли. Окрашена она преимущественно в серый цвет. У зеленой жабы, которая может быть встречена

в южных районах, окраска вполне соответствует названию. Вдоль внутреннего края предплюсны у нее тянется складка кожи. Этот вид в области редок. В водоемах жабы находятся только в период размножения, а большую часть теплого периода они обитают на суше.

Редким видом у нас является чесночница (рис. 20), представитель особого семейства чесночниц, отличить которую легко по вертикальному зрачку и выпуклому лбу. В водоемах можно встретить только в период размножения. Обитает в южных и юго-западных районах.

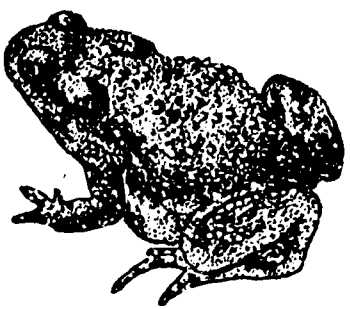


Рис. 19. Жаба обыкновенная

Рис. 20. Чесночница обыкновенная

Амфибии — существа в общем-то беззащитные. Пожалуй, только жабы могут постоять за себя — их кожа имеет множество специальных желез, выделяющих ядовитые вещества. Особенно сильно у них развиты околоушные железы, или паротиды. Хищник, схватив однажды жабу и попробовав ее на «вкус», второй раз такой ошибки не совершит.

Если вы берете жабу, не забудьте после этого вымыть руки. Попадая на слизистые оболочки (рот, глаза), кожные выделения вызывают сильное раздражение. Устранить их легко — обильно промойте эти места водой. И помните, что виноваты в этом только вы. Животное хотело лишь защитить себя.

Как определить численность земноводных

Можно воспользоваться маршрутным методом. Проходя вдоль побережья водоема, подсчитайте число особей каждого

вида, если это возможно, по всему побережью или на одном километре береговой линии. Более точные результаты дает подсчет земноводных в трехметровой полосе на определенном маршруте. Маршрут по возможности выбирайте так, чтобы он проходил в различных местообитаниях. Ширину полосы легко выдерживать с помощью трехметровой веревки. При этом два учетчика держат натянутую веревку в руках и, проходя по маршруту, подсчитывают всех земноводных, которые находятся между ними. Можно взять веревку длиной шесть или девять метров, при этом учет ведут три или четыре человека.

Численность видов рассчитывается на исследованную площадь: ширина учетной полосы умножается на длину маршрута. Чем больше исследованная площадь, тем точнее получаемый результат.

Учет нужно проводить в часы наибольшей суточной активности животных: утром или вечером. Таким способом учитываются лягушки. Жабы и чесночница ведут ночной образ жизни, их можно подсчитать лишь ночью с фонарем.

Как помочь земноводным

Земноводные являются полезнейшими животными, но по многим причинам их численность сокращается. Уменьшается количество благоприятных для размножения водоемов при осушении болот, мелении рек и ручьев. В воду попадает большое количество химических веществ, которые губительно воздействуют на икринки и личинок земноводных. Взрослые животные также страдают от химического загрязнения природы, их нежная и тонкая кожа разрушается при контакте с различными веществами и утрачивает свои защитные свойства. Кроме того, в последнее время значительно увеличилась численность естественных врагов амфибий — ворон и чаек. Сыграло свою роль в уменьшении численности земноводных и отрицательное отношение к ним многих людей, которые по своему неразумению уничтожают этих животных.

Вы можете спасти от гибели множество головастиков в тех лужах, которые летом пересыхают. В мелких лужах головастики становятся легкой добычей или же гибнут, не успевая завершить цикл своего развития. Прокопайте канавки к более крупным водоемам или, если это невозможно, выловите головастиков аквариумным сачком и перенесите их в сосуде с водой в другой водоем.

И, конечно, ни в коем случае не уничтожайте земноводных и не позволяйте это делать другим.

Рептилии у водоемов

По побережьям водоемов в южных и юго-западных районах Вологодской области вы можете обнаружить обыкновенного ужа. Его легко отличить по ярким желтым пятнам по бокам головы. Это редкий вид в нашей области. Он принадлежит к многочисленному семейству ужей.

Обыкновенная гадюка, из семейства гадюковых, также может обитать около водоемов. Ее привлекают многочисленные грызуны — основная пища гадюки. У нее короткий хвост, по спине у большинства особей проходит темная зигзагообразная полоса, хотя встречаются и абсолютно черные гадюки. При изучении пресмыкающихся будьте очень осторожны: гадюка ядовита! Ее укус может быть опасен для здоровья человека! Не тревожьте змей, лучше обойдите стороной то место, где они отдыхают.

Вы можете также обнаружить живородящую ящерицу, относящуюся к семейству настоящих ящериц. Она имеет однотонное брюхо без пятен и небольшие размеры.

Определить численность пресмыкающихся можно маршрутным методом, отмечая всех встреченных по пути особей. Но пресмыкающиеся очень осторожны, поэтому идти по маршруту нужно с предельной внимательностью.

Численность рептилий, к сожалению, уменьшается. Причины этого не только в загрязнении природы. По недомыслию их нередко убивают. Возможно, не всем нравится внешность пресмыкающихся и земноводных, но эти полезные животные заслуживают более доброго к себе отношения. Ведь они являются частью природы, а питаются рептилии животными, которые приносят нам массу неудобств. Змеи употребляют в пищу грызунов, а ящерицы и земноводные — различных беспозвоночных, в том числе комаров, мух, слизней. Наконец, яд гадюк используется в изготовлении ценных лекарственных препаратов.

Что это за птица

Птицы водоемов и их побережий представлены значительным количеством видов из 9 отрядов.

При изучении птиц водоемов учитывайте их осторожность. Подходите к берегу как можно тише, скрываясь за кустами, делая остановки для наблюдений. При работе очень помогают бинокли.

Увы, многие птицы могут улететь до того, как вы определите вид. Отметьте, как ведут себя разные птицы при вашем приближении: одни тотчас же улетели; другие поднялись в воздух, начали кружить над водоемом; третьи перелетели на противоположный берег или другую отмель; четвертые вплавь укрылись среди прибрежной растительности. Это поможет легче определить вид птицы.

На водоем можно идти в любое время дня, но самые интересные явления из жизни птиц, как и других животных, можно наблюдать ранним утром, сразу после восхода солнца. Кроме того, в летние месяцы, в утренние часы, обычно безветренно, а к середине дня на крупных водоемах как правило, поднимается ветер, который мешает наблюдению за животными. При ветре заметно снижается активность птиц.

Для определения птиц воспользуйтесь рисунками и определительными таблицами. На рисунках 21 и 22 показаны силуэты птиц разных отрядов. При совпадении силуэта дальнейшее определе-

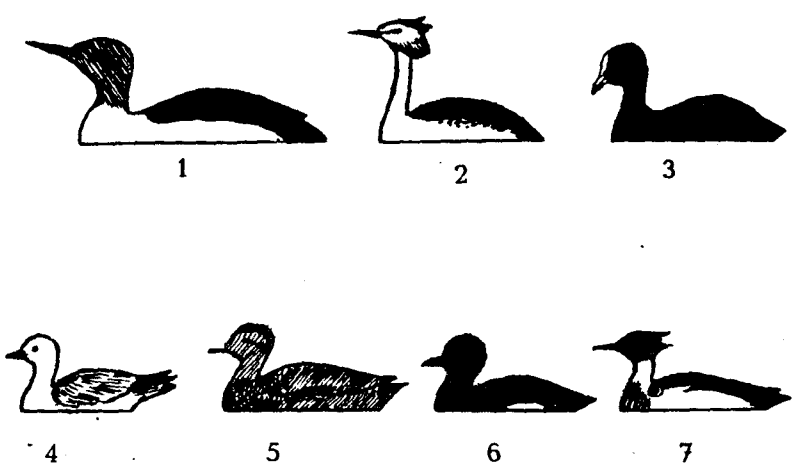


Рис. 21. Силуэты водоплавающих птиц: 1 — отряд Гагарообразные; 2 — отряд Поганкообразные; 3 — отряд Пастушки (Лысуха); 4 — отряд Чайкообразные; 5-7 — отряд Гусеобразные (5 — речная утка, 6 — нырок, 7 — крохаль) (по Флинту и др.)

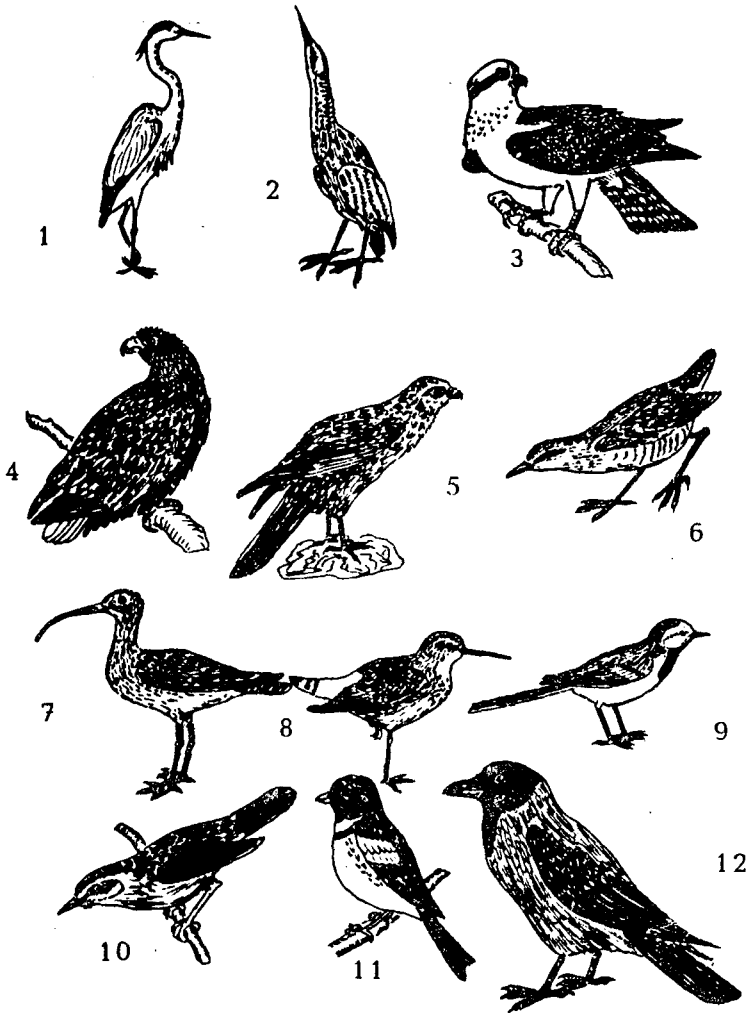


Рис. 22. Наиболее характерные птицы побережий (масштаб не выдержан): отряд Аистообразные: 1 — цапля серая, 2 — выпь; отряд Соколообразные: 3 —скопа, 4 — орлан-белохвост; 5 — болотный лунь; отряд Пастушки: 6 — погоныш; отряд Кулики: 7 — кроншнеп, 8 — черныш; отряд Воробьинообразные: 9 — белая трясогузка, 10 — камышовка-барсучок, 11 — овсянка дубровник, 12 — серая ворона (по разным авторам).

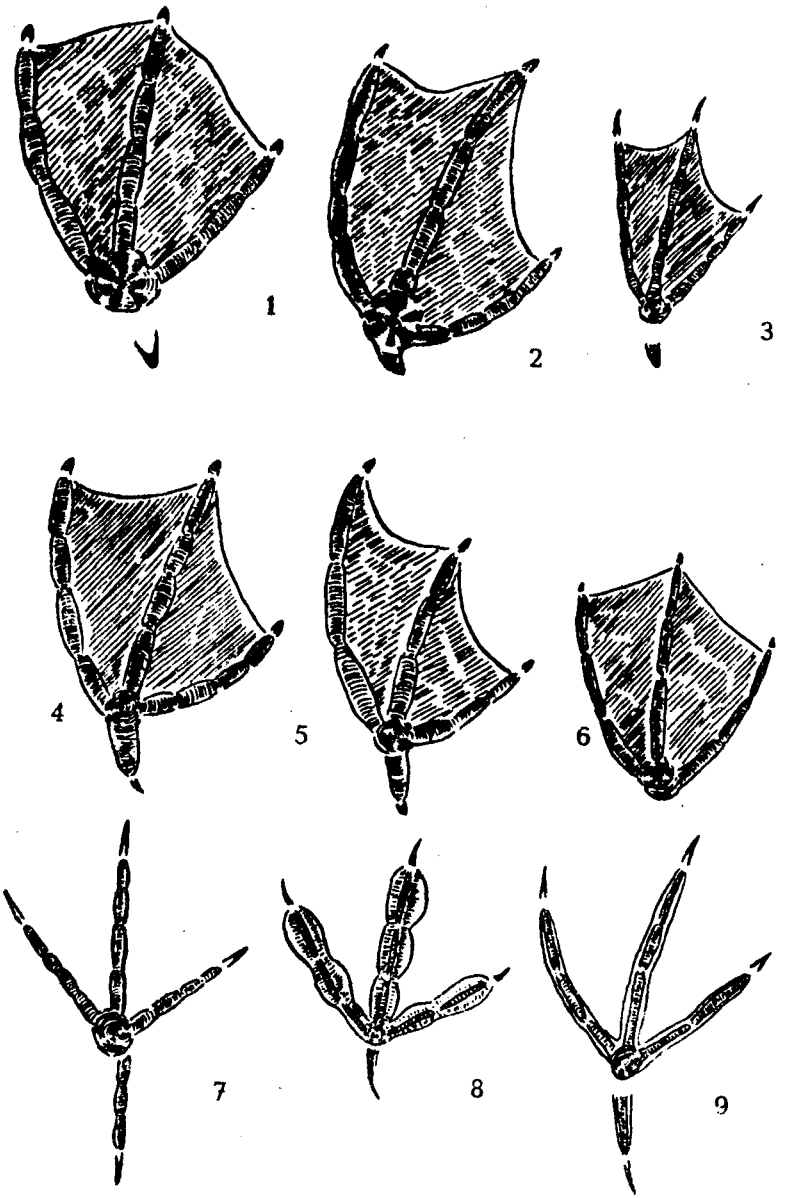
ние ведите по соответствующей таблице в приложении 3. В определительных таблицах использованы наиболее характерные и яркие внешние признаки, позволяющие определить птиц на расстоянии, не делая специальных измерений. В таблицах указаны противоположные признаки, и необходимо выбрать один из них. Таблицы рассчитаны на определение взрослых птиц в весеннее и летнее время. Если вы не смогли определить встреченную вами птицу по таблице, воспользуйтесь более полными определителями (они указаны в списке литературы). Определительные таблицы не составлены для отрядов голенастых, соколообразных, воробьинообразных. Из отряда голенастых, кроме изображенных на рисунках серой цапли и выпи, очень редко встречается малая выпь (волчок). Из отряда соколообразных типичными обитателями побережий являются скопа, орлан-белохвост и болотный лунь. Другие представители этого отряда могут прилетать к водоемам лишь в поисках пищи.

Отряд воробьинообразных — самый многочисленный, но около водоемов обитают лишь трудноопределимые его представители — камышовки и два вида овсянок — камышовая, с черной головой и белым ошейником, и дубровник, с коричневой головой, широкой белой полосой на крыльях и желтым брюхом. Присутствие остальных видов предугадать сложнее. Звездочкой в определительных таблицах отмечены виды, встречающиеся только на пролете.

Птиц также можно определить и по следам (рис. 23.)

Как изучать околоводных и водоплавающих птиц

Определите связь с водоемом у разных групп птиц. Наблюдая за птицами, отмечайте: где они кормятся, гнездятся, скрываются от опасности, отдыхают. В результате наблюдений вы можете выделить четыре группы птиц, для которых водоемы имеют различное значение. Одни виды всю жизнь проводят на водоеме, здесь кормятся и на воде устраивают гнезда (гагары, поганки). Другие виды (утки, чайки, кулики) на водоеме проводят большую часть жизни, но все же могут кормиться и на берегу и на других открытых пространствах. Третью группу привлекают к водоему густые заросли растений с достаточным запасом пищи и удобными местами для гнездования (камышовки, некоторые овсянки). Четвертую группу привлекают к водоемам, прежде всего, места гнездовья и укрытий и в меньшей степени пища (белая трясогузка, береговая ласточка).


1
2
3
4
5
6
7
8
9

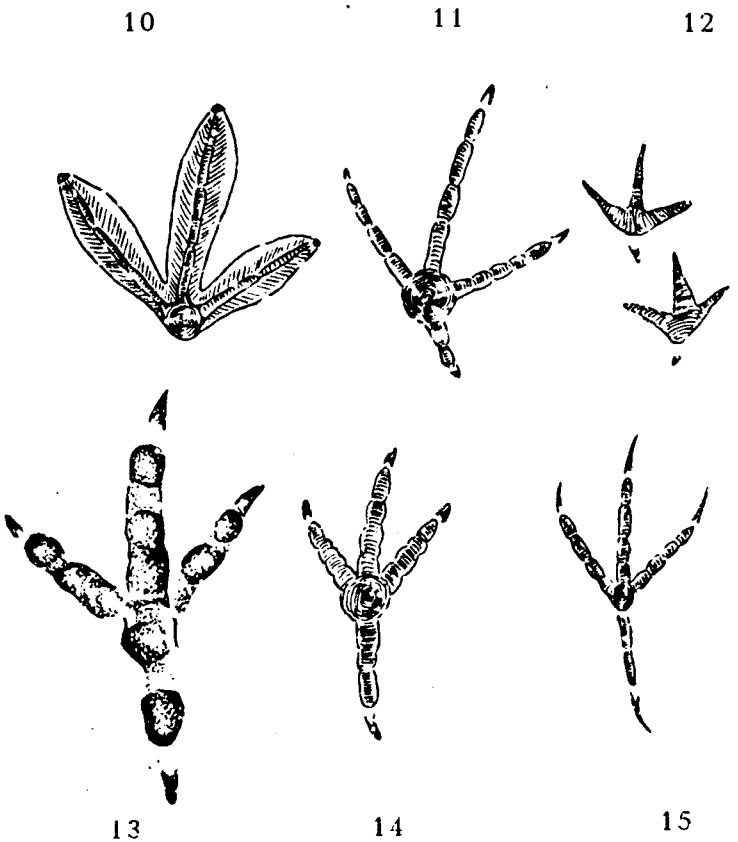


Рис. 23. Следы водоплавающих и околоводных птиц (в скобках указана длина следа в см): 1 — лебедь-кликун (20), 2 — серый гусь (10-12), 3 — чирок-свистунок (6), 4 — кряква (7,5-8), 5 — нырок (длина среднего пальца — 5-6,2; длина наружного пальца — 6-7), 6 — чайка озерная (5), 7 — серая цапля (15-17), 8 — лысуха (12), 9 — камышница (9), 10 — поганка большая (7), 11 — бекас (4,5-5) 12 — перевозчик (2,5), 13 — орлан-белохвост, 14 — ворона серая (7), 15 — трясогузка (2,5) (по Долейш, 1987)

Для того, чтобы приблизительно определить численность птиц, отмечайте при каждом посещении водоема встреченные виды и их количество. В итоге вы можете оценить численность видов по частоте встречаемости. Вид очень редкий — во время длительных наблюдений вами встречены единичные особи всего несколько раз. Вид редкий — встречается регулярно единичными особями или очень небольшими стайками. Вид обычный — встречается во время наблюдений регулярно, но численность его не превышает 10% от общей численности птиц. Вид многочисленный — встречается часто, его численность превышает 10% от общей численности птиц.

Интересные наблюдения можно провести за питанием различных птиц. Даже в одном отряде птицы разных видов имеют свои особенности в местах и способах добычи пищи.

У гусеобразных — нырковые утки кормятся в достаточно глубоких местах, ныряют; речные утки кормятся на мелководьях или на берегу; гуси — на полях и лугах. У куликов виды с коротким клювом собирают корм (беспозвоночных) в основном с поверхности почвы; длинноклювые виды зондируют ил, словно пинцетом находя беспозвоночных в его глубине. У чайковых птиц крупные виды могут хищничать, сизая и озерная чайки используют широкий спектр кормов — от различных беспозвоночных до рыб, амфибий и даже грызунов; речная крачка — типичный ихтиофаг, ее основным кормом является мелкая рыба; мелкие виды (малая чайка и черная крачка) питаются в основном беспозвоночными. В других отрядах также наблюдаются различия в питании птиц.

Во время наблюдений за птицами у вас накопятся данные о сезонном изменении видового состава на водоеме: одна группа птиц появляется на водоеме весной и остается на нем до осени, вторая группа может быть встречена на водоеме во время пролета — весной и осенью. О степени воздействия человека на водоем можно судить по исчезновению видов или по снижению численности некоторых из них. Выясните у старожилов, опытных охотников и знатоков природы следующие вопросы: 1) Какие виды птиц встречались на водоеме? 2) Каким было их количество? 3) Когда и по каким причинам они исчезли? Используйте для этой работы атласы или рисунки с изображениями животных, поскольку местные названия видов могут не соответствовать их научным названиям.

При изучении численности птиц обратите внимание на неравномерность распределения птиц по побережью водоема. Около

поселений человека или в местах его активной деятельности обитают птицы, относительно легко приспособившиеся к совместному проживанию. В более удаленных, глухих местах встречаются совершенно другие виды, плохо переносящие контакт с человеком. В эту группу входят многие редкие или исчезающие виды. Выяснить их распространение и причины сокращения численности, а затем попытаться помочь им — одно из направлений нашей работы.

Млекопитающие у водоемов

По побережьям озер и прудов встречаются представители 4-х отрядов млекопитающих. Из отряда насекомоядных можно встретить типичного околоводного животного — водяную кутору (у нее длинный нос, почти черная спина и очень светлое брюхо) и других, более широко распространенных представителей: обыкновенную, среднюю и малую бурозубок (рис. 24), а также крота, присутствие которого легко установить по кучкам земли (кротовинам).

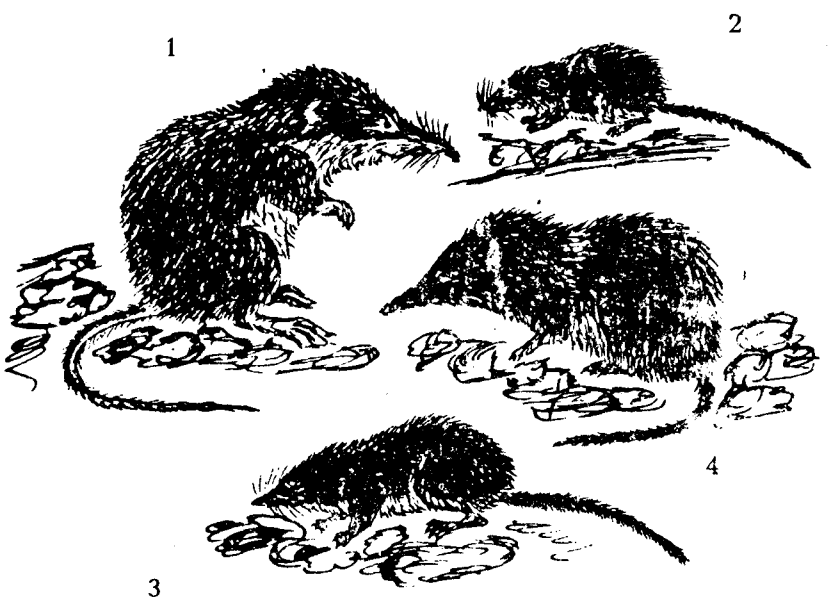


Рис. 24. 1 — Водяная кутора, бурозубки: 2 — малая, 3 — средняя, 4 — обыкновенная.

Лось и кабан относятся к отряду парнокопытных. Побережья водоемов не являются постоянными местообитаниями этих животных, но лось и кабан часто посещают водоемы в поисках воды, пищи, мест для отдыха.

Отряд хищных представлен типичными околоводными животными: выдрой, норкой, енотовидной собакой(рис. 25, 26, 27), а лиса, горностай, хорек подходят к водоемам только в поисках пищи.

Рис. 25. Норка европейская

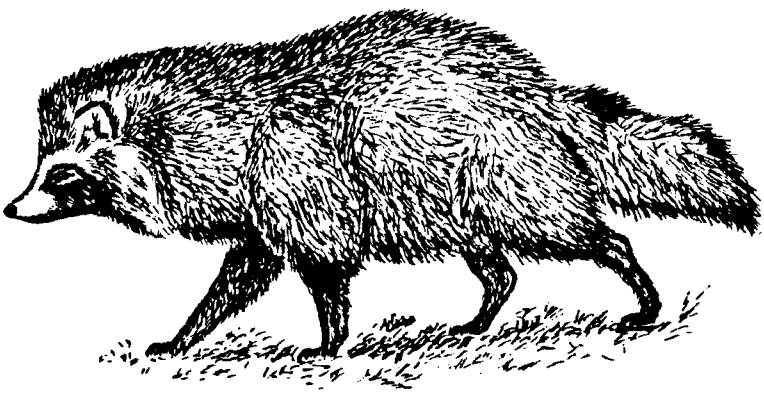


Рис. 26. Енотовидная собака

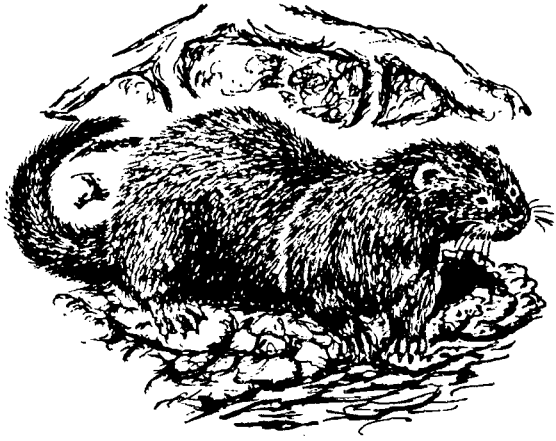


Рис. 27. Выдра

Довольно многочислен отряд грызунов. Это хорошо известные бобр и ондатра, малознакомая водяная крыса (водяная полевка) (рис. 28, 29, 30) и несколько видов трудноопределимых полевок.

Бобр является одним из замечательных животных. Погоня за ценным мехом привела к тому, что в середине XIX века в бывшей Вологодской губернии бобр был истреблен полностью. Реакклиматизация, или расселение бобров по их бывшим местообитаниям, началась с 1948 года. Сейчас его численность восстановлена и достигла промысловой величины.

Рис. 28. Бобр

Обнаружение поселений бобров по следам их жизнедеятельности не представляет большого труда. Осмотрите местообитания этого животного, обратите внимание на жилища бобров (хатки), их устройство, строительный материал, перемещения животных. Изучите характер «порубок», сделанных бобрами: количество сваленных деревьев, их толщину; видовую принадлежность. Установите, что используется в пищу, а что — в строительстве. При изучении бобровых поселений учитывайте осторожность животных и по возможности меньше беспокойте.

Во многих водоемах обитает ондатра — североамериканский грызун, акклиматизированный в нашей стране (в Вологодской области выпуски проводились с 1930 года). В водоемах с пологими берегами она строит домики из отмерших растений, в крутых берегах роет норы с выходом под водой. Изучите расположение хаток, нор, «дорожек» для передвижения, кормовых столиков, остатков пищи.

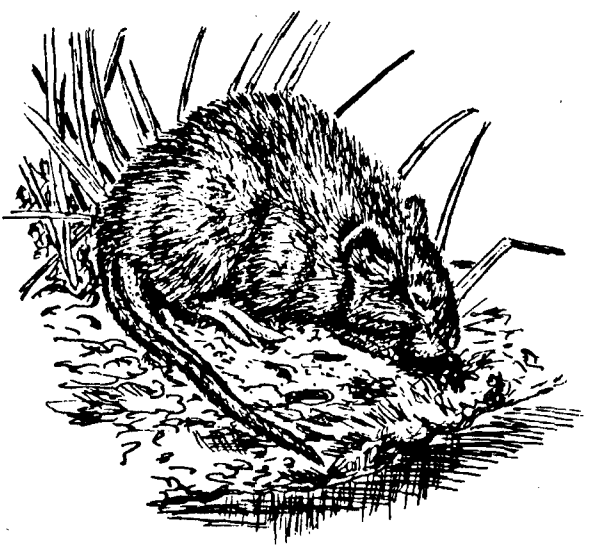


Рис. 29. Ондатра

Около водоемов обитает также водяная крыса. Установить ее пребывание можно по отпечаткам лап (рис. 31) и кучкам огрызков молодых стеблей и листьев трав. Изучите особенности ее биологии: убежища, перемещения, питание.

Рис. 30. Водяная полевка

Помните, что работа по изучению грызунов должна проводиться с соблюдением строгих гигиенических правил. Ведь грызуны могут переносить некоторые опасные заболевания, например, туляремию.

Большинство млекопитающих осторожны, непосредственные наблюдения можно провести за единичными видами и то лишь при хорошем стечении обстоятельств. Наиболее простой и весьма эффективный способ исследования млекопитающих — изучение следов их жизнедеятельности. Изучая, в частности, следы млекопитающих, можно определить их видовой состав и особенности биологии.

Кто наследил

Чтобы это определить, следует научиться отличать следы около водоемов, они показаны на рис. 31.

Могут быть также найдены отпечатки, оставленные куньими (порка, горностай, черный хорек), насекомоядными (бурозубки, водяная кутора), грызунами (полевки, мыши).

Для точной зарисовки следов изготовьте деревянную рамку с сеткой из тонких нитей. Рисунки делайте на миллиметровой бумаге со вспомогательными линиями (рис. 32 А, Б, В). Перерисовать следы можно и с помощью пластинки из органического

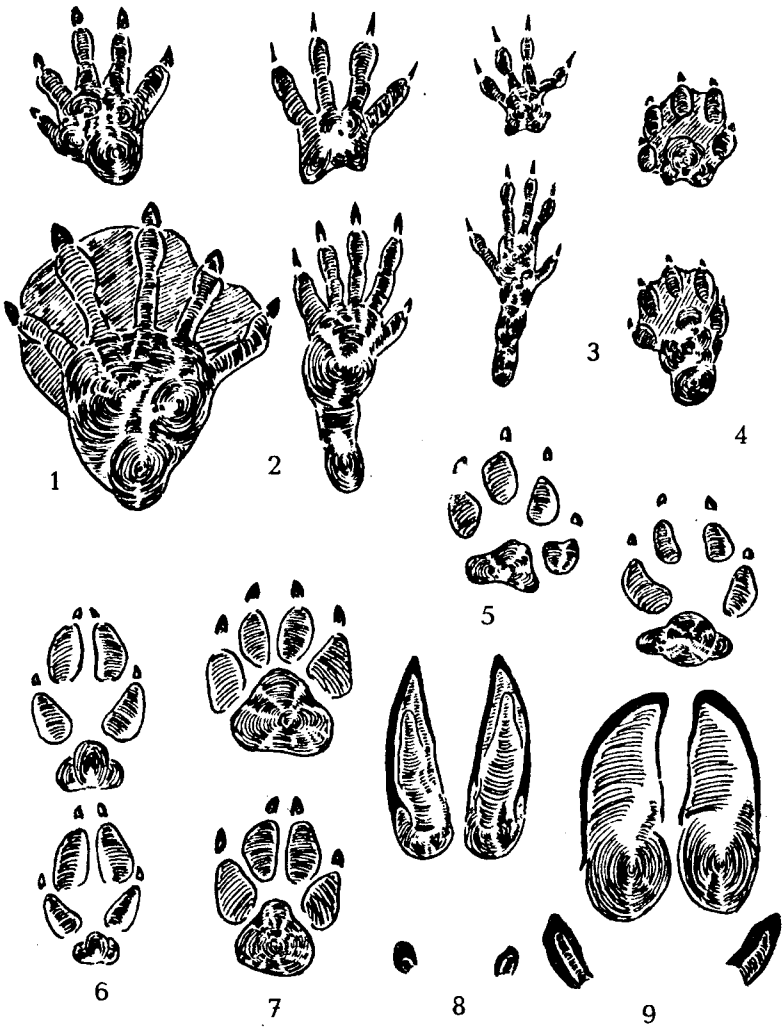


Рис. 31. Следы млекопитающих: 1 — бобр, 2 — ондатра, 3 — водяная полевка, 4 — выдра, 5 — енотовидная собака, 6 — лисица, 7 — собака, 8 — лось, 9 — кабан.

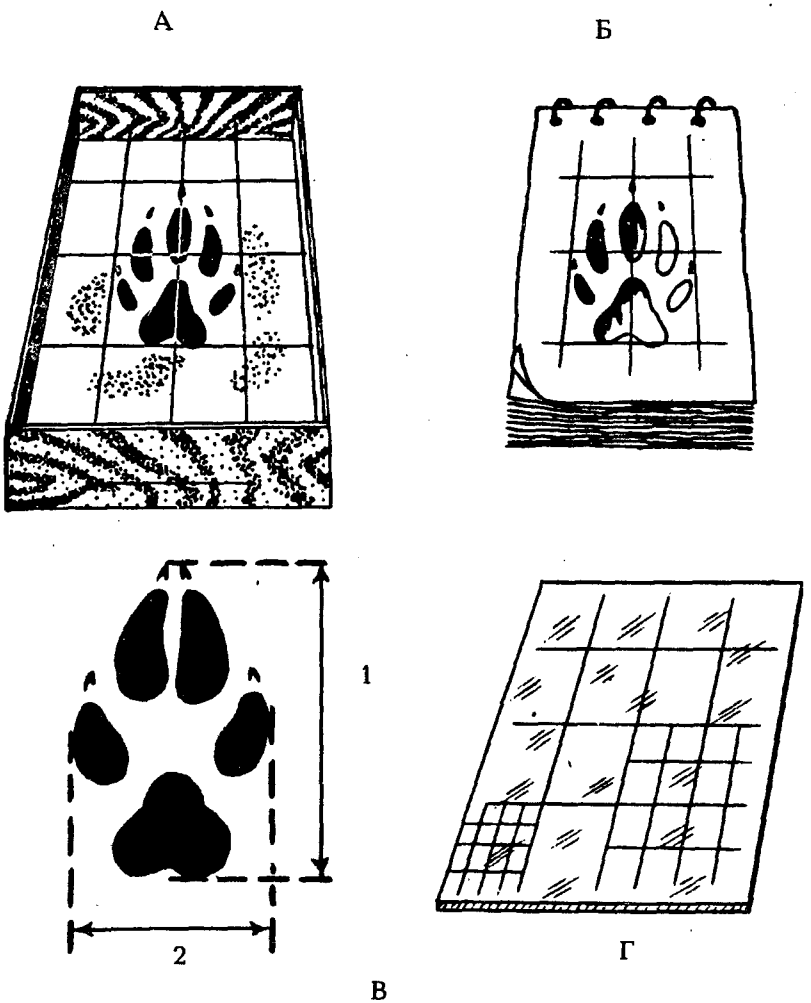


Рис. 32. Зарисовка и измерение следов: А — деревянная рамка с нитями, Б — блокнот, В — измерение следа (1 — длина, 2 — ширина), Г — пластина из органического стекла для зарисовки следов различных размеров

стекла (15x20 см), на которой нацарапаны линии в виде сетки. На одной пластинке можно сделать сетки разных размеров для зарисовки мелких и крупных следов (рис. 32 Г).

Посетители водоемов

Ответить на вопрос о посетителях водоемов можно, изучая также следы жизнедеятельности животных. На грязевых отмелях, песке, иле рассмотрите следы млекопитающих, сделайте рисунки. Отметьте виды, постоянно обитающие около водоемов и приходящие к ним. По отпечаткам проследите за перемещениями животных и установите причины посещения ими водоемов (водопой, пища, отдых и т.д.).

Не навреди !

Проводя исследования в природе, необходимо помнить о том, что каждое ваше посещение водоемов или других биотопов может нанести ущерб природе. Можно напугать осторожных животных, вытеснить их из обжитых мест, демаскировать или просто разрушить гнезда птиц и т.д. Чтобы исключить или свести к минимуму такой ущерб, следует запомнить несколько правил: движение должно быть небыстрым, при полной тишине, компактной группой; не стоит надевать яркую, шелестящую одежду. Таким образом вы сможете увидеть гораздо большее число видов животных. Если животные (особенно птицы) при вашем приближении ведут себя очень беспокойно, лучше обойдите этот участок стороной. Возможно, у птиц находится здесь гнездо или слетки, и неосторожное поведение приведет к их гибели: птицы бросят гнездо, его легко обнаружат хищники, птенцы слишком рано покинут гнездо или с испуга потеряются. В общем — не навреди!

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ В ВОДЕ

Задания:

1. Понаблюдайте за жизнью беспозвоночных животных в водоеме, выделите среди них представителей экологических групп: нейстон, планктон, нектон, перифитон и бентос.

2. Соберите на экскурсии по несколько экземпляров животных и рассадите по отдельным сосудам хищных (пиявки, водяные жуки и их личинки, клопы, личинки стрекоз) и мирных животных

(питающихся растениями, частичками ила и одноклеточными водорослями).

3. Пользуясь рисунками, определите видовой состав выловленных вами животных. Запишите систематический список в тетрадь, разделив его на части в зависимости от принадлежности к определенной экологической группе.

4. Понаблюдайте за животными. Выделите тех среди них, которые дышат атмосферным и растворенным в воде кислородом.

5. Обратите внимание на форму тела, окраску и другие признаки и решите, где животному легче быть незаметным: на дне, в толще воды или среди зарослей?

6. По животным индикаторам (рис. 39) определите степень загрязнения исследуемого вами водоема. Если водоем загрязнен, выясните источник загрязнения и обсудите меры по снижению или ликвидации выявленных загрязнителей, сообщите в комитет экологии и отделения общества охраны природы; постарайтесь добиться позитивных результатов.

Кто и где живет

Обитающие в водоеме животные распределяются по ярусам. Как известно, на поверхности воды образуется тонкая пленка поверхностного натяжения. Ее прочность важна для организмов нейстона. Водомерки, которых называют «конькобежцами», могут даже прыгать на поверхностной пленке подобно акробатам на батуте (рис. 37 в). Благодаря несмачивающимся в воде волоскам на конечностях поверхность воды для них столь же надежна, как для нас твердая земля. Но если в воду попадут моющие средства, то сквозь пленку могут провалиться даже самые легкие животные. На границе между водой и воздухом, совершая быстрые круговые движения, обитают жуки-вертячки. Разделенными надвое глазами они оценивают ситуацию как над, так и под водой.

Из животных, которые держатся под поверхностной пленкой, следует также отметить водяного клопа гладыша (рис. 37 г). «Повернувшись лицом» к интересующей его поверхности воды, жук прикрепляется к пленке лапками передних и средних ног, а также кончиком брюшка. В случае опасности гладыш и вертячка тотчас ныряют в толщу воды. Обитатели нейстона — хищники — обнаруживают свою добычу благодаря сотрясению поверхностной пленки. Для дыхания по несколько раз в час поднимается к

поверхности водоема легочный моллюск — обыкновенный прудовик (рис. 33 в).

В зоне открытой воды нет никаких «подпорок», и обитающие здесь животные должны заботиться о том, как бы не утонуть. Планктон — сообщество организмов, без видимых усилий парящих в толще воды, состоит главным образом из мелких животных, которые лишь ненамного тяжелее воды. Капельки жира и пузырьки газа в их теле компенсируют лишний вес. Погружение тормозится благодаря форме тела, а также наличию выростов и щетинок на его поверхности. К планктонным организмам относятся, например, дафнии (рис. 34 г), циклопы (рис. 35 а), коловратки (рис. 33 а). Большинство из них питаются взвешенными в воде бактериями и одноклеточными водорослями, отфильтровывая их из воды. Есть виды, которые перемещаются между поверхностью воды и более глубокими слоями. Прозрачная личинка перистоусого комара хаоборуса (рис. 38 в) днем обитает в грунте или придонных горизонтах, а с наступлением сумерек в массовых количествах поднимается в поверхностные слои для питания. В связи с низкой подвижностью в дневное время она может обитать в водоемах с почти полным отсутствием кислорода в придонных горизонтах.

Кроме планктона, к сообществу открытой воды принадлежит совокупность плавающих животных — нектон. Основные представители этой группы — рыбы. Нектонные организмы имеют обтекаемую форму тела. Жуки-плавунцы (рис. 38 а), клопы-гладыши (рис. 37 г) совершают быстрое движение с помощью конечностей плавательного типа.

Многие животные, в процессе своей жизнедеятельности связанные с растениями, образуют сообщество перифитон. Брюхоногие моллюски — прудовик (рис. 33 в) и катушка (рис. 33 г) — питаются водными растениями, а поденки (рис. 36 б) и хищные личинки стрекоз (рис. 36 г) находят здесь укрытие. Паук-серебрянка (рис. 35 г) среди растений строит свое гнездо-колокол, заполненный воздухом.

Многочисленные обитатели дна — бентосные организмы. Веснянки (рис. 36 в) напоминают поденок, но в отличие от них имеют не три, а две хвостовые нити и живут в водоемах с высоким содержанием кислорода.

Среди обитающих на дне двустворчатых моллюсков отметим крупную беззубку (рис. 34 б) и маленькую горошинку (рис. 34 в). Из брюхоногих моллюсков, дышащих жабрами, встречается лу-

жанка (рис. 34 а). Она выдерживает низкое содержание кислорода. Ее полосатая раковина, снабженная крышечкой, обрастает водорослями, которые, выделяя кислород, улучшают условия дыхания. На дне можно встретить личинку ручейника (рис. 37 б) в домике, построенном из кусочков растений, раковин и песчинок. В отличие от ручейника, обитателя чистых водоемов, равноногий рачок — водяной ослик (рис. 35 б) может жить в сильно загрязненных органикой водоемах. Он имеет сегментированное уплощенное в спинно-брюшном направлении тело с множеством тонких равной длины ножек. А вот тело разноногого рачка бокоплава (рис. 35 в) сжато с боков и дугообразно изогнуто. С помощью передних ходильных ножек животное быстро ползает среди растений, а плавает, совершая движения средними плавательными. Отталкиваясь от опоры задними прыгательными ножками, бокоплав может делать резкие прыжки в воде. Ведя подвижный образ жизни, он нуждается в большом количестве кислорода.

В придонных горизонтах обитают пиявки (рис. 33 а). Они медленно ползают по грунту в поисках мелких животных, которые питаются или плавают, волнообразно изгибая тело. На мелководье в прудах можно встретить личинку мухи-журчалки (рис. 38 б), которую из-за необычайно длинной дыхательной трубки называют крыской. Питаясь мертвой органикой на мелководье, она выставляет на поверхность воды кончик своей дыхательной трубки.

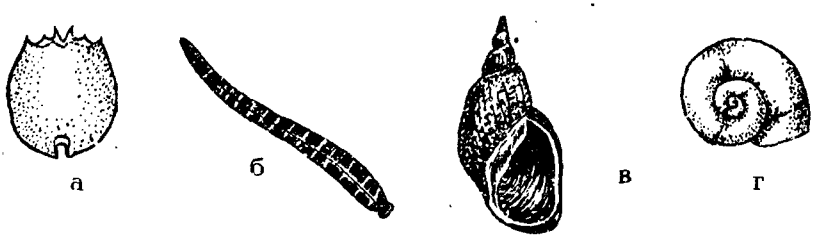


Рис 33. а) коловратка (до 0,4 мм), туловище покрыто панцирем со скульптурой в виде многоугольников зеленого или бурого цвета; б) ложноконская пиявка (до 30 мм), окраска темная, сегментированное тело с присосками на обоих концах, плавает волнообразно изгибая тело; в) обыкновенный прудовик (высота до 55 мм), сильно вытянутая коническая раковина, для дыхания подвешивается к поверхностной пленке с помощью подошвы ноги; г) катушка (до 30 мм), раковина завита в одной плоскости в виде спирального шнура.

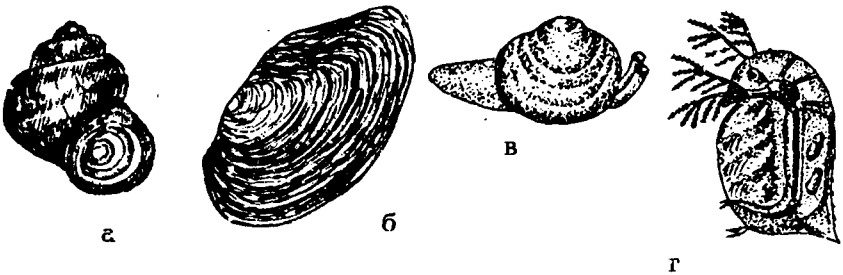


Рис. 34. а) лужанка (высота раковины до 40 мм), спирально завитая тупо-коническая раковина с крышечкой, по оборотам три темно-коричневые полосы; б) беззубка (до 20 см), овальная раковина буро-зеленого цвета; в) шаровка (до 1,5 см), круглая двустворчатая раковина желто-бурого цвета; г) дафния (до 6 мм), тело заключено в прозрачную двустворчатую раковину, передвигается скачками с помощью ветвистых гребных конечностей.

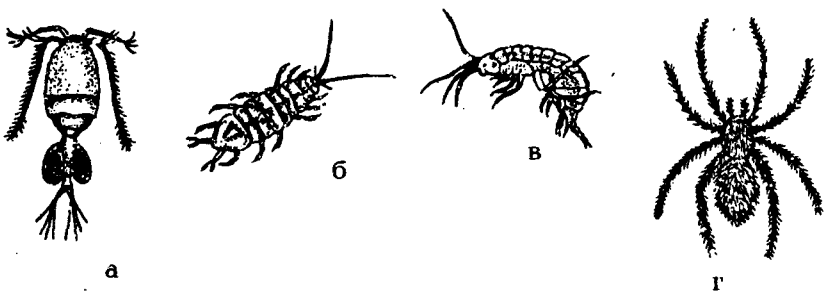


Рис. 35. а) циклоп (до 2 мм), тело с вилочкой на конце, у самок по бокам тела яйцевые мешки; б) водяной ослик (до 12 мм), плоское членистое тело грязно-серого цвета, похожее на мокрицу животное; в) бокоплав (до 20 мм), плавает боком, очень быстро, уплощенное с боков серого цвета тело; г) паук-серебрянка (до 17 мм), окраска темная, в воде брюшко серебристого цвета за счет пузырьков воздуха.

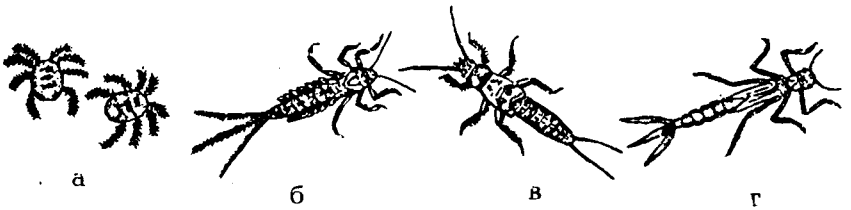


Рис. 36. а) клещ водяной (до 3 мм), округлое членистое тело с четырьмя парами ножек. Часто ярко окрашены, быстро плавают у дна; б) личинка поденки (до 11 мм), стройное подвижное тело с тремя хвостовыми нитями на конце, два ряда дыхательных жаберных лепестков вдоль тела; в) личинка веснянки (до 30 мм), уплощенное бурое тело с двумя хвостовыми нитями на конце брюшка, имеют длинные усики и широко расставленные сильные ноги; г) личинка равнокрылой стрекозы (до 30 мм), тело зеленого или бурого цвета с тремя дыхательными жаберными лепестками на конце, при плавании тело движется из стороны в сторону.

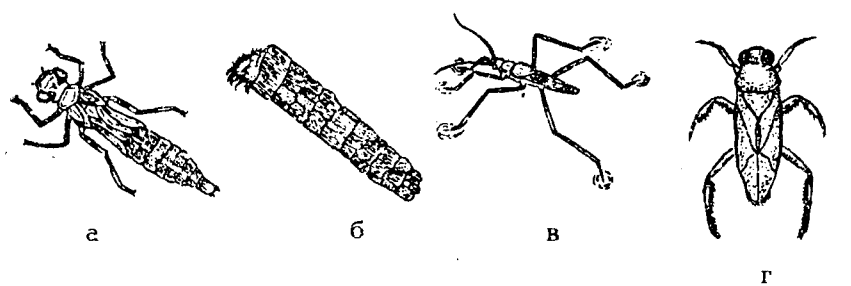


Рис. 37. а) личинка разнокрылой стрекозы (до 70 мм), торпедообразное тело с тремя шипами на конце брюшка, может двигаться по принципу реактивного двигателя; б) личинка ручейника (до 55 мм), домик из ила, травинок, веточек, мелких раковин, скрепленных выделениями прядильных желез; в) водомерка (до 18 мм), тело темное, скользит по поверхности воды на широко расставленных ногах; г) гладыш (до 17 мм), крупные задние ноги похожи на весла, быстро плавает в толще воды.

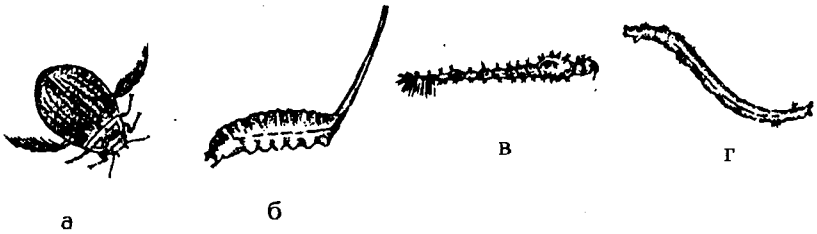


Рис. 38. а) жуки плавунцы (различной величины), плоское закругленное тело, для движения служит пара задних ног, расширенных наподобие весел; б) личинка мухи-львинки (до 55 мм), «крыска», серое утолщенное тело, погруженное в ил с длинной дыхательной трубкой на поверхности воды; в) коретра (до 10 мм), стекловидно-прозрачное тело с темным глазом, держится на глубине в горизонтальном положении; г) мотыль (до 20 мм), ярко-красный или зеленоватый червячок с членистым телом, плавает, складываясь восьмеркой.

Кто как дышит

У значительного числа животных, обитающих в пресных водоемах, нет специализированных органов дыхания и газообмен осуществляется через всю поверхность тела — это черви, циклопы, клещи. Те из них, которые могут жить в сильно загрязненных мертвой органикой водоемах, где количество кислорода в придонных слоях воды недостаточно, а то и вовсе исчезает, часто имеют в кровеносной системе гемоглобин, который придает им ярко красный цвет. К таким организмам относятся, например, червеобразная личинка комара дергуна — мотыль (рис. 38 г) и кольчатый червь тубифекс. Развиваясь в массе в черном гниющем иле и выставив над его поверхностью слегка колеблющийся конец тела, тубифекс образует местами на дне сильно загрязненных водоемов пурпурно-красные пятна. Волнообразные движения при недостатке кислорода совершают и некоторые пиявки. Прикрепившись присоской к растению, они создают ток воды, способствующий газообмену.

Растворенный в воде кислород часть гидробионтов поглощает с помощью специализированных органов дыхания — жабр (рыбы,

ракообразные и жаберные моллюски) и трахейных жабр (личинки насекомых — ручейников, поденок, стрекоз). Паук-серебрянка, взрослые водные насекомые и их личинки, дышащие атмосферным кислородом с помощью трахейной системы, вынуждены периодически для дыхания подниматься к поверхности водоема. Такой тип дыхания характерен и для легочных моллюсков. Виды, требовательные к высокому содержанию кислорода в воде, встречаются только в чистых, с низким содержанием органики водоемах: таковы личинки веснянок, ручейников, поденок, стрекозы коромысло, бокоплавов. Виды, приспособленные к потреблению незначительного количества кислорода, могут обитать и в водоемах с большим количеством разлагающейся органики. Это червь-тубифекс, мотыль, водяной ослик, личинка крыски, лужанка (рис. 39).

Как не быть съеденным

Подавляющее большинство пресноводных животных имеет покровительственную окраску. Дно мелких водоемов при взгляде сверху кажется темным, а животным «выгодно» быть малозаметными. Это достигается благодаря приобретенной в ходе эволюции темной окраске поверхности тела, обращенной кверху. При взгляде же из воды вверх поверхность воды на фоне неба кажется светлой, и обладающие светлой окраской брюшка животные делаются в воде незаметными. Ярким примером такой окраски являются рыбы. У водяного клопа-гладыша положение тела и окраска обратные: брюшная сторона, которой он плавает кверху, темная, а спинная — серебристо-светлая. Серебристый цвет придает слой воздуха, скопляющийся под прозрачными крыльями гладыша. Обитающие на дне личинки стрекоз имеют несколько уплощенное тело, покрытое короткими волосками грязно-серого цвета. Когда частицы ила и детрита пристают к этим волоскам, личинки верхней своей стороной прекрасно имитируют дно водоема. Живущие в зарослях животные нередко имеют зеленоватую окраску, а парящие в толще воды — прозрачные, и только темный глаз указывает на их присутствие. Однако есть среди обитателей водоемов и ярко окрашенные виды, хорошо заметные на фоне растений и грунта. Такую предостерегающую окраску имеют, например, водяные клещи (рис. 36 а). У них ярко-красная окраска и темный рисунок на спинной стороне. Многие хищники избегают клещей; в аквариуме нередко можно видеть, как какая-нибудь

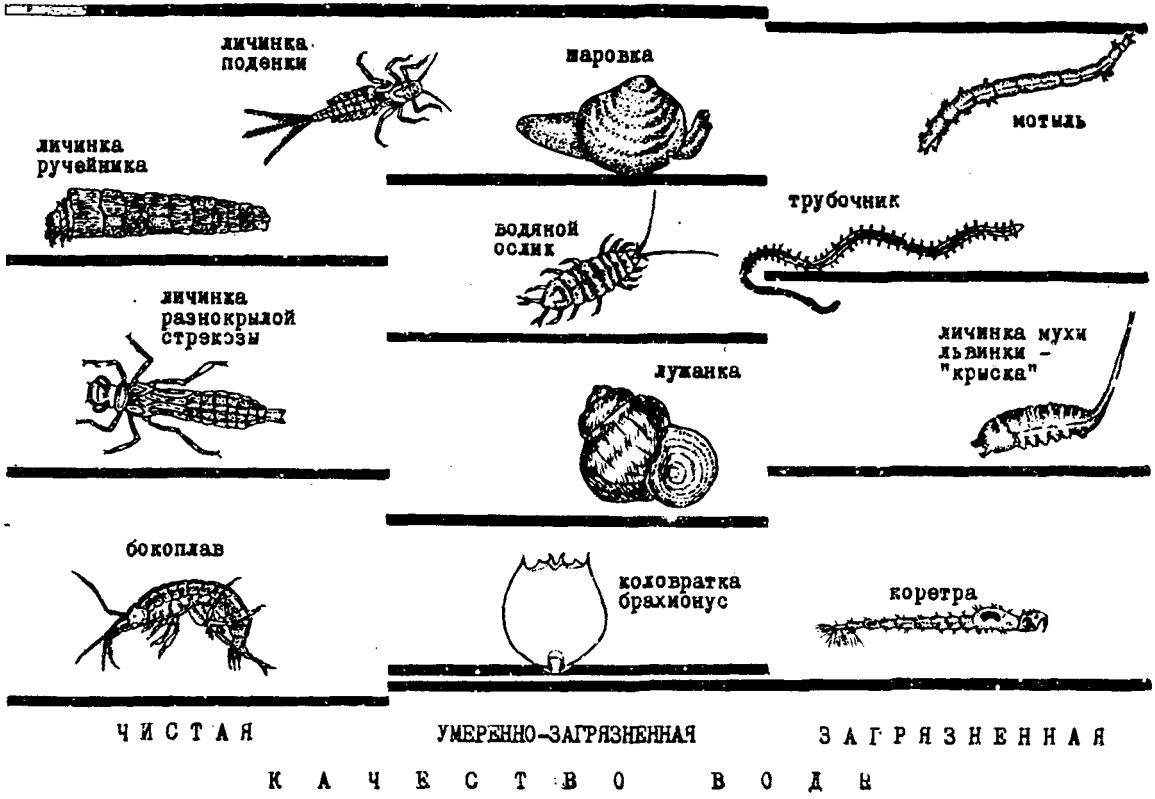


Рис. 39. Животные — индикаторы степени загрязнения воды.

рыбешка, схватив клеща, выбрасывает его обратно. Это означает, что он не годится ей в пищу.

С помощью сачка

Для того, чтобы исследовать водных животных, необходимо изготовить сачок (рис. 40). Его можно сделать из подручных средств: куска проволоки, марли, иголки с прочной ниткой и деревянной палки, длина которой зависит от вашего роста.

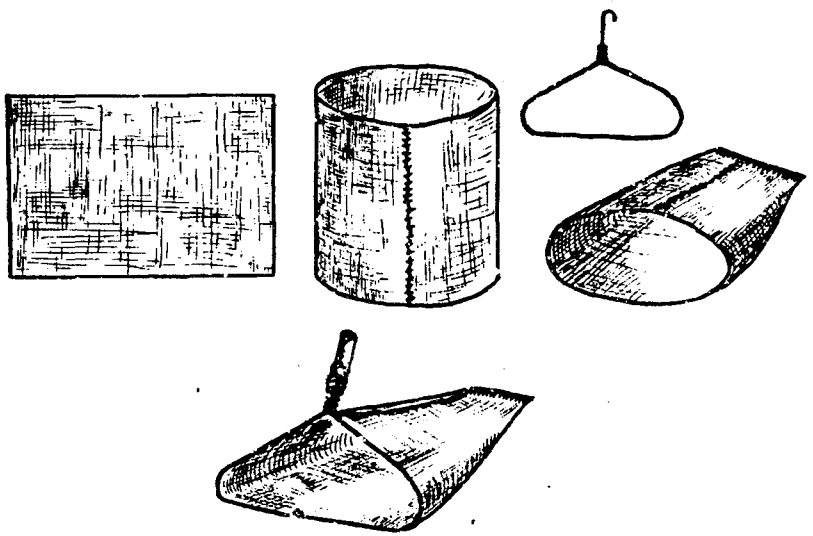


Рис. 40. Изготовление водного сачка

Для сбора животных проведите сачком несколько раз по поверхности дна, не захватывая много грунта. Промойте животных, прополоскав мешок сачка в воде, и переложите их руками или пинцетом в банку с водой. К горлышку банки привяжите веревку, чтобы ее удобно было нести в руке.

Облавливая толщу воды, сачок опускают в воду на нужную глубину так, чтобы отверстие было перпендикулярно ее поверхности, и ведут в сторону, несколько наклонив отверстие вверх. Для отлова животных на поверхности воды сачок держат в полупогруженном состоянии. Хорошие результаты дает ручной

сбор с погруженных в воду предметов — коряг, веток, водных растений, камней.

РЫБЫ В ВОДОЕМЕ

Задания:

1. Установите, какие виды рыб обитают в водоеме; какие из них преобладают; какие редки; какие были, но исчезли; какие появились вновь.

2. Выясните, используется ли водоем для рыболовства (промыслового и любительского) — весь год или же в определенные сроки; какие рыбы вылавливаются и в каком количестве; какие орудия лова используются.

3. Обследуйте реки, впадающие в озеро, и вытекающую из него реку. Установите, устраиваются ли на них заколы и есть ли в них проходы для рыб; перегораживаются ли реки сетями и ведется ли на них сетевой лов.

Что такое ихтиоценоз

Разные виды рыб, обитающих в водоеме, образуют особое сообщество — ихтиоценоз. Профессор Л. А. Жаков изучил формирование и структуру рыбного населения в озерах Северо-Запада. В этом сообществе рыбы связаны определенными отношениями друг с другом и с прочими обитателями водоема. В их основе лежат пищевые взаимоотношения. Большинство рыб питаются разнообразной пищей (эврифаги), но одни виды больше потребляют планктонных организмов (планктофаги), другие — бентостных (бентофаги) и лишь немногие являются типичными хищниками. К группе планктофагов относятся снеток, ряпушка, уклея; бентофаги — ерш и лещ; хищники — окунь, щука. Растения занимают большую долю в пище таких рыб, как плотва и язь.

Количество обитающих в водоеме рыб зависит от многих факторов, но, как правило, чем крупнее озеро, тем больше вероятность того, что число видов рыб в водоеме возрастет. Наоборот, в малом озере число видов рыб скорее всего будет невелико. В системе озер возможное число видов увеличивается по сравнению с изолированными водоемами. Оно и понятно, ведь в крупных водоемах различные виды находят себе место или, как говорят экологи, свою нишу. При снижении водности и уменьшении площади озер происходит уменьшение числа видов в составе

рыбного населения. В самых крайних вариантах рыбная часть сообщества может быть представлена двумя и даже одним видом рыб. В нашем регионе — это карась, окунь или щука. Переход к озерам, которые заселены только карасем, происходит при постоянном снижении кислорода в воде. Понижение pH лучше выдерживает щука. По мере старения и зарастания малых лесных озер в составе ихтиофауны идет вытеснение плотвой и окунем не только сиговых рыб, но и леща. Во многих лесных озерах единственным видом остается только окунь, который может активно питаться собственной молодью при наблюдающемся в этих водоемах значительном оскудении кормовой базы.

Количество видов рыб и состав ихтиоценоза зависит в большой степени от типа озера. Появление одних и исчезновение других видов — одно из свидетельств происходящих в водоеме изменений. Очень часто ограничивающим фактором становится количество растворенного в воде кислорода и заиление, когда сокращается площадь нерестовых субстратов для рыб, откладывающих икру на песок или галечно-каменистые грунты (сиг, ряпушка). Зарастание водоемов благоприятно для рыб, откладывающих икру на растительность (плотва, лещ, окунь и др.). Сиг или корюшка, например, не выносят даже небольшого снижения кислорода в воде. Самый неприхотливый в этом отношении карась. Когда водоемы промерзают почти до дна или же пересыхают, карась переживает это время, глубоко зарывшись в ил. В дистрофных кисловодных озерах не могут жить большинство видов рыб. Исключение составляет окунь. Интересно, что молодь окуня питается планктоном и бентосом, а взрослые окуни не брезгуют и своими собратьями.

Какие рыбы в водоемах обычны и какие редки

Отряд Лососеобразные

Лосось озерный

Встречается в Онежском озере, немногочислен. Отличается большим ртом, коротким анальным плавником (менее 10 ветвистых лучей). Тело покрыто мелкой чешуей, темные пятна располагаются и ниже боковой линии. Длина тела 43-95 см. Озерно-речная рыба. Нагуливается на озере, нерест происходит в реках, в сентябре-октябре на галечных грунтах. (рис. 41 б).

Нельма

Обитает в Кубенском озере, численность невысока. Рот большой, чешуя крупная, окраска серебристая, без пятен. Размеры крупные. Питается рыбой. Нерестится в сентябре-октябре. (рис. 41 а)

Ряпушка европейская

Обитатель Онежского озера, в небольшом количестве встречается в озере Воже. Рот маленький, верхний. Тело серебристой окраски с крупной чешуей, верхняя часть тела темная. Размеры — до 30 см, вес — до 450 г. Питается планктоном, иногда падающими в воду воздушными насекомыми, личинками насекомых. Нерестится поздней осенью на песчаных или каменистых грунтах. Специализированный промысел ведется только в Онежском озере (как прилов — в Белом и Воже) (рис. 41 в).

Корюшка европейская

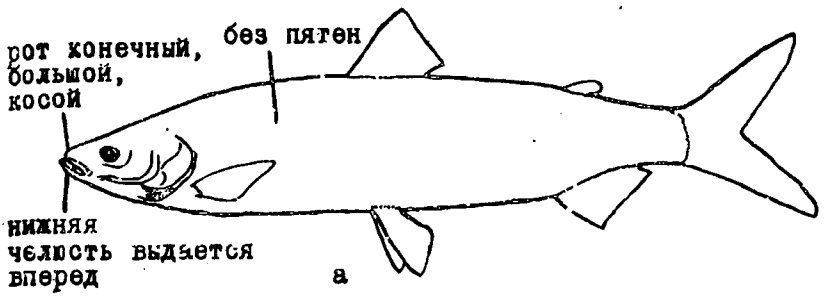
Житель Онежского озера, промысловый вид. Тело удлиненное с легко опадающей чешуей. Рот большой, нижняя челюсть выдается вперед. Спина буровато-зеленая, на боках серебристая полоса. Длина тела — 15-25 см, вес — до 40 г. Молодь питается зоопланктоном, крупная корюшка — хищничает. Озерная рыба, на нерест идет в реки весной, подо льдом или сразу после его разрушения. Нерестилища в низовьях рек.

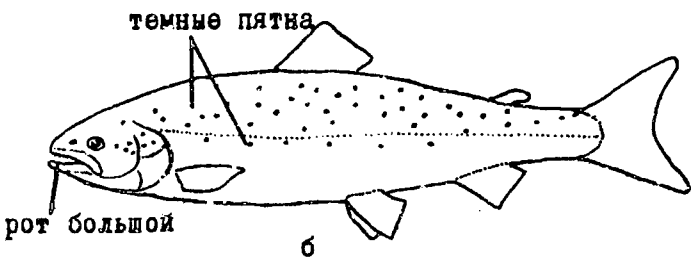
Снеток — карликовая жилая форма корюшки в озерах. Длина тела — 6-10 см. Половозрелыми становятся на первом году жизни. Нерест — в апреле-мае (рис. 42 б).

Отряд Щукообразные

Щука

Промысловая рыба большинства крупных озер области, достигающая длины 1,5 м и веса 35 кг. Известна всем. У нее удлиненное тело, длинная голова с сильно вытянутыми, зубастыми челюстями. Окраска чаще серо-зеленоватая со светлыми пятнами или поперечными полосами на теле и с темными пятнами на спинном, анальном и хвостовом плавниках. Щука — типичный хищник. Нерестится после разрушения ледяного покрова. Нерест проходит на мелководье, группами, очень шумно (рис. 42 в).





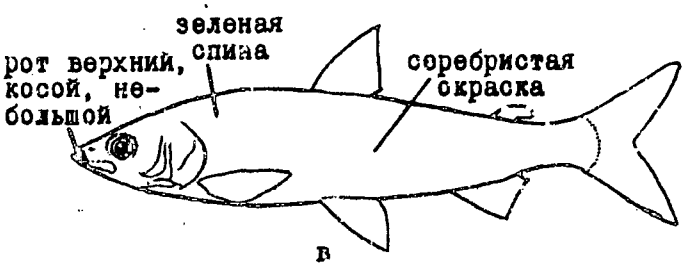


Рис. 41. а) нельма; б) лосось обыкновенный; в) ряпушка.

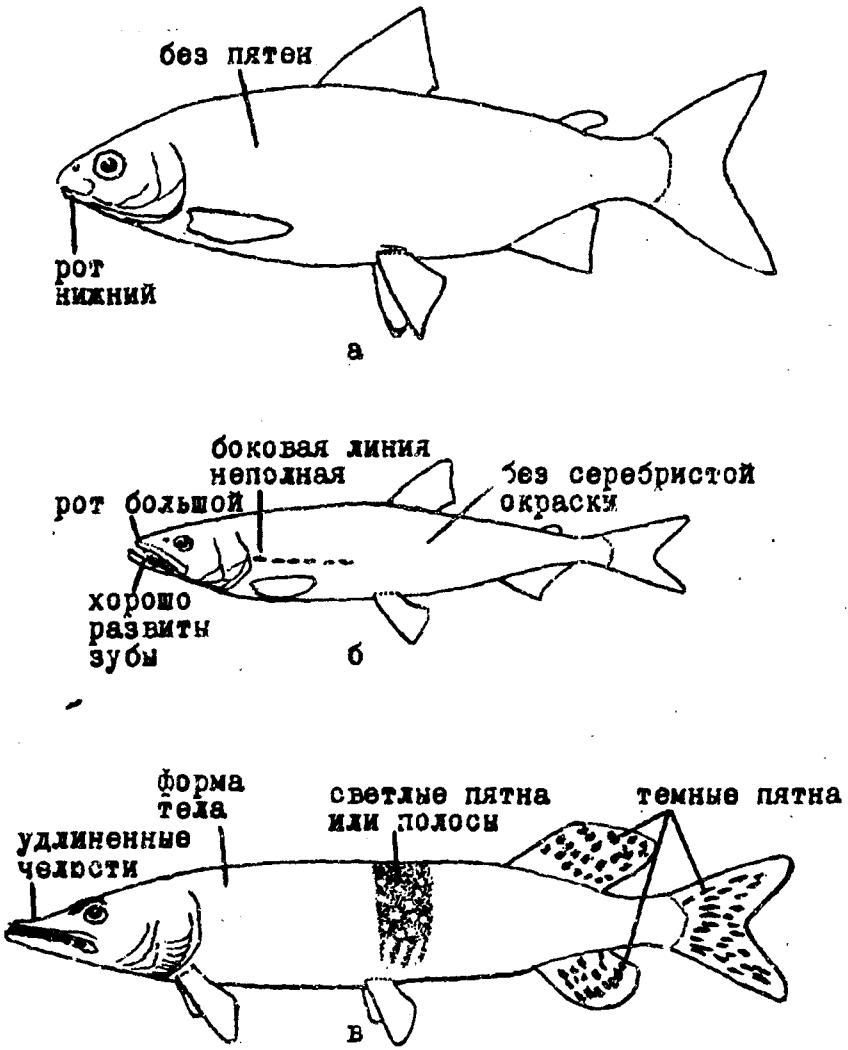


Рис. 42. а) сиг обыкновенный (пыжьян); б) корюшка европейская; в) щука.

Отряд Карпообразные

Плотва

Многочисленная рыба наших водоемов, объект любительского рыболовства. Тело слегка уплощено с боков. Радужина глаз оранжевая с красным пятном в верхней части. Спина зеленоватая, бока и брюшко серебристые. Анальный, хвостовой и брюшные плавники от оранжевого до красноватого цвета. Длина до 30 см, вес до 800 г. Питается зоопланктоном, растительностью, личинками насекомых, моллюсками. Нерестится весной при температуре воды 8°С в прибрежной зоне озер. Икра откладывается на прошлогоднюю траву, подмытые корни трав (рис. 43 а).

Язь

Обитает в озерах и прудах. У него довольно толстое, высокое тело. Голова маленькая, рот небольшой. Радужина глаза окрашена в зеленовато-желтый цвет. Окраска тела серебристо-желтоватая, все плавники имеют красноватый оттенок, наиболее ярко окрашены брюшные и анальный плавники. Достигают длины 70 см и 6-8 кг веса. Питание разнообразное, но преобладают личинки насекомых, моллюски, растительность, крупные особи иногда хищничают. Нерест в мае, на разливах, при температуре воды 3-4°С. Предпочитает глубины 0,5-0,7 м. (рис. 43 б).

Линь

Обитатель озер и заливов рек, густо заросших камышом и мягкой растительностью. Тело толстое, довольно высокое, обильно покрытое слизью. Рот небольшой, глаза маленькие, ярко-красные. Спина темно-зеленая, бока оливково-зеленые с золотистым блеском. Длина до 60 см и вес до 1,5-2 кг. Питается мелкими беспозвоночными, живущими на дне. Нерест порционный, в июне-июле при температуре воды 18-20°С. Икру откладывает на стебли растений (рис. 43 в).

Верховка

Держится у поверхности в озерах. Тело покрыто относительно крупной легко опадающей чешуей. Боковая линия не полная. Рот верхний. Спина зеленоватая, бока серебристые, блестящие, плавники бесцветные. Длина до 8 см. Питается зоопланктоном, воздушными насекомыми. Нерест порционный, начинается при температуре 15°С, продолжается около двух месяцев. Икра

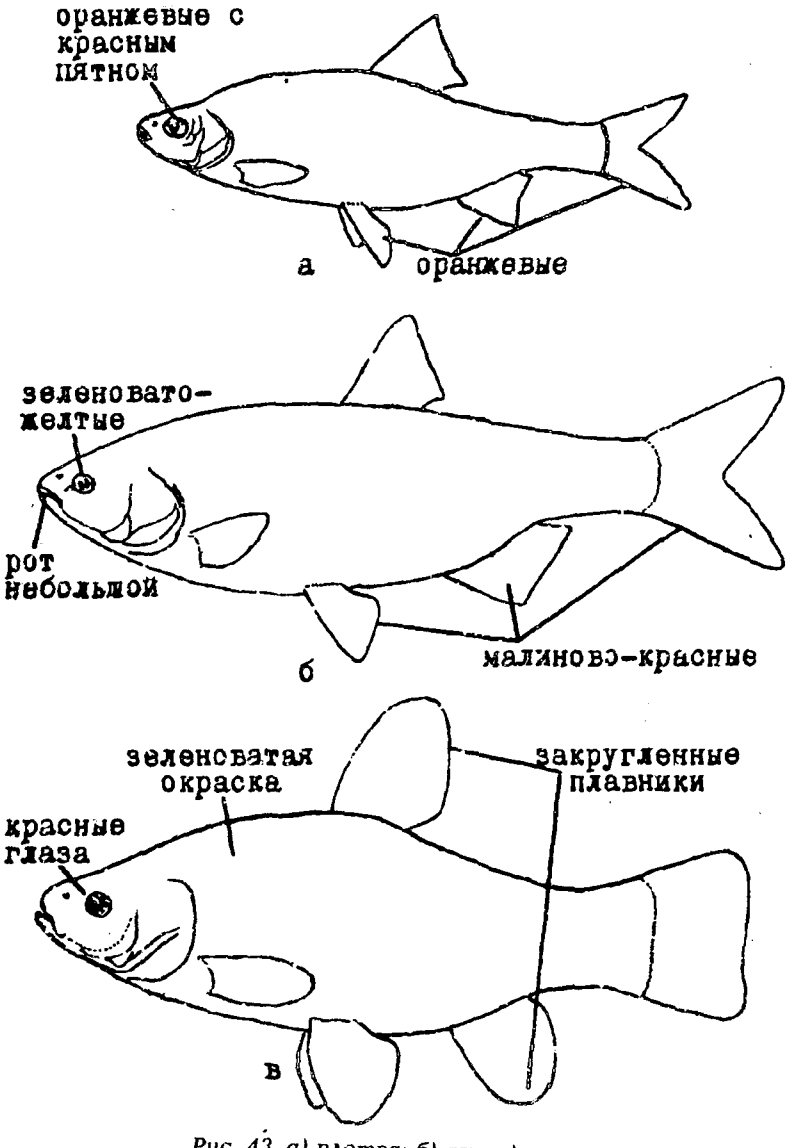


Рис. 43. а) плотва; б) язь; в) линь

откладывается на нижнюю поверхность плавающих листьев водных растений (рис. 44 а).

Уклея

В летний период обитатель верхних слоев воды многих озер. Тело удлиненное, сжатое с боков. Чешуя тонкая, блестящая, легко опадающая. Анальный плавник удлиненный. Боковая линия полная. Окраска спины зеленовато-серая, боков и брюшка серебристая. Длина 10-15 см. Питается зоопланктоном, личинками насекомых, иногда воздушными насекомыми. Нерест порционный, с конца мая до начала июля, при температуре не ниже 15-16°С. Икру откладывает на растительность (рис. 44 б).

Густера

Обитатель крупных озер и рек. Тело высокое, за брюшным плавниками киль, не покрытый чешуей. В спинном плавнике 3 неветвистых и 8 ветвистых лучей, в анальном — 3 неветвистых и не более 24 ветвистых лучей. Чешуя крупная. Окраска серебристая, грудные и брюшные плавники красноватые. Вырастает до 30 см длины и 400 г веса. Питается личинками насекомых, моллюсками, растительностью. Нерест в конце мая-июне при температуре не ниже 16-17°С. Икру откладывает в травянистых мелководных заливах, на глубине около 50 см (рис. 44 в)

Лещ

Промысловый вид крупных озер области. Тело высокое, но в отличие от густеры, в спинном плавнике 3 неветвистых и 9 ветвистых лучей, в анальном, кроме 3 неветвистых, 24-29 ветвистых лучей. Окраска серебристая, крупные лещи темнеют. Длина — до 50 см, вес — до 5 кг. Питается преимущественно донными животными, но иногда значительное место в пище занимает зоопланктон. Нерест в мае на мелководье, при температуре 14-16°С. Субстратом для икры служит мягкая водная растительность (рис. 45 а).

Карась золотой

Обитает в озерах и прудах. Имеет высокое, почти круглое тело. В спинном и анальном плавниках есть зазубренный луч. Спина темно-коричневая, бока отливают золотом, плавники слегка красноватые. Весит обычно 250-500 г. Пищей служат донные

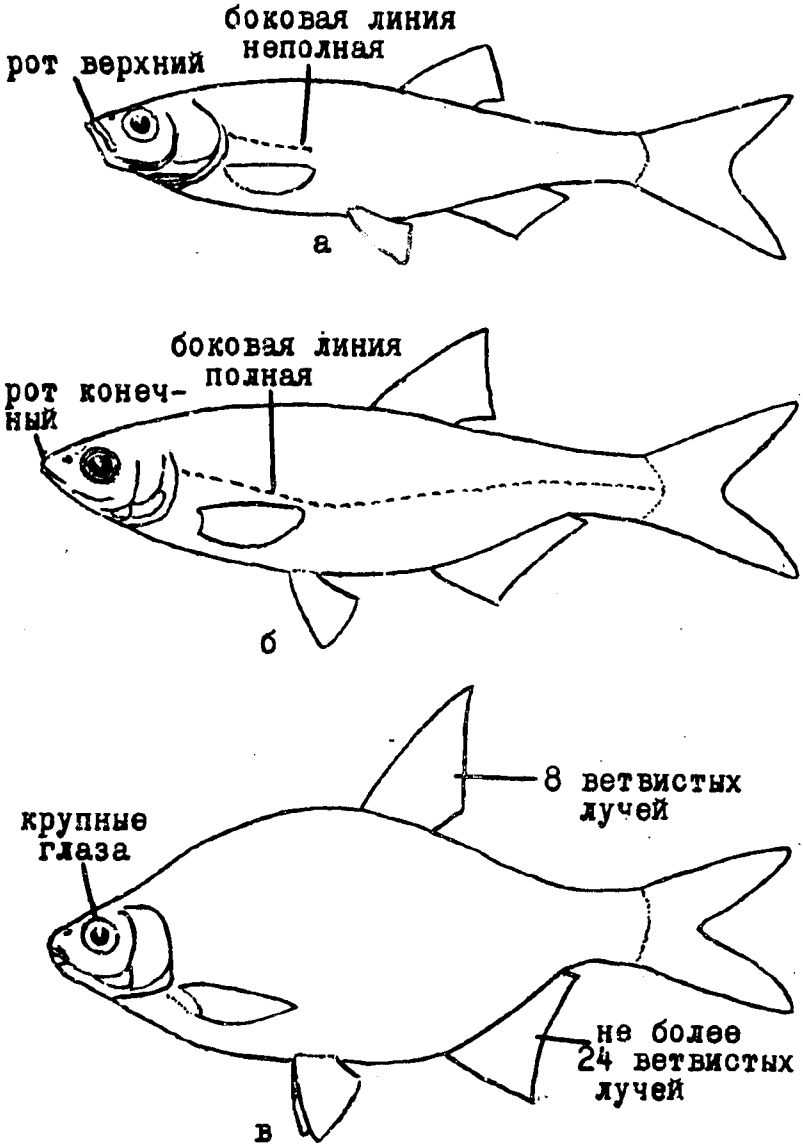


Рис. 44 а) верховка; б) уклея; в) густера.

беспозвоночные. Нерест продолжительный, при температуре не ниже 15-16°С. Икра выметывается на растительность (рис. 45 б).

Вьюн

Вьюна можно обнаружить во многих озерах и прудах. У него удлиненное, сжатое с боков тело, покрытое мелкой чешуей. Усиков 10. Окраска желтая или серо-желтая с разбросанными по всему телу мелкими пятнами. На теле есть продольные полосы. Длина до 25 см. Питается донными животными. Размножается в мае-июне. Самка выметывает икру среди водорослей (рис. 45 в).

Щиповка

Обитатель различных, чаще мелководных, водоемов. Тело лентовидной формы, покрыто очень мелкой чешуей. Под глазом складной двухраздельный шип. Усиков — 6. Окраска светло-желтая с продольными темно-бурыми пятнами. Длина — до 12 см. Объекты питания — донные беспозвоночные. Нерест в июне-июле, при температуре воды около 20°С. Икра откладывается на водоросли (рис. 46 а).

Отряд Трескообразные

Налим

Объект промысла во многих чистых водоемах. У него длинные второй спинной и анальный плавники, на подбородке усик. Окраска обычно темно-бурая со светлыми пятнами. Длина — до 1 м, вес — до нескольких килограммов. Держится у дна, часто прячется под укрытия. Хищник, питается рыбой, молодые — беспозвоночными. Нерест — с декабря по март, вблизи берегов. Икра развивается от 1 до 1,5 месяцев (рис. 46 б).

Отряд Окунеобразные

Судак

Промысловая рыба с удлиненным, сжатым с боков телом, большим ртом. У него на челюстях клыки. Окраска спины зеленовато-серая, на боках 8-12 буро-черных поперечных полос. Достигает длины 130 см и веса 20 кг. Хищник, чаще использует мелкую рыбу. Нерест весной при температуре воды 18-20°С. Может устраивать гнездо в виде ямки или откладывает икру на обнаженные корни растений. Кладку и молодь охраняет. Основной про-

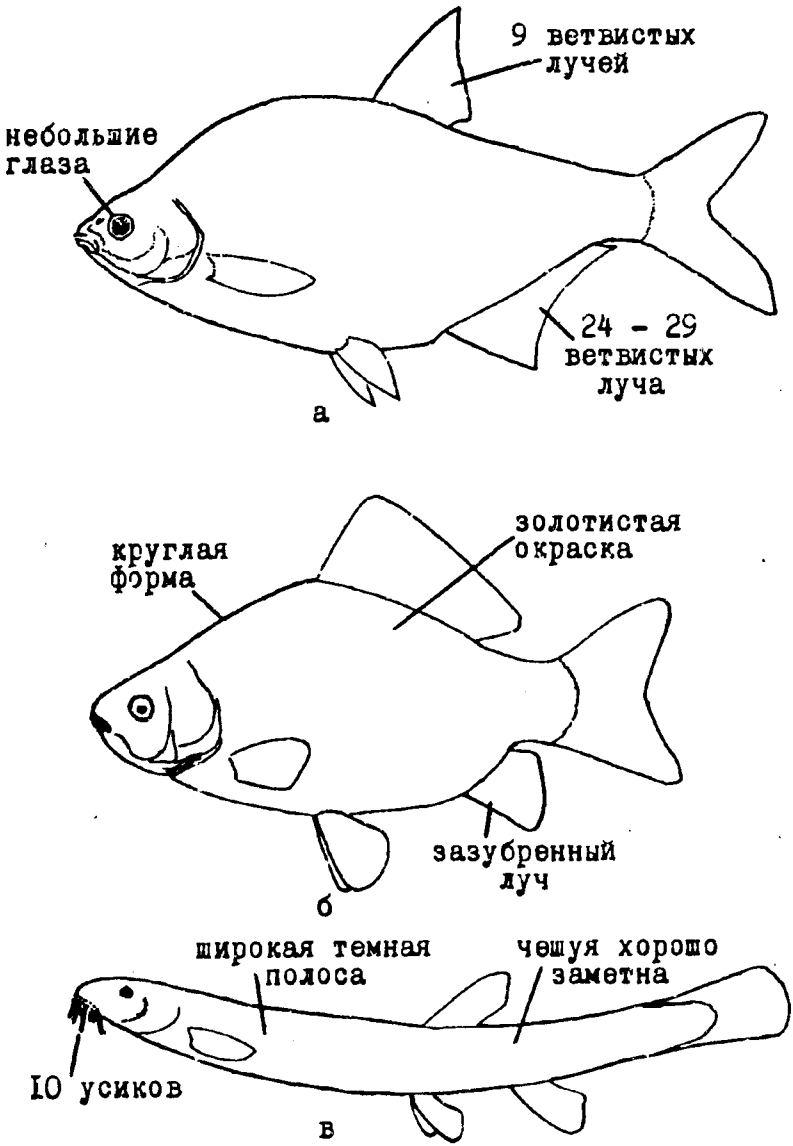


Рис. 45. а) лещ; б) карась; в) вьюн.

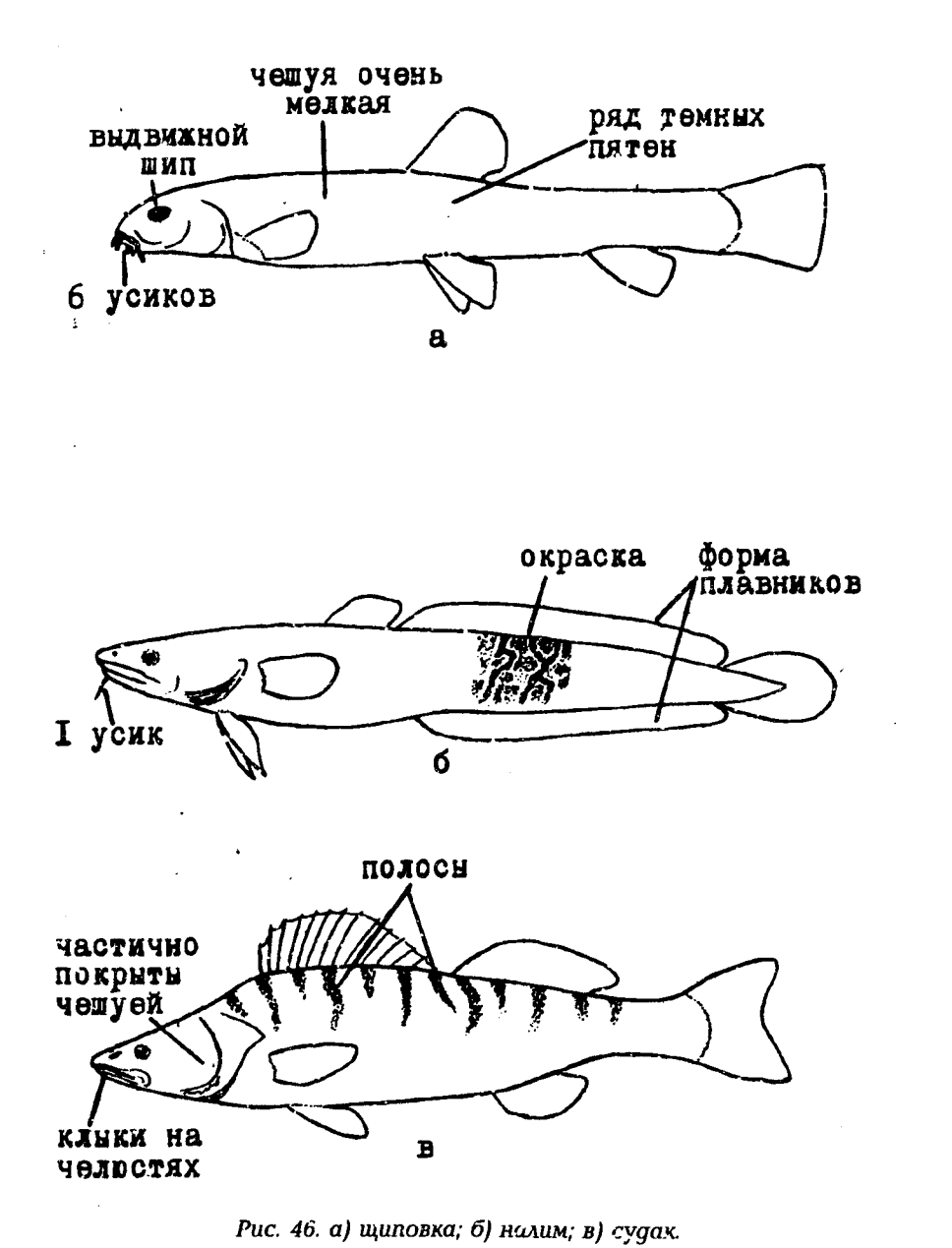


Рис. 46. а) щиповка; б) налим; в) судак.

мысловый вид Белого озера, акклиматизирован в Кубенском и Вожс (рис. 46 в).

Берш

Похож на судака. У него в анальном плавнике 9-10 лучей, на челюстях нет клыков, жаберная крышка сплошь покрыта чешуей. Обитает в Белом озере и Шекснинском водохранилище. Численность невысока.

Окунь

Окунь имеет очень характерную окраску — тело зеленовато-желтое с 5-9 темными поперечными полосами. Брюшные, анальный и хвостовой плавники красные. Окраска может изменяться в зависимости от условий в водоеме. Может достигать длины 50 см и массы 1,5 кг. Питается беспозвоночными, собственной молодью и другой мелкой рыбой. Нерестится в мае, прикрепляет длинную кладку икры на прошлогодние стебли травянистых растений, коряги, затопленные кустарники (рис. 47 а).

Ерш

Многочисленная рыба наших водоемов. У него 1 спинной плавник, крупные глаза, жаберные крышки с несколькими шипами. Тело обильно покрыто слизью. Окраска серо-зеленая, с мелкими черными пятнышками. Обычно достигает длины 10-15 см. Стайная рыба. Питается зоопланктоном, беспозвоночными, икрой и молодью рыб, сам является объектом питания судака, щуки, налима, окуня. Нерестится в мае-июне, икра откладывается на каменисто-глинистый грунт или приклеивается на нижнюю часть стеблей подводных растений (рис. 47 б).

ЧТО ЗНАЧИТ ОХРАНЯТЬ ВОДОЕМЫ

Охранять — от чего?

Прежде всего от загрязнения. Водоемы загрязняются поверхностными и подземными водами, которые всегда содержат растворенные и взвешенные вещества. До определенного предела эти вещества необходимы, ведь они служат основой питания для фитопланктона, высших водных растений, а, значит, и всех оби-

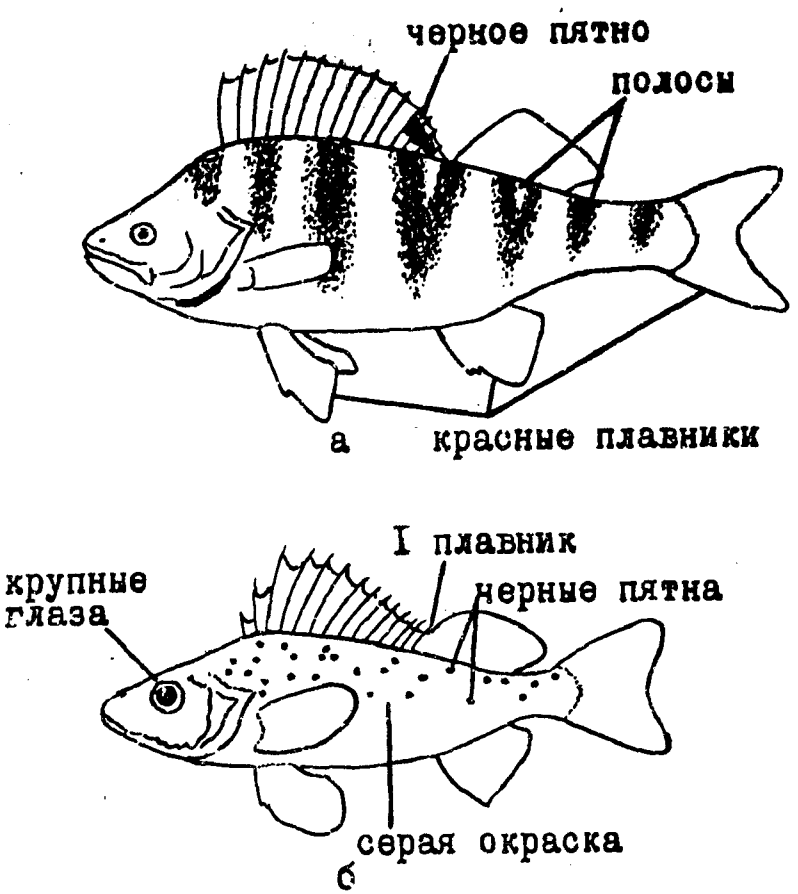


Рис. 47. а) окунь; б) ерш.

тателей водоема. Но лишь определенного! Далее идет их накопление — в донных осадках, в воде, в организмах, и случается то, о чем мы говорили вначале: ухудшение качества воды, предельное эвтрофирование и даже гибель водоема. Опасен избыток так называемых биогенных элементов — фосфора, азота. Очень опасны пестициды, тяжелые металлы, такие, как ртуть, свинец и другие. Вовлеченные в пищевую цепь, в конечном итоге они задерживаются в организмах рыб, могут попасть в нашу с вами пищу. Моющие средства, различные масла, бензин тоже попадают в воду, отчего она становится непригодной для питья. Такие вещества смертельно опасны для молоди рыб, головастиков, иногда даже птиц.

Кроме того, водоемы загрязняются мусором, лесосплавом, если они связаны со сплавными реками. Промышленные, сельскохозяйственные, бытовые отходы — все может стать причиной загрязнения озер и прудов.

Охранять — от кого?

От всех, для кого природа — лишь средство получения наживы и сиюминутной прибыли, а это значит — от браконьеров и людей равнодушных. Как часто еще можно видеть заколы на реках, которые впадают или вытекают из озер. Они преграждают путь рыбе, ее ловят здесь запрещенными способами. Есть правила рыболовства, которыми разрешаются или запрещаются те или иные способы лова в разных водоемах. Зачастую они нарушаются. Применяются при ловле рыбы яды, взрывчатые вещества, ставные сети и неводы там, где они запрещены. И в любом случае запрещается этими орудиями лов рыбы во время ее нереста.

Чтобы охранять, вначале надо знать

В предыдущих разделах вы познакомились с некоторыми особенностями водоемов. Дальнейшее знакомство предполагает их исследование по той программе, которая предлагается, или же более короткой, в зависимости от возможностей. Водоемы трудно исследовать в одиночку, но возможно. Попробуйте записывать все, что вы о нем узнали во время своих наблюдений и от других людей. Помните заповедь всех исследователей: «Что не записал — то не видел!» Твои наблюдения и записи помогут тебе заполнить экологический паспорт водоема.

Исследование водоема группой дает возможность разделить обязанности между ее членами. В составе группы выделяются

специалисты по интересам: гидрологи, гидробиологи, зоологи, ботаники. В этом случае исследование водоема можно вести гораздо быстрее и качественнее. Записи результатов, сделанные членами исследовательской группы, заносятся в паспорт озера (пруда). Прежде чем сделать выводы, обсудите результаты ваших исследований.

Как составить экологический паспорт водоема

Форма паспорта дана в приложении 6. При заполнении паспорта старайтесь не пропускать ни одну из граф. Писать надо кратко, внятно, разборчиво. Если же вы не имеете данных по тем или иным разделам паспорта, то так и напишите: «нет данных».

Важны все данные о водоеме, но особенно сведения о его загрязнении, последствиях и о том, как используется водоем. Постарайтесь выявить все источники загрязнения и их местонахождение. То же относится к использованию водоемов в хозяйстве, быту, для отдыха и туризма, для иных целей. Составленный вами экологический паспорт водоема будет первым и очень важным шагом к его охране.

Что еще можно сделать по охране водоема

Основной принцип эколога, как и врача: «Не навреди!» Старайся своими действиями причинить как можно меньше ущерба природе: не руби без крайней надобности деревья, не оставляй непотушенным костер, убери за собой место стоянки, не бросай мусор в воду. Рекомендации простые, даже банальные, но как часто они нарушаются.

Если замечены случаи браконьерства, других нарушений правил рыболовства, сообщите в рыбинспекцию. Заколы в реках и ручьях следует разобрать, но помните — браконьеры иногда бывают безжалостны.

О выявленном загрязнении водоема сообщите в районный комитет экологии или ответственным за экологическое состояние в администрации района.

Насколько возможно, облагораживайте водоем и его берега. Уберите мусор в местах отдыха, вытащите коряги там, где купаются и отдыхают люди, соберите валежник в кучи. Сделайте простейшие скамейки для отдыха, ими могут стать даже высохшие коряги, стволы поваленных деревьев и т.п. Сообразительный человек всегда найдет способ обустроить стоянку, не нанося ущерба природе.

Не беспокойте понапрасну обитателей, околоводных и водных животных. Будьте примером доброго, человеческого отношения ко всему живому.

ЛИТЕРАТУРА

Банников А. Г., Даревский И. С., Рустамов А. К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. — М.: Мысль, 1969 — 303 с.

Воробьев Г. А., Коробейникова Л. А. Гидрохимическая характеристика Вологодского Поозерья // Природные условия и ресурсы Севера Европейской части СССР. — Вологда, 1979. — С.4 6-53.

Долейш К. Следы зверей и птиц. — М.: Агропромиздат, 1987. — 224 с.

Жаков Л. А. Формирование и структура рыбного населения озер Северо-Запада СССР. — М.: Наука, 1984. — 144 с.

Жизнь пресных вод СССР. — Т.I. — IV. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940-1956.

Лебедев В. Д. и др. Рыбы СССР. — М.: Мысль, 1969. — 447 с.

Лесненко В. К. Мир озер: Кн. для внекл. чтения учащихся.— М.: Просвещение, 1989, — 158 с.

Липин А. Н. Пресные воды и их жизнь. — М.: Учпедгиз, 1950.— 160 с.

Озерные ресурсы Вологодской области. — Вологда: ВГПИ, 1981. — 150 с.

Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской области. — Вологда: Изд-во «Русь», 1993. — 256 с.

Промптов А. Н. Птицы в природе. — Л.: Учпедгиз, 1957. — 490 с.

Руковский Н. Н. По следам лесных зверей. — М.: Агропромиздат, 1988. — 175 с.

Савинов В. А., Лобанов А. Н. Звери Вологодской области. — Вологда, 1958. — 208 с.

Сырейщиков Д. П. Иллюстрированная флора Московской губернии. — М. Ч. I, 1906; Ч. II, 1907; Ч. III, 1910.

Флинт В. Е. и др. Птицы СССР. — М.: Мысль, 1967. — 637 с.

Флинт В. Е. и др. Млекопитающие СССР. — М.: Мысль, 1970. — 437 с.

Формозов А. Н. Спутник следопыта. — М.: Изд-во МГУ, 1989.

Храбрый В. М. Школьный атлас — определитель птиц: Кн. для учащихся. М.: Просвещение, 1988. — 224 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Определение высших водных и околоводных растений

1. Растения сухопутные или растения, иногда заходящие в воду 2

   — Растения типично водные IV

2. Растения сухопутные . . . . . Определитель I

   — Растения земноводные, т.е. растущие как на берегу, так и в воде . . . . . Определитель II

3. Растения, погруженные в воду . . . . . Определитель III.

   — Плавающие растения или растения с плавающими листьями . . . . . Определитель IV

Определитель I для сухопутных растений, растущих около водоема, но обычно не заходящих в воду

1. Растения с очередными или прикорневыми листьями 2

   — Растения с супротивными или мутовчатыми листьями . . . 9

2. Растения с длинными корневищами 3

   — Растения без длинных корневищ 4

3. Листья тройчатые, крупные, гладкие, на длинных черешках. Цветки в кистях белые или розовые. . . . . Вахта трехлистная

   — Листья перисто-сложные, снизу густо опушенные светлые, сверху — темно-зеленые, с 3-7 листочками. Цветки довольно крупные, пурпуровые. . . . . Сабельник болотный

4. Листья цельные 5

   — Листья рассеченные 7

5. Стебель прямостоячий, листья очень крупные, до 30 см длиной, пластинки их широко-ланцетовидные. Цветки крупные, 3-4,5 см в диаметре. . . . . Лютик длиннолистный

— Стебель стелющийся или восходящий 6

6. Стебель восходящий. Пластинки стеблевых листьев — ланцетовидные; цветки 1-1,5 см в диаметре. . . . . Лютик жгучий

— Стебель стелющийся. Пластинки листьев линейные; цветки 0,5-0,9 см в диаметре. . . . . Лютик стелющийся

7. Листья перисто-раздельные 8

— Листья пальчато-трех-пятираздельные, все мясистые, лоснящиеся. Цветки мелкие светло-желтые. . . . . Лютик ядовитый

8. Листья на коротких крылатых черешках. Средняя доля листа крупнее боковых. Цветки мелкие, в корзинках, 1-1,5 см в диаметре. . . . . Череда трехраздельная

— Листья в прикорневой розетке черешковые, перисто-раздельные с округло-яйцевидными долями. Цветки в щитковидных кистях, белые с фиолетовым оттенком. Плоды — стручки. . . . . Сердечник луговой

9. Листья располагаются на стебле супротивно 10

— Листья располагаются мутовками и супротивно 14

10. Листья цельные 10

— Листья перисто-раздельные. Стебель округлый, сильно-ветвистый. Цветки в верхушечных кистях довольно крупные, фиолетово-розовые. . . . Мытник болотный

11. Стебель четырехгранный 12

— Стебель округлый 13

12. Листья продолговато-ланцетные, заостренные, надрезанно-зубчатые. Цветки в густых мутовках, мелкие, белые . . . . . Зюзник европейский

— Листья продолговато- или яйцевидно-ланцетные в основании слабосердцевидные, по краю городчатые. Цветки голубовато-фиолетовые, сидят в пазухах листьев . . . . . Шлемник обыкновенный.

13. Нижние листья супротивные, верхние очередные, сидячие, линейно-ланцетные. Цветки мелкие бледно-розовые или белые . . . . . Кипрей болотный.

— Все листья супротивные, сидячие, ланцетные, заостренные. Цветки мелкие желтые, в густых пазушных кистях . . . . . Наумбургия кистецветная.

14. Верхние листья супротивные, нижние мутовчатые 15

— Все листья располагаются мутовками 16

15. Листья супротивные или по 3-4 в мутовках, до 12-15 см длиной, продолговато-ланцетные, заостренные. Цветки желтые, довольно крупные, в кистевидно-метельчатом соцветии . . . . . Вербейник обыкновенный.

— Нижние листья мутовчатые, верхние супротивные или очередные. Листья ланцетные, сердцевидные при основании. Цветки довольно крупные, пурпуровые, в верхушечных кистях . . . . . Дербенник иволистный.

16. Листья по 4 в мутовках, продолговатые, тупые. Стебель тонкий, шероховатый . . . . Подмаренник болотный.

— Листья по 6, иногда 5-8 в мутовках, линейно-ланцетные, на верхушке заостренные. Стебель очень цепкий . . . . . Подмаренник топяной.

Определитель II для надводных растений

1. Растения с развитыми зелеными листьями 4

— Растения без развитых зеленых листьев 2

2. Стебель цилиндрический, полый, ребристый с узлами. Нижняя часть каждого междоузлия окружена коротким трубчатым влагалищем, образованным из мелких сросшихся листьев. На верхушке шишкообразные колоски со спорами (род хвощ) 3

— Стебель без узлов, безлистный, темно-зеленый, на концах стебля метелчатые соцветия из бурых колосков . . . . . .Камыш озерный.

3. Стебель глубоко-бороздчатый, шероховатый, толщина стебля до 3 мм. Влагалища с 6-7 треугольными зубцами . . . . . Хвощ болотный.

— Стебель слабобороздчатый, гладкий; толщина стебля до 8 мм. Влагалища с 15-20 шиловидными зубцами . . . . . Хвощ речной.

4. Листья простые, цельные, большей частью линейные или другой формы с параллельными или дугообразными жилками 5

— Листья сложные или простые с перистыми или сетчатыми жилками 20

5. Листья линейные 6

— Листья другой формы 17

6. Стебель цилиндрический, полый или трехгранный 7

— Стебель иного типа 14

7. Стебель полый с утолщенными узлами (соломина), цветки в колосках, образующих сложный колос, метелку, султан (Сем. Злаки) 8

— Стебель неполый, трехгранный; листья жесткие, режущие (Сем. Осоковые) 10

8. Листья серо-зеленые, широкие, до 25-30 мм шириной, стебель толстый, прямой высокий; соцветие — крупная почти черная метелка . . . . . Тростник обыкновенный.

— Листья более узкие, в основании с пленчатым язычком . . 9

9. Растение многолетнее. Стебли коленчато-восходящие, сплюснутые. Соцветие — длинная (до 30 см) очень узкая однобокая метелка . . . . . .Манник плавающий.

— Растение однолетнее. Стебель восходящий, коленчато-согнутый в узлах. Соцветие — мягкий, беловатый, узкоцилиндрический ложный колос (султан) . . . . . Лисохвост коленчатый.

10. Листья с пластинкой от 5 до 10 и более мм шириной . . . 11

— Листья с более узкой пластинкой (2 [illegible] ной) . . . 13

11. Листья темно-зеленые, блестящие, складчатые. Стебель трехгранный, густоолиственный. Соцветие — крупная щитковидная метелка из колосков . . . . . Камыш лесной.

— Листья светло-зеленые, неблестящие, плоские. Стебель остротрехгранный, редкоолиственный 12

12 Соцветие колосовидное, густое и толстое. Все колоски по внешнему виду одинаковые . . . . Осока лисья.

— Колоски в соцветии разные: 2-3 верхних тычиночные, нижние пестичные. Мужские колоски тонкие, буроватые, женские — более толстые, цилиндрические . . . . . Осока пузырчатая.

13. Растение образует кочки. Листья 1,5-3 мм шириной с завернутыми краями. Стебель острошероховатый . . . . . Осока дернистая.

— Растение не образует кочек. Листья до 3 мм шириной, длинные, превышающие стебель. Стебель по всей длине гладкий . . . . . Осока водная.

14 Все листья прикорневые 15

— Листья располагаются иначе 16

15. Листья при основании трехгранные, выше — плоские, линейные, гладкие, до 1 м длиной. Стебель безлистный. Соцветие — простой зонтик . . . . . Сусак зонтичный.

— Листья сплюснуто-цилиндрические, сжатые с боков, жесткие, членистые, внутри разделенные поперечными перегородками . . . . . .Ситник членистый.

16. Листья крупные широко-линейно-мечевидные. Цветки желтые, крупные по одному или больше на цветоносе . . . . . .Касатик желтый.

— Листья не мечевидные, ширина листа до 18 мм. Цветки мелкие в крупных цилиндрических початках, сначала бархатисто-зеленых, а при созревании бурых . . . . . .Рогоз широколистный.

17. Растение с длинным толстым зеленым, ползучим корневищем. Листья яйцевидно-сердцевидные, на верхушках заостренные. Соцветие початок, окруженное белым покрывалом . . . . . Белокрыльник болотный.

— Растение без длинного толстого корневища; листья иного типа 18

18. Листья трех сортов: подводные — линейные, плавающие — длинночерешковые, овально-сердцевидные, воздушные — копьевидные . . . . Стрелолист обыкновенный.

— Листья иного типа 19

19. Листья округло-сердцевидные, длинно-черешковые, голые, темно-зеленые, блестящие. Цветки (весной) ярко-желтые, крупные . . . . . Калужница болотная.

— Листья эллиптические или яйцевидные, светло-зеленые, с ясными дуговидными жилками. Цветки некрупные, белые или розовые . . . . . Частуха подорожниковая.

20. Листья сложные, дважды-трижды перистые 21

— Листья простые 24

21. Корневище с поперечными перегородками, видными на поперечном разрезе 22

— Корневище без поперечных перегородок 23

22. Корневище толстое, округлое, полое с поперечными перегородками . . . . . Вех ядовитый.

— Корневище ползучее, губчатое с перегородками и мутовками корней . . . . . Омежник водный.

23. Надводные и подводные листья хорошо отличаются по степени расчлененности. Стебель прямостоячий, ребристый. Листья в очертании продолговатые . . . Поручейник широколистный.

— Листья дважды-трижды перистораздельные, с мелкими линейными дольками, общее очертание листьев треугольное . . . . . Горичник болотный.

24. Нижние листья лировидные, верхние очередные ланцетовидные; стебель укореняющийся, полый. Цветки в кистевидном соцветии, мелкие, желтые . . . . . Жерушник земноводный.

— Листья супротивные, почти округлые, у основания слегка сердцевидные. Стебель лежачий, тонкий. Цветки желтые, крупные, в пазухах листьев . . . . . Вербе..ник монетчатый.

Определитель III для погруженных растений

1. Листья разрезные, перистые, рассеченные или сложные 2

— Листья простые цельные или цельнокрайние (иногда колючезубчатые) 7

2. Листья многократноперистораздельные на нитевидные доли и снабженные пузырьками, с помощью которых улавливают насекомых . . . . . Пузырчатка обыкновенная.

— Листья без пузырьков 3

3. Листья очередные 4

— Листья располагаются мутовками 5

4. Листья сидячие, короткие 0,5-2 см длиной, в очертании округлые, жесткие, вне воды доли листа не слипаются . . Шелковник (водный лютик) жестколистный.

— Листья на черешках, длинные, до 6-10 см длиной, темно-зеленые, мягкие, вне воды доли их сильно слипаются . . Шелковник Кауфмана.

5. Листья вильчатораздельные, с шиповатыми белыми хрящеватыми зубчиками . . . . . Роголистник темно-зеленый.

— Листья гребневидно-перистораздельные, глубоко рассеченные на нитевидные доли (род уруть) 6

6. Листья по 5-6 в мутовке . . . . . Уруть мутовчатая.

— Листья по 4 в мутовке . . . . . Уруть колосистая.

7. Листья располагаются мутовками или собраны в прикорневой пучок 8

— Листья супротивные или очередные по всему стеблю в одиночку 12

8. Все листья прикорневые 9

— Листья располагаются в мутовках по всему стеблю . . . 11

9. Листья длинные мечевидные, жесткие, с колющими зубцами по краям, крупные, собраны в виде больших пучков . . . . . Телорез аэловидный.

— Листья иного облика 10

10. Листья коротко-линейные, тупые, плоские; растение цветущее . . . . . Лобелия Дортманна.

— Листья шиловидные, острые, прямые, твердые, темно-зеленые; растение никогда не образует цветков . . . . . Полушник озерный.

11. Мутовки из 8-14 простых, линейных или линейно-ланцетных, очень мягких и нежных листьев . . . . . Хвостник обыкновенный.

— Листья в мутовках по 3-4, мелкие, прозрачные, продолговатые . . . . . Элодея канадская.

12. Листья супротивные, толстые, непрозрачные 13

— Листья очередные, тонкие, перепончато-прозрачные (род рдест) 14

13. Листья ланцетные или яйцевидно-ланцетные, заостренные на верхушке, сидячие . . . . Вероника ключевая.

— Листья овальные или эллиптические, тупые на верхушке, черешковые . . . . . Вероника-паточник.

14. Листья узколинейные, цельнокрайние, влагалища хорошо развиты 15

— Листья разной формы, без влагалищ 16

15. Листья нитевидные, тонкие, хрупкие . . . . Рдест нитевидный.

— Листья 0,5-2,5 мм, более плотные, не ломкие . . . . . Рдест гребенчатый.

16. Листья с мелкопильчатым краем, большей частью волнистые . . . . . Рдест курчавый.

— Листья цельнокрайние или слабозубчатые, не волнистые 17

17. Листья эллиптические или яйцевидные, с округлым или сердцевидным основанием, сидячие, стеблеобъемлющие 18

— Листья ланцетные, сидячие или черешковые, к основанию суженные 19

18. Листья с глубоко-сердцевидным основанием, по краю мелкозубчатые. Прилистники до 1 см, беловатые, тонкие . . . . . Рдест стеблеобъемлющий.

— Листья с округленным основанием, цельнокрайние, на верхушке стянутые колпачком. Прилистники 1,5-6 см, соломенно-желтые, жесткие . . . . . Рдест длиннейший.

19. Листья сидячие, не шире 1 см; иногда есть плавающие листья . . . . . Рдест разнолистный.

— Листья до 30 см длиной, на коротких черешках, плавающих листьев иногда нет . . . . . Рдест блестящий.

Определитель IV для плавающих растений и растений с плавающими листьями

1. Растения, не укрепленные в грунте, свободно плавают 2

— Растения, укрепленные в грунте 5

2. Стебель в виде небольшой округлой, овальной или удлиненной пластиночки без жилок 3

— Стебель длинный, нитевидный, плавающий, несет в узлах розетки листьев на длинных черешках . . . . . Водокрас лягушачий.

3. На каждой стеблевой пластинке пучок корней . . . . Многокоренник обыкновенный.

— На каждой пластинке не более одного корня 4

4. Пластинки плавают по самой поверхности воды, округлые или яйцевидные . . . . . Ряска малая.

— Пластинки погружены в воду, прозрачные, ромбовидные . . . . . Ряска трехдольная.

5. Плавающие листья линейные (некоторые виды рода ежеголовник) 11

— Плавающие листья другого типа 6

6. Листья округлые с глубокой сердцевидной выемкой при основании 7

— Листья овальные или удлиненные у основания, не сердцевидные 10

7. Нижняя сторона листа красноватая, черешок с прилистниками, в разрезе округлый, цветки белые (род кувшинка) 8

— Нижняя сторона листа без красноватой окраски, черешки без прилистников, в разрезе плоские или трехгранные. Цветки желтые (род кубышка) 9

8. Пластинки листьев небольшие до 5-8 см . . . . . Кувшинка четырехгранная.

— Пластинки листьев крупные до 30 см длиной . . . . . Кувшинка чисто-белая.

9. Листовые платинки крупные (до 16x27 см). Черешки листьев в разрезе трехгранные. Есть подводные листья — тонкие, прозрачные . . . . . Кубышка желтая.

— Листовые пластинки более мелкие (до 10x18 см). Черешки листьев в разрезе плоские. Подводных листьев нет . . . . . Кубышка малая.

10. Листья полукожистые, продолговатые, заостренные, боковые жилки отходят от средней под углом . . . . . Горец земноводный.

— Листья кожистые, эллиптические, яйцевидные или удлиненные. Главные жилки идут дугообразно, сходясь к вершине . . . . . Рдест плавающий.

11. Листья лентовидные, плосковыпуклые, в разрезе, хотя бы в средней части имеют несколько рядов клеток воздухоносной ткани 12

— Листья плоские, в разрезе, все с одним рядом клеток воздухоносной ткани . . . .Ежеголовник малый.

12. Соцветие ветвистое, стебель сверху плавающий и вздутый . . . . . .Ежеголовник Фриса.

— Соцветие простое, стебель плавающий вверху не утолщенный . . . . . Ежеголовник узколистный.

Приложение 2

Как определить вид рыбы

Чтобы установить название той или иной рыбы, пойманной в озере или пруде, следует воспользоваться определителем (стр. 127-130). В нем указаны отдельные наиболее характерные признаки озерных рыб. Более подробная характеристика распространенных видов помещена на стр. 99-110. Определяя виды, имейте в виду, что признаки сгруппированы попарно. Из двух (часто противоположных) признаков вам следует выбрать более подходящий к определяемой рыбе.

В определителе и в кратких характеристиках видов употребляются общепринятые в ихтиологии, но незнакомые многим читателям термины. Пояснения им даются ниже.

Боковая линия — орган чувств, воспринимающий колебания воды. Внешне выглядит как ряд чешуй с отверстиями в виде горизонтальных черточек. Боковая линия может быть полной (начинаться от головы и доходить до хвостового плавника), неполной (не доходить до хвостового плавника) или отсутствовать (рис. 48.6).

Жаберные перепонки окаймляют жаберные отверстия внизу головы. Они могут срастаться друг с другом и быть свободными от межжаберного промежутка или прикрепляться к межжаберному промежутку, не срастаясь между собой.

Жировой плавник — плавник, лишенный каких бы то ни было лучей. Расположен на спине между спинным и хвостовым плавниками.

Киль — острый край брюха, покрытый чешуей или голый (рис. 48.8).

Лучи плавников, соединенные между собой перепонкой, образуют плавник. Бывают мягкими и жесткими. Мягкие лучи могут быть ветвистыми и неветвистыми; жесткие лучи бывают гладкими и с зазубренными колючками.

Плавники — образования, состоящие из мягких и жестких (в виде колючек) лучей, соединенные или не соединенные между собой перепонкой. У рыб различают парные (грудные, брюшные) и непарные (спинной, анальный, хвостовой) плавники (рис. 48.1-5).

Порционный нерест — нерест, при котором половые продукты созревают не одновременно и выметываются порциями.

Рот у рыб бывает верхним, конечным и нижним в зависимости от его расположения. По форме ротовой щели различают косой, полулунный и поперечный рот. Рот бывает большой (задний край нижней челюсти заходит за вертикаль заднего края глаза) и маленький (задний край нижней челюсти не заходит за вертикаль переднего края глаза) (рис. 48.7).

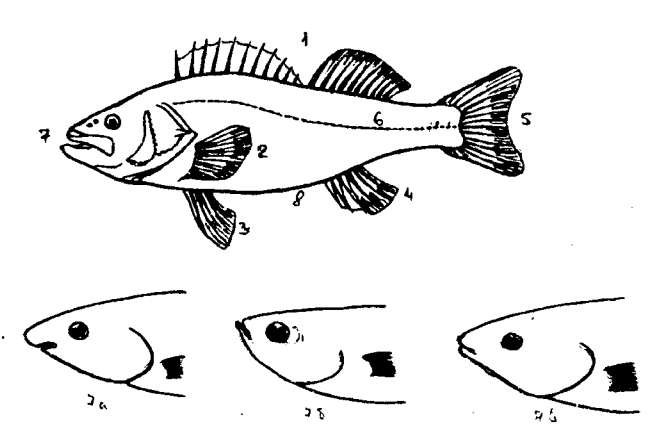


Рис. 48. Схема внешнего вида рыбы: 1 — спинной плавник; 2 — грудной плавник; 3 — брюшной плавник; 4 — анальный (подхвостовой) плавник; 5 — хвостовой плавник; 6 — боковая линия; 7 — рот (7а — нижний, 7б — верхний, 7в — конечный); 8 — киль.

Определитель озерных рыб Вологодской области

1. Есть жировой плавник (отр. Лососеобразные) 2

— Жирового плавника нет 11

2. Боковая линия полная 3

— Боковая линия неполная 10

3. На теле черные, красные или светлые пятна, на челюстях хорошо заметны зубы 4

— Яркие пятна на теле отсутствуют, оно обычно серебристое 6

4. Темных пятен на теле нет (Онежское озеро) . . . . . Палия

— На теле темные пятна 5

5. На теле только темные (черные) пятна . . . . Лосось озерный.

— На теле яркие красноватые пятна без светлых ободков . . . . . Форель озерная.

6. Рот верхний, косой . . . . . Ряпушка европейская.

— Рот конечный или нижний 7

7. Рот конечный, большой, косой (Кубенское озеро) . . Нельма.

— Рот конечный или нижний маленький 8

8. Рот нижний, верхняя челюсть выступает за конец нижней челюсти . . . . . Сиги.

— Рот конечный, обе челюсти почти одинаковы 9

9. Сверху и на боках головы крупные черные пятна, тело относительно высокое . . . . . Пелядь.

— Темных пятен нет, тело узкое, ветвистых лучей в анальном плавнике 10-12 (13) (Онежское озеро) . . . Омуль.

10. Размеры 15-20 см. (Онежское озеро) . . . . . Корюшка европейская.

— Размеры до 10 см. . . . . Снеток.

11. Брюшные плавники отсутствуют, тело змеевидной формы . . . . . Речной угорь.

— Брюшные плавники есть 12

12. Спинной плавник сильно сдвинут назад и расположен над анальным, челюсти очень удлинены . . . . . Щука.

— Спинной плавник обычно посередине туловища, челюсти нормальной длины 13

13. Брюшные плавники под грудными или слегка позади них 14

— Брюшные плавники далеко позади грудных 23

14. Голова сплюснута сверху вниз, донные рыбы 15

— Голова сплюснута с боков 18

15. В плавниках нет жестких лучей, на подбородке усик . . . . . Налим.

— В плавниках жесткие лучи 16

16. Жаберные перепонки прикреплены к межжаберному промежутку (Онежское озеро) . . . . . Рогатка онежская.

— Жаберные перепонки не прикреплены к межжаберному промежутку 17

17. Брюшные плавники с поперечными полосами (Онежское озеро) . . . . . Подкаменщик пестроногий.

— Брюшные плавники без поперечных полос . . . . . Подкаменщик обыкновенный.

18. Каждый брюшной плавник в виде колючки 19

— Брюшные плавники состоят из лучей, соединенных перепонкой 20

19. Перед спинным плавником 3 (2-4) колючки . . . . . Колюшка трехиглая.

— Перед спинным плавником 9 колючек . . . . . Колюшка девятииглая.

20. I и II спинные плавники соединяются вместе . . . . . Ерш.

— Между I и II спинными плавниками есть промежуток 21

21. Во втором спинном плавнике меньше 15 ветвистых лучей. При поперечных темных полосах на теле — плавники красные . . . . . Окунь.

— Во втором спинном плавнике больше 15 ветвистых лучей. Плавники слегка желтоватые 22

22. В анальном плавнике больше 11 лучей. На челюстях — клыки . . . . . Судак.

— В анальном плавнике меньше 11 лучей. Клыки на челюстях не выделяются . . . . . Берш.

23. Усиков не менее 3 пар 24

— Усиков нет или 1-2 пары 26

24. Усиков 10 . . . . . Вьюн.

— Усиков 6 25

25. Голова сплюснута с боков . . . . . Щиповка.

— Голова сплюснута сверху вниз . . . . . Голец.

26. В анальном плавнике зазубренный костяной луч . . . . . Карась золотой.

— Первый луч анального плавника без зазубрин 27

27. В анальном плавнике не более 16 лучей 28

— В анальном плавнике более 16 лучей 38

28. В анальном плавнике 5-6 ветвистых лучей . . . . . Пескарь.

— В анальном плавнике 7 и более ветвистых лучей 29

29. Есть усики, тело зеленоватое, чешуя мелкая . . . . . .Линь.

— Усиков нет, тело обычно серебристое 30

30. Рот верхний, боковая линия неполная . . . . . Верховка.

— Рот конечный или полунижний, боковая линия полная 31

31. Все плавники красные . . . . . Красноперка.

— Спинные плавники никогда не бывают красными 32

32. Чешуя мелкая 33

— Чешуя крупная 34

33. На боках тела ряд крупных пятен . . . . Гольян обыкновенный.

— Крупных пятен на боках тела нет . . . . . Гольян озерный.

34. Радужина глаз оранжевая с красным пятном вверху . . . . . Плотва.

— Радужина глаз желтая 35

35. Грудные плавники малиново-красные . . . . . Язь.

— Грудные плавники оранжевые или желтоватые 36

36. Брюшные и анальный плавники оранжево-красные, голова большая и широкая . . . . . Голавль.

— Плавники желтоватые, голова узкая . . . . . Елец.

37. Тело высокое 38

— Тело низкое 40

38. В спинном плавнике 8, а в анальном не более 24 ветвистых лучей . . . . . Густера.

— Количество лучей в плавниках больше 39

39. В анальном плавнике 24-29 лучей . . . . . Лещ.

— В анальном плавнике более 30 лучей, окраска спины синеватая . . . . . Синец.

40. Боковая линия с резкими изгибами . . . . . Чехонь.

— Боковая линия прямая . . . . . Уклея.

Приложение 3

Определитель птиц

Гагарообразные

1. Шея спереди черная, на спине крупные белые пятна . . . . . Чернозобая гагара.

— На шее спереди красно-бурое пятно, спина однотонная или с мелкими белыми пестринами . . . . . Краснозобая гагара.

Поганкообразные

1. Низ шеи и зоб белые. У взрослых птиц имеется рыжий воротник с черной каймой . . . . . Чомга (поганка большая).

— Низ шеи и зоб рыжие или черные 2

2. Низ шеи и зоб рыжие, щеки и низ головы серые . . . . . Серощекая поганка.

— Щеки черные или черно-бурые 3

3. Нижняя сторона шеи и зоб рыжие . . Красношейная поганка.

— Нижняя сторона шеи и зоб черные . . . . . Черношейная поганка.

Гусеобразные

1. Размер с гуся и больше 2

— Размер с утку и меньше 6

2. Значительно крупнее гуся, оперение белое . . *Лебедь-кликун.

— Размер с гуся, оперение серое 3

3. Вокруг клюва и на лбу белое оперение 4

— На голове белого оперения нет 5

4. Размер крупный, на светлом брюхе большие черные пятна . . . . . *Гусь белолобый.

— Размер мелкий, белое оперение заходит за линию, соединяющую глаза . . . . . *Пискулька.

5. Окраска довольно темная, клюв двухцветный . . . . *Гуменник.

— Окраска на голове светло-серая, клюв розовый . . . . . Гусь серый.

6. Окраска яркая, контрастная, коричневых тонов мало 7

— Окраска бурая с пестринами или без них 26

7. Голова зеленая или черная 8

— Голова белая, красная, коричневая или с различным сочетанием этих цветов 15

8. Окраска контрастная, черно-белая 9

— Окраска иная 13

9. Окраска спины белая, зоб черный . . . . . *Чернеть морская.♂

— Спина черная 10

10. Зоб и грудь черные или охристо-серые
с черными крапинами 11

— Зоб и грудь белые 12

11. Зоб и грудь черные, на голове хохол . . . . Чернеть хохлатая.♂

— Зоб охристо-серый с крапинами,
клюв длинный, красный . . . . . Крохаль длинноносый.♂

12. Клюв красный, длинный . . . . . Крохаль большой.♂

— Клюв короткий, на щеке белое пятно . . . . . Гоголь.♂

13. Окраска одноцветная черная.
Около глаза белое пятно . . . . . *Турпан.♂

— В оперении коричневые, голубые и белые цвета 14

14. Зоб и грудь белые, верхние кроющие
крыла голубые . . . . . Широконоска.♂

— Зоб и грудь каштановые, брюхо светло-серое . . . Кряква.♂

15. Голова белая 16

— Голова коричневая, с желтыми,
белыми или зелеными полосами 17

16. Хвост длинный, шиловидный. Грудь, спина и пятно
около глаз черные . . . . . *Мор янка

— Окраска белая с черной спиной, на затылке и
между клювом и глазом по черному пятну . . . . . Луток.♂

17. Зоб и грудь белые или светло-серые, без пятен . . . . . 18.

— Зоб и грудь черные, темно-серые, каштановые или
с пятнами . . . . . 22.

18. Хвост длинный, шиловидный, тело стройное . . . Шилохвость.♂

— Хвост короткий 19

19. Голова полностью коричневая, спина серая, клюв короткий . . . . . Гоголь ♀

— Голова снизу белая; если светлый низ головы плохо заметен, то клюв длинный 20

20. Граница рыжего цвета на шее резкая горизонтальная . . . . . Крохаль большой. ♀

— Граница рыжего цвета на шее не резкая, вертикальная 21

21. Клюв длинный . . . . . Крохаль длинноносый. ♀

— Клюв короткий, лоб белый . . . . . Луток. ♀

22. Размеры мелкие, с галку 23

— Размеры крупнее 24

23. Широкая белая полоса над глазом . . . . . Чирок-трескунок. ♂

— За глазами зеленая полоса . . . . . Чирок-свистунок. ♂

24. Зоб и грудь черные . . . . . Нырок красноголовый. ♂

— Зоб розовато-коричневый или темно-серый 25

25. Лоб светлый, голова и шея коричневые, зоб светло-розовый . . . . . Свиязь. ♂

— Голова бурая, зоб темно-серый . . . . . Серая утка. ♂

26. Окраска бурая с хорошо заметными пестринами 27

— Окраска равномерно бурая 33

27. Размер с галку 28

— Размер крупнее 29

28. Окраска темно-бурая, «зеркальце» на крыле широкое, зеленое . . . . . Чирок-свистунок ♀

— Окраска светло-бурая, крыло серое, «зеркальце» чуть зеленоватое . . . . . Чирок-трескунок. ♀

29. Хвост заостренный, «зеркальце» рыжеватое . . . Шилохвость. ♀

— Хвост короткий 30

30. «Зеркальце» белое . . . . . Серая утка. ♀

— «Зеркальце» зеленое или синее 31

31. Клюв короткий, верхние кроющие крыла светло-серые . . . . . .Свиязь. ♀

— Клюв большой 32

32. Клюв широкий, «зеркальце» зеленоватое . . . . Широконоска. ♀

— Ширина клюва на всем протяжении почти одинакова, «зеркальце» фиолетовое . . . . . Кряква. ♀

33. Вокруг клюва широкая белая полоса . . . . *Чернеть морская. ♀

— На голове могут быть лишь небольшие светлые пятна 34

34. По бокам головы светлые пятна, «зеркальце» белое . . . . . Турпан. ♀

— Бока головы без пятен 35

35. Окраска равномерно темная, «зеркальце» светлое . . . . . Чернеть хохлатая. ♀

— Бурая с более темной головой и грудью, «зеркальца» нет . . . . . .Нырок красноголовый. ♀

Чайкообразные

1. Хвост с прямым задним краем, телосложение плотное (Чайки) 2

— Хвост вильчатый, телосложение стройное (Крачки) 5

2. Размер с ворону или значительно больше. Взрослые белые с черными концами крыльев, молодые — темные, бурые 3

— Размер меньше вороны. Взрослые с черной или бурой головой, солодые пестрые, с бурыми пятнами 4

3. Крупнее вороны. Клюв двухцветный, с красным пятном на подклювье . . . . . Серебристая чайка.

— С ворону. Клюв одноцветный, желтоватый . . . . . .Сизая чайка.

4. Голова бурая. Концы крыльев черные . . . . . Речная (обыкновенная) чайка.

— Голова черная. Концы крыльев без черного, низ крыльев темно-серый . . . . . Малая чайка.

5. Окраска темно-серая . . . . . Черная крачка.

— Низ тела белый, на голове черная шапочка 6

6. Клюв и ноги красные, вырез хвоста глубокий . . . . . Речная крачка.

— Клюв и ноги желтые, вырез хвоста небольшой, размеры мелкие. Редка. Юго-западная часть области . . . . . Малая крачка.

Кулики

1. Окраска контрастная черно-белая 2

— В оперении преобладают бурые цвета 5

2. Размер с галку 3

— Размер со скворца 4

3. Клюв и ноги красные, на голове хохол, голова и грудь черные . . . . . Кулик-сорока.

— Клюв темный, короткий, на голове хохол, бока головы белые . . . . . Чибис.

4. Черное надклювье, 2 белых полосы на голове . . . . . Малый зуек.

— Основание надклювья оранжевое, на голове 1 полоса . . . . . Галстучник.

5. Клюв и ноги очень длинные, размер крупнее голубя 6

— Клюв и ноги значительно короче тела. Если клюв и ноги длинные, то размер меньше голубя 7

6. Клюв прямой, шея и грудь ржаво-рыжие . . . . . Большой веретенник.

— Клюв изогнут вниз, на груди хорошо заметны продольные пестрины . . . . . Большой кроншнеп.

7. Ноги относительно короткие, окраска пестрая с рыжими, бурыми, серыми, черными пестринами 8

— Ноги относительно длинные, окраска верха однотонная, чаще всего серая или бурая 11

8. Размер с голубя, крылья широкие, на голове поперечные черные полосы . . . . . Вальдшнеп.

— Размер гораздо меньше голубя 9

9. Брюхо белое 10

— Брюхо рыжее, с поперечными пестринами . . . . Дупель.

10. Размер крупнее скворца . . . . . Бекас.

— Размер меньше скворца . . . . . Гаршнеп.

11. Размер больше скворца 12

— Размер со скворца или меньше 14

12. Ноги красные . . . . . Травник.

— Ноги темно-серые 13

13. Клюв длинный, слегка загнут вверх . . . . . Улит большой

— Клюв не длиннее головы, прямой. Весной у самцов яркий воротник из перьев . . . Турухтан

14. Ноги относительно короткие 15

— Ноги относительно длинные 16

15. Клюв слегка загнут вверх . . . . . Мородунка.

— Клюв прямой . . . . . Перевозчик.

16. Спинная сторона коричнево-бурая с белой поясницей и хвостом, бока белые . . . . . Черныш.

— Поясница не отличается по окраске от спины, бока с пестринами . . . . . Фифи.

Пастушки

1. Оперение темное, черноватое, на лбу кожистый участок 2

— Оперение оливково-бурое с темными и светлыми пестринами. Немного крупнее скворца . . Погоныш.

2. Пальцы с широкой кожистой оторочкой. Кожистая «бляшка» на лбу крупная белая . . . . . Лысуха.

— Пальцы без широкой оторочки. Кожистая «бляшка» на лбу небольшая красная . . . . . Камышница.

* Здесь и далее — птицы, встречающиеся только на пролете.

Как определить птиц по следам

Наблюдения за многими видами птиц можно проводить непосредственно. Дополнительные сведения о их жизни могут быть получены при изучении следов птиц. Определение следов требует навыка, часто они похожи друг на друга. Следы птиц, характерные для отрядов или групп видов, показаны на рис. 23. Собственные наблюдения и зарисовки позволят отметить характерные особенности следов разных видов птиц.

Приложение 4

Как определить экологический тип озера

Признаки	Тип озера				
	Олиготрофное	Мезотрофное	Эвтрофное	Дистрофицирующее	Дистрофное
Котловина	Обширная глубокая	Сотни-тысячи га	Различных размеров	Десятки-сотни га, глубина до 2-4 м	Небольшая, неглубокая
Прибрежные грунты	Песчано-каменистые	Песчано-каменистые	Заиленные пески, ил	Илистые	Торфянистые
Цвет воды	Голубой	Зеленый, желто-зеленый	Зеленовато-желтый, желтый	Буровато-желтый	Бурый
Прозрачность воды, м	До 10 м и более	До 4-6 м	До 2-3 м	До 1,5 м	Менее 1,5 м
Содержание кислорода летом, мг/л	Высокое, больше 8	Среднее, 7-8	Пониженное, 5-7	Низкое, меньше 4	Меньше 4
Кислотность, pH	7	6-7	6-7	5-6	Меньше 5

Признаки	Тип озера				
	Олиготрофное	Мезотрофное	Эвтрофное	Дистрофицирующее	Дистрофное
Минерализация воды, мг/л	Низкая, меньше 50	Средняя пониженная, 51-99	Умеренная, 100-99	Пониженная, 51-99	Низкая, меньше 50
Жесткость воды (концентрация 1/2 Ca^{2+} и 1/2 Mg^{2+}), ммоль/л	Мягкая, меньше 1,5		Умеренно жесткая, 1,5-3,0	Мягкая, меньше 1,5	
Донные отложения	Глинистые, песчаные	Глинистые, песчаные илы	Органический ил — сапропель	Органические и торфянистые	Торфяные
Цветение воды	Не бывает	Бывает редко	Обычно	Возможно	Возможно
Степень зарастания	Незначительная	Умеренная	Значительная	Значительная	Незначительная
Преобладающие группы макрофитов	Прибрежно-водные	Все группы	Все группы	С плавающими листьями, погруженные	С плавающими листьями, моховые сплавины
Редкие растения	Лобелия Дортманна, полушник озерный, полушник колючеспорый	Те же, но редко	Кувшинка белая	Нет	Нет
Характерные виды рыб	Палия, лосось, форель, хариус	Ряпушка, снеток, окунь, ерш, плотва	Плотва, окунь, карась, лещ, язь, щука, окунь, плотва, карась	Окунь	Окунь
Заморы рыб	Не бывает	Очень редко	Бывают нерегулярно, больше зимние	Обычны	Возможны

Приложение 5

Форма полевого журнала

№ точки	Расстояние, м	Глубина, м	Характеристика грунта (цвет, состав, консистенция, запах, включения)

Приложение 6

Экологический паспорт водоема

1. Название: по карте _____
местное _____

2. Местоположение
Область _____ _____
Район _____
Сельсовет _____

Ближайшие населенные пункты и расстояние до них _____
_____

3. Подъезды (подходы) к водоему

Автодороги и расстояние до них _____

Ближайшие подъезды и подходы к водоему _____

4. Окружающая местность _____

Слагающие породы: глины, суглинки (валунные, безвалунные), супеси, пески (с гравием и галькой), торф _____

Обнажения пород (указать местоположение, мощность, какими породами сложены) _____

Почвы: подзолистые, дерново-подзолистые, дерновые, торфяно-болотные _____

Растительность и характер угодий на берегах (лес, кустарник, луг, болото, пашня — отметить на плане) _____

5. Котловина и берега водоема

Границы котловины (выражены отчетливо, не выражены)
Склоны (пологие, покатые, крутые)
Террасы (наличие, количество, превышение одной над другой)

_____

Берега (низкие, пологие, крутые, обрывистые, указать где) _

_____

Острова (наличие, количество, название, площадь, характер поверхности берегов) _____

6. Проточность водоема (проточное, сточное, глухое) _____

_____

Впадающие реки и ручьи (количество, название, длина, местоположение, ширина, глубина в устье) _____

Исток (местоположение, название, длина, ширина, глубина, куда впадает, пересыхает, промерзает до дна или нет) _____

_____

Донные ключи и родники (отсутствуют, единичные, многочисленные) _____

Береговые родники: наличие, местоположение (отмечаются на карте)

Плотины на реках, впадающих в водоем и вытекающих из него (наличие, местоположение, состояние) _____

Имеются ли зимой незамерзающие полыньи, их местоположение _____

7. Характеристика водоема

Форма (округлая, овальная, овально-вытянутая, сложная с заливами)

Площадь (га) _____

Наибольшая длина (км или м) _____

Наибольшая ширина (км или м) _____

Средняя ширина (км или м) _____

Наибольшая глубина до ила (км или м) _____

Средняя глубина (км или м) _____

Объем воды (куб.м) _____

8. Дно водоема: ровное, волнистое, котлованное, в форме вытянутой борозды _____

Донные отложения: каменистые, песчаные, глинистый ил, жидкий ил, торф (указывается примерная доля от площади дна) _____

Глубина распространения песчано-каменистых отложений (м) _____

9. Вода в водоеме:

Прозрачность воды (см) _____

Цвет воды _____

Мутность _____

Жесткость (мягкая, умеренно-жесткая, жесткая) _____

Реакция среды (pH) _____

10. Растительность прибрежий водоема

Прибрежные растения и их встречаемость (обилие) _____

Надводные растения, их встречаемость _____

Растения с плавающими листьями, их встречаемость _____

_____

_____

Погруженные растения, их встречаемость _____

Водяные мхи _____

Растения сплавины _____

Степень зарастания водоема (в % от площади) общая _____

— надводными растениями _____
— плавающими _____
— погруженными _____
— сплавиной _____

11. Цветение воды (ежегодно или нет, в каком месяце) _____

_____

Какие водоросли вызывают цветение воды (сине-зеленые, диатомовые) _____

12. Животные — обитатели берегов
Млекопитающие _____
Пресмыкающиеся _____
Земноводные _____
Птицы _____

13. Обитатели водоема

Рыбы: преобладают _____
— обычные _____
— редкие _____
— очень редкие _____
Нейстон _____
Перифитон _____
Планктонные организмы _____
Донные организмы (бентос) _____

Раки (обычны, редки, исчезают, появились вновь)

14. Биологический тип озера: олиготрофное, мезотрофное, эвтрофное, дистрофицирующее, дистрофное

15. Загрязнения водоема и его последствия

Есть ли вблизи водоема и где находятся промышленные предприятия (какие), животноводческие фермы, птицефабрики, пашни, огороды, свалки мусора и отходов, хранилища органических и минеральных удобрений, ядохимикатов _____ _____ отмечаются на карте

Какие воды несут в водоем притоки: чистые, загрязненные, грязные

Виды загрязнения воды в притоках _____

Связан ли водоем с мелиоративными каналами и каким образом _____

Какие виды рыб, птиц, земноводных, млекопитающих, беспозвоночных животных исчезли из водоема _____

Какие появились вновь _____

Какие растения исчезли _____

Какие появились вновь _____

15. Как используется водоем _____

Вода для предприятий, быта, в каком объеме _____

Для рыболовства (виды лова, в течение всего года или нерегулярно, какие виды рыб вылавливаются и в каком количестве) _ _____

Для отдыха и туризма (указать и отметить на карте места стоянок туристов и отдыхающих) _____

Для добычи сапропеля (в каком месте, в какое время года) ___ _____

Для других целей (каких) _____

17. Предложения по охране и рациональному использованию водоема _____

18. Кто составил паспорт (фамилия, имя, отчество, возраст, род занятий, адрес) _____

19. Кто предоставил сведения _____

20. Дата заполнения _____

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3
Юный друг 5

ЧТО ВЫ ЗНАЕТЕ И НЕ ЗНАЕТЕ О ВОДОЕМАХ (Г. А. Воробьев)
Чем водоемы отличаются от водотоков 6
Несколько слов о лимнологии 6
Пруд — это искусственное озеро 7
Как возникают озера 7
От юности до старости 8
Почему умирают водоемы 9
Роль водоемов в природе и в жизни людей 10

ОЗЕРА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ (Г. А. Воробьев)
Сколько озер в Вологодской области 10
Почему много озер на северо-западе области и совсем мало на востоке 11
Удивительные озера 11
Особо охраняемые 12
Какие озера «самые-самые» 13

ОЗЕРНЫЕ КОТЛОВИНЫ (Г. А. Воробьев)
Задания 13
Где же граница у озерной котловины 13
Как определить, сколько у озера террас 14
Котловины под водой 14
Какие показатели характеризуют озерную котловину и само озеро 15
Какие бывают берега и чем они сложены 1
Как выполнить съемку плана водоема 18

ВОДНЫЕ МАССЫ ВОДОЕМОВ (Г. А. Воробьев, Л. А. Коробейникова)
Задания 19
Как разделяются озера по условиям водообмена 20
Что такое температурная стратификация воды 20
Как измерить температуру воды в водоеме 21
Почему вода в озерах не промерзает до дна 22
Почему озера в таежной зоне пресноводные 22
Какими показателями характеризуется качество воды в водоемах 22
Солевой состав воды 23
Содержание растворенных газов 24
Как взять пробу воды для анализа 25

Какие из качеств воды можно определить и измерить 26
Как провести экспресс-анализ воды 26
Как определить степень гумификации воды 30
Что надо знать о безопасности на воде 31
Как измерить глубину водоема 33
Как построить профили глубин и вычертить карту озера 35

ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ (Г. А. Воробьев)
Задания 36
Что там, на дне? 36
Как взять пробу грунта 37
Как составить карту донных отложений 37
Жизнь в водоемах 38

РАСТЕНИЯ В ОЗЕРАХ (Т. А. Суслова)
Задания 39
Какие биологические группы образуют высшие водные растения . . .39
Какие редкие растения можно встретить в наших водоемах 40
Что такое «сплавины» 41
Как собирать и определять водные растения 41
Какие растения на прибрежьях и в водоемах встречаются чаще всего .43

ОКОЛОВОДНЫЕ И ВОДОПЛАВАЮЩИЕ ЖИВОТНЫЕ (А. А. Шабунов)
Задания 68
У воды и на воде 68
Как они приспособились к такой жизни 69
Лягушкины родственники 70
Как определить численность земноводных 72
Как помочь земноводным 73
Рептилии у водоемов 74
Что это за птица 74
Как изучать околоводных и водоплавающих птиц 77
Млекопитающие у водоемов 81
Кто наследил? 85
Посетители водоемов 88
Не навреди! 88

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ В ВОДЕ (Т. С. Пихтова)
Задания 88
Кто и где живет 89
Кто как дышит 94
Как не быть съеденным 95
С помощью сачка 97

РЫБЫ В ВОДОЕМЕ (А. А. Шабунов)

Задания 98
Что такое ихтиоценоз 98
Какие рыбы в водоемах обычны и какие редки 99

ЧТО ЗНАЧИТ ОХРАНЯТЬ ВОДОЕМ (Г. А. Воробьев)

Охранять — от чего? 110
Охранять — от кого? 112
Чтобы охранять — вначале надо знать 112
Как составить экологический паспорт водоема 113
Что еще можно сделать по охране водоема 113
Литература 114

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Определение высших водных и околоводных растений *(Т. А. Суслова)* 115
Приложение 2. Как определить вид рыбы *(А. А. Шабунов)* 125
Приложение 3. Определитель птиц *(А. А. Шабунов)* 130
Приложение 4. Как определить экологический тип озера *(Г. А. Воробьев, Л. А. Коробейникова)* 137
Приложение 5. Форма полевого журнала 139
Приложение 6. Экологический паспорт водоема *(Г. А. Воробьев)* . . . 139

ИЗУЧАЕМ ВОДОЕМЫ: КАК ИССЛЕДОВАТЬ ОЗЕРА И ПРУДЫ

Редактор — *А. Ф. Чуянов*
Компьютерный набор — *В. А. Миронов*
Оригинал-макет — *С. В. Кудрявцев*
Художественное оформление и рисунки животных — *А. А. Шабунов*
Рисунки растений — *А. Б. Чхобадзе*

ЛР №020040 от 18. 09. 91. Сдано в набор 04. 09. 94.
Подписано в печать 10. 10. 94. Бумага писчая. Печать офсетная.
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 8,6. Уч.-изд. л. 9.25.
Тираж 2000. Заказ №32. Цена договорная.

160600, г. Вологда, ул. С. Орлова, 6. ВГПИ, издательство «Русь».
Отпечатано в литографии Северного лесоустроительного предприятия
160014, г. Вологда, ул. Некрасова, 51.