

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

ОДЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

ДЛЯ УЧЕБНЫХ ПРАКТИК И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО ГИДРОБИОЛОГИИ, ГИДРОЭКОЛОГИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ОДЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ДЛЯ УЧЕБНЫХ ПРАКТИК И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО
ГИДРОБИОЛОГИИ, ГИДРОЭКОЛОГИИ

Одесса – 2006

Методическое руководство для летних практик и лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения по специализации «Гидроэкология»./ Килимник А.Н. –Одесса, ОГЭУ,2006.- 246с.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---------------|---|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 5 |
|---------------|---|

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

| | |
|---|----|
| Изучение макрофитов..... | 7 |
| Методики гидроэкологических оценок гидрофитов..... | 11 |
| Изучение фитопланктона..... | 16 |
| Изучение зоопланктона..... | 25 |
| перифитона..... | 30 |
| Изучение бентоса..... | 33 |
| Биологическая оценка качества вод..... | 37 |
| Темы для индивидуальных и коллективных исследований в период летней практики..... | 51 |
| Литература..... | 53 |

ПРИЛОЖЕНИЕ (определители гидробионтов)

| | |
|---|-----|
| Таксономическая диагностика макрофитов..... | 54 |
| Полевой атлас макрофитов..... | 66 |
| Атлас- определитель пресноводного фитопланктона..... | 93 |
| PROTOZOA – простейшие (амебы)..... | 101 |
| СІІІАТА – инфузории..... | 102 |
| Определитель типов и классов наиболее распространенных пресноводных беспозвоночных..... | 107 |
| Тип КОЛОВРАТКИ – Rotatoria..... | 112 |
| Тип ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ – <i>Plathelminthes</i> | 121 |
| Тип КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ – <i>Annelida</i> , Класс ПИЯВКИ – <i>Hirudinea</i> | 122 |
| Класс ОЛИГОХЕТЫ (Малощетинковые черви) – <i>Oligochaeta</i> | 123 |
| Тип МОЛЛЮСКИ – Mollusca | |
| Класс БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ – Gastropoda..... | 126 |
| Класс ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ – Bivalvia..... | 143 |
| Тип ЧЛЕНИСТОНОГИЕ – <i>Arthropoda</i> | |
| Класс РАКООБРАЗНЫЕ – <i>Crustacea</i> | 146 |
| Подкласс <i>Cladocera</i> – Ветвистоусые..... | 151 |

| | |
|--|-----|
| Отряд <i>Harpacticoida</i> | 167 |
| Отряд <i>Ciclopoda</i> | 167 |
| Отряд <i>Calanoida</i> | 170 |
| | |
| Подкласс <i>Malacostraca</i> – Высшие Ракообразные | |
| Отряд <i>Decapoda</i> – Десятиногие..... | 178 |
| Класс НАСЕКОМЫЕ – <i>Insecta</i> | 180 |
| Определение отрядов..... | 181 |
| Отряд СТРЕКОЗЫ (<i>Odonata</i>)..... | 183 |
| Отряд ПОДЕНКИ (<i>Ephemeroptera</i>)..... | 195 |
| Отряд ВЕСНЯНКИ (<i>Plecoptera</i>)..... | 201 |
| Отряд КЛОПЫ (<i>Heteroptera</i>)..... | 205 |
| Отряд ЖУКИ (<i>Coleoptera</i>)..... | 213 |
| Отряд ДВУКРЫЛЫЕ (<i>Diptera</i>)..... | 233 |
| Отряд БАБОЧКИ (<i>Lepidoptera</i>)..... | 244 |

ВВЕДЕНИЕ

Современная антропогенная трансформация окружающей среды вынуждает к тщательному и оперативному контролю динамики *сукцессионных* процессов, как в водных, так и в наземных экосистемах.

Для водных экосистем такой контроль особенно актуален, так как они обладают способностью к быстротечной аккумуляции и рассеиванию техногенных и биогенных химических соединений, разрушающих структурно-функциональные образования экосистем.

Естественные загрязнения представляют собой органические остатки жизнедеятельности растительных и животных организмов. Это процесс эволюционный с природными механизмами саморегуляции, объясняемый известным понятием круговорота веществ и энергии. В целом саморегуляцию можно назвать естественной утилизацией отходов жизнедеятельности водных и околоводных организмов. Проявление избытка биогенного органического вещества в водоеме является следствием нарушения экологического баланса. Такие нарушения могут быть естественными, например, заболачивание северных озер при дефиците положительных температур, необходимых для минерализации органических остатков. Но в современном мире причина дисбаланса чаще антропогенная (чрезмерный водозабор для хозяйственных нужд, повышение уровня инсоляции из-за вырубки пойменных лесов, токсикация вод промышленными выбросами и т.п.).

Антропогенное загрязнение отличается тем, что утилизация такого вещества «не предусмотрена» естественными механизмами регуляции, но оно (вещество) включается в общий круговорот. Но антропогенные загрязнители не являются физиологическим субстратом ни для растений, ни для животных, включая человека. А если вещество физиологически не востребовано, то оно становится токсикантом со всеми вытекающими последствиями, как для отдельного организма, так и *биоты* в целом.

При низких концентрациях антропогенные токсиканты в круговороте веществ внешнего проявления в экосистеме чаще не имеют, но они не утилизируются, поэтому накапливаются. С повышением их концентрации уже проявляются следственные моменты – от индивидуальных мутаций до вымирания популяций и сообществ в целом. Этот процесс необратим, не поддается коррекции механизмами саморегуляции потому, что проходит скачкообразно в рамках закона перехода количества в новое качество.

Отсюда главной задачей водных экологических изысканий является отслеживание динамики загрязнителей с целью предотвращения микро - и макрокатастрофических изменений в водных и околоводных экосистемах.

Форм и методов выявления, отслеживания уровней накопления и миграции загрязнителей наукой наработано достаточно много – от космического инфразонального мониторинга до методик точечного гидрохимического анализа. Однако для целостных гидроэкологических оценок наиболее достоверными и презентативными признаются гидробиологические методы. Их аналитическая суть заключается в выявлении гидробионтов чувствительных к факторам естественных и техногенных сукцессий. Такие виды (группы видов) принято называть биоиндикаторами динамики структуры экосистем, характера и уровней загрязнений, санитарного и рекреационного состояния водоемов.

Элемент биоиндикационных гидроэкологических оценок присутствует во всех заключениях, на основании которых принимается решение на тот или иной характер эксплуатации водных ресурсов. Поэтому владение методиками биоиндикаторных оценок является необходимой профессиональной составляющей специальностей, связанных с водными ресурсами, прикладной экологии, природоохраны, проч. Основные методологические подходы обозначенных изысканий излагаются в данном «Руководстве».

Это краткое справочное пособие для работы в полевых условиях. Состоит из двух частей – методической подборки и определителей гидробионтов.

Методическая часть включает наиболее распространенные методики качественного и количественного изучения макрофитов, фито- и зоопланктона, нектонных беспозвоночных, бентоса и перифитона. Особое место здесь занимают методики определения сапробности вод. Так же уделено внимание технике приготовления препаратов для микроскопирования и подготовки собранного материала для таксономической диагностики.

Таксономическая диагностика (установление видовой, родовой принадлежности) гидробионтов является непременным условием работы с методиками гидроэкологических индикационных оценок. В этой части приводятся правила пользования и определители гидробионтов.

При работе с определителями следует помнить, что это полевая диагностика предварительного характера, так как они не могут включать все видовое многообразие гидробионтов даже в одном гидротопическом выделе, где состав биоты может включать несколько сотен видов. В целом же фауна и флора пресных вод юга Украины насчитывает более 30000 видов. А если учесть гигрофильную прибрежную мезофауну, то только жуки из семейств *Carabidae*, *Chrysomelidae*, *Ellateridae* привнесут еще столько же видов. Понятно, что для детального изучения видового состава потребуются специальные, более полные определители и глубокие навыки систематика той или иной таксономической группы.

В период летней практики главными задачами усматривается:

1. Овладение первичными навыками практической диагностики гидробионтов, правилам подготовки материалов к передаче узким специалистам – систематикам (если таковое потребуют обстоятельства в предстоящей профессиональной деятельности) для уточнений;
2. Отработка методик сбора, фиксации и обработки материалов для гидроэкологических целей, ведения рыбного хозяйства;
3. Формировать выводы по результатам гидроэкологических наработок.

Отдельно предлагаются направления для научных исследований, которыми восполняются некоторые пробелы в методологии полевых гидроэкологических работ и в изученности гидробионтов юго-запада Украины.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Изучение макрофитов

Макрофиты – это совокупность крупных водорослей, мхов и сосудистых растений, обитающих в условиях водной среды и (или) избыточного увлажнения. С экосистемной точки зрения представляют начальное звено в круговороте веществ и энергии как продуценты органического вещества. Выступают как консортообразующие виды – детерминанты водных сообществ: являются средообразователями в водных экосистемах (рис.1).

По характеру связи с водной и воздушной средами, а также способу минерального питания макрофиты дифференцируются на определенные типы и группы жизненных форм (рис.2), объединяемые понятием экобиоморф.

Экобиоморфологический тип макрофитов, их распределение в водоеме обуславливаются особенностями условий гидротопы:

1. Глубина, крутизна уклона дна, изрезанность береговой линии, наличие мелководных участков и защищенных от ветра и волн участков;
2. Оптические свойства воды - прозрачность и цвет;
3. Динамические факторы - подвижность водных масс и воздействие ветра;
4. Химические факторы - состав растворенных солей и органических веществ, рН воды, газовый режим - динамика количества растворенных кислорода и углекислого газа;
5. Свойства грунтов (механические и химические);
6. Температурный режим;
7. Степень проточности водоема;

8. Облесенность (затененность) берегов

Эти факторы среды взаимосвязаны и в комплексе с экологическими стандартами жизненных форм определяют особенности состава, зонального и ярусного распределения макрофитной биоты.

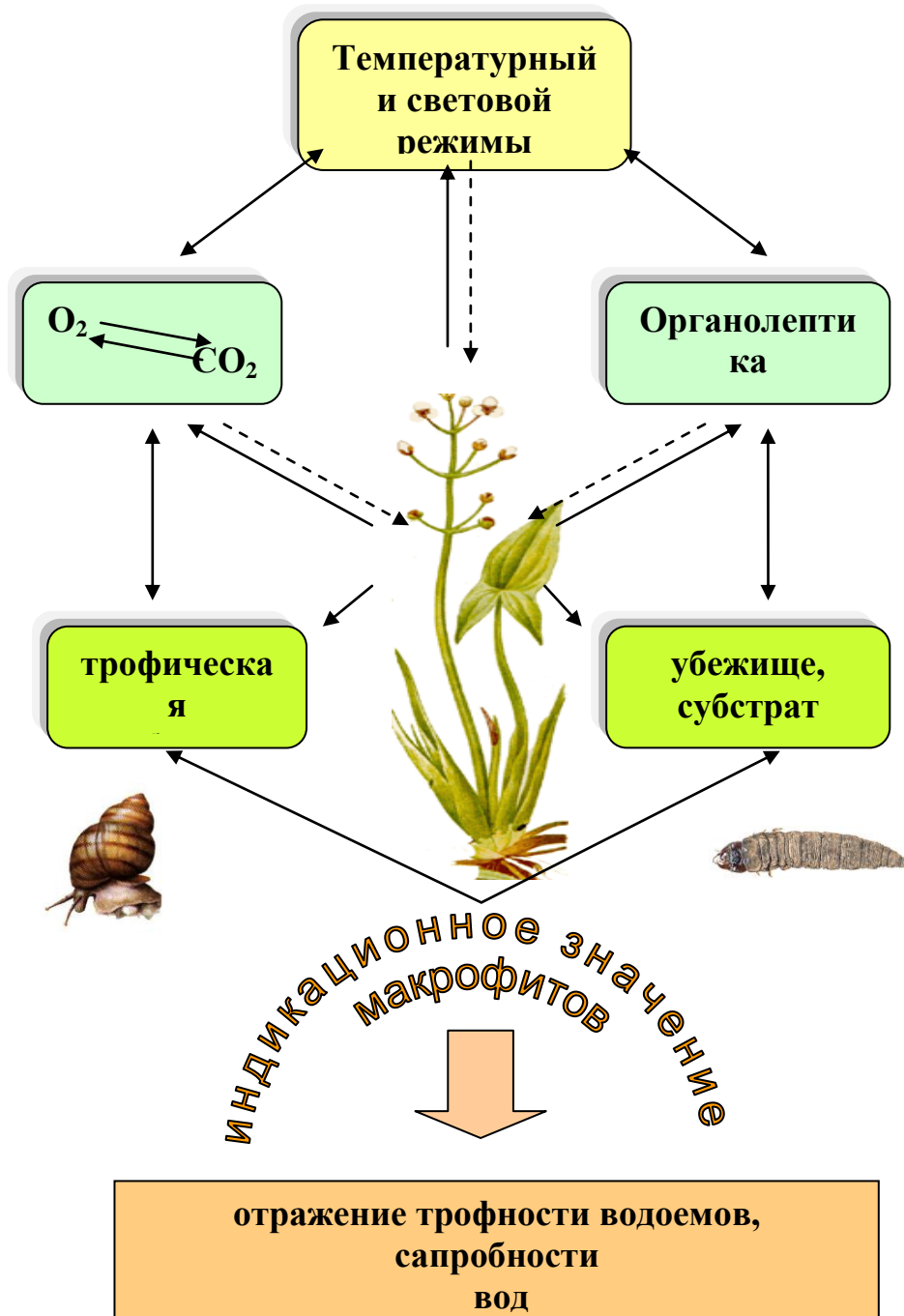


Рис.1. Экосистемное положение макрофитов

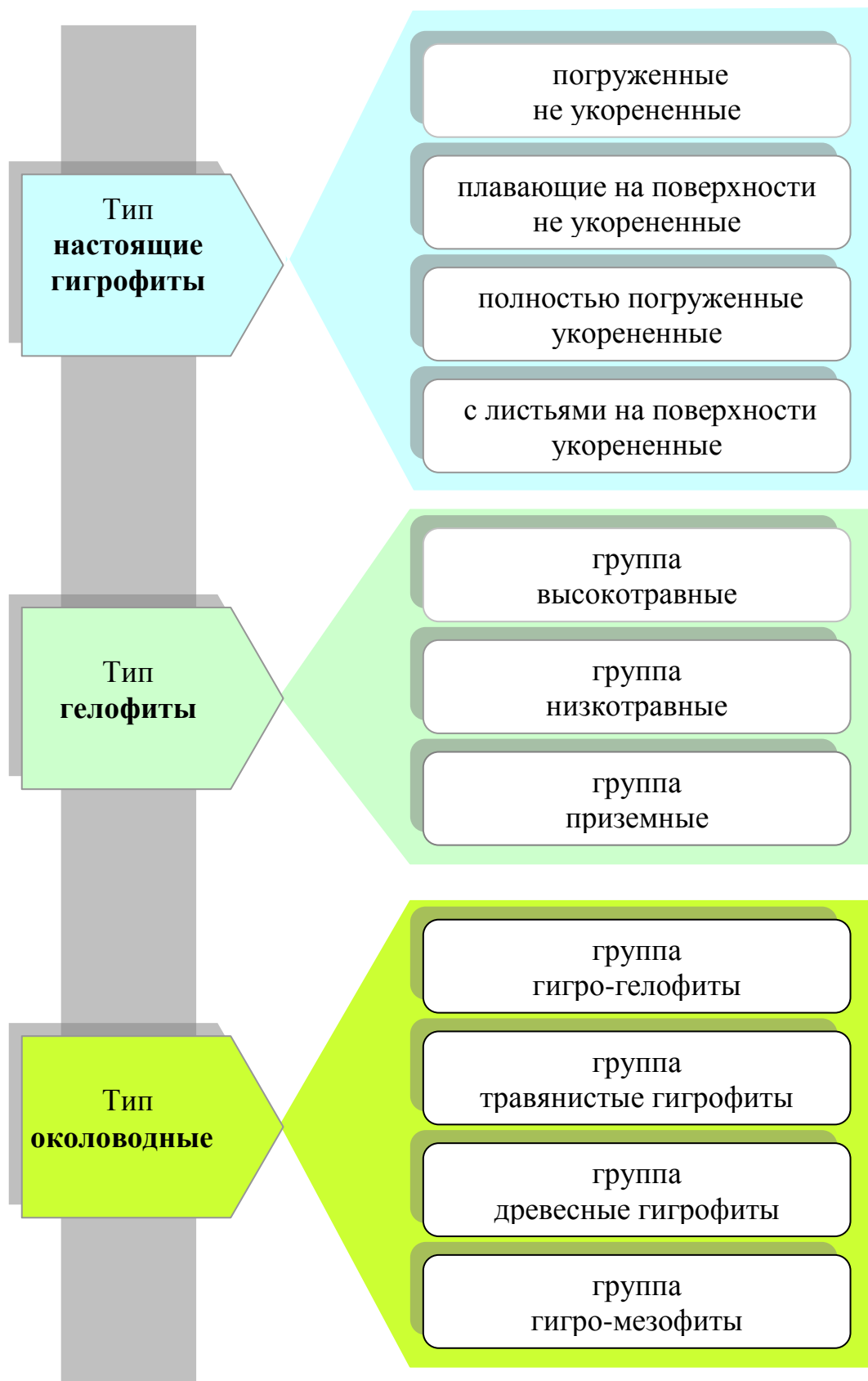


Рис.2. Экобиоморфологическая таксономия гигрофитов

В зональном (горизонталь) распределении различаются:

- 1 - Зона прибрежных влаголюбивых растений (рис.3а);
- 2 - Зона воздушно-водных растений, или гелофитов (рис.3b);
- 3 - Зона гидрофитов с плавающими листьями (рис.3c);
- 4 - Зона погруженных гидрофитов (рис.3d);
- 5 - Зона придонных гидрофитов (рис.3e);

По вертикали различают следующую ярусность (рис.4):

- 1 - Надводный ярус высоким, средневысоким, низким подъярусами (рис.4a,b,c);
- 2 - Ярус свободно плавающих с подъярусами плавающих не выходящих к поверхности (рис.4e) и с плавающими листьями (рис.4f);
- 3 - Ярус подводных прикрепленных с подъярусами высоким (рис.4g), средневысоким (рис.4h), придонным (рис.4i) подъярусами.

Приведенные характеристики макрофитов являются эколого-биологической основой методик соответствующего гидроэкологического анализа.

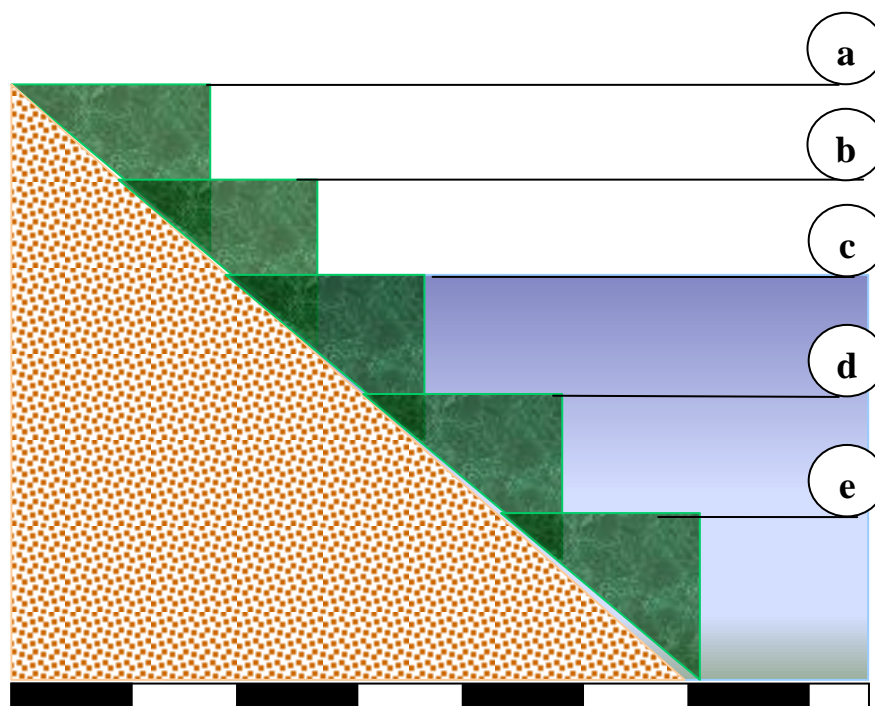


Рис.3. Схема горизонтального распределения макрофитов (пояснения в тексте)

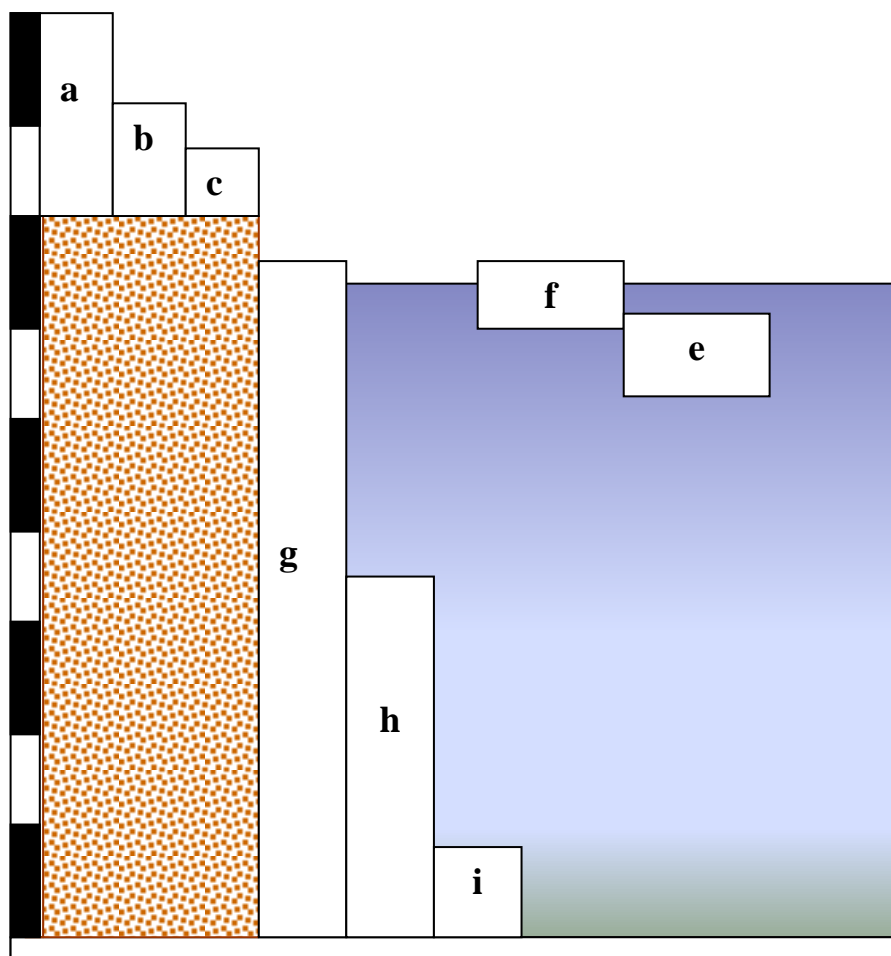


Рис.4. Схема вертикальной ярусности макрофитов (пояснения в тексте).

Методики гидроэкологических оценок гидрофитов

Метод экологических профилей

Экологический профиль – это условное геоморфологическое сечение, на котором отмечается характер и особенности распределения видов, видовых групп и т.п. в соответствии с горизонтальным и ярусным распределением видов (рис.5).

Порядок работы

1. Предварительное рекогносцировочное обследования водоема с обозначением типичных или *фоновых* участков по гидробиотопической структуре.

2 Закладка экологического профиля перпендикулярно береговой линии, от прибрежной полосы вглубь до границы распространения растений.

3. На профилях выделить зоны (пояса) растительности вдоль градиента глубины.

4. Для каждой зоны определить спектр фоновых растительных сообществ.

5. В пределах фоновых выделов закладываются геоботанические площадки. С размерами в зависимости от площади, занимаемой группировкой.

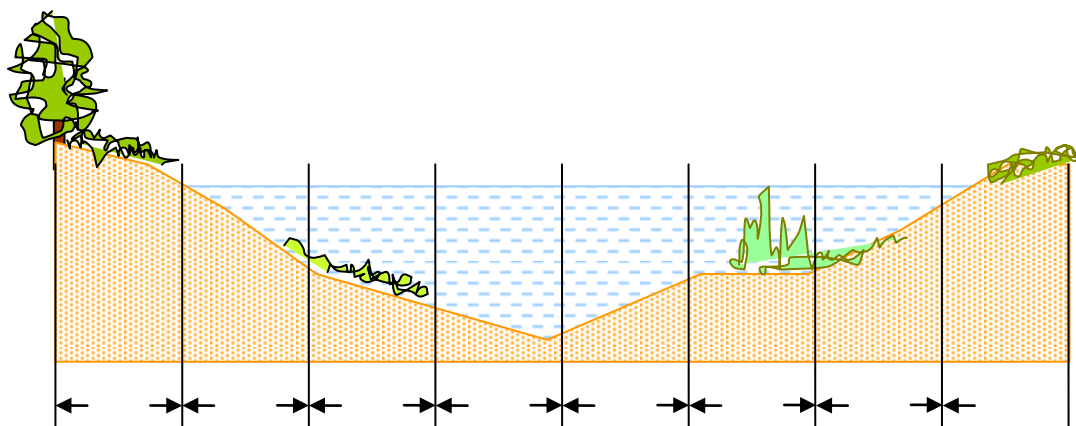


Рис.5. Схема экологического профиля водоема

На каждую площадку составляется геоботаническое описание на специальном бланке, где отражаются характеристики растительной группировки биотопа:

- Номер описания.....
- Дата
- Название группировки.....
- Площадь описания
- Местонахождение
- Условия местообитания:
- Глубина
- Грунт
- Динамический фактор

Данные заносятся в журнал по форме:

| № описания | экоморфы макрофитов | | Название вида | индекс Обилия |
|------------|---------------------|--------|---------------|---------------|
| | тип | группа | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

В геоботанических описаниях обычны шкалы индексов обилия видов по Друде и Браун-Бланке.

Шкала О.Друде:

- soc – растения смыкаются надземными частями;
- cop3 – растения очень обильны;
- cop2 – растения обильны;
- cop1 – растения довольно обильны;
- sp – растения редки;
- sol- растения единичны.

Шкала Й.Браун-Бланке:

- г – вид единичен с незначительным покрытием;
- + – вид редок, степень покрытия мала;
- 1 – число особей велико, покрытие мало или наоборот
- 2 – число особей велико, покрытие 5–25%;
- 3 – число особей любое, покрытие 25–50%;
- 4 – число особей любое, покрытие 50–75%;
- 5 – число особей любое, покрытие более 75%;

Типизация макрофитного сообщества по ярусам и горизонтам может выполняться по следующей форме:

- Тип растительности(древесная, травянистая)
- Типы формаций(см. рис.2, типы жизненных форм))
- Группы формаций(см. рис.2, группы жизненных форм)
- Номинативная формация (обозначение фонового, доминантного вида (например, рогоза, тростника, кубышки и т.п.))

Картирование макрофитных сообществ.

Предназначено для соответствующих дополнений в гидрологических, гидроэкологических, рыбохозяйственных и проч. заключений.

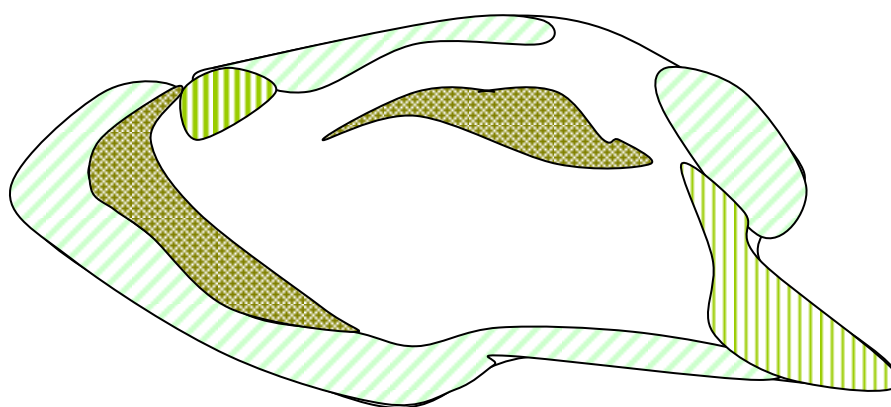
Выполняется по общепринятым гидрофизическим и др. методикам с элементами геоботаники, флористики.

Заключается в нанесении на картосхемы характера и особенностей распределения макрофитов в обследуемом водоеме:

В процессе обработки полевых материалов составляются флористические списки макрофитов для каждого водоема в отдельности с определением жизненной формы каждого вида. Устанавливается таксономическая принадлежность всех описанных растительных сообществ, которые группируются по растительным формациям и группам формаций.

Для каждого водоема составляются сводные таблицы геоботанических описаний:

| Вид | Обилие | Ярус | Фенофаза | Жизненность | Примечания |
|-----|--------|------|----------|-------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | |



Условные обозначения:

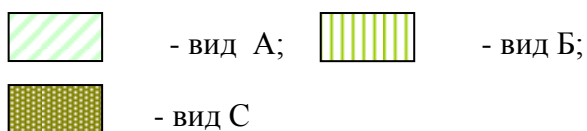


Рис.5. Схема макрoфитного картирования водоема

Таксономическая идентификация макрoфитов выполняется по определителю в «Приложении» или по специальным ботаническим определителям.

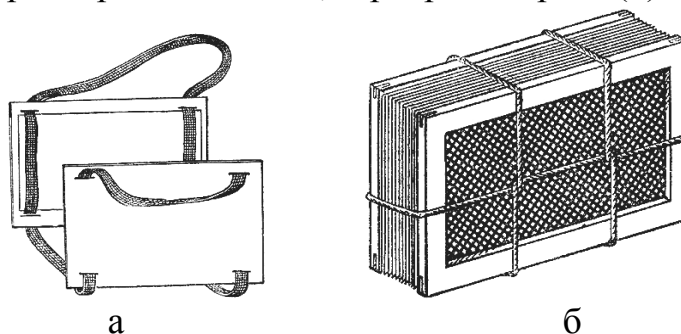
Методики сбора, фиксации материала.

Сбор растений.

Имеет целью установление видового разнообразия распределения, проч. Водные растения изымаются из водоема специальными граблями или другим подобным способом (например, при помощи мотка проволоки на веревке), вручную с выкапыванием корневищ и т.д. Затем гербаризируются для определения и создания справочной коллекции.

Материал и оборудование для гербаризации:

1. Гербарная папка. (а), состоящая из двух листов плотного картона, ДВП или фанеры размером 45x35 см., гербарный пресс (б).



2. Листы гигроскопичной бумаги (фильтровальной, газетной, оберточной) для предварительной просушки растений;
3. Листы плотной белой бумаги (формат А3) для оформления гербария;
4. Инструменты для выкапывания и срезания растений;
5. Этикетки

| | |
|--|-------|
| ГЕРБАРИЙ (название учреждения) | |
| _____ | |
| (латинское и русское название семейства) | |
| _____ | |
| (латинское название растения) | |
| _____ | |
| (русское название растения) | |
| Условия обитания: | _____ |
| Место нахождения: | _____ |
| Дата сбора | _____ |
| Собрал | _____ |
| № | _____ |
| Определил | _____ |

Основные правила сбора сушки растений и монтирования гербария:

1. Растения должно быть со всеми органами на данную вегетационную фазу своего развития;

2. Крупное растение перегибается 2-3 раза или от него берется верхняя часть с цветками и листьями, средняя - листьями и нижнюю - с прикорневыми листьями;
3. В рубашку (отдельный лист) помещаются растения одного вида;
4. Толстые стебли, корневища и корни нужно разрезать на продольные половины;
5. Расправленные на гигроскопичных листах бумаги растения закладываются для сушки в гербарный пресс, с растением обязательно закладывается черновая этикетка;
6. Для ускорения сушки сочных и сосудистых водных растений их нужно обварить кипятком не погружая в воду цветки;
7. Водоросли помещаются в емкость с чистой водой и под них подкладывается гербарный лист, осторожно вынимается вместе с растением и тут же просушивается;
8. Стопка гербарных рубашек (листов с растениями) закладывается в пресс (до 50 листов) и плотно затягивается.
9. Пресс сушится на солнце днем, и заносится на ночь в помещение. Влажные прокладки заменяют сухими ежедневно (для водных растений - 2 раза в день).
10. Для монтажа отбирают наиболее удачные экземпляры;
11. Растение размещают на листе корнями (ризоидами) вниз, крупные экземпляры можно надломить в нескольких местах;
12. Растения закрепляется тонкими полосками скотча снизу вверх.

Изучение фитопланктона

Выбор метода определяется задачами исследования, имеющимся оборудованием особенностями водоема, проч. Нами приводятся наиболее доступные и достаточные для многих гидроэкологических анализов.

Выборки планктонными сетями.

Суть методик заключается в процеживании взвеси микроскопических водоростей через планктонную сеть. В пресноводных водоемах с замедленным водообменом при глубинах до 4-х метров пробы тотально отбираются количественной сетью Джели (от №70 и более мельничного сита).

При качественном сборе (для выявления видового состава) планктона поверхностных слоев воды сеть опускают в воду так, чтобы обруч находилось на 5-10 см над поверхностью. Емкостью в 1л черпают воду из слоя до 15-20 см глубины и выливают ее в сеть, отфильтровывая таким образом до 100 л воды. На крупных водоемах планктонные пробы

отбирают с лодки протягиванием сети на шнуре за лодкой в течение 5-10 мин. Затем сеть прополаскивают, опуская ее несколько раз в воду до верхнего кольца, чтобы смыть водоросли с внутренней поверхности в стаканчик. Проба планктона из стаканчика планктонной сети сливается через выводную трубку в заранее приготовленную емкость.

При количественных учетах выборка фитопланктона осуществляется из определенного объема воды. Для этих целей могут быть использованы как сетяные сборы (при условии обязательного учета количества отфильтрованной через сеть воды) так и специальные приборы - батометры разнообразной конструкции (например, батометр системы Рутнера, Францева, планктобатометр ДК (Дьяченко-Кожевниковой), батометр Молчанова, ГР-18 и др.).

Фиксация материала, изготовление препаратов для микроскопирования

Концентрирование (сгущение) взвеси фитопланктона в пробах.

Сгущение проб может осуществляться осаждением, фильтрацией и центрифугированием. Метод центрифугирования применяется в пробах с очень низкой плотностью материала. При осаждении (седиментации) фиксированные пробы отстаиваются до 10 дней в темном прохладном месте. Сгущение фильтрацией – это процеживание проб через самые мелкие фильтры вплоть до бактериальных под давлением и без него.

Фиксация материала.

Распространенной фиксирующей жидкостью является формалин (40% в соотношении с водой в пробе 1 : 10). Лучшая сохранность водорослей и их окраски обеспечивается раствором формальдегида и хромовых квасцов (5 мл 4 % формальдегида и 10 г $K_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 2H_2O$ в 500 мл воды). В полевых условиях целесообразен раствор иода с иодидом калия (10% КJ на с 3% кристаллического иода). К пробе добавлять в соотношении 1:5. В настоящее время успешно пользуются фиксатором следующей рецептуры: Раствор I: KI(10 г)+ H₂O(50 мл)+ I (5 г) + раствор II (5мл1% хромовой кислоты + 10 мл ледяной уксусной к-ты + 80 мл 40% формалина). Оба раствора сливаются и хранятся в темном месте. Фиксированные в этой среде объекты сохраняют свои структуры и длительно хранятся.

Приготовление препаратов для микроскопирования.

Препараты для микроскопирования могут быть временными и постоянными. Временные препараты готовятся для первичного изучения водорослей. Постоянные – для длительного специального хранения и детального изучения объектов.

Материалы и оборудование:

1. Микроскоп (от 100^x);
2. Предметные стекла с лункой и без;
3. Покровные стекла;
4. Часовы стекла;
5. Пипетки;
6. Препаровальные иглы;
7. Пинцет глазной;
8. Фильтровальная бумага;
6. Набор красителей (светофильтры)
7. Глицерин, парафин, вазелин
8. Кристаллический иод
9. Хлоралгидрат
10. Хлороформом
11. Хромовая к-та
12. Ледяная уксусная к-та
13. Хромовые квасцы

Приготовление временных препаратов

1. На предметное стекло наносят каплю исследуемой жидкости и накрывают ее покровным стеклом. Для предупреждения испарения жидкости края покровного стекла смазывают парафином.

Подвижность объектов ограничивается добавлением к исследуемой жидкости кристаллического иода, слабого раствора хлоралгидрата или хлороформа. Препараты следует изучать немедленно после фиксации, так как некоторые водоросли деформируются по истечении короткого времени.

Изготовление постоянных препаратов

Материалы:

1. Предметные стекла;

- 2.Покровные стекла;
- 3.Водяная баня;
- 4.Бумажные фильтры;
- 5.Стеклянные воронки, набор мерной и химической лабораторной посуды
- 6.Спиртовки;
- 7.Реактивы (глицерин, желатин, тимол, , канадский бальзам, метилметакриловые смолы, абс.спирт, кедровое масло, ксилол, молочная к-та, минеральные кислоты, дихромат и нитрат калия, хлорная известь, карбонат калия);
- 8.Красители (азур, эозин,метиленовый синий, фуксин, др.).

Препараты на глицерин-желатине

В соотношении 1:6 3-5 часов настаивается глицерин в дистилляте H_2O , затем добавить 7 весовых частей глицерина и кристаллик тимола или карболовой кислоты. Смесь выдержать при перемешивании стеклянной палочкой на водяной бане растворения желатины. Для осаждения мути прибавить сырой яичный белок и отфильтровать через бумажный фильтр, меняя бумагу. Остывшая глицерин-желатина должна быть прозрачной. При употреблении ее расплавляют нагреванием на водяной бане. Эта среда хорошо смешивается с водой, поэтому при ее применении отпадает необходимость в продолжительной сушке материала.

Порядок работы:

- водоросли из воды помещаются в каплю глицерина некоторое время подсушиваются на воздухе;
- затем на нагретое предметное стекло наносится капля расплавленной глицерин-желатины;
- переносят в нее водоросли и накрывают покровным стеклом;
- выждать до полного застывания глицерин-желатины и покрыть лаком края покровного стекла.

Препараты на канадском бальзаме или на синтетических смолах, на метилметакрилатах (плевракс, гиракс и др. с индексом светопреломления выше 1,6)

Смолы растапливаются ее над пламенем горелки и накрываются покровным стеклом с исследуемым материалом, осторожным надавливанием на него разравниваются со средой тонким равномерным слоем. Излишки смолы снять ксилолом.

Порядок работы:

1. Обезвоживание материала – провести через спирты по возрастающей концентрации до абсолютного;
2. Просветление материала – пропустить через ксилол (гвоздичное масло, молочную к-ту);
3. Окрасить объекты – (см. ниже);
4. Поместить в кедровое масло, выждать до его застывания

Окраска по Гимза.

Азур 1 — 3,772 г

Эозин — 2,165 г

Метиленовая синька (медиц.) 1,563 г

Метанол (чистый) — 750,0 мл

Глицерин (чистый) — 256,0 мл

Техника окраски.

Препарат 6 час — 2—3 дня давности фиксировать 3 мин. в метаноле. 30 минут в красящей жидкости: 5 мл стандартного раствора Гимза и 20 мл дистиллированной воды с рН 6,8—7,2. Ополоснуть водопроводной водой, высушить на воздухе.

Окраска метиленовым синим

Реактив: 1% водный раствор метиленового синего.

На высушенный препарат нанести 1—2 капли метиленового синего, накрыть покровным стеклом. Красить 1—2 мин. Затем мазок промыть дистиллированной водой несколько раз до получения бледно-синей окраски, высушить.

Окраска фуксином.

Реактив: 3 г кислого фуксина растворяют в 100 мл 95% спирта. К 12 мл раствора прибавляют 100 мл дистиллированной воды

На высушенный препарат наливают фуксин на 1 мин, затем смывают водой, высушивают. Таким же способом можно красить мазки и метиленовым синим.

Методы подготовки *Bacillariophyta*, *Dinophyta* и *Desmidiiales* (диатомовые водоросли)

Подготовка диатомовых к микроскопированию заключается в уничтожении всех органических веществ, затемняющих структуру панциря. Достигается прокаливанием или обработкой материала концентрированными минеральными кислотами (HCl).

Для прокаливания каплю суспензии, освобожденную от примесей с диатомовыми водорослями нанести на обезжиренное покровное стекло, подсушить и прокалить над пламенем горелки или на электрической плитке в течение 0,5-2ч.

Химическая подготовка применяется при сильной загрязненности суспензии. Выполняется «холодным» и «горячим» химическими способами. При холодной обработке пробы предварительно нужно очистить от грубых примесей, отмыть от фиксирующей жидкости отстаиванием или центрифугированием в дистиллированной воде. Полученный осадок на несколько суток заливается концентрированной серной кислотой, затем вносится несколько кристаллов дихромата или нитрата калия и вновь требуется несколько раз промыть дистиллированной водой с последующим центрифугированием.

При горячей обработке кислотами водоросли предварительно кипятятся в течение 10-15 с в разбавленной соляной кислоте с последующей промывкой в дистилляте отстаиванием или центрифугированием.

Образовавшийся осадок с минимальным количеством воды перенести в колбу, добавить концентрированной серной или азотной кислоты в 4-5-кратном по объему количестве с заполнением колбы не более чем наполовину и кипятить на водяной или песчаной бане под вытяжкой в течение 15' - 1 ч.

Побуревшая масса осветляется кристаллами KNO₃, охлаждается. Осадок пипеткой переносится в пробирку с водой, осторожно добавить кислоту с диатомовыми в воду (**не наоборот!** - во избежание вскипания и разбрызгивания кислоты). Осадок отмывается до нейтральной реакции.

Полученный после прокаливания или обработки кислотами материал консервируется в 2-3 %-м формальдегиде для последующего хранения или непосредственно используют для изготовления постоянных препаратов.

Диатомовые водоросли с тонкими и нежными панцирями изучаются на сухих препаратах в воздушной среде: суспензию с клетками диатомовых нанести на покровное стекло, высушить, поместить на предметное стекло и заклеить по краям лаком.

Материал с Desmidiaceae и панцирными Dinophyta осветляется жавелевой водой (в 100 частях воды растереть 20 частей хлорной извести, долить 100 частей 15%-го раствора карбоната калия и отстоять несколько часов, после чего смесь многократно взболтать). К фильтрату постепенно

добавляют раствор карбоната калия до прекращения появления осадка. После повторной фильтрации жидкость сливают в плотно закрывающийся сосуд из темного стекла и хранят в темноте.

Исследуемый материал осаждают центрифугированием, осадок залить на 1-2 суток жавелевой водой, плотно закрывая сосуд пробкой. Обработанный материал 2-3 раза промыть дистиллированной водой. Динофитовые водоросли после просветления жавелевой водой подкрашиваются трипановым голубым или спиртовым раствором иода.

Обработка материала.

Обработка материала заключается в анализе выборок с качественной и количественной направленностями.

Качественная обработка материала предполагает таксономическую диагностику (установление принадлежности к семейству, роду виду), определение характера расселения водорослей по частоте встречаемости.

Количественный анализ выполняется для получения исходных данных для определения биомассы, расчетов продуктивности и т.п.

Качественный анализ материала

1. Таксономическая идентификация выполняется по определительным таблицам в Приложении.

В процедуре определения важное место занимает показатель размерности как диагностический признак. Размеры определяются окуляр-микрометром. Цена делений окуляр-микрометра индивидуальна для каждого микроскопа и объектива, определяется по параметрам увеличения микроскопа и размерностью линейки окуляра.

Для изучения особенностей объекта следует тщательно зарисовывать его габитус и отдельные структуры. Хорошие результаты дает фотография цифровой камерой.

2. Определение частоты встречаемости.

Показатель частоты используется во многих гидроэкологических построениях. Сводится к отношению:

$$Z = \frac{N_0 \cdot 100}{\Sigma N} \quad \%$$

где Z – частота (встречаемость); N_0 – число проб, в которых обнаружен вид; ΣN – общее число проб.

Совокупный показатель частоты и плотности вида в пробах переведен в различные шкалы такие как шкала Стармаха:

+ - очень редко (вид присутствует не в каждой пробе);

1 - единично (1-6 экземпляров в пробе);

2 - мало (7-16 экземпляров в препарате);

3 - порядочно (17-30 экземпляров в пробе);

4 - много (31- 50 экземпляров в пробе);

5 - очень много, абсолютное преобладание (более 50 экземпляров в пробе).

Количественный анализ

Определение численности

Единицей учета может быть клетка водоросли, число клеток, ценобии, колонии, и др.

Для численных подсчетов применяются стекла-камеры Горяева объемом 0,9 мм³, Нажотта - 0,01 см³, "Учинская" - 0,02 см³ и др.

На камеру, разграфленную на квадраты или полосы штемпель-пипеткой с определенным объемом захватываемой жидкостью наносится капля, взятая из пробы с водорослями. Объекты подсчитываются по квадратам или полосами.

Пересчет численности фитопланктона на 1 л.

Формула пересчета:

$$N = nk(A/a) \cdot v \cdot (100/V)$$

где N - количество организмов в 1 л воды исследуемого водоема (культуральной жидкости);

k - коэффициент, показывающий во сколько раз объем счетной камеры меньше 1 см³;

n - количество организмов, обнаруженных на просмотренных дорожках (квadrатах);

A - количество дорожек (квadrатов) на счетной пластинке (в камере);

a-количество дорожек (квadrатов). на которых производился подсчет водорослей;

V - первоначальный объем отобранной пробы (см³);

V - объем сгущенной пробы (см³).

Способ определения численности водорослей зависит от их размера. Так, крупные и колониальные формы планктона просчитывают в камерах большого размера (не менее 0,05-0,1 см³), для остальных видов подходят и более мелкие (0,01 и 0,02 см³)

За счетную единицу следует принимать клетку. Пересчет общей численности фитопланктона производится по формуле:

$$N = \frac{n \cdot v_1 \cdot 100}{V_2 V_3}$$

где N — число клеток в 1 л воды исследуемого водного объекта; n — число клеток, обнаруженных в просчитанных полосах камеры; v_1 — объем концентрата пробы, см³; V_2 — объем воды в просчитанных полосах камеры, см³; V_3 — объем профильтрованной пробы, см³. Например, если при просмотре 10 мл концентрата пробы объемом 500 мл в 10 полосах Камеры Нажотта объемом 0,01 см³ встречено 10 клеток, то в 1 л будет содержаться 80000 клеток. Практика показывает, что для оценки видового разнообразия фитопланктона вполне достаточным является даже то количество планктона, которое содержится в одной камере объемом 0,01 см³.

Фитопланктон просчитывают обычно при объективе с 40-кратным увеличением и окуляре с 7-кратным увеличением (можно использовать окуляры и с более сильным увеличением).

Вычисление биомассы.

В основе вычисления биомассы фитопланктона лежит определение объема клеток различных видов водорослей. Форма клеток приравнивается к близкому геометрическому телу и по формулам из стереометрии вычисляется их объем. Плотность (удельный вес) водорослей при расчете биомассы условно принимают равной единице, поэтому общая биомасса фитопланктона численно равна его общему объему.

Для шаровидных клеток принята формула:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Для цилиндрических с малой высотой:

$$V = \pi r^2 h;$$

Для цилиндрических, в основании которых лежит эллипс:

$$V = \pi a b h;$$

Для цилиндрических с эллипсоидным основанием:

$$V = \frac{4}{3} \pi abc$$

Для клеток -параллелепипедов:

$$V = a'b'c';$$

Для клиновидных:

$$V = \frac{(c' + 2b')a'h}{6}$$

(в формулах приняты следующие обозначения: r — радиус; h — высота; a , b , c — полуоси эллипсоида; a' , b' , c' — стороны клина и параллелепипеда)

Изучение зоопланктона

К зоопланктону относятся животные из типов простейших, коловраток, членистоногих и др. Виды частных методик сбора зоопланктона исчисляются сотнями вариаций с соответствующим техническим обеспечением в виде сетей разнообразных конструкций с автоматическим замыканием, батометров всевозможных модификаций в т. ч. с электронными приспособлениями. Но при всем этом методы сбора зоопланктона сводятся к двум типам:

1. Водозачерпывания с одновременным отделением планктона непосредственно в воде через планктонные сети и (или) планктоночерпатели;
2. Раздельного водозачерпывания с последующим отделением планктона фильтрацией через сетку.

По целевому назначению планктонные выборки подразделяются на качественные и количественные (см. методики сбора фитопланктона).

Особенности частных методик определяются задачами исследований, типом и размерами, глубинами водоемов. Здесь описываются простые классические методики, ориентированные на сборы как простым сачком так и для профессиональных выборок качественной сетью Апштейна, количественной сетью Джели и др., пригодных для работы в пресноводных водоемах с глубинами до 4-х м.

Качественный сбор зоопланктона

Задачей качественного сбора зоопланктона является:

1. Установление видового разнообразия;
2. Определение характера и степени приуроченности видов к местообитаниям по частоте встречаемости;
3. Установление параметров популяционной структуры (соотношение разных стадий развития, плотность популяций и т.д.).

Для установления видового состава, особенностей распределения в водоеме, популяционной структуры зоопланктона производится тотальный, интегральный и дифференцированный сборы.

Тотальный сбор – это сплошной отлов от дна до поверхности. Этим способом выявляется видовой состав в целом.

Интегральный сбор – это суммарный отлов например, в одном горизонте воды с объединением всего пойманного материала в одну пробу. Предназначен для обозначения состава зоопланктона в гидротопических выделах.

Дифференцированный сбор – это отдельные выборки из определенных выделов гидротопа, сообществ определенной растительной формации и т.п. Предназначен для *биоценологических* исследований. В каждом из способов качественных выборок присутствует методический прием сгущения, несколько отличным от такового при сборе фитопланктона.

Так, сгущение для выборки коловраток не предполагает фиксацию: в течение 5-10 суток проба с живым материалом отстаивается, затем сливается при помощи сифона либо осадочный слой либо верхний.

В прочих выборках приемлемо сгущение живого материала через водозачерпывание и процеживание через качественную сеть Апштейна.

Отобранные пробы переливаются из сетевого стакана в подготовленные емкости (банки, бутылки, хлорвиниловую посуду по 100, 150, 200, 300 мл в зависимости от размера стакана). Емкости плотно закрываются.

Пробы, которые не предназначены для изучения живого материала фиксируются 4% формалином с нейтральной реакцией. Формалин нейтрализуется насыщенным р-ром бикарбоната натрия (NaHCO_3). Нейтрализация насекомых в формалине не желательна, так как ведет к мацерации тканей, потере окраски. Здесь более пригоден 70% спирт с глицерином в соотношении 1: 5.

Все пробы скрупулезно этикетированы по стандартной форме и заносятся в журнал:

Этикетка – образец
 Водоем..... Дата ...
 № створа (номер станции) ..
 Местонахождение створа (станции) ..

 Глубина
 Горизонт, облавливаемый слой / объем
 профильтрованной воды
 Орудие лова

Образец журнальной записи
 Водоем Дата
 Глубина
 Горизонт, облавливаемый слой/ объем

 профильтрованной воды
 Орудие лова
 Учреждение

Форма журнальной технической записи

| Про ба № | Система сети | Номер газа | Диаметр входного отверстия | Горизонт слой | V фильтрованн ой воды | Температура воды | Прозрачность | Визу альная оценка лова |
|----------------|--------------|---------------|----------------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------|--------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

Обработка качественных проб

Задачей качественной обработки зоопланктона является точная таксономическая идентификация материала (определение) до требуемого уровня – семейства, рода или вида.

Определение ведется по живым и фиксированным образцам в зависимости от методик идентификации той или иной таксономической группы.

При обработке качественных проб нужно производить учет относительной численности и частоты встречаемости тех или других

форм. Для этого пользуются шкалами, которые цифрами или словесными обозначениями дают представление о порядке величин.

Массовое нахождение организма обозначается значком - ∞ , очень частое — 5, частое — 4, нередкое — 3, редкое — 2 и очень редкое — 1. Частота встречаемости определяется таким же образом как для фитопланктона.

В состав планктона входят организмы многих крупных таксонов – от микроскопических простейших до малоразмерных личинок насекомых и моллюсков. Поэтому первоначальное определение ведется по определителю для установления типов и классов, а впоследствии уже по таблицам для конкретных таксонов – коловраток, копепод и проч.

Количественная обработка проб зоопланктона

Количественная обработка проб заключается в подсчете организмов каждого вида в т.ч по возрастным стадиям и размерным группам.

Счетный метод отличается наибольшей презентативностью. При объемных, весовых, химических оценках результаты носят ориентировочный характер. В отличие от количественных оценок значение отдельных видов как индикаторов различных свойств воды при этих методах не оценивается.

Формы подсчета зависят от плотности организмов в пробе. В бедных планктоном водах зоопланктон подсчитываются непосредственно во всей пробе в камере Богорова или кристаллизаторе Цееба.

Кристаллизатор Цееба представляет собой прямоугольную ванночку с бортиками. Дно ванночки с нижней стороны разграфлено параллельными линиями на полоски. Каждая полоска умещается в поле зрения бинокля с 32-кратным увеличением.

В практике приходится пробы сгущать при плотности организмов ≤ 100 или разбавлять – при плотности ≥ 1000 . Процедура разбавления и сгущения выполняется с мерным цилиндром. При сгущении проба отстаивается 20-30'', излишек воды (до осажденного материала) оттягивается грушей со стеклянной насадкой, где отверстие изолировано газом №№ 70-77. Оставшийся объем пробы нужно вылить в круглодонную колбу и равномерно взболтать. Штемпель-пипеткой (от 0,1 до 5 мл) отобрать порцию пробы. Часть этой вылить в камеру Богорова и двукратно провести нужный подсчет. Затем проба просматривают под биноклем в кристаллизаторе Цееба для определения и подсчета редких и крупных видов.

Примечание: штемпель-пипетки можно заменить обычной градуированной пипеткой на 10 мл, предварительно отрезав нижнюю оттянутую ее часть.

Число организмов в порциях пересчитывается на весь объем пробы и записывается в специальную карточку.

Численный пересчет зоопланктона из пробы в 1м³

1. Для отборов путем процеживания через сеть Апштейна:

$$x = 1000 n / v,$$

где x — количество организмов в 1 м³ воды, экз/м³; n — количество организмов в пробе, экз.; v — объем воды, процеженной через сеть.

2. Для отбора проб количественной сетью Джеди, после расчета коэффициента планктонной сети при множителе перевода в м³ по радиусу входного отверстия ($k = 1000000 / (S H)$, где S — площадь см² входного отверстия сети, H — горизонт, слой облова, см) Численность организмов N определяется перемножения количества организмов в пробе n на k сети.

Определение биомассы.

Выражается зависимостью между массой и длиной тела особи:

$$w = g l^b,$$

где w — масса тела, мг; l — длина тела организма, мм; g — масса тела при длине тела 1 мм, мг сырого вещества; b — показатель степени.

Учет размерно-возрастной структуры сообщества

При обработке проб фиксируются и заносятся в журнал данные:

| № пробы, выборки | Вид | Популяционные х-ки | | | | | |
|------------------|-----|----------------------|------------|-------------------|---------|-------------|--------------|
| | | возрастная структура | | половая структура | | размерность | плодовитость |
| | | ювенильные % | взрослые % | самки % | самец % | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

Изучение перифитона

Сообщества перифитонных образований является одним из самых достоверных источников для пространственного экологического зонирования (бонитировки) как исходной посылки в ландшафтных обобщениях о состоянии и степени антропогенной трансформации экосистем. Поэтому в практике водных исследований створы для сбора проб перифитона совмещаются со створами общих гидробиологических, гидрологических, гидрохимических и др. обследований. Ими охватываются различные по уровню загрязнения водосборные участки, зоны самоочищения, устьевые участки, водотоки.

Методика отбора проб перифитона с естественных субстратов

Изучение перифитона включает этап предварительной визуальной оценки и этап инструментальных исследований.

При визуальной оценке отмечается:

1. Разнообразие обростов (налет, пленка, слой, корка, нарост, бахрома, пряди, космы);
2. Характер обростов (слизь, плотные, кожистые, известковые, губкообразные, ватообразные, нежные);
3. Мощность (слабые, тонкие, толстые);
4. Цвет;
5. Аномальные физиономические отклонения;
6. Распределения (гетерогенное мозаичное, равномерное однообразное, в прибрежье, на глубине, в проточных и застойных зонах и т. д.);
7. Свойства воды (цвет, мутность, характер взвесей, признаки загрязнений, проч.);
8. Тип субстрата;
9. Проективное покрытие каждого типа обрастаний в процентах от общей площади субстратов:

| | | | | | | |
|---------------------------|----|-----|------|-------|-------|--------|
| Распространенность, баллы | 1 | 3 | 3 | 5 | 7 | 9 |
| Занимаемая площадь, % | <1 | 1-3 | 3-10 | 10-20 | 20-40 | 40-100 |

В период сбора фиксируются параметры среды:

| Параметры среды | | | | Предшествующая погода |
|-----------------|---------|------------|-----------|-----------------------|
| t° воды | t' воды | t' воздуха | V течения | |

Данные заносятся в полевой журнал по форме:

дата.....
название водного объекта..... створ №.....
и далее по вышеизложенным пунктам.

Наработанные сведения в дальнейшем используются для оценки динамики изменений биоценозов перифитона и общего заключения об экологическом состоянии водного объекта. В целом, для получения сопоставимых результатов отбор проб на разных створах нужно производить с однородных субстратов.

С поверхности листьев и стеблей макрофитов оброст смывается мягкой кисточкой или выполаскивается в подходящей емкости. Отбор обростов с поверхности твердых предметов выполняется скребком, ножом или обычной столовой ложки с заточенным краем. Слизистый оброст счищается жесткой кистью.

Пробы обрастаний обрабатываются непосредственно после отбора или в срок, гарантирующий сохранность живого материала.

Все пробы снабжаются этикеткой с номером, названием водного объекта, пункта и створа, датой, указанием на характер субстрата, глубину отбора и расстояние от берега. Информация заносится в полевой, затем в рабочий журналы согласно принятой формы.

Обработка материала

Материалы и оборудование:

1. Микроскоп стереоскопический (МБС)- для работы с объектами больше 200 мкм при 80-100-кратном увеличении;
2. Микроскоп световой (МБИ) – для работы с объектами 50-200 мкм при 200-600-кратном увеличении;
3. Инструментарий -препаровальные иглы, пинцеты, чашки Петри, часовые стекла, предметные, стекла покровные, пипетки.

Первичная обработка.

1. В первую очередь определяется флористический состав перифитона. Он может изучаться в фиксированном состоянии, но при первом осмотре лучше видеть живую пробу, определяя сначала нежные и подвижные формы (жгутиковые, вольвоксовые, эвгленовые и т. п.). Для консервирования приемлем раствор Люголя в модификации Г. В. Кузьмина:

| Раствор 1 | | Раствор 2 | |
|------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| KI | 10 г | 1%-хромовая кислота | 5 см ³ |
| H ₂ O | 50 см ³ | ледяная уксусная к-та | 10 см ³ |
| I | 5 г | формалин 4%-ный | 80 см ³ |

Оба раствора готовятся отдельно, затем соединяются в темной склянке для хранения. При консервации проб вначале вносится 1-5 капель консерванта (в зависимости от густоты пробы), а через 2-3 часа концентрация доводится до коричневого торфяного цвета..

2. Затем внимание уделяется микроорганизмам, которые являются первичными поселенцами на перифитоне и составляют основу биопленок.

3. Завершающим этапом первичной обработки является полная разборка материала пробы. Вначале под небольшим увеличением отделяются крупные объекты (насекомые, моллюски, проч.). Они перекалываются в отдельную емкость, фиксируются и этикетировываются с аккуратной записью в журнале анализа пробы. Фиксироваться могут в 4% формалине, но для сохранения окраски и подвижности сочленений членистоногих (это важно для видовой диагностики) лучшим консервантом является 40% спирт в смеси с глицерином (5:1). Затем при последовательном просмотре порций пробы отделяются подвижные простейшие, коллатки, проч., предназначенные для изучения в живом виде.

После предварительного просмотра и разборки материала определяется порядок последующей обработки. В первую очередь внимание уделяется объектам, требующим изучения в нефиксированном виде. Прочие - отдельно фиксируются так как этого требует специфика объекта (см. для водорослей, зоопланктона и т.д.). Разделенный материал этикетировается и готовится к определению.

Аналитическая обработка.

Разного рода гидроэкологические обобщения требуют особого анализа перифитон: «...Для этого делают интегральную пробу, добываясь по возможности равномерного распределении в ней всех организмов. Если объем интегральной пробы (включая все тины обрастаний в створе) небольшой, то ее тщательно перемешивают при помощи двух препаровальных иголок или пинцетов с заостренными концами.

При большом объеме общей пробы из нее выбирают образцы разных типов обрастаний, объемы которых пропорциональны их распространенности в створе наблюдений, и тщательно перемешивают на предметном стекле с лункой. Из приготовленной таким способом интегральной пробы делают препараты для микроскопирования. Препараты просматривают при разном увеличении до тех пор, пока не перестанут обнаруживаться новые виды. Обычно достаточно просмотреть 3-4 препарата. Одновременно с определением видового состава перифитона оценивают частоту встречаемости (показатель обилия) h для каждого вида по глазомерной шкале:

- 9 — очень часто (в каждом поле зрения много),
- 7 — часто (в каждом поле зрения),
- 5 — нередко (не во всех полях зрения),
- 3 — редко (в немногих полях зрения),
- 2 — очень редко (несколько экземпляров в препарате),
- 1 — единично (единичные экземпляры в пробе).

Массовыми (доминантными) видами принято обозначать таксоны с обилием 5-9 баллов, 3 балла – субдоминантами; 1-2 балла - единичными. Оценку частоты встречаемости видов следует проводить с учетом размера организмов, что делает эту процедуру более определенной, а результаты оценки более корректными.»

Изучение бентоса

Предварительное обследование.

Полномасштабное предварительное обследование включает пространственную экологическую бонитировку, в которой задействованы гидрологические и гидрохимические параметры среды.

Начальной фазой изучения бентоса является первичное обследование водоемов с выявлением типологических особенностей, структуры и состава бентосных сообществ, характера, качества воды, интенсивности и характера антропогенного воздействия.

Исходным моментом в организации дальнейших исследований является выбор субстрата. Для оценки степени загрязнения донных отложений пробы отбираются с глубинной части реки (в медиали) или в профундали озер, прудов. Для изучения биоразнообразия бентоса выбираются участки дна с благоприятными кислородными условиями. В водоемах замедленного водообмена они обычны в литоральной зоне, а в реках — в прибрежной зоне, и на перекатах. Для получения сопоставимой информации о бентофауне разных створов требуется отбирать пробы в сходных биотопах.

Методики отбора проб бентоса

В изучении зообентоса пробы могут отбираться с естественных и искусственных субстратов. Методики сбора с искусственных субстратов применяются в специальных исследованиях, когда естественный субстрат не заселяется (песчаные грунты) или требуется получить сопоставимые результаты из разнотипных гидротопов. Эти методики излагаются в ряде руководств для специальных исследований. Нами рассматривается методика простого способа, но достаточного для сбора качественных и количественных проб с естественных субстратов.

Отбор проб с естественных субстратов.

Материалы и оборудование:

Скребок, драга, шнур для драги, 15-20 м, кюветы, ведро, пинцеты, этикетки, емкости для сбора и хранения материала, формалин 40%, карандаш - 2Т, резиновая груша со стеклянной трубкой, скальпель, часы с секундной стрелкой, шест с разметкой по 10 см для измерения глубины водотока, полиэтиленовые пакеты, записная книжка, ручная лупа.

Техника отбора качественных проб.

При отборе проб на водотоках скребок помещается ниже по течению. Во всех случаях, кроме отбора проб с песчаных грунтов, грунт вместе с организмами отмывается в сите от мелких фракций грунта. Отсытое содержимое помещается в емкость с фиксирующей жидкостью.

При отборе проб с мягких глинистых грунтов и илов скребок погружается в грунт на глубину до 10 см.

При отборе проб с песчаных грунтов применяется отмучивание - скребок погружается в песок на 10 см., на 2/3 наполняется субстратом. Субстрат промывается в ведре .

При отборе проб с макрофитов и нитчатых водорослей необходимо следует погрузить скребок в их гущу и резкими, энергичными движениями "прокосить".

Техника отбора количественных проб.

Для выполнения количественных учетов с мягких грунтов, а также с обросших твердых поверхностей нужно измерить площадь облова, равную произведению расстояния, пройденного скребком, на ширину его режущей кромки.

При исследованиях бентоса глубоководных участков дна применяются различные системы дночерпателей, зарослечерпателей, драг и и проч.

На мягких грунтах целесообразен дночерпатель Экмана-Берджа с высокой коробкой (модель Боруцкого). Для работы с лодок удобен дночерпатель Экмана-Берджа малой модели с площадью захвата 0,025 м². Штанговый беспружинный коробчатый дночерпатель А. А. Заболоцкого и трубчатый штанговый дночерпатель Ф. Д. Мордухай-Болтовского используются для глубин до 3м.

Ведение полевого журнала.

В журнал заносятся по форме сведения, полученные рекогносцировкой, особенностях гидротопы, биотических и абиотических параметрах. Большой перечень параметров, которые нужно учесть, предполагает создание журнальной матрицы для оперативного описания условий выборки проб.

Данные заносятся в полевой журнал по форме:

дата.....
 название водного объекта..... створ №.....
 местонахождение.....

| | | | | |
|-----------------|---------|------------|-----------|--------------------------|
| Параметры среды | | | | Предшествующая погода |
| t° воды | t' воды | t' воздуха | V течения | |

| | | | | |
|--------------|--------|------------|----------|---------|
| Вода | | Тип грунта | субстрат | глубина |
| прозрачность | взвеси | | | |

Этикетка:

1. № пробы.....водный объект.....пункт и створ.....
дата.....глубина.....субстрат.....количество скребков.....

Разборка материала, фиксирование проб.

Разборка выполняется на берегу. Заключается в сортировке объектов, их фиксировании в соответствии с особенностями (фитобентос – зообентос, микро-, мезо- и макрозообентос).

Мезо- и макрозообентос выбирается вручную на белом фоне после промывки грунта через почвенное сито. Здесь возможен способ быстрой выборки. Грунт помещается в емкость с концентрированным раствором соли и перемешивается. Организмы, обладая меньшей плотностью чем солевой раствор всплывают и собираются с поверхности.

Собранный материал фиксируется 4% формалином, 70% метанолом в смеси с глицерином или в специальных фиксаторах, описанных выше. Формалин должен быть нейтрализован насыщенным NaHCO_3 .

Обработка материала.

Заключается в видовой диагностике, определение численности (плотности) каждого вида, определение биомассы каждого вида.

Видовая диагностика выполняется по определительным таблицам в «Приложениях». Численность определяется прямым подсчетом особей в пробе, биомасса — взвешиванием на торсионных или аналитических весах. Взвешивание нужно производить после непродолжительной обсушки навесок материала на фильтровальной бумаге.

При обилии одного вида (до нескольких тысяч экземпляров в пробе) для подсчета определяется средняя масса одной особи по выборке 50-100 экземпляров. Если многочисленны 2-3 вида, можно проделать ту же операцию, предварительно выяснив общую массу этих видов в пробе, массу выборки этих видов, численность каждого вида в выборке. В этом случае:

$$N_1 = \frac{B}{b} n_1; \quad N_2 = \frac{B}{b} n_2; \quad N_3 = \frac{B}{b} n_3, \dots,$$

где N_1, N_2, N_3 — искомая численность первого, второго и третьего вида в пробе; B - общая биомасса этих видов в пробе; b — биомасса выборки, n_1, n_2, n_3 — число особей каждого вида в выборке. Биомасса каждого вида рассчитывается как произведение установленной численности этого вида в пробе на среднюю массу одной особи.

При необходимости выяснения возрастной структуры популяции особи этой популяции сортируются по размеру, определяется масса каждой возрастной стадии, линейные размеры организмов каждого возраста, и эти данные заносятся в журнал произвольной формы.

Результаты анализа видового состава, численности и биомассы, организмов вписываются в карточки первичной обработки, по которым производится дальнейшая камеральная обработка результатов анализа. Камеральная обработка выражается в пересчете количественных показателей на 1 м^2 , выявлении доминантных и субдоминантных видов по численности и биомассе, оценке качества воды с помощью формальных приемов, определении инвариантного состояния биоценоза по его трофической структуре.

Биологическая оценка качества вод

Результаты качественного и количественного изучения макрофитов, фито- и зоопланктона, бентоса, перифитона могут и должны быть использованы в оценке качества вод. Качество воды – один из основных гидроэкологических, природоохранных, рекреационных, санитарных, рыбохозяйственных показателей, который характеризует статус водоема. Понятие «качество воды» подразумевает оценку, которая включает гидрохимические, гидробиологические, гидроэкологические характеристики, отражаемые терминами «сапробность», «токсобность», «трофность».

Сапробность – это показатель насыщения воды органическими веществами и продуктами их распада.

Сапробность различают естественную и антропогенную. Естественное накопление органического вещества – это результат эволюция водоемов по нарастанию содержания органического вещества (продуктивности) от малопродуктивных к высокопродуктивным. Эволюционная градация по продуктивности обозначается следующим образом:

- дистрофные (непродуктивные);
- олиготрофные (малопродуктивные);
- мезотрофные (среднепродуктивные);
- эвтрофные (высокопродуктивные).

По содержанию органических веществ воды классифицируются как на рис.6:

1. Ксеносапробные - это воды горных ручьев, небольших ледниковых рек выходы ключей, обедненные биотой и содержащие минимальные количества минеральных соединений и следы органических веществ;

2. *Олигосапробные воды* - чистые водами больших озер с разнообразием золотистых и динофитовых водорослей;

3. *Лимносапробная* группа вод включает полисапробные, а-мезосапробные, в-мезосапробные.

Полисапробные характеризуются низкой концентрацией O_2 , высоким содержанием углекислоты, белков, углеводов при интенсивном разложении органического вещества с образованием сернистого железа в донных осадках и сероводорода, здесь распространены бесцветные жгутиконосцы и бактерии.

А-мезосапробные воды характеризуются энергичным самоочищением с участием зеленых растений, выделяющих кислород в процессе фотосинтеза. Здесь обитают рыбы, не требовательные к кислородному режиму.

В-мезосапробные воды -самоочищение менее интенсивное, доминируют окислительные процессы, с нередким перенасыщением кислородом, преобладают продукты минерализации белков (аммонийные соединения, нитраты и нитриты), характерно биоразнообразие;

Эусапробная группа вод с изосапробной, метасапробной, гиперсапробной ультрасапробной ступенями.

Изосапробная ступень характеризуется с биологических позиций преобладанием простейших, при сопутствии бесцветных жгутиконосцев и бактерий. Зеленые организмы практически отсутствуют. Наблюдаются анаэробные условия.

Метасапробная зона характеризуется преобладанием бесцветных жгутиконосцев. Отмечается большое количество бактерий. Условия анаэробные, много сероводорода.

Гиперсапробная зона является зоной преобладания бактерий, грибов, другие организмы полностью отсутствуют.

Ультрасапробная зона является безжизненной и характеризует наиболее концентрированные сточные жидкости

Транссапробные воды - Это стоки или природные воды, к которым неприменимо понятие сапробности, здесь различают антисапробные, радиосапробные, криптосапробные степени.

Антисапробные воды - это промышленные сточные воды, содержащие токсические органические и неорганические вещества.

Радиосапробные - воды, зараженные радиоактивными веществами.

Криптосапробные воды - характерно подавление сапробности (т.е. процессов разложения органических соединений) физическими факторами среды (высокая или низкая температура) и т.д.

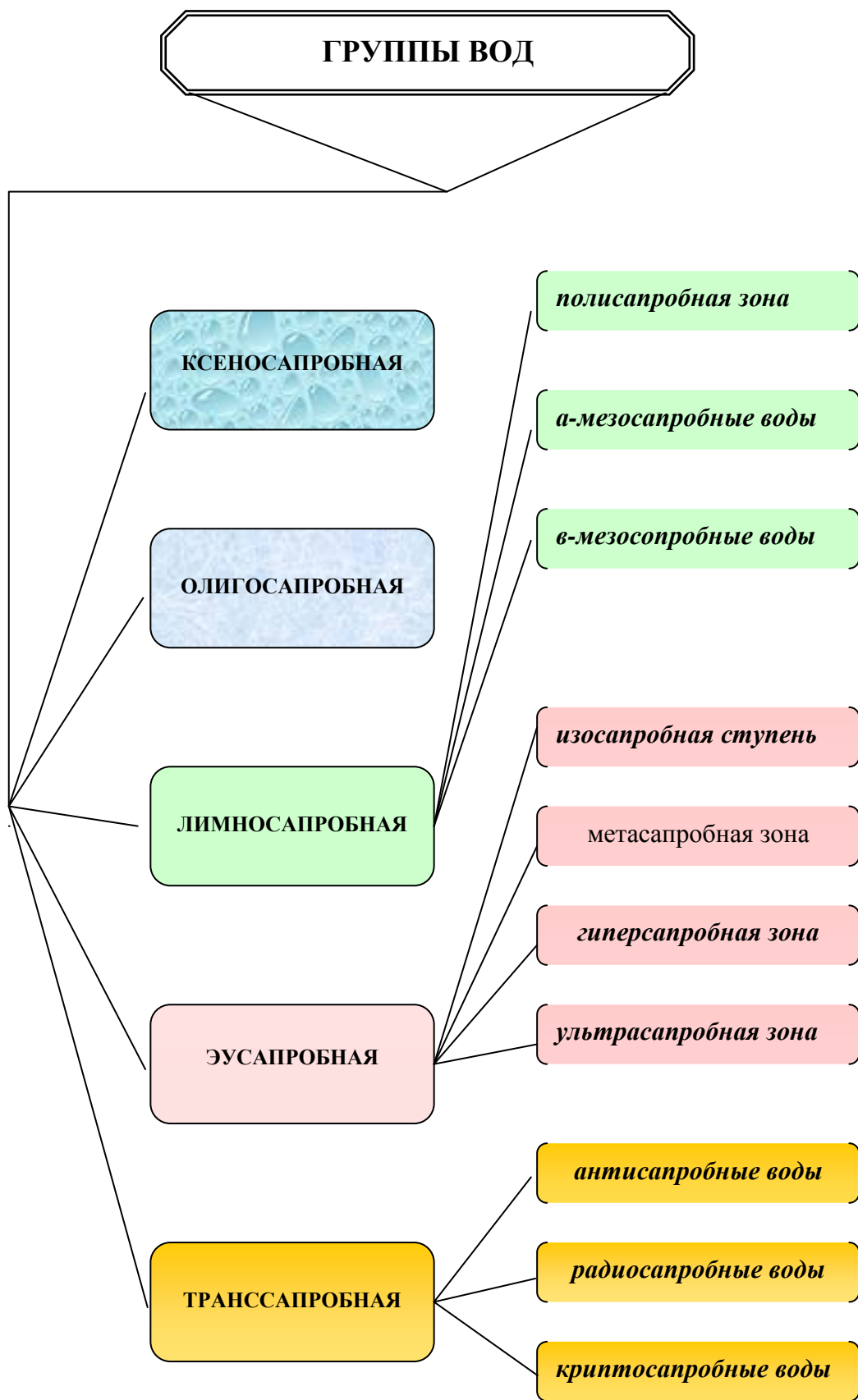


Рис.6. Классификация вод по сапробности

Для обозначения сапробности вод используются шкалы, такие как шкала Кольквитца-Марссона (от 0 до 4 баллов, с расширением до 7 баллов для сточных вод) или б-бальная с индексом сапробности от 0,5 до $\geq 4,0$:

| Уровень загрязненности | Зоны | Индексы сапробности S | Классы качества вод |
|---------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------|
| Очень чистые | ксеносапробная | до 0,50 | 1 |
| Чистые | олигосапробная | 0,50–1,50 | 2 |
| Умеренно загрязненные | а-мезосапробная | 1,51–2,50 | 3 |
| Тяжело загрязненные | б-мезосапробная | 2,51–3,50 | 4 |
| Очень тяжело загрязненные | полисапробная | 3,51–4,00 | 5 |
| Очень грязные | полисапробная | >4,00 | 6 |

Сапробность около 0 баллов (от 0 до 0.5) характеризует *ксеносапробные* условия (1-й класс качества, наиболее чистые воды; на практике встречаются крайне редко, обычно высоко в горах). Сапробность около 1 балла (от 0.5 до 1.5) характеризует *олигосапробные* условия (2-й класс качества, наиболее чистые природные воды). Сапробность около 2 баллов (1.5-2.5) – β -мезосапробные (3-й класс качества, умеренно загрязненные воды). Сапробность около 3 баллов (2.5-3.5) – α -мезосапробные (4-й класс качества, загрязненные воды), около 4 баллов (3.5-4.0) – полисапробные условия (5-й класс качества, грязные воды - самая тяжелая степень загрязнения), более 4 баллов – гиперсапробные условия (6-й класс качества вод, встречается в промышленных сточных водах).

Критерием сапробности в этих классификациях является биологический индекс сапробности *S* (см. ниже). С этим индексом сопряжены гидрохимические показатели концентрации кислорода и ряда химических соединений, составляющих критерии гидрохимической шкалы сапробности:

Гидрохимическая шкала сапробности

| пень сапробности | Состояние водоема | Класс качества воды | Амм. азот, ммг/л | Азот нитратовмг/л | Фосфаты мг/л | O ₂ насыщения (%) | *БПК, мг/л |
|--------------------------|------------------------|---------------------|------------------|-------------------|--------------|------------------------------|------------|
| Олигосапробная зона | Чистое | 1-2 | <<0,04 | <0,03 | <0,05 | 90-100 | 0-3,3 |
| Бегаме зосапробная зона | Умеренно загрязнен | 3 | 0,04-0,08 | 0,03-0,05 | 0,05-0,07 | 80-90 | 3,3-5 |
| Альфа мезосапробная зона | Загрязнено | 4 | 0,08-1,5 | 0,05-1,0 | 0,07-0,1 | 50-80 | 5-7,7 |
| Полисапробная зона | Грязное, очень грязное | 5-6 | 1,5-5,0 | 1,0-8,0 | 0,1-0,3 | 5-50 | 7,7-10 |

* БПК — биохимическое потребление кислорода, необходимое микроорганизмам для окисления содержащихся в воде органических веществ.

Химические показатели сапробности в настоящее время находят недостаточными для оценки состояния вод, так как они не отражают динамику процессов в водной экосистеме. Поэтому дополняются (уже обязательно) параметрами, предоставляемыми методами биоиндикации, где критерием оценок является индекс сапробности.

Сапробность может рассчитываться по планктону, бентосу, перифитону и отдельным индикаторным таксонам.

Для каждой группы биоиндикаторов определены границы их использования. Например, водоросли (Algae) и простейшие (Protozoa) репрезентативны в определении эвтрофирования (заболачивания) водоема;

К органическому и нитратному эвтрофированию (загрязнению) чувствителен зоопланктон. Зообентос служит индикатором загрязнения донных отложений и придонного горизонта воды (наиболее достоверными индикаторами среди них служат легочные моллюски, особенно катушки и речные чашечки). Макрофиты обозначают особенности ценоза в целом и при разном характере загрязнений уже на предварительном этапе исследований по составу доминантов отражают состояние вод. Бурное развитие сине-зеленых водорослей - хороший индикатор опасного загрязнения воды органическими соединениями. Лучший индикатор опасных загрязнений - прибрежное обрастание, располагающиеся на поверхностных предметах у кромки воды. В чистых водоемах эти обрастания ярко-зеленого цвета или имеют буроватый оттенок. Для загрязненных водоемов характерны белые хлопьевидные образования. При избытке в воде органических веществ и повышении общей минерализации обрастания приобретают сине-зеленый цвет, так как состоят в основном из сине-зеленых водорослей. При плохой очистке фекально-бытовых сточных вод обрастания бывают белыми или сероватыми. Как правило, они состоят из прикрепленных инфузорий (сувойки, кархезиум и др.) Стоки с избытками сернистых соединений могут сопровождаться хлопьевидными налетами нитчатых серобактерий-теотриков.

Проведение биологических исследований имеет свои особенности в стоячих и текущих водоемах. Они оговариваются в соответствующих методиках. Методик оценок сапробности насчитывается несколько десятков. Здесь приводятся наиболее распространенные, которые могут быть адаптированы к условиям юга Украины.

Методы определения сапробности

Метод Пантле и Букка в модификации Сладечека.

Этот индекс относят к числу универсальных для любых водоемов и использующий как планктон, бентос, перифитон.

Этим методом учитывает относительная частота встречаемости (обилие) гидробионтов h и их индикаторная значимость s (сапробная валентность).

$$S = \frac{\sum(sh)}{\sum h}$$

где h – обилие каждого вида, S – сапробность этого вида по 4-балльной шкале.

Индикаторная значимость *s* и зона сапробности определяется для каждого вида по спискам (шкале) сапробных организмов (табл.1), *h* определяется по значению встречаемости в баллах:

| Встречаемость | Количество экземпляров одного вида, % от общего количества | <u>h, баллы</u> |
|---------------|--|-----------------|
| Очень редко | <1 | 1 |
| Редко | 2-3 | 2 |
| Нередко | 4-10 | 3 |
| Часто | 10-20 | 5 |
| Очень часто | 20-40 | 7 |
| Масса | 40-100 | 9 |

Табл.1. Шкала индексов сапробности индикаторных таксонов Пантле-Букка для перифитона, макрозообентоса, планктона

| Таксон | S | Таксон | S |
|-----------------------------|-----|--------------------------------|-----|
| Стрекозы | | <i>Nemoura cinerea</i> | 1.8 |
| <i>Aeshna sp.</i> | 2.0 | <i>Nemurella pictetii</i> | 0.2 |
| <i>Gomphus sp.</i> | 2.5 | <i>Perla sp.</i> | 1.1 |
| Поденки | | <i>Taeniopteryx nebulosa</i> | 1.5 |
| <i>Baetis rhodani</i> | 1.2 | Жуки | |
| <i>Baetis pumilus</i> | 1.5 | <i>Dytiscus sp.</i> | 2.2 |
| <i>Baetis vernus</i> | 2.1 | <i>Gyrinus sp.</i> | 2.0 |
| <i>Baetis sp.</i> | 1.2 | Вислокрылки | |
| <i>Caenis macrura</i> | 0.8 | <i>Sialis lutaria</i> | 2.4 |
| <i>Cloeon dipterum</i> | 2.0 | Ручейники | |
| <i>Cloeon luteolum</i> | 1.9 | <i>Anabolia sp.</i> | 2.0 |
| <i>Cloeon sp.</i> | 2.0 | <i>Grammotaulius sp.</i> | 1.3 |
| <i>Ecdyonurus venosus</i> | 1.1 | <i>Halesus digitatus</i> | 1.0 |
| <i>Ecdyonurus sp.</i> | 1.5 | <i>Hydropsyche sp.</i> | 2.0 |
| <i>Ephemera sp.</i> | 1.5 | <i>Lepidostoma hirtum</i> | 1.7 |
| <i>Ephemerella ignita</i> | 1.8 | <i>Leptocerus sp.</i> | 1.7 |
| <i>Habrophlebia sp.</i> | 1.5 | <i>Limnephilus sp.</i> | 1.5 |
| <i>Heptagenia sulphurea</i> | 2.2 | <i>Molanna angustata</i> | 1.0 |
| <i>Potamanthus luteus</i> | 2.2 | <i>Neureclipsis bimaculata</i> | 1.4 |
| <i>Siphonurus sp.</i> | 2.0 | <i>Notidobia ciliaris</i> | 1.2 |

| | | | |
|--------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|
| Клопы | | <i>Polycentropus flavomaculatus</i> | 1.7 |
| <i>Phelocheirus aestivalis</i> | 1.5 | <i>Rhyacophila nubila</i> | 1.5 |
| <i>Corixa sp.</i> | 1.8 | <i>Rhyacophila sp.</i> | 1.3 |
| <i>Gerris sp.</i> | 1.5 | <i>Silo pallipes</i> | 1.2 |
| <i>Ilyocoris cimicoides</i> | 1.7 | <i>Triaenodes sp.</i> | 1.4 |
| <i>Nepa cinerea</i> | 1.6 | Двукрылые | |
| <i>Ranatra linearis</i> | 2.0 | <i>Atherix ibis</i> | 1.1 |
| Веснянки | | <i>Chironomus plumosus</i> | 3.8 |
| <i>Amphinemura borealis</i> | 0.1 | <i>Eristalis tenax</i> | 4.0 |
| <i>Capnia bifrons</i> | 1.2 | <i>Simuliidae spp.</i> | 1.3 |
| <i>Diura bicaudata</i> | 0.1 | Coleoptera | |
| <i>Isogenus nubecula</i> | 1.6 | <i>Haliphus sp.</i> | 1.5 |
| <i>Isoperla diformis</i> | 1.5 | <i>Hydroporus sp.</i> | 1.5 |
| <i>Isoperla grammatica</i> | 1.8 | <i>Hygrotus sp.</i> | 1.5 |
| Двукрылые | | Ракообразные | |
| <i>Atherix ibis</i> | 1.1 | <i>Asellus aquaticus</i> | 2.8 |
| <i>Chironomus plumosus</i> | 3.8 | <i>Gammarus pulex</i> | 2.2 |
| <i>Eristalis tenax</i> | 4.0 | <i>Pontastacus leptodact.</i> | 1.0 |
| <i>Simuliidae spp.</i> | 1.3 | Двустворчатые моллюски | |
| Брюхоногие моллюски | | <i>Dreissena polymorpha</i> | 1.4 |
| <i>Acroloxus lacustris</i> | 1.5 | <i>Sphaeriastrum rivicola</i> | 2.9 |
| <i>Ancylus fluviatilis</i> | 1.4 | <i>Unio pictorum</i> | 1.7 |
| <i>Anisus vortex</i> | 1.4 | Пиявки | |
| <i>Anisus (Gyraulus) sp.</i> | 1.7 | <i>Erpobdella octoculata</i> | 3.0 |
| <i>Armiger crista</i> | 1.3 | <i>Glossiphonia complanata</i> | 2.4 |
| <i>Bithynia tentaculata</i> | 2.2 | <i>Haemopsis sanguisuga</i> | 1.7 |
| <i>Lymnaea auricularia</i> | 2.2 | Олигохеты | |
| <i>Lymnaea glutinosa</i> | 1.2 | <i>Tubifex tubifex</i> | 3.8 |
| <i>Lymnaea ovata</i> | 2.0 | | |
| <i>Lymnaea truncatula</i> | 1.8 | | |
| <i>Physa fontinalis</i> | 1.6 | | |
| <i>Planorbarius corneus</i> | 1.7 | | |
| <i>Theodoxus fluviatilis</i> | 1.3 | | |
| <i>Valvata piscinalis</i> | 1.7 | | |

| | | | |
|---|-----|---------------------------------|-----|
| <i>Viviparus viviparus</i> | 1.8 | | |
| Зоопланктон | | | |
| Ветвистоусые – Cladocera | | Коловратки – Rotatoria | |
| <i>Bosmina coregoni</i> | 0.9 | <i>Asplanchna priodonta</i> | |
| <i>Bosmina longirostris</i> | 1.5 | <i>Brachionus angularis</i> | 2.5 |
| <i>Bythotrephes longimanus</i> | 1.0 | <i>Brachionus calicifloris</i> | 2.5 |
| <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> | 1.1 | <i>Brachionus rubens</i> | 3.2 |
| <i>Chydorus sphaericus</i> | 1.7 | <i>Conochilus unicornis</i> | 1.3 |
| <i>Daphnia cucullata</i> | 1.7 | <i>Epiphanes senta</i> | 3.0 |
| <i>Daphnia hyalina</i> , <i>D. galeata</i> , <i>D. longispina</i> | 1.9 | <i>Filinia longiseta</i> | 2.3 |
| <i>Daphnia magna</i> | 3.4 | <i>Floscularia ringens</i> | 1.9 |
| <i>Daphnia pulex</i> | 2.8 | <i>Keratella cochlearis</i> | 1.3 |
| <i>Diaphanosoma brachyurum</i> | 1.4 | <i>Keratella quadrata</i> | 1.3 |
| <i>Holopedium gibberum</i> | 0.6 | <i>Rotaria rotatoria</i> | 3.2 |
| <i>Leptodora kindtii</i> | 1.7 | <i>Stephanoceros fimbriatus</i> | 2.1 |
| <i>Moina rectirostris</i> | 3.4 | <i>Synchaeta pectinata</i> | 1.7 |
| <i>Polyphemus pediculus</i> | 1.3 | <i>Synchaeta tremula</i> | 1.2 |
| <i>Sida crystallina</i> | 1.3 | | |
| <i>Simocephalus vetulus</i> | 1.5 | | |
| Веслоногие – Copepoda | | | |
| <i>Canthocamptus staphylinus</i> | 1.2 | | |
| <i>Cyclops strenuus</i> | 2.2 | | |
| <i>Cyclops vicinus</i> | 2.1 | | |
| <i>Eudiaptomus gracilis</i> | 1.2 | | |
| <i>Mesocyclops hyalinus</i> | 1.9 | | |
| <i>Mesocyclops leuckartii</i> | 1.2 | | |

Биотический индекс Вудвисса.

Предназначен для рек, но применяется для оценки сапробности самых разных водоемов, для которых не разработано более адекватных показателей. Следует учитывать: в стоячих водоемах значение индекса ниже, чем в текучих, а на мягких грунтах (иле, песке) в том же водоеме намного ниже, чем на камнях, корягах и макрофитах. Индекс сравнительно неплохо отражает уровень сильных и очень сильных загрязнений, но малочувствителен к слабым и средним загрязнениям, особенно на жестких грунтах.

В основе метода лежит упрощение таксономической структуры биоценоза по мере повышения уровня загрязнения вод за счет выпадения индикаторных таксонов при достижении пределов их толерантности на фоне снижения общего разнообразия организмов, объединенных в так называемые группы Вудвисса.

Рабочая шкала для определения биотического индекса Вудвисса:

| Показательные организмы | Видовое разнообразие | Число групп Вудвисса в пробе | | | | |
|--------------------------------------|---|------------------------------|-----|------|-------|------------|
| | | 0-1 | 2-5 | 6-10 | 11-16 | 16 и более |
| Личинки Plecoptera | Больше одного вида | — | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | Только один вид | — | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Личинки Ephemeroptera | Больше одного вида* | — | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | Только один вид* | — | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Личинки Trichoptera | Больше одного вида** | — | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | Только один вид** | — | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Gammarus | Все вышеназванные организмы отсутствуют | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Aesellus aquaticus | То же | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Tubificidae и личинки Chironomus | То же | 1 | 2 | 3 | 4 | — |
| Все вышеназванные группы отсутствуют | Могут присутствовать некоторые | 0 | 1 | 2 | — | — |

| | | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|--|--|--|--|
| | нетребовательные к кислороду виды | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|--|--|--|--|

При работе со шкалой следует:

1. Двигаясь сверху вниз найти показательный (индикаторный) таксон в первой графе шкалы по присутствию этого таксона в пробе;
2. Определить наличие в пробе одного или большего числа видов или индикаторного таксона, относящегося к веснянкам, поденкам или ручейникам, и отыскать соответствующую строку в графе “Видовое разнообразие”;
3. Определить число групп Вудивисса в пробе;
4. Найти балл биотического индекса в точке пересечения найденной строки видового разнообразия с графой числа групп, соответствующего пробе.

Список групп Вудивисса: планарии Tricladida (каждый вид), малощетинковые черви Oligochaeta, пиявки Hirudinea, моллюски Mollusca, высшие ракообразные Malacostraca, веснянки Plecoptera, поденки Ephemeroptera, ручейники Trichoptera (каждое семейство), вислокрылка Sialis, личинки хирономид Chironomidae, личинки мошек Simuliidae, прочие личинки двукрылых Diptera, водные жуки Coleoptera, водные клопы Heteroptera, водные клещи Hydracarina. Кроме того, отдельными группами Вудивисс предложил считать олигохету Nais, поденку Baetis rhodani и хирономиду Chironomus thummi; однако, определить эти таксоны для неспециалиста затруднительно.

Метод Николаева (1992)

Для малых и средних рек Восточной Европы известна шкала и метод оценки качества вод Николаева (1992). Он является, по сути, упрощенным вариантом оценки сапробности по Пантле-Букку. Этот метод предполагает сбор качественных данных со всех донных субстратов реки, и определение беспозвоночных до родов или семейств. По Николаеву, речные воды делятся на 6 классов по качеству (приблизительно соответствующие градациям сапробности):

- 1 – очень чистые (ксеносапробные),
- 2 – чистые (олигосапробные),
- 3 – умеренно загрязненные (b-мезосапробные),
- 4 – загрязненные (a-мезосапробные),
- 5 – грязные (b-полисапробные),
- 6 – очень грязные (a-полисапробные).

Таблица 2. Определение классов качества вод по Николаеву

| Таксоны | Классы качества вод | | | | |
|--|---------------------|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ручейник Rhyacophila | + | + | | | |
| Веснянки, кроме Nemoura | + | + | | | |
| Личинка мухи Atherix | + | + | | | |
| Бокоплавцы Gammarus | + | + | + | | |
| Губки | | + | + | | |
| Беззубки (Anodonta, Pseudoanodonta) | | + | + | | |
| Жаберные улитки (Viviparus, Bithynia, Valvata) | | + | + | | |
| Речные раки (Astacus, Pontastacus) | | + | + | | |
| Ручейники: Neureclipsis, Molanna, Brachycentrus | | + | + | | |
| Стрекозы: Calopteryx, Plathycnemis | | + | + | | |
| Поденки: Ephemera, Polymitarcys | | + | + | | |
| Пиявки: Glossiphoniidae | | + | + | + | |
| Перловицы (Unio, Crassiana) | | + | + | + | |
| Водные клопы | | + | + | + | |
| Поденки: Heptageniidae | | + | + | + | |
| Вислокрылка Sialis | | + | + | + | |
| Мошки Simuliidae | | + | + | + | |
| Ручейники: Hydropsyche, Anabolia | | | + | + | |
| Стрекозы: Gomphidae | | | + | + | |
| Пиявки: Erpobdella, Haemopsis, Piscicola | | | + | + | |
| Горошинки и шаровки (Pisidiidae) | | | + | + | |
| Водяной ослик Asellus aquaticus | | | + | + | + |
| Трубочник (Tubificidae), в массе | | | | + | + |
| Мотыль (Chironomus), в массе | | | | + | + |
| Личинка мухи Eristalis (крыска) | | | | + | + |
| Значимость каждого таксона | 25 | 6 | 5 | 7 | 20 |

При оценке по методу Николаева нужно для каждого класса качества вод в таблице 2 подсчитать число найденных таксонов; умножить его на значимость таксона (последняя строка таблицы 2); выбрать класс качества вод, набравший наибольшее число очков. Особняком стоит 6-й класс качества вод, в котором макробентос не должен встречаться вообще (что и является критерием принадлежности к этому классу).

Метод Николаева удовлетворительно работает для рек шириной 7-10 и более метров (то есть кроме самых малых), для средних и сильных загрязнений. Не рекомендуется применять в стоячих водоемах, в которых большинство использованных таксонов-индикаторов не встречаются вообще.

Индекс Гуднайта-Уитлея.

Этот показатель вычисляется по количественным данным по макробентосу. Он равен отношению, в численности олигохет (%) к численности всего макробентоса. Считается,

Метод вычисления средней сапробности биоценоза по Кнеппу (1995)

Для применения этого метода нужны результаты качественной и количественной обработки различных сообществ гидробионтов. Заполняют список видов с указанием их обилия по семибалльной шкале. Затем суммируют баллы олигосапробной и в-мезосапробной зон и баллы а-мезосапробной и полисапробной зон, строят график, отражающий соотношение сумм баллов всех зон сапробности по перечному сечению реки.

Методы оценки качества вод, основанные на применении отдельных крупных таксонов зообентоса.

Классический вариант олигохетного индекса (ОИ) впервые был предложен Гуднайтом и Уитлеем в 1961 г. ОИ рассчитывается как отношение численности олигохет к общей численности организмов в пробе. При этом состояние реки считается хорошим, если ОИ меньше 60%, сомнительным при ОИ в пределах 60-80%, река тяжело загрязнена, если ОИ превышает 80%.

Метод Пареле для крупных рек.

Основан на отношении численности олигохет семейства тубифицид к суммарной численности всех олигохет:

$$D_2 = \frac{t}{O}$$

где t — численность тубифицид, O — численность всех олигохет.

Оценка сапробности воды по показателям перифитона

Индикаторную значимость s и зону сапробности определяют для каждого вида по спискам сапробных организмов СЭВ.

Обе величины (h и s) входят в формулу для вычисления индекса сапробности.

Оценка состояния качества вод по фитопланктону

Для формальной характеристики видовой структуры сообществ используются индексы видового богатства и разнообразия. В основе такого подхода лежит выделение существенных параметров и целостных характеристик сообщества и нахождение общих закономерностей, по которым в ряде случаев можно судить о состоянии сообщества.

Изучение различных структурных характеристик сообществ и индексов разнообразия показало, что для формальной оценки изменений видовой структуры фитопланктонного сообщества под действием неблагоприятных условий среды наибольшей разрешающей способностью обладает индекс Менхиника:

$$S = \frac{W}{\sqrt{N}}$$

основанный на соотношении между количеством видов N и общей численностью фитопланктона W .

Суммарный классификатор качества вод.

| Класс качества воды | Степень загрязненности воды | По фитопланктону, зоопланктону, перифитону | По зообентосу | |
|---------------------|-----------------------------|---|---|---------------------------------------|
| | | Индекс сапробности по Пантле и Букку в модификации Сладечека, баллы | Отношение общей численности олигохет к общей численности донных организмов, % | Биотический индекс по Вудвиссу, баллы |
| 1 | Очень чистые | Менее 1,00 | 1-20 | 10 |
| 2 | Чистые | 1,00-1,50 | 21-35 | 7-9 |
| 3 | Умеренно загрязненные | 1,51-2,50 | 36-50 | 5-6 |
| 4 | Загрязненные | 2,51-3,50 | 51-65 | 4 |
| 5 | Грязные | 3,51-4,00 | 66-85 | 2-3 |
| 6 | Очень грязные | Более 4,00 | 86-100 или макробентос отсутствует | 0-1 |

Темы для индивидуальных и коллективных исследований в период летней практики.

Тематика этих исследований является посылкой для сбора материала курсовых, дипломных работ и заложением базы последующей научной работы. Здесь, прежде всего, затрагивается нерешенная региональная проблематика биоиндикационного статуса пресноводных гидробионтов юго-запада Украины, необходимого для достоверных гидроэкологических,

санитарных, рыбохозяйственных экспертиз. Результатом работы является вклад в методологию гидроэкологических оценок для условий низовья Днестра.

Эколого-флористические исследования:

1. Изучение состава и гидротопического распределения макрофитов низовья Днестра.
2. Разнообразие и соотношение типов жизненных форм макрофитов низовья Днестра.
3. Типизация водоемов низовья Днестра по составу сообществ макрофитов.
4. Качественные и количественные коррелятивные отношения макрофитов и аквакультур.
5. Коррекция индикаторного статуса макрофитов для условий низовья Днестра.

Гидрофаунистические исследования (видовой состав, экология, биология, зоогеография гидробионтов):

1. Гидрофаунистическое изучение отдельных таксонов (семейство или род или вид из любой группы животных) по фаунистическим схемам – биотопическое распределение, трофические связи, популяционная структура, динамика плотности популяций, образ жизни, зональные зоогеографические связи и т.п.

Гидроэкологические исследования.

1. Видовой состав жизненных форм пресноводных гидробионтов в условиях низовья Днестра.
2. Типизация водоемов низовья Днестра по составу жизненных форм гидробионтов.
3. Определение экологического стандарта доминантных видов (видовых групп) по отношению к уровням трофности и его физико-химическим параметрам.

Оценка состоятельности общепринятых и разработка новых методик гидроэкологических экспертиз на основе биоиндикации.

1. Разработка технических экспресс-методик выборки проб планктона, бентоса, перифитона.

2. Разработка коррелятивных шкал жизнеспособности индикаторных гидробионтов с гидрофизическими и гидрохимическими показателями среды для определения диапазонов их использования.

3. Корректировка общепринятых методик биоиндикации и биотестирования для условий юго-запада Украины.

Литература:

1. Макрушин А. В. Биологический анализ качества вод / под редакцией Г. Г. Винберга. Л.: АН СССР, 1974, 60 с.

2. Методы биоиндикации и биотестирования природных вод. Вып. 2. Л.: Гидрометеиздат, 1989, 276 с.

3. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / под ред. В. А. Абакумова. СПб.: Гидрометеиздат, 1992, 318 с.

4. Цаломохин С. Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. СПб., 1994.

5. Чертопруд

ПРИЛОЖЕНИЕ
(таксономическая диагностика гидробионтов)

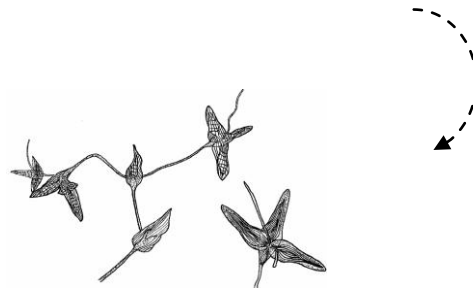
Таксономическая диагностика макрофитов

Порядок сбора, фиксации и обработки материала приводится в методическом руководстве

Порядок определения видов

Определение осуществляется по принципу «сходства-исключения». Выполняется при помощи определительных таблиц -- ключей (см. ниже) и при помощи вспомогательного иллюстративного материала.

Ход определения состоит в сопоставлении признаков, предлагаемых определителем с признаками определяемого растения. Например, требуется установить видовую принадлежность данного растения (плавающее, 0,5-1,5см)



Оцениваем соответствия признаков начиная с тезы 1 и ее антитезы (обозначено курсивом) в приведенном ниже «Определителе»:

- «1 Растение представляет собой мелкие плавающие в воде пластинки, часто скрепленные между собой (сем. Lemnaceae)..... 2
**Растения иного облика: прикреплены к грунту, а если плавают, то тело дифференцировано на стебли и листья 4..»*

Сопоставляем признаки растения с содержанием тезы и антитезы и уверенно останавливаемся на тезе. А она ведет к последующей тезе «2» и ее антитезе:

- 2 Пластинки продолговатой формы, скреплены между собой в агрегаты. Точек прикрепления боковых пластинок две, отчего тело растения кажется

состоящим из трехлучевых "звездочек". Плавают обычно под поверхностной пленкой (рис.1)..... **Lemna trisulca L. - Ряска трехдольная**

Определение завершено ! – теза 2 указывает на вид данного растения, а антитеза ведет к растениям совершенно другого строения. Подобный порядок сохраняется для определения прочих видов. Определитель построен по упрощенному подбору морфологических признаков для того, чтобы видовую диагностику можно было бы осуществлять в полевых условиях. Существенную помощь в определении окажет внимание к экологическим признакам атлас водных растений.

Определительная таблица видов (компиляция)

1 Растение представляет собой мелкие плавающие в воде пластинки, часто скрепленные между собой (сем. Lemnaceae)..... 2

**Растения иного облика: прикреплены к грунту, а если плавают, то тело дифференцировано на стебли и листья4*

2 Пластинки продолговатой формы, скреплены между собой в агрегаты. Точек прикрепления боковых пластинок две, отчего тело растения кажется состоящим из четырехлучевых "звездочек". Плавают обычно под поверхностной пленкой (рис.1)..... **Lemna trisulca L. - Ряска трехдольная**

**Пластинки округлой формы, одиночные или скреплены в небольшие агрегаты. Точка прикрепления боковых пластинок одна. Плавают над поверхностной пленкой.....3*

3 Листовые пластинки супротивно крепятся к короткому стеблю (рис.2)..... **Сальвиния плавающая - *Salvinia natans Hoffm***

** Листовые пластинки скреплены парами с мочковатыми корневыми отростками (рис.3).....**Многокоренник - *Spirodela polyrrhiza (L.)****

Парные листовые пластинки с одиночными нитчатыми корневидными образованиями (рис.4).....Ряска маленькая (*Lemna minor L*)***

4 Растение только с подводными листьями..... 5

**У растения есть плавающие по поверхности и/или надводные листья...28*

- 5 Побеги с укороченными междоузлиями, листья собраны в розетку 6
- * Побеги с удлиненными междоузлиями, листья не собраны в розетку.....11
- 6 У всех листьев можно ясно различить черешок и листовую пластинку. Пластинка почковидной формы (сем. **Nymphaeaceae**).....7
- * Большинство листьев без ясно выраженного черешка и пластинки.....8
- 7 Листья светло-салатовые, листовая пластинка по краю обычно волнистая (рис.5). **Nuphar lutea (L.) Smith - Кубышка желтая** (Проростки и ювенильные экземпляры).
- Листья с розоватым оттенком, листовая пластинка по краю обычно ровная (рис.6) Проростки и ювенильные экземпляры.
..... **Nymphaea candida J. & C. Presl - Кувшинка белоснежная**
- 8 Листья колюче-зубчатые, жесткие (рис.7) ...**Stratiotes aloides L. - Телорез обыкновенный (Hydrocharitaceae)**
- * Листья не колюче-зубчатые.....9
- 9 Листья нитевидные (не шире 1 мм), на верхушке заостренные. Растения очень маленькие, до 15 мм (рис.8)... **Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult. - Болотница игольчатая (Cyperaceae)**
- * Листья более широкие, на верхушке закругленные. Более крупные растения.....10
- 10 В воде могут быть обнаружены проростки и погруженные растения **Alisma plantago-aquatica L.**, при определении которых можно придти к этой же ступени. Листья расходятся под углом 1/2 x 360 (рис.9).....
.....**Sparganium simplex Huds. - Ежеголовник простой (Sparganiaceae)**. (Проростки и ювенильные экземпляры)
- * Листья расходятся под углом 2/5 x 360 (рис.7) **Sagittaria sagittifolia L. - Стрелолист обыкновенный (Alismataceae)** (Проростки и ювенильные экземпляры).
- 11 Водный мох: листья черно-зеленые, 2-8 мм дл., очередные, лодочковидные, очень тонкие (под микроскопом видно, что они состоят из одного слоя клеток); растения образуют спутанные дерновины (рис.10)

..... *Fontinalis antipyretica Hedw.* - **Фонтиналис противопожарный** (*Fontinalaceae; Bryophyta*).

* *Признаки иные*.....12

12 Листья очередные, иногда бывают сближены симметричными группами по три.13

* *Листья мутовчатые, расположенные симметрично относительно стебля*.....26

13 Стебель полый в междоузлиях и заполненный в узлах.....14

Стебель заполненный на всем протяжении.....17

14 Листья рассеченные.15

**Листья цельные*.....16

15 Листья пальчато- или вильчаторассеченные на нитевидные доли, с очень коротким черешком, стеблеобъемлющие (рис.11).....
***Ranunculus circinatus Sibth.* - Лютик круглолистный (*Ranunculaceae*).**

16 Листья с пазушными прилистниками, которые охватывают стебель в виде раструба (рис.12) ***Polygonum amphibium L.* - Горец земноводный (*Polygonaceae*)** (Не достигшие поверхности воды побеги).

Листья перисто- или тройчаторассеченные на более широкие доли, с заметным черешком, не стеблеобъемлющие* (рис.13) *Cicuta virosa L.* - Вех ядовитый (*Umbelliferae*).**

17 Листья с пазушным прилистником или с влагалищем, листовой пластинкой и язычком. Иногда прилистники плохо заметны у старых листьев. Лучше рассматривать их ближе к апексу побега (*Potamogetonaceae*; род ***Potamogeton* - Рдест**).18

**Листья без прилистника или язычка*..... 24

18 Листья линейные или линейно-нитевидные.19

* Листья овальные, яйцевидные, ланцетные или линейно-ланцетные22

19 Листья линейно-нитевидные, с разомкнутым влагалищем, листовой пластинкой и язычком (пазушным прилистником, приросшим к листу),

заметным при отгибании листа от стебля. Маленькое растение. Развивает в субстрате разветвленную систему побегов, несущую клубеньки, которые легко отламываются (рис.14)

..... ***Potamogeton pectinatus L.*** - Рдест гребенчатый
*Листья линейные, без влагалища, пазушный прилистник не прирастает к листу. Более крупные растения, не образуют клубеньков.....20

20 Стебель сплюснутый, крылатый, в верхней части по ширине равный листьям.....21

*Стебель округлый, бескрылый. У верхних листьев иногда имеется недоразвитая листовая пластинка (рис.15). ***Potamogeton natans L.*** - Рдест плавающий (*Potamogetonaceae*) (Не достигшие поверхности воды побеги).....21

21 Листья 2-3 мм шир., на стебле по бокам от основани каждого листа развито по одному бугорку-железке ***Potamogeton obtusifolius Mert. et Koch.*** - Рдест туполистный

* Листья 4-5 мм шир., бугорков-железек нет (рис.16).....
.....***Potamogeton compressus L.*** - Рдест сплюснутый
(близкие виды рдестов - *P. friesii Rupr.* и *P. pusillus L*не приводятся)

22. Стебель сплюснуто-четырёхгранный, листья по краям мелкопильчатые от заметных невооруженным глазом зубчиков (рис.17)
.....***Potamogeton crispus L.*** - Рдест курчавый

*Стебель цилиндрический, листья цельнокрайние или с икрскопическими зубчиками по краям.....23

23 Листья в основании сердцевидные. Прилистник значительно (в 5 и более раз) короче листа, малозаметный. Побег ветвится только в поверхностном слое воды (рис.18).....
.....***Potamogeton perfoliatus L.*** - Рдест пронзеннолистный.

* Листья в основании клиновидные, ланцетные, на верхушке длиннозаостренные. Прилистник длинный, не более, чем в 2 раза короче листа. Побег ветвится на большой глубине (рис.19).....

..... ***Potamogeton lucens L.*** - Рдест блестящий
24 Листья сильно рассеченные, с ловчими пузырьками. Плавающие растения, лишённые корней и корневищ (рис.20)....***Utricularia vulgaris L.*** - Пузырчатка обыкновенная(*Lentibulariaceae*).

* Листья цельные, без ловчих пузырьков. Растение имеет корни и корневища.25

25 Листья заостренные, длинные, не стеблеобъемлющие, сближены в группы по 3, которые равномерно расположены на стебле ...**Zannichellia palustris L. s.l.** - **Заникеллия болотная** (Zannichelliaceae).

* Листья чешуевидные, на верхушке тупые, стеблеобъемлющие, расположены в основании почти безлистных вертикальных побегов (рис.22).....**Eleocharis acicularis (L.) Roem. et Schult.**
- **Болотница игольчатая** (Cyperaceae) (Подводная форма).

26 Листья цельные, сидячие, по 3-4 в мутовках (рис.23)...**Elodea canadensis Michx.** - **Элодея канадская** (Hydrocharitaceae).

* Листья рассеченные.27

27 Листья перисто-рассеченные, по 4-5 в мутовках. Стебель красноватый. Аэренхима в виде центральной полости, окруженной кольцом периферических полостей, прерванная в узлах. Растение имеет корни (рис.24).....

.....**Myriophyllum spicatum L.** - **Уруть колосистая** (Haloragaceae).

* Листья дихотомически рассеченные, по 3-4 в мутовках. Стебель без красноватой окраски. Аэренхима описанного строения отсутствует. Растение лишено корней (рис.25) **Ceratophyllum submersum L.** - **Роголистник светло-зеленый** (Ceratophyllaceae).

28 Листья с прилистниками: прилистники могут быть расположены в пазухах листьев, охватывать стебель в виде раструба или прирастать (у нижних листьев) к черешку листа, образуя подобие влагалища. Иногда на нижних листьях прилистники трудно наблюдать, поэтому лучше смотреть этот признак на верхушке побега.29

* Листья без прилистников (зато может иметься крупный язычок).....33

29 Прилистники расположены в пазухах листьев.30

* Прилистники парные, расположены по бокам у основания листа или приросшие к черешку.....32

30 Прилистники охватывают стебель в виде раструба. Жилкование перистое: на листьях жилки второго порядка отходят от главной на всем протяжении (сем. Polygonaceae).31

* Прилистники не охватывают стебель. Стебель заполненный. Листья округлые, без красноватого оттенка. На листьях жилки второго порядка отходят от главной жилки только в нижней части (рис.15).....
.....**Potamogeton natans L. - Рдест плавающий** (Potamogetonaceae).

31 Листья снизу красноватого оттенка, гладкие, с коротким черешком (рис.26).....**Polygonum amphibium L. - Горец земноводный**

*Листья снизу зеленые, длинночерешковые, весьма курчавы (рис.27).....**Rumex confertus Willd. - Щавель конский**

32 Листья перисто рассеченные, края долей зубчатые. На нижних листьях прилистники часто прирастают к черешку. Жилкование перистое. Стебель снизу одревесневающий. Растения опушенные. Растение прикреплено к субстрату (рис.28).....
.....**Comarum palustre L. - Сабельник болотный** (Rosaceae).

Листья цельные, почковидные, цельнокрайние. Прилистники отстоят от черешка листа. Жилкование дуговое. Стебель не одревесневающий. Растения голые. Растения не закрепл*ены в субстрате, плавающие (рис.29).....**Hydrocharis morsus-ranae L. - Водокрас лягушачий**
(Hydrocharitaceae).

33 Стебель полый в междоузлиях и заполненный в узлах.....34

* Стебель заполненный. Иногда вследствие повреждения насекомыми или разрушения сердцевины может быть полым, но тогда полости не прерываются в узлах.41

34 Листорасположение мутовчатое. Листья чешуевидные, срастающиеся, прижатые к стеблю (род Equisetum, сем. Equisetaceae; Pteridophyta).....35

* Листорасположение очередное. Листья имеют хорошо развитые листовые пластинки, отстоят от стебля.36

35 Стебли толстые (6-8 мм толщиной), округлые, с широкой (шире ложбинок) центральной полостью, тонкобороздчатые, неветвистые или

ветвистые только в верхней части. Листья по 15-20 в мутовке (рис.30)..... *Equisetum fluviatile* L. - **Хвощ речной**

* Стебли тонкие (3-4 мм толщиной), резко угловато-бороздчатые, с узкой (уже ложбинок) центральной полостью, от основания ветвистые. Листья по 5-8 в мутовке (рис.31) *Equisetum palustre* L. - **Хвощ болотный**

36 Листья дважды триждыперисто или тройчаторассеченные. Края долей зубчатые. Растения с коротким утолщенным корневищем (рис.32)..... *Cicuta virosa* L. - **Вех ядовитый** (Umbelliferae).

* Листья цельные, цельнокрайние. Корневище если имеется, то оно длинноползучее, не утолщенное..... 37

37 Влагалище листа короткое. Язычок или реснитчатая кайма при переходе влагалища в листовую пластинку отсутствуют. Жилкование перистое: от главной жилки отходят боковые жилки второго порядка (рис.33)..... *Ranunculus lingua* L. - **Лютик длиннолистный** (Ranunculaceae).

Влагалище листа длинное. В месте перехода влагалища в листовую пластинку имеется язычок или реснитчатая кайма (или хотя бы рубец). Жилкование параллельное (сем. Gramineae). 38

38 Листья в почкосложении сложенные. Влагалище листа с двумя киями: вдоль главной жилки и с противоположной стороны. Язычок острый (род *Glyceria*). 39

Листья в почкосложении свернутые. Влагалище листа не килеватое. Язычок тупой либо представлен только реснитчатой каймой. 40

39 Язычок оканчивается остроконечием (очень легко разрывается, поэтому нужно смотреть, не отодвигая лист от стебля!). Крупные (1-2 м высотой) растения с прямостоячими стеблями (рис.34).....

..... *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb. - **Манник большой**

* Язычок треугольной формы, без остроконечия. Более низкие (40-80 см высотой) растения с полегающим, коленчато-изогнутым стеблем (рис.35)..

..... *Glyceria fluitans* (L.) R. Br. - **Манник плавающий**

- 40 Язычок оканчивается реснитчатой каймой или редуцирован (вплоть до рубца). Нижние листья не имеют листовых пластинок. Крупные растения - 0,8-4 м высотой (рис.36).....***Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.*** -
Тростник южный
 *Язычок без ресничек, всегда хорошо развит. Нижние листья с листовой пластинкой. Более мелкие растения-15-50 см.....
***Ruscinellia sp.*** – **Бескильница**
- 41 Листья рассеченные.42
 *Листья цельные.....44.
- 42 Листья тройчато-рассеченные, цельнокрайние. В основании черешка имеется незамкнутое стеблеобъемлющее влагалище(рис.37)
 ***Menyanthes trifoliata L.***- **Вахта трехлистная (Menyanthaceae).**
 *Листья перисторассеченные..... 43
- 43 Листья рассеченные на перистолопастные доли, бледно-зеленые, в почкосложении улиткообразно свернутые (рис.38).....
 ***Thelypteris palustris Schott*** – **Телиптерис болотный**
 (Thelypteridaceae; Pteridophyta)
- *Листья однажды перистые, зеленые, в почкосложении сложенные(рис.4)
 ***Rorippa*** - **Жерушник (Cruciferae).**
- 44 Листья по краю колючезубчатые, собраны в плотную розетку, наполовину погружены в воду (рис.7).....
***Stratiotes aloides L.*** - **Телорез обыкновенный (Hydrocharitaceae).**
- *Листья не колючезубчатые..... 45
- 45 Листья супротивные. 46
- *Листья очередные. 47
- 46 Листья цельнокрайние, сверху голые, снизу по жилкам опушенные. Стебель округлые (рис.40).....
***Naumburgia thyrsiflora (L.) Reichenb.*** - **Кизляк кистецветный**
 (Primulaceae).
- * Листья по краю мелкозубчатые. Опушение распределено иначе. Стебель угловатый или четырехгранные (рис.4).....
***Lythrum salicaria L.*** - **Дербенник иволлистный (Lythraceae).**
- 47 Листья имеют черешок и листовую пластинку.48

*Листья линейные или чешуевидные, не дифференцированные на пластинку и черешок.....52

48 Листовая пластинка на верхушке заостренная. 49

*Листовая пластинка на верхушке округлая (сем. *Nymphaeaceae*)..... 51

49 Корневище горизонтальное, междоузлия вытянутые. Листорасположение двурядное (листья отходят под углом 180). У листа имеется сильно развитый язычок. Основание листа сердцевидное. Жилкование перистое, от главной жилки отходят боковые
..... **Белокрыльник болотный** (*Araceae*).

*Побеги вертикальные, междоузлия короткие (листья собраны в розетку). Листья не двурядные (листья лежат под меньшим углом). Листья не снабжены язычком. Жилкование дуговидное (сем. *Alismataceae*).
.....50

50 Пластинка листа в основании клиновидная или сердцевидная, всегда цельная. Черешок листа желобчатый, с двумя выступающими гранями (рис.41).....***Alisma plantago-aquatica L.* - Частуха подорожниковая**

*Пластинка листа в основании стреловидная, часто трехлопастная. Черешок листа трехгранный(рис.42).....
.....***Sagittaria sagittifolia L.* - Стрелолист обыкновенный**

51 Жилкование замкнутое. Лист с розовым оттенком снизу (рис.4).....
.....***Nymphaea candida J. et C. Presl.* - Кувшинка белоснежная**

*Жилкование разомкнутое. Лист с обеих сторон зеленый (рис.5).....
.....***Nuphar lutea (L.) Smith.* - Кубышка желтая**

52 Вертикальные побеги безлистные на большом протяжении (только у основания имеются чешуевидные листья, листовые пластинки которых много короче влагалищных оснований), горизонтальные побеги без зеленых листьев (сем. *Suraceae*).....53

Вертикальные побеги олиственные на всем протяжении, имеются зеленые, вполне развитые листья, листовые пластинки которых длиннее влагалищных оснований.55

53 Чешуевидные листья с острой верхушкой, с ветвистой жилкой, остающейся после частичного разрушения листа в виде сеточки на

стороне, противоположной верхушке. Крупные (0,5-2,5 м высотой) растения (рис.43).....

.....*Scirpus lacustris L.* - **Камыш озерный**
Чешуевидные листья с тупой верхушкой, не разрушаются. Жилка не ветвистая (род *Eleocharis* - **Болотница**).....54

54 Стебли нитевидные, очень тонкие (до 1 мм в ширину). Низкие растения -около 5 см (рис.8)..... *Eleocharis acicularis (L.) Roem. et Schult.* –

Болотница игольчатая

*Стебли более толстые. Растения более высокие (рис.44).....

.....*Eleocharis palustris (L.) R. Br.* - **Болотница болотная**

55 Листорасположение двурядное (листья расходятся под углом 180).
.....56

Листорасположение трехрядное (листья расходятся под углом 120) (род *Carex*).....59

56 От горизонтального корневища отходят жесткие, темно-зеленые листья, в основании желобчатые, оканчивающиеся трехгранным остроконечием. Меристема прорывает основания листьев (рис.45) *Butomus umbellatus L.* - **Сусак зонтичный**

*Зеленые листья принадлежат вертикальным побегам. Горизонтальные побеги (если имеются) с чешуевидными листьями. Зеленые листья на верхушке плоские, закругленные.....57

57 Влагалищно-пластиночное сочленение срединных листьев по краю с выступами: пластинка переходит во влагалище как бы ступенчато. Листья на всем протяжении плоские (рис.46)...*Typha latifolia L.* - **Рогоз широколистный** (Typhaceae).

*Влагалищно-пластиночное сочленение срединных листьев по краям без выступов. Листья мягкие, часто ложатся на воду.....58

58 Листья 5-15 мм шир., сверху плоские или слабо вогнутые, снизу с острым, резко выступающим килем (рис.47).....

.....*Sperganium erectum L.* –**Ежеголовник прямой** (Typhaceae).

*Листья тупо трехгранные(рис.48).....

.....*Sperganium simplex Huds.* - **Ежеголовник простой** (Typhaceae).

- 59 Листья темно-зеленые, W-образно сложенные (рис.49).....
.....*Carex acuta L.* - **Осока острая** (Cyperaceae).
Листья с сизым налетом, желобчатые (рис.50).....
.....*Carex rostrata Stokes* - **Осока вздутая** (Cyperaceae).

АТЛАС-ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МАКРОФИТОВ

| <u>Рисунки для идентификации растений</u> | <u>Краткие сведения о растениях</u> |
|--|--|
| 1 | 2 |
|  <p style="text-align: center;">Рис. 1. <i>Lemna trisulca</i> L. - Ряска трехдольная</p> | <p>Многолетнее растение. Маленькое, свободноплавающее растение, состоящее из плоских, тонких, ланцетовидных, небольшого размера пластинок - листочков видоизмененных стеблей), с зазубренной верхушкой, округлым основанием и маленьким свисающим водным корешком. Образуют группы, соединенные между собой ножками. цветы очень мелкие, незаметные. Во время цветения всплывают к поверхности воды; цветет очень редко. Во всех типах водоемов, особенно в тех, на берегах которых расположены селения и производится лов рыбы.</p> |
|  <p style="text-align: center;">http://rostliny.nikde.cz/foto/rezanherb1.jpg</p> <p style="text-align: center;">Рис.2. Сальвиния плавающая - <i>Salvinia natans</i> Hoffm.</p> | <p>Заводи рек, старицы, пойменные озера. Легко размножается вегетативно, путем распада на части. Растение образует макро- и микроспорангии, в которых соответственно развиваются макро- и микроспоры. Первые дают заростки с архегониями, вторые - с антеридиями. После слияния половых клеток возникают новые, образующие спорангии, растения. Рассеченные на многочисленные нитевидные доли,</p> <p>Одно из основных индикаторных растений</p> |



Рис.3. *Spirodela polyrrhiza* (L.)
Многокоренник

В водоемах со стоячей или медленно текущей водой. Очень быстрое размножение вегетативным путем. При этом в боковых выемках пазушных карманчиков пластинок стеблей вырастают дочерние пластинки, которые скоро отчленяются от материнского растения и переходят к самостоятельному существованию. Зимуют на дне водоема наполненные крахмалом почки.



Рис.4 : *Lemna minor* L. - Ряска маленькая

В стоячих и медленно текущих водах. Корень, кроме органа, выполняющего функцию питания, является также органом равновесия, Разносится по водоемам птицами, прилипая к их оперению.



<http://rostliny.nikde.cz/foto/rezanherb1.jpg>

Рис.5. *Nuphar lutea* (L.) Smith - Кубышка желтая

Семена, покрытые слизью, разносятся птицами и водными грызунами. В мелких водоемах или у берега в редких случаях могут развиваться воздушные листья с плохо развитой или совершенно отсутствующей аэренхимой; устьица таких листьев все же расположены на верхней стороне пластинки.



Рис.6. *Nymphaea candida* J. et C. Presl - Кувшинка белоснежная

В разнообразных чистых водоемах. Листья снабжены аэренхимой, плавающие, в воздухоносных каналах черешков имеются звездчатые волоски, защищающие их от поедания улитками. Растение энтомофильное, но не образующее нектара. На ночь цветы закрываются и погружаются в воду. Плоды также уходят в воду, где, сгнивая, освобождают черные семена, которые плавают с помощью особого, наполненного воздухом, покрывала. Рыбы, объедающие покрывало, распространяют семена

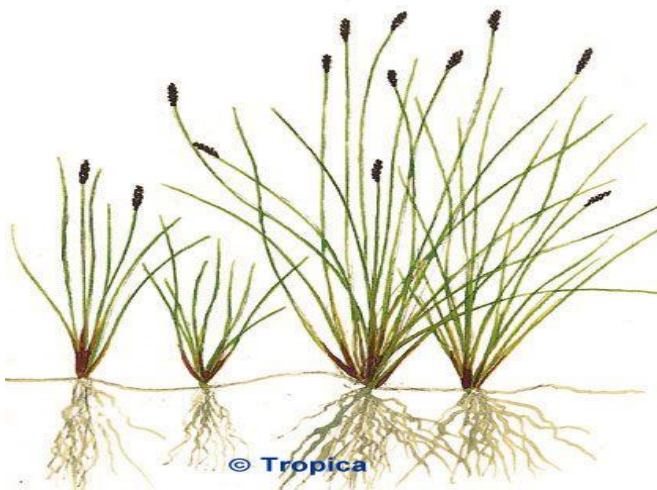


<http://rostliny.nikde.cz/foto/rezanherb1.jpg>

Рис. 7. *Stratiotes aloides* L. - Телорез
обыкновенный (Hydrocharitaceae)

Озера, старицы, пруды, болота. Двудомное растение. При цветении держится у поверхности воды, наполовину выдаваясь из нее своими цветами и листьями.. По отцветании растение погружается на дно; осенью снова всплывает; от материнского куста отделяются мелкие кустики, и все они вновь опускаются на дно.

У погруженных растений свободноплавающие корни их могут становиться подземными. Быстро размножаясь вегетативно с помощью боковых отпрысков, этот вид способствует зарастанию, озер и заводей и превращению их в болота.



Copyright © 1998-2004, FishIndex.com, All Rights Reserved.

Рис.8. *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et chult. - Болотница игольчатая

Мелководья, отмели, берега водоемов, сырые луговые и лесные дороги. Образует наземную и подводную формы, которые значительно друг от друга отличаются.



www.tropica.com



http://www.callutheran.edu/Academic_

Многолетнее травянистое растение, 15—70см., Стебель прямостоячий, иногда до самого соцветия находящийся в воде. Листья очередные, трехгранные. Соцветие простое, женские головки в количестве 2—6 сидят в пазухах листьев, Мужские по 3—8 расположены, на верхушке стебля на удлинённой оси соцветия. Плоды— веретенообразные или продолговато-эллиптические. Встречается на берегах рек, озёр.

Рис. 9. : *Sparganium simplex* Huds. - Ежеголовник простой (Typhaceae).



<http://naturalaquariums.com/plants/fontinalismoss1.JPG>

Рис.10. *Fontinalis antipyretica* Hedw. - Фонтиналис противопожарный (Fontinalaceae; Bryophyta).



Рис.11. *Ranunculus circinatus* Sibth. - Лютик круглолистный (Ranunculaceae).



<http://www.npwrc.usgs.gov/resource/plants/flora/mw/species/photo/polyampa>



<http://botit.botany.wisc.edu/images/veg>
Рис.12. *Polygonum amphibium* L. -
Горец земноводный

Крупное многолетнее растение с ползучим ветвистым корневищем. Стебель прямой, простой, реже слабо ветвящийся, в верхней части плавающий. Листья плавающие, гладкие, блестящие, цветы розовые, в плотных колосовидных соцветиях над водой; с июня до осени. В водоемах на разных донных отложениях до глубины 1-2 м. с наземной формой.



Рис.13. *Cicuta virosa* L. - Вех ядовитый (Umbelliferae).

Многолетнее травянистое растение высотой 50 - 150 см. Очень ядовито. Корневище цикуты напоминает репу. Растет вех на сырых, болотистых местах.. На продольном разрезе утолщенного округлого корневища отчетливо видны параллельные поперечные полости, что является отличительным признаком данного растения. Содержат цикототоксин. Нейротоксическое (холинолитическое, судорожное) действие. Смертельная доза около 50 мг растения на 1 кг массы тела.



<http://plants.ifas.ufl.edu/potpec>
Рис.14. *Potamogeton pectinatus* L. - Рдест гребенчатый

Крупное многолетнее растение с длинным ползучим, ветвящимся корневищем. Стебель тонкий, прямой, кверху сильноветвистый. Ветви нитевидные, густо усаженные листья, которые все подводные, темно-зеленые или коричневые, нижние узколинейные, длинные, верхние короче, щетиновидные. Соцветие из нескольких малоцветковых мутовок, коричневатозеленое, на длинном цветоносе, во время цветения поднимается над водой. В разного типа водоемах с пресной и солоноватой водой, на разных донных отложениях - до глубин 5-6 м. Является индикатором эвтрофикации



<http://k47.pbase.com/u13/holopain>

Рис.15. *Potamogeton natans* L. - Рдест плавающий (*Potamogetonaceae*)

Возвышающиеся над водой зеленоватые колосья соцветий 6–7 см в высоту, подводный стебель имеет длину до полутора метров.. Плавающие листья овальные, широкие, напоминают лист купены, подводные – быстроотмирающие ланцетные. Размножается делением корневища летом.



<http://luontokauppaoulu.com/coppermine>

Рис.16. *Potamogeton compressus* L. - Рдест сплюснутый

Многолетнее травянистое водное корневищное растение. Нижние, погруженные в воду, листья линейные. Верхние — плавающие у поверхности воды—узколанцетные. Длинночерешковые. Цветки мелкие обоеполые, собраны в колосовидные цилиндрические соцветия.

Обычное растение озёр, прудов, речек. Предпочитает медленно текущую воду. Колосовидное соцветие зеленоватое, возвышается над водой, цветет в июне-августе.



http://plants.ifas.ufl.edu/potcri_frank6a

Рис.17. Рдест курчавый
Potamogeton crispus L.

Листья волнистые, с мелкими зубчиками по краю, несколько напоминает некоторые морские бурые водоросли. Эти растения целиком погружены в воду; лишь во время цветения, собранные в початки мелкие желтоватые цветки, поднимаются над водой и опыляются ветром. Стебли у рдеста курчавого красноватые, четырехгранные.



<http://luontokauppaoulu.com/coppermine/>

Рис. 18. *Potamogeton perfoliatus* L. -
Рдест пронзеннолистный

Имеет очень длинные ветвистые стебли. Листья округлые, при основании сердцевидные, как бы нанизанные на стебель. Рдест пронзеннолистный встречается, пожалуй, чаще других. Стебли рдеста пронзеннолистного круглые в сечении, зеленые.





Рис. 19.. *Potamogeton lucens* L. - Рдест блестящий

Имеет крупные, до 15 сантиметров листья ярко-зеленого цвета, блестящие, слегка волнистые по краю. Все растение погружено в воду, лишь соцветие во время цветения поднимается над поверхностью водоема, где опыляется при помощи ветра. Этот вид предпочитает проточную воду, его чаще можно встретить в реках, чем в прудах.



Рис.20. *Utricularia vulgaris* L. - Пузырчатка обыкновенная (*Lentibulariaceae*).

Небольшие водоемы со стоячей водой. Насекомоядные. При вегетативном размножении укороченные побеги отрываются от материнского растения и зимуют на дне. Они окружены слизью и прилипают к ногам птиц.



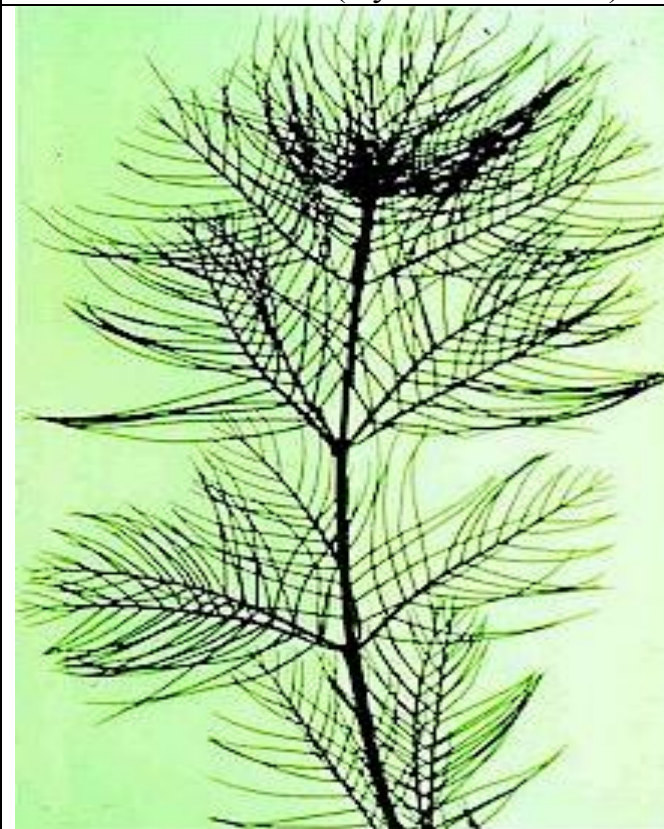
<http://www.cahe.nmsu.edu/riparian/images/ELA>
СЗРис.22. *Eleocharis acicularis* (L.)
Roem. et Schult. - Болотница игольчатая

Мелководья, отмели, берега водоемов, сырые луговые и лесные дороги. Образует наземную и подводную формы, которые значительно друг от друга отличаются.



Рис.23. *Elodea canadensis* Michx. -
Элодея канадская (Hydrocharitaceae).

Легко и быстро размножается вегетативным путем. Расселяется птицами, к перьям которых пристают части стеблей или мелкие, развивающиеся в мутовках листьев, зимующие почки. Растение может быть утилизировано в качестве удобрения, так как содержит до 18,46% азотистых соединений.



http://www.mikrojeziro.met.pl/atlas_ros/original/myriophyllum_verticillatum1b.jpg

Рис. 24. *Myriophyllum spicatum* L. -
Уруть колосистая (Haloragaceae).

Многолетнее растение. Стебель длинный, облиственный, сильноветвистый, ломкий, стелется по дну (укореняется) или плавает в толще воды. Листья мелкие, яйцевидные, темно-зеленые, обычно по 3 в мутовке. Цветы мелкие, на очень длинных тонких цветоножках, плавают на поверхности воды. Размножается очень быстро частями стеблей. Осенью побеги густо покрываются мелкими листьями и зимуют на дне водоема. В разного типа водоемах на мелких местах, иногда на значительных глубинах.



<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb>

Рис.25. *Ceratophyllum submersum* L. -
Роголистник светло-зеленый
(Ceratophyllaceae).

Растения однодомные с однополыми цветами. Части стебля, лишенные хлорофилла, выполняют функцию отсутствующих корней. Вегетативное размножение чрезвычайно упрощено: каждая отделившаяся часть растения способна к самостоятельному существованию. Растение гидрофильное. Пыльники по своему созреванию отделяются и поднимаются благодаря имеющимся в них воздухоносным полостям к поверхности воды. При всплывании пыльца попадает в воду и остается на той глубине, на которой выделилась из пыльника. Вода переносит пылинки на клейкие рыльца женских цветов.



<http://plants.usda.gov/gallery/standard>

Рис.26. *Polygonum amphibium* L. -
Горец земноводный

Горец земноводный - многолетнее травянистое земноводное растение высотой 30-150 см. Водная форма с длинным стеблем. Листья длинночерешковые, плавающие, блестящие, продолговатые, острые или туповатые, с округлым или сердцевидным основанием. Цветки мелкие, ярко-розовые, собраны в цилиндрические соцветия. Плоды - мелкие черно-бурые яйцевидно-округлые орешки. Цветет с середины лета до осени. Растет повсеместно в медленно текущих и стоячих водах



Рис. 27. *Rumex confertus* Willd. –
Щавель конский

Произрастает в лесах, на лугах (чаще пойменных), по берегам рек и озер, около дорог, по пустырям, в прибрежных зарослях, на лесных полянах. Предпочитает влажные и богатые почвы с реакцией, близкой к нейтральной.



<http://www.ct-botanical-society>
Рис. 28. *Comarum palustre* L. -
Сабельник болотный

Произрастает по берегам рек и озер, около дорог, по пустырям, в прибрежных зарослях, на лесных полянах. Предпочитает богатые почвы с реакцией, близкой к нейтральной. он же — лапчатка болотная, *Potentilla palustris*) — одно из первых растений, участвующих в заростании мелководных водоемов.



Рис. 29 Водокрас обыкновенный --
Hydrocharis morsus-ranae

Многолетнее растение. Стебель плавающий у поверхности воды, шнуровидный, с сильно развитыми побегами, с пучками корневищ и розетками листьями. Плавающие листья на длинных черешке, небольшие, зеленые, округлые, цельнокрайние, с сердцевидным основанием. цветы довольно крупные, белые, нежные, на цветоносах, поднимаются над водой; цветут в июле--июле. В илистых мелководных водоемах, прудах, речках с тихим течением.



<http://www.nature.chita.ru>
Рис.30. *Equisetum fluviatile* L. - Хвощ
речной

Многолетнее растение 30-150 см высотой, с длинным корневищем. Листья редуцированы до небольших чешуевидных зубцов, сросшихся в зубчатые влагалища, охватывающие основания междоузлий. Побеги бывают как простые, так и ветвистые. Ветви обычно в верхней части и направлены вверх, мелкобугорчато-ребристые. Зубцы на влагалищах ветвей шиловидные, прижатые (или слегка отклонённые от стебля) Верхние боковые ветви могут оканчиваться колосками. Споры созревают в июне-июле. Растёт по берегам водоёмов и топким болотам. Вокруг зарастающих озёр и стариц светолюбив.



© - josef hlasek
www.hlasek.com
Equisetum palustre ab1732

http://www.hlasek.com/foto/equisetum_palustre_

Рис.31. *Equisetum palustre* L. - Хвощ болотный

Многолетнее растение 10-40 см высотой. Стебель членистый, с полыми междоузлиями. Листья редуцированы до небольших чешуевидных зубцов, сросшихся в зубчатые влагалища, охватывающие основания междоузлий. Имеет длинное корневище, на котором нередко образуются клубеньки, заполненные крахмалом. Стебли 3-4 мм в диаметре, резко угловато-борозчатые, обычно ветвистые. Влагалища с 5-8 широко-ланцетными, чёрно-бурыми или чёрными зубцами. Спороносные и вегетативные побеги почти одинаковые, всегда зелёные. Колосок обычно одиночные, редко колоски бывают на боковых веточках. В этом случае нижние веточки могут достигать одной высоты с верхними. Один из наиболее ядовитых хвощей.



Cicuta virosa
Foto: Jan Wesenberg

Рис.32. *Cicuta virosa* L. - Вех ядовитый (Umbelliferae).

Многолетнее травянистое растение высотой 50 - 150 см. Очень ядовито. Растет вех на сырых, болотистых местах. На продольном разрезе утолщенного округлого корневища отчетливо видны параллельные поперечные полости, что является признаком данного растения. Содержат циклотоксин. Нейротоксическое (холинолитическое, судорожное) действие. Смертельная доза около 50 мг растения на 1 кг массы тела.



<http://www.s-weeds.net/familjer/ranunculales/ranunculaceae/pix/ranlingua01.jpg>



Рис.33. *Ranunculus lingua* L. - Лютик длиннолистный (Ranunculaceae)

Многолетнее крупное травянистое растение с корневищеобразными подземными побегами и корневыми мочками, отходящими от узлов. Стебель с длинными междоузлиями, высотой 50-150 см, прямой, толстый, полый. Листья длиной до 30 см и шириной до 5 см, узколанцетные, постепенно суженные кверху, заостренные, цельнокрайние, в основании со стеблеобъемлющим влагалищем. Цветки крупные до 5 см в диаметре, ярко-желтые. Цветоложе овальное, голое. Плодики голые, длиной 2,5-3,2 мм, сжатые с боков, с узкой пленчатой каймой по спинному краю, с носиком длиной до 1 мм, наверху крючковидно согнутом. Цветет в июне-июле, плоды созревают в июле-августе.



Рис.34. *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb. - Манник большой

Растет по берегам водоемов в мелководье и на болотистых лугах. Образует заросли. Растения 1—2 м высотой, с длинными ползучими корневищами. Стебли прямостоячие, довольно толстые. Листовые пластинки 0.5—1.5 см шир., плоские. Метелки 15—40 см дл., более или менее раскидистые; колоски 0.5—0.9 см дл.; нижние цветковые чешуи 0.2—0.3 см дл.



Рис.35. *Glyceria fluitans* (L.) R. Br. - Манник плавающий



Рис.36. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. - Тростник южный

Многолетнее растение высотой 1-4 м, с длинными и толстыми, ползучими корневищами. Образует заросли на сырых местах и по берегам водоемов.. Соцветие — крупная метелка длиной 8-40 см, густая, со множеством отдельных мелких колосков. Колоски имеют длину 0,6-1,7 см; они буро-фиолетовые или желтоватые, с длинными волосками. Опыляется тростник при помощи ветра. Цветет в июле-августе. растет по берегам рек, озер, прудов, на болотах и сырых лугах



Рис.37. *Menyanthes trifoliata* L.- Вахта
трехлистая (Menyanthaceae).

Корневище длинное, толстое, ползуче, в верхней части приподнимающееся несущие очередные тройчатые листья на длинных (17-30см) черешках, с эллиптическими или продолговато-обратнояцевидными сегментами 3-15 см длиной и 1,5-7 см шириной. Стебель безлистный, цветки в кисти на верхушке.



Рис. 38. *Thelypteris palustris* Schott -
Телиптерис болотный
(Thelypteridaceae; Pteridophyta)

Многолетнее растение 30-60 см высотой. Имеет чёрное тонкое ползучее корневище. Листовые пластинки желтовато-зелёные, на длинных черешках, продолговатые или ланцетные, дважды перистые. Их сегменты ланцето-линейные, уменьшаются в размерах к основанию пластинки, глубоко перисто-раздельные, с продолговатыми долями. У спороносящих листьев сегменты треугольно-серповидные, благодаря закручивающимся внутрь краям, прикрывающим сорусы. Споры созревают в июле-сентябре. В России



Рис.39 жерушник

Зарастающие озера, пруды, старицы, болота. Одни цветы с низким столбиком и расположенными над ним пыльниками, другие с высоким столбиком и пыльниками, лежащими ниже рыльца. При долгой сырой погоде цветы не раскрываются, и в них происходит самоопыление. Развивая быстро разрастающиеся корневища, способствует заболачиванию водоемов. Кормовое растение ондатры.



Рис. 40. *Naumburgia thyrsiflora* (L.) Reichenb. - Кизляк кистецветный



Рис.41. Частуха подорожниковая
Alisma planifago L.

Многолетнее, крупное растение с толстым коротким клубнеобразным корневищем. Стебель прямой, безлистный, цилиндрический, гладкий, только в соцветии мутовчато-ветвистый, при основании утолщенный. Листья подводные (иногда их нет) и воздушные прикорневые на длинном черешке, округлые или эллиптические, сверху тусклые, матовые, с сероватым оттенком, в основании сердцевидные или закругленные. Соцветие на конце стебеля, пирамидальное, выше листьев. Цветы мелкие, розоватые; в VI-VII. В воде и у берега небольших зарастающих озер, старицах, озерах, на илистых и глинистых донных отложениях, до глубины 0,3--0,5 м.



Рис.42. *Sagittaria sagittifolia* L. -
Стрелолист обыкновенный

Водоемы, болота. Осенью образуются столоны, низовые, листья которых оканчиваются крепким острием, играющим роль бурава. Концы столонов дают клубневидные, величиной с лесной орех, утолщения с маленькими зеленоватыми, сохраняющимися в течение зимы почками. Разная форма листьев - приспособление к условиям местообитания. Воздушные, отчасти плавающие листья стреловидны, погруженные - лентовидны. Подземные части мучнисты, содержат до 35% крахмала, питательны и могут идти в пищу. Рыхление почвы увеличивает урожай почти вдвое



Рис.43. *Scirpus lacustris* L. - Камыш
озерный

Многолетнее крупное, высокое растение с ползучим толстым черно-бурым корневищем с многочисленными длинными корнями. Стебель прямой, гладкий, безлистный, упругий, густо-темно-зеленый. Соцветие расположено на верхушке стебля, раскидистое или сжатое, при основании с прицветными листьями. Колоски мелкие, продолговатояйцевидные, заостренные, красновато-бурые; цветет июнь--август. В прибрежной зоне озер, рек, на влажных берегах, на илистых донных отложениях до глубины 1,5-2 м.



Рис. 44. *Eleocharis palustris* (L.) R. Br. -
Болотница болотная

Однолетнее или многолетнее, водное или наземное растение, существует в 3 формах: погруженное в воду с плавающей розеткой листьев наземное. Стебель тонкий, укореняющийся в узлах, прямостоячий, у наземных форм стелющийся, у водных - приподнимающийся над дном, прямой, с маленькой розеткой листьев в верхней части. Листья мелкие, супротивные, светло-зеленые, непрозрачные, лопатчатые или продолговато-обратнояйцевидные. Цветы пазушные с 2 полулунными или серповидными прозрачными прицветниками.



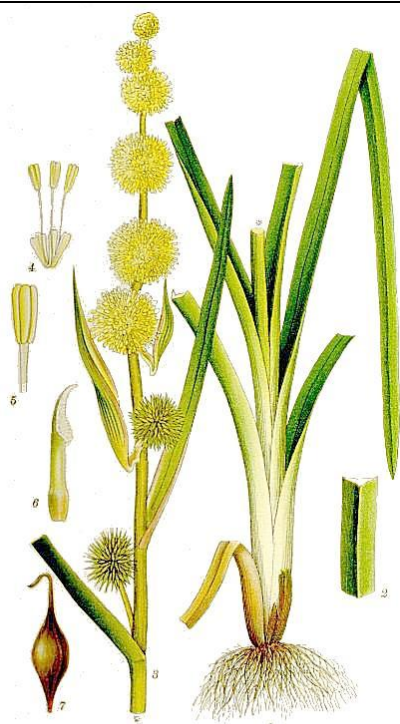
Рис. 45. *Butomus umbellatus* L. - Сусяк
зонтичный (Butomaceae).

Многолетнее, толстым коротким клубнеобразным корневищем. Листья подводные (иногда их нет) и воздушные прикорневые на длинном черешке, округлые, сверху тусклые, матовые, с сероватым оттенком, в основании сердцевидные или закругленные. на влажных берегах и в воде у берега небольших зарастающих озер, старицах, пойменных озерах, на илистых и глинистых донных отложениях, до глубины 0,3--0,5 м.



Рис. 46 *Typha latifolia* L. - Рогоз широколистный (Typhaceae).

Многолетнее крупное, высокое растение с толстым ползучим корневищем. Стебли прямые, крепкие, цилиндрические. Листья многочисленные, отходят от основания стебеля, линейные, длинные, зеленые, плоские, иногда немного закрученные. Соцветия крупные, цилиндрические, в верхней части тонкие, с мужскими цветами, после цветения быстро опадающими, в нижней части утолщенные, с женскими цветами, бархатистые, после отцветания с долго сохраняющимися плодами; цветет июнь--август.



IGELKNOPP, SPARGANIUM SIMPLEX HUDS.

Рис. 47 : *Sparganium simplex* Huds. - Ежеголовник простой (Typhaceae).

Топкие берега и мелководья водоемов. Растение с роскошно развитой аэренхимой. Плоды, также снабженные воздухоносной тканью, держатся на поверхности воды, переносясь по ней течением и перегоняясь ветром. Цветы протерогиничны: рыльца готовы к опылению, когда пыльники еще не зрелы и плотно замкнуты.



Стебель и особенно листья осоки острой сильно шероховатые, ими можно легко порезаться. Кожица листа пропитана кремнеземом. Его мельчайшие частички придают осоке режущие свойства. Обладает ярко-зелеными листьями и декоративными соцветиями с цилиндрическими колосками, свисающими на длинных ножках. Высота - от 50 до 150 см. Разрастается с помощью ползучих корневищ. Распространена в Европе, Сибири и Средней Азии.

Рис. 48. *Carex acuta* L. - Осока острая (Cyperaceae).



Рис. 49. : *Carex rostrata* Stokes - Осока вздутая (Cyperaceae).



Ирис водяной
Iris pseudacorus L.

Торфяные болота, сырые луга и леса, ольшаники, берега водоемов. Листья покрыты воскообразным налетом. Простой околоцветник ярко окрашен; рыльца лепестковидны и также ярко окрашены. Опыление энтомофильного растения происходит, главным образом, при посредстве шмелей. Ядовито, особенно в свежем состоянии. Корневища и цветы обладают слабительными и рвотными свойствами. Корень идет для дубления и дает желтую краску.



Поручейник широколистный
Sium latifolium L.

Многолетнее травянистое растение из семейства ежеголовниковых, высотой 15—70 см. Стебель прямостоячий, иногда до самого соцветия находящийся в воде. Листья очередные, трехгранные. Плоды веретенообразные или продолговато-эллиптические. Встречается на берегах рек, озер,



Чилим *Trapa natans* L.

Старицы, озера, речные заводи. Растение встречается спорадически, но, где имеется, там растет сплошными зарослями. вымирающих форм. В некоторых местах должно быть взято под охрану. Плоды - орехи - погружаются осенью на дно, где удерживаются на месте при помощи роговидных выступов. Появляющийся при прорастании семени корешок направляется вверх. Плоды съедобны.



Водяная сосенка - *Hippuris vulgaris* L

В стебле - воздухоносная ткань. Двуполые цветы крайне простого строения. Они состоят из одной тычинки и одного пестика и зачаточной чашечки. Цветы протерогиничны. Растение анемофильное. Развиваясь под водой, не цветет и размножается образующимися на корневище почками. Семена могут распространяться птицами, к телу которых они пристают вместе с илом, этим объясняется очень широкое распространение вида.

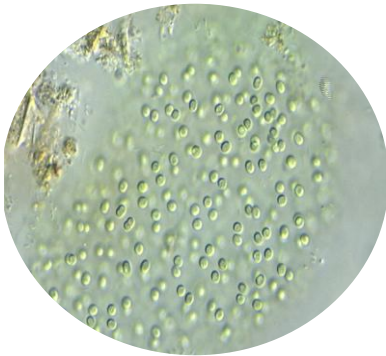


Лютик стелющийся -- *Ranunculus reptans*

Многолетнее растение, стебель лежачий или в узлах укореняющийся, нитевидный, ветвистый, опушенный. Листья узколинейные или ланцетные, постепенно переходящие в черешок. Цветы маленькие, желтые. Хотя чаще по берегам водоемов встречается лютик ползучий (*Ranunculus repens*) с тройчато сложными листьями, поиск данных по лютику стелющемуся интересен для ученых-ботаников.

Атлас- определитель пресноводного фитопланктона
(по материалам интернета)

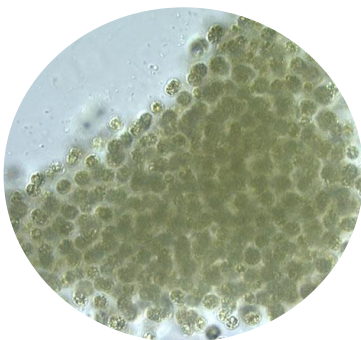
СYANOPHYTA – сине-зеленые водоросли



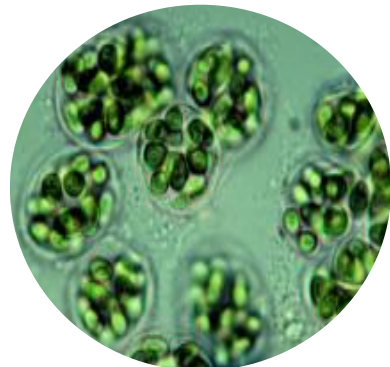
Aphanocapsa



Chlorococcus



Microcystis



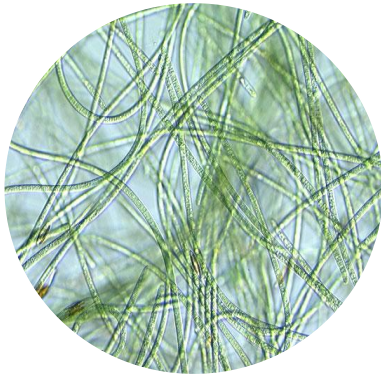
Gloeocapsa



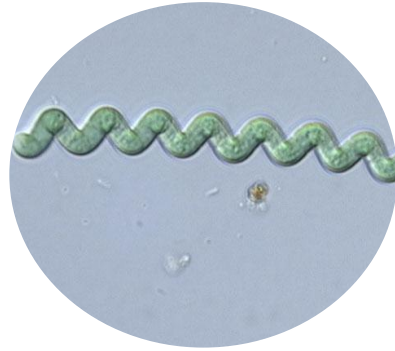
Nostoc



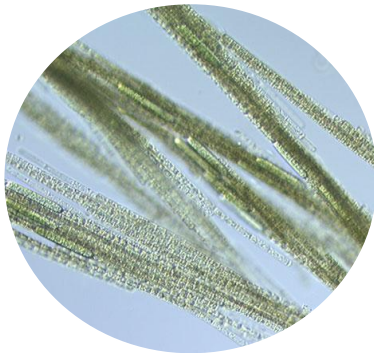
Anabaena



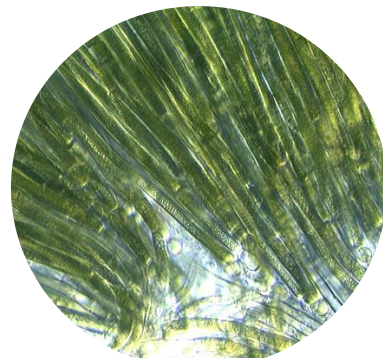
Oscillatoria



Spirulina



Aphanizomenon



Gloeotrichia

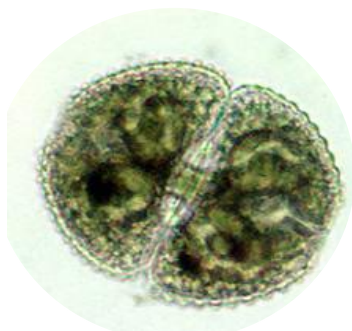
CHLOROPHYTA- зеленые водоросли



Micrasterias



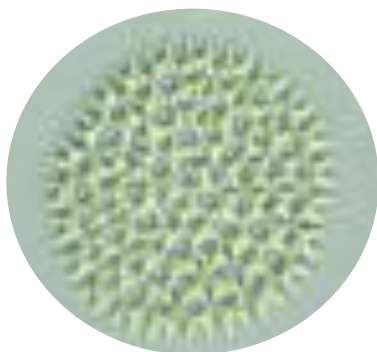
Xanthidium



Cosmarium



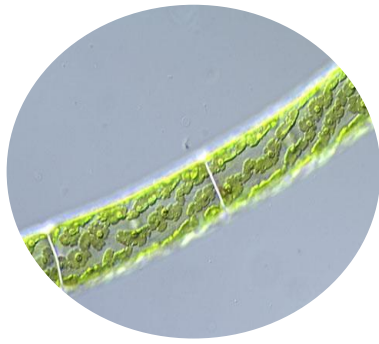
Desmidium



Pediastrum



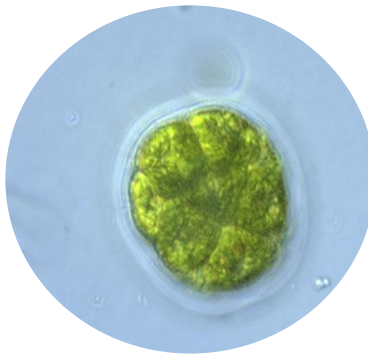
Scenedesmus



Spirogyra



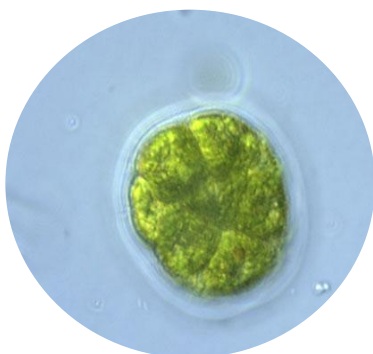
Closterium



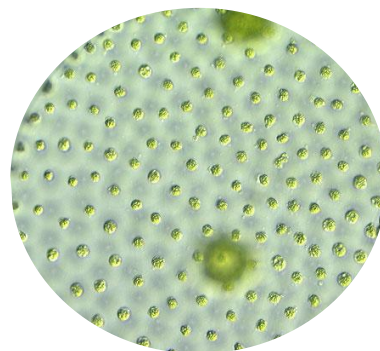
Pandorina



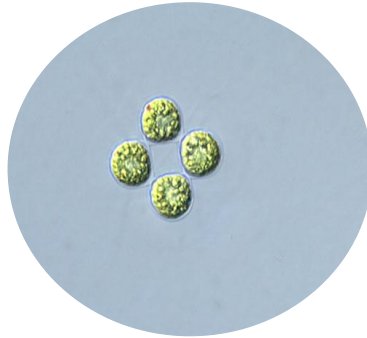
Eudorina



Pandorina

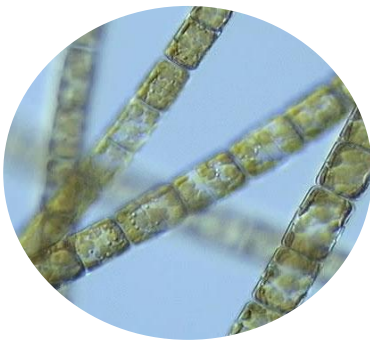


Volvox



Tetrabaena(Gonium)

DIATOMEA –диатомовые водоросли



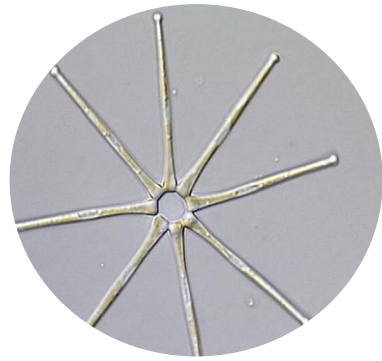
Melosira



Mallomonas



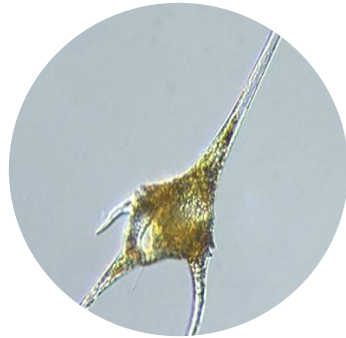
Cryptomonas



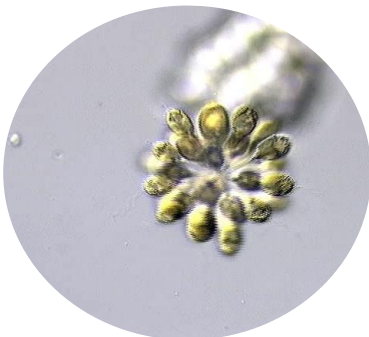
Asterionella



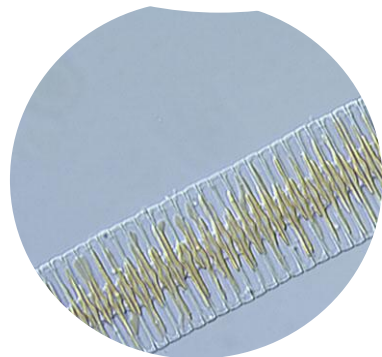
Dinobryon



Ceratium



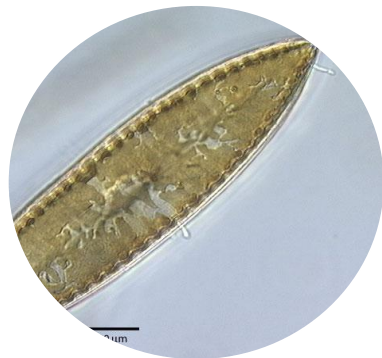
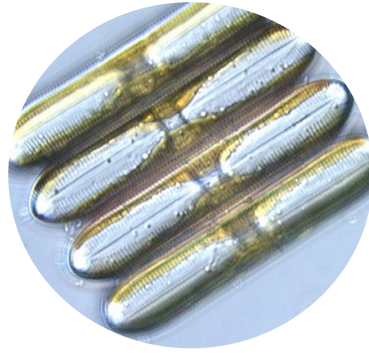
Synura



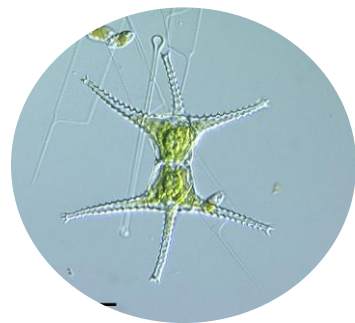
Fragilaria



Cyclotella

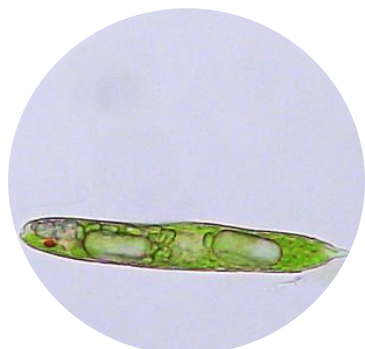


Surirella



Staurastrum

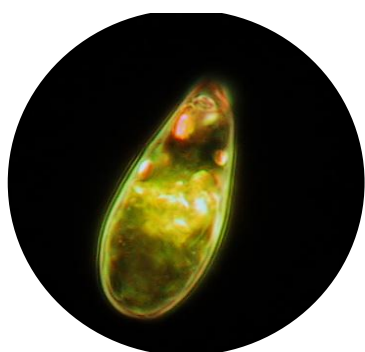
FLAGELLATA – жгутиковые



Euglena sp.



Euglena sp



Euglena sp.



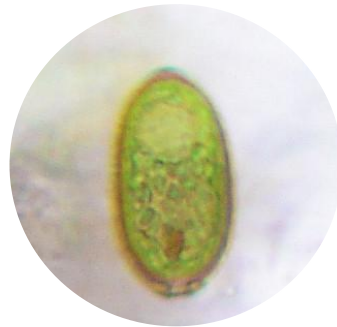
Chilomonas sp.



Heteronema sp.



Phacus sp.

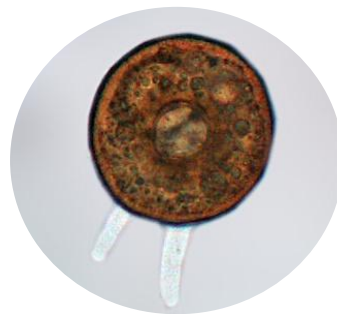


Trachelomonas sp.

PROTOZOA – простейшие (амебы)



Amoeba sp.



Arcella sp.



Centropyxis sp.



Diffugia sp.



Rhizamoeba sp.

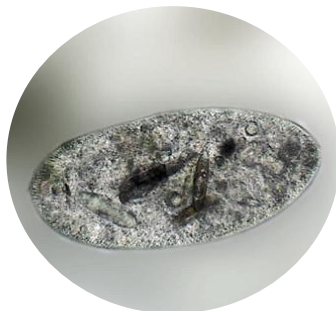
СІЛІАТА – инфузории



Cyclidium sp.



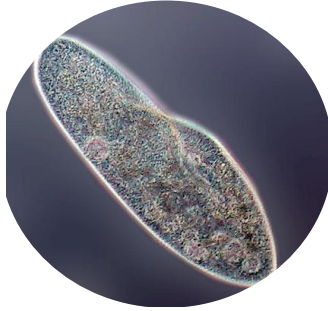
Disematostoma sp.



Frontonia sp.



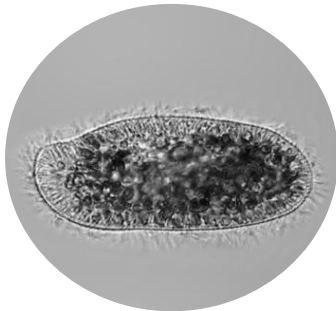
Lembadion sp.



Paramecium caudatum



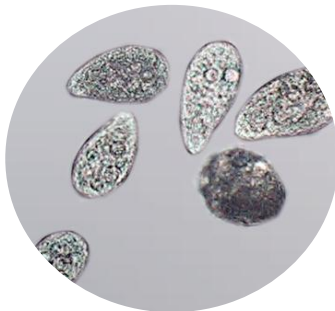
Paramecium bursaria



Paramecium bursaria



Pleuronema sp.



Tetrahymena sp.



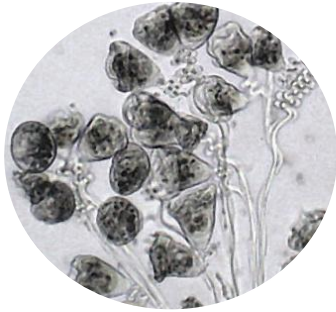
Tetrahymena sp.



Urocentrum turbo



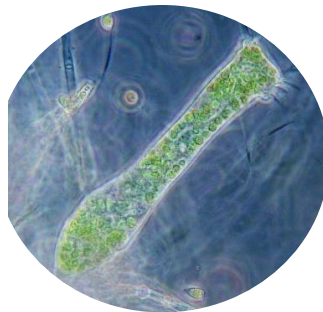
Urocentrum turbo



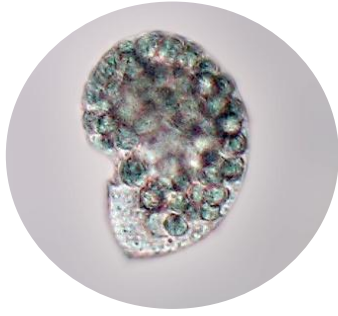
Carchesium sp.



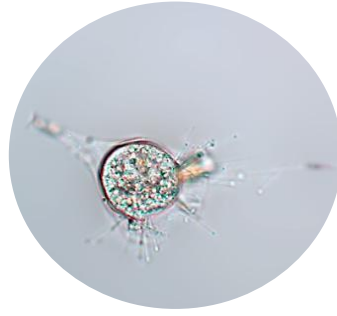
Epistylis sp.



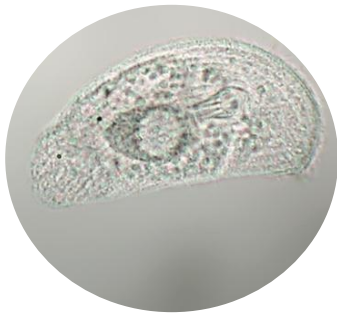
Ophrydium sp.



Colpoda inflata



Acineta sp.



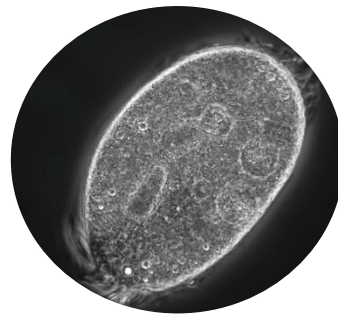
Amphisiella sp.



Euplotes sp.



Keronopsis rubra



Oxytricha sp.



Stylonychia sp.



Urostyla sp.

Определитель типов и классов наиболее распространенных пресноводных беспозвоночных

(по М.В. Чертопруд, Е.С. Чертопруд, 2003)

1. Животное имеет более 1 мм в длину2.
– Длина животного около 1 мм или меньше (определять под биноклем или микроскопом)15.
2. Есть парные членистые ноги или членистые усики (могут быть очень короткие или спрятаны под панцирем)тип Членистоногие – *Arthropoda*3.
– Парных членистых ног нет 6.
3. Ног шесть, иногда очень коротких (табл. 2: 1, табл. 32) класс Насекомые – *Insecta*. ().
– Ног восемь или больше4.
4. Ног восемь, тело без панциря (табл. 2: 3-4) класс Паукообразные – *Arachnida*5.
– Ног более восьми, иногда имеется скрывающий их панцирь (табл. 2: 5, табл. 15, 16)класс Ракообразные – *Crustacea*.
5. Головогрудь, несущая ноги, отделена перетяжкой от округлого брюшка. Длина 3-35 мм (табл. 2: 3) отряд Пауки – *Aranei*. В воде 1 вид *Argyroneta aquatica* – Паук-серебрянка, сем. *Agelenidae*; ряд других видов бегают по поверхности воды.
– Тело овальное, без деления на отделы. До 1-8 мм (табл. 2: 4)отряд *Acariformes* – Клещи..
6. Тело несет твердую известковую раковину (табл. 2: 6-7) тип Моллюски – *Mollusca*7.
– Тело без раковины, черве- или медузообразное8.
7. Раковина состоит из двух почти одинаковых створок. Тело со сжатой с боков копательной ногой, без головы и глаз (табл. 2: 7)класс Двустворчатые – *Bivalvia*.
– Раковина в виде спиральной трубки или колпачковидная. Тело несет ногу с ползательной подошвой и голову с парой щупалец (табл. 2: 6)класс Брюхоногие – *Gastropoda*
8. Тело имеет голову с челюстями, маленькими глазами и короткими антеннами (может быть втянута), разделено на несколько сегментов и одето нерастяжимым хитиновым покровом (табл. 2: 2)класс Насекомые – *Insecta*, отряд *Diptera* - Двукрылые.
– Тело не имеет головной капсулы, антенн, челюстей, явной сегментации и хитинового покрова9.
9. Тело кольчатое.....тип Кольчатые Черви – *Annelida*10.

- Тело не кольчатое и не способно сокращаться12.
- 10. Тело несет две присоски спереди и сзади, обычно уплощено (табл. 2: 10)класс Пиявки – *Hirudinea*.
- Тело без присосок, тонкое, цилиндрическое11.
- 11. На головном конце венчик тонких щупалец, щетинки по бокам тела сидят на небольших лопастях (табл. 2: 8). До 8-15 мм класс Многощетинковые черви (Полихеты) – *Polychaeta*, сем. *Ampharetidae*
- Головной конец без щупалец, боковых лопастей нет, щетинки сидят прямо на теле (табл. 2: 9) класс Малощетинковые черви (Олигохеты) – *Oligochaeta*.
- 12. Тело несет несколько или много мягких сократимых щупалец, мягкое, часто полупрозрачное (в фиксированных пробах сильно деформируется) тип Кишечнополостные – *Coelenterata*, класс Гидроидные – *Hydrozoa*13.
- Тело червеобразное, цилиндрическое или уплощенное 14.
- 13. Тело медузообразное (в виде колокола и множества краевых щупалец с нижней стороны), полупрозрачное, шириной до 15-20 мм (табл. 2: 11) отряд *Limnomedusae*, род *Craspedacusta*. Пресноводная медуза. В крупных стоячих водоемах, в толще воды, летом при сильном прогреве воды, изредка.
- Тело в виде полипа (короткий стержень с венчиком из 5-10 щупалец на конце), шириной 1-2 мм (табл. 2: 12) отряд *Hydrida* – Гидры, сем. *Hydridae*, род *Hydra*. В различных постоянных водоемах, обычно на растениях, часто.
- 14. Тело мягкое, уплощенное, длиной до 25 мм (табл. 3: 1) тип Плоские Черви – *Plathelminthes*, класс Ресничные черви – *Turbellaria*. В различных водоемах на поверхности, на дне, на растениях.
- Тело без двусторонней раковины22.
- 22. Тело имеет двустороннюю симметрию и плотный полупрозрачный покров определенной геометрической формы, иногда с длинными боковыми отростками; у переднего конца венчик длинных ресничек (табл. 3: 9)тип и класс Коловратки – *Rotatoria*,
- Тело не имеет двусторонней симметрии и сколь-нибудь плотных покровов, прозрачное, одноклеточное (табл. 3: 10-11) тип (царство) Простейшие – *Protista* (см. Приложение 3)

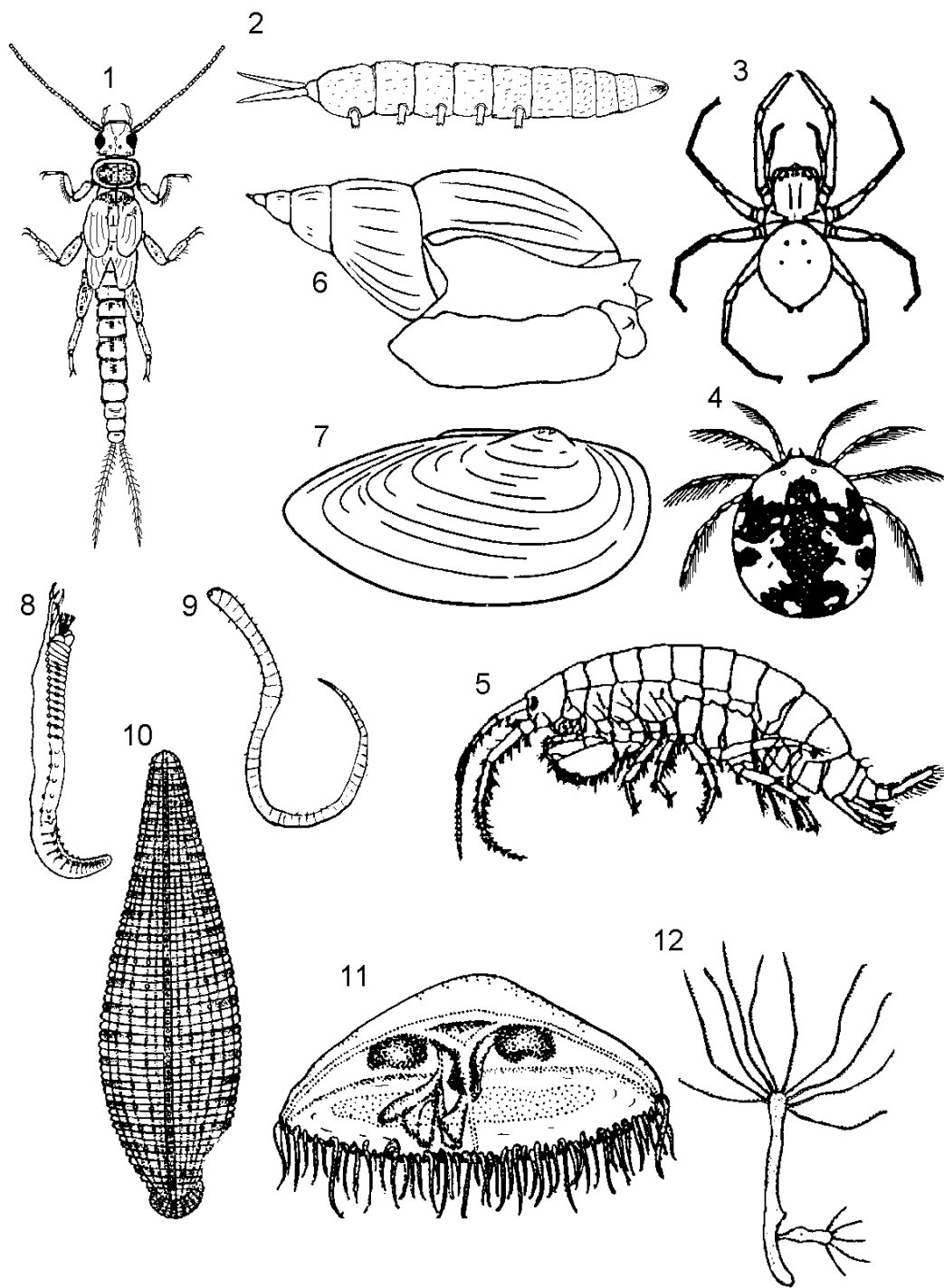


Таблица 2. Классы беспозвоночных. Насекомые: 1 – отряд Веснянки, 2 – отряд Двукрылые. Паукообразные: 3 – отряд Пауки, 4 – отряд Клещи. 5 – Ракообразные (отряд Бокоплавы). 6 – Брюхоногие моллюски. 7 – Двустворчатые моллюски. 8 – Полихеты. 9 – Олигохеты. 10 – Пиявки. Гидроидные: 11 – медуза *Craspedacusta*, 12 – гидра *Hydra*.

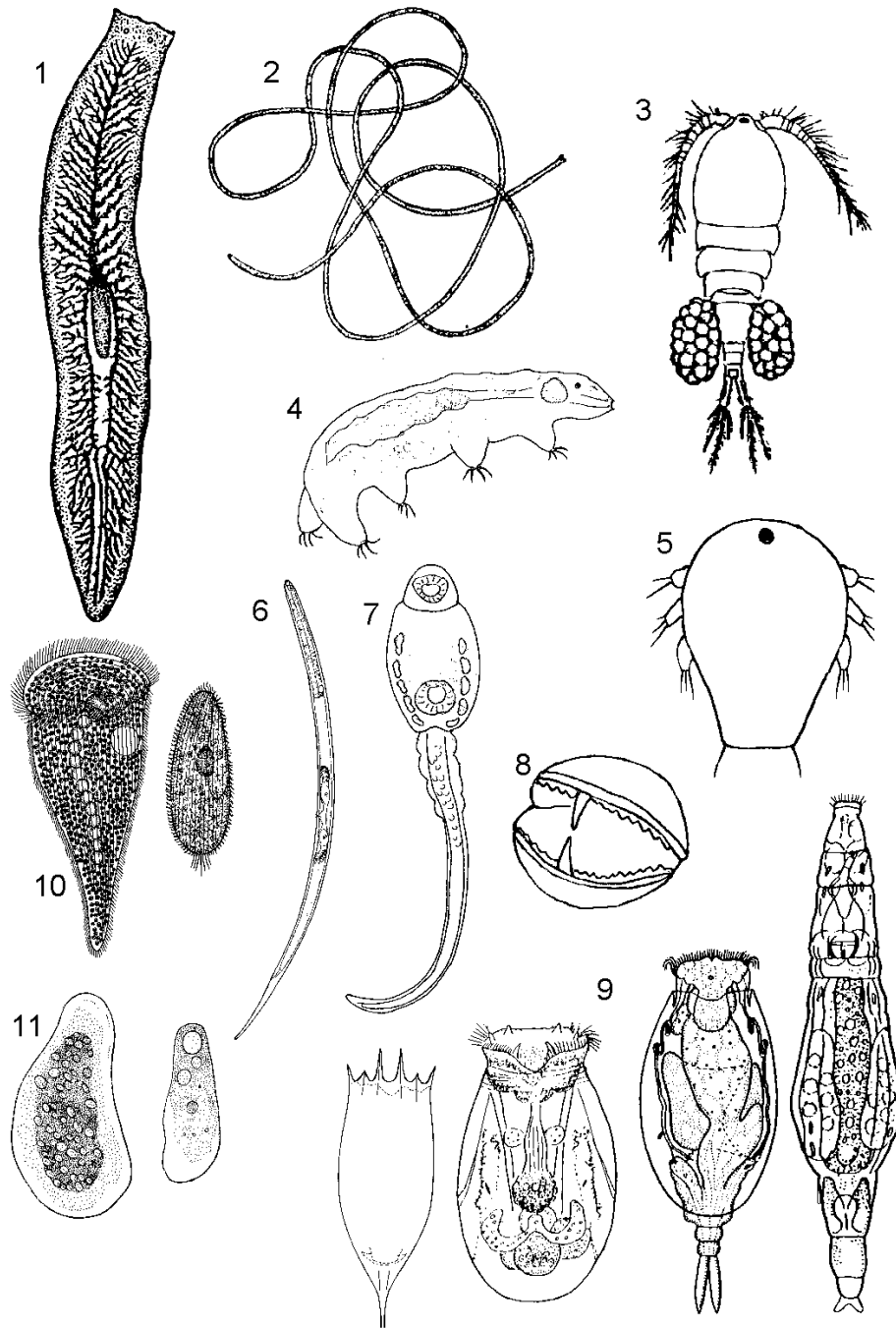


Таблица 3. Классы беспозвоночных. 1 – Ресничные черви (отряд Планарии). 2 – Волосатики. 3 – Ракообразные (отряд Суслороида). 4 – Тихоходки. 5 – Ракообразные, отряд Суслороида, личинка-науплиус. 6 – Нематоды. 7 – Сосальщики, личинка-церкарий. 8 – Двустворчатые моллюски, сем. Unionidae, личинка-глохий. 9 – Коловратки. Простейшие: 10 – Инфузории, 11 – Амебы.

– Тело цилиндрическое, тонкое, длиной 5-80 см, толщиной 1-1.5 мм (табл. 3: 2) тип Головохоботные черви – *Cephalorhyncha*, класс Волосатики – *Gordiacea*. На дне различных водоемов у берега.

15. Имеется несколько пар ног, вооруженных щетинками или коготками16.

– Парных ног нет19.

16. Тело имеет членистые ноги и антенны на голове17.

– Тело имеет нечленистые конечности, антенн нет, расчленения на сегменты нет18.

17. Тело не расчленено, имеет пару глаз и три (у личинок) или четыре пары длинных членистых ног (табл. 2: 4) тип Членистоногие – *Arthropoda*, класс Паукообразные – *Arachnida*, отряд *Acariformes* – Клещи. В зарослях и на дне различных водоемов.

– Тело имеет один глаз на переднем конце и несколько пар членистых конечностей, разделено на сегменты (*Copepoda*) или одето тонкой двустворчатой раковиной (*Cladocera*) (табл. 3: 3, табл. 15)класс Ракообразные – *Crustacea*, часть.

18. Тело вытянутое, с явно выраженной головой, несет пару глаз и четыре пары коротких нечленистых ползательных ножек, вооруженных коготками. Антенн нет. Ползают по подводным предметам (табл. 3: 4) тип и класс Тихоходки – *Tardigrada*. Определение не приводится.

– Тело яйцевидно-уплощенной формы, несет три пары коротких плавательных конечностей со щетинками. В толще воды (табл. 3: 5) тип Членистоногие – *Arthropoda*, класс Ракообразные – *Crustacea*, часть (личинки подкласса *Copepoda*).

19. Тело явно подразделено на широкий туловищный участок и узкий хвостовой20.

– Тело не имеет такого деления21.

20. На теле две микроскопических присоски; плавают, резко взмахивая хвостовым отделом (табл. 3: 7) тип Плоские Черви – *Plathelminthes*, класс Сосальщики – *Trematoda*, личинки (церкарии). Выходят из улиток, где развивается предыдущая стадия личинки (редия) и некоторое время плавают в толще воды. Обычно в лужах. Определение не приводится.

– На теле венчик ресничек (коловращательный аппарат), присосок нет. Плавают или ползают при помощи ресничек (табл. 3: 9)тип и класс Коловратки – *Rotatoria*,

21. Тело в двустворчатой раковине с крупным шипом на краю каждой створки; плавает, хлопая створками (табл. 3: 8) тип Моллюски – *Mollusca*, класс Двустворчатые – *Bivalvia*, часть (личинки-глохидии сем. *Unionidae*). Выходят из материнской особи и плавают в толще воды, затем могут прикрепляться к коже рыб.

Тип КОЛОВРАТКИ – Rotatoria

Коловратки – одни из самых мелких многоклеточных животных, их размер от 0,04 до 2 мм. По систематическому положению они близки к круглым червям, но чаще выделяются в отдельный тип. Коловратки обитают во всех типах пресных водоемов, встречаясь в планктоне, бентосе и перифитоне.

Тело коловраток обычно разделяется на три отдела: головной, туловищный и ножной (табл. 4: 1).

Головной отдел несет состоящий из венчиков ресничек коловращательный аппарат, выполняющий одновременно функции движения и питания. У ряда планктонных быстро плавающих коловраток по бокам коловращательного аппарата еще имеются покрытые ресничками выросты – «уши» (род *Synchaeta*). Кроме того, на голове иногда видны одно или два пигментированных глазных пятна (род *Rotaria*).

Форма туловищного отдела различается у разных экологических групп. У планктонных видов туловище округлое, мешковидное или колоколовидное, у ползающих – чаще червеобразное. У коловраток с тонкими покровами форма туловища легко видоизменяется (особенно при фиксации), у коловраток с толстыми покровами, образующими прочный панцирь, – стабильна. Туловище панцирных коловраток часто имеет сложную форму, несет разнообразные выросты и шипы. У планктонных видов от туловища иногда отходят подвижные придатки, служащие для плавания.

Ножной отдел (нога) наиболее развит у ползающих, прикрепленных и колониальных коловраток, а у планктонных часто отсутствует. Нога обычно оканчивается выростами – пальцами, реже венчиком ресничек или стебельком с прикрепительной пластинкой. Пальцы у большинства коловраток веретеновидные или цилиндрические, реже игловидные (род *Trichocerca*).

Для коловраток известно половое размножение, но более характерно партеногенетическое – бесполое, при котором самки откладывают неоплодотворенные яйца, из которых развиваются только самки. Самцы в популяции встречаются редко, а для многих видов не известны; они мельче и устроены проще, чем самки.

Среди коловраток встречаются представители с разным типом питания: хищники, заглатывающие или высасывающие мелких рачков и других коловраток; альгофаги, питающиеся мелкими водорослями;

фильтраторы, поглощающие мельчайшие частицы детрита. Для каждого способа питания характерен свой тип коловращательного и челюстного аппаратов.

В основу систематики группы легли признаки, связанные со строением коловращательного аппарата, челюстей и внутренних органов. Однако, рассмотреть их сложно, часто требуется специальная препаровка, и для простоты пользования определителем эти признаки здесь не используются. Данный определитель включает только наиболее часто встречающиеся рода коловраток. Он предназначен для определения материала по самкам. Беспанцирных представителей надо определять в живом состоянии, так как при фиксации они либо разрушаются, либо сильно съеживаются. Определять панцирные виды легче после фиксации, так как форма их тела не изменяется, а вооружение и скульптура панциря становятся лучше видны. Рассматривать коловраток нужно под микроскопом при увеличении 100-400^x.

Определение семейств и родов

1. Туловище с боковыми длинными подвижными придатками (табл. 4: 2-4)2.

– Туловище без боковых подвижных придатков4.

2. 12 боковых листовидных придатков соединены в пучки по три. Тело прямоугольной формы, уплощенное в спинно-брюшном направлении сем. *Synchaetidae*, род *Polyarthra* (табл. 4: 2). В различных водоемах.

– Боковых придатков три или шесть3.

3. Боковых придатков шесть, они в 2-3 раза короче тела, толстые, с

перистыми или шиповатыми щетинками сем. *Hexarthridae*, 1 вид

Hexarthra mira (табл. 4: 3). В прудах, озерах и болотах. Теплолюбив.

– Боковых придатков три, щетинковидных, длиннее тела, два из них

находятся в передней, а третий – в задней половине овального туловища

..... сем. *Filiniidae*, род *Filinia* (табл. 4: 4). В различных водоемах.

4. Вытянутое тело оканчивается короткой ногой с длинными тонкими щетинковидными пальцами резко неравной длины. Длина

большого пальца не менее половины длины туловища **сем. Trichocercidae, род Trichocerca** (табл. 4: 5). В различных водоемах, преимущественно среди водной растительности.

– Нога, если имеется, с не щетинковидными, близкими по длине пальцами 5.

5. Нога с двумя длинными пальцами, каждый из которых превышает длину туловища ... **сем. Notommatidae, род Monommata** (табл. 4: 6). В заболоченных водоемах, среди макрофитов.

– Нога или отсутствует, или с более короткими пальцами ... 6.

6. Тело покрыто твердым панцирем, часто имеющим сложную форму, несущим шиповидные выросты, скульптуру 7.

– Тело без панциря – легко изменяет форму, обычно полностью прозрачно, шипов и скульптуры нет (у прикрепленных представителей тело иногда прикрывает домик из детрита – не путать с панцирем!) 19.

7. Панцирь на туловищном и ножном отделах тела, пальцы ноги длинные, не втягивающиеся внутрь панциря **сем. Trichotriidae, род Trichotria** (табл. 4: 7). В прибрежной зоне различных водоемов.

– Панцирь только на туловищном отделе тела, в нем обычно есть отверстие, из которого торчит втяжная нога 8.

8. Передний край панциря с 2-6 шипами различной длины, часто треугольной формы 9.

– Передний край панциря без шипов, часто с широким округлым или U-образным вырезом 14.

9. Нога и отверстие для ноги в середине задней части панциря имеются. Середина заднего края панциря или несет два шипа (иногда очень короткие), или имеет небольшую U-образную выемку 10.

– Нога и отверстие для ноги в панцире отсутствуют. Задний край панциря без выемки, он или закругленный, или с непарным концевым шипом, или углы прямоугольного панциря оттянуты в два шипа 12.

10. Панцирь сжат с боков, на спине с продольной бороздой, его поверхность с точками или зернистостью, хорошо видными на переднем крае **сем. Mytilinidae, род Mytilina** (табл. 4: 12). Среди макрофитов в прибрежной зоне различных водоемов.

– Панцирь округлый, сжат в спинно-брюшном направлении, часто с многоугольными ячейками и зернистостью 11.

11. Передний край панциря с 2-6 треугольными шипами, часто различной длины **сем. Brachionidae, род Brachionus** (табл. 4: 8-10). В различных водоемах.

– Передний край округлого панциря с двумя массивными, длинными, тупыми, загнутыми вниз шипами. Задний край панциря несет два шипа, сильно смещенных к его середине **сем. *Brachionidae***, вид *Platyas quadrcornis* (табл. 4: 11). В прибрежной зоне различных водоемов.

12. Передний край панциря с шестью шипами, из них один срединный и два крайних шипа наиболее длинные, а промежуточные шипы короткие. Панцирь удлинено-конический, сужается в концевой тонкий шип, его поверхность гладкая или с продольной исчерченностью **сем. *Brachionidae***, вид *Kellicottia longispina* (табл. 4: 17). В планктоне озер. Холодолюбив.

– Из шести шипов переднего края панциря или два срединных наибольшие, или все шипы одинаковой длины13.

13. Шипы переднего края панциря треугольной формы – имеют широкое основание, а к концу заостряются. Поверхность панциря со слабыми продольными гребнями ... **сем. *Brachionidae***, род *Notholca* (табл. 4: 14-16). В планктоне преимущественно холодных водоемов.

– Шипы переднего края панциря пальцевидные – имеют узкое основание, слабо сужаются к концу. Поверхность панциря с многоугольными полями, покрытыми точками, шипиками, ячеистостью **сем. *Brachionidae***, род *Keratella* (табл. 4: 19-21). В планктоне различных водоемов.

14. Панцирь туловища мешковидный или конусовидный, сзади закругленный. Поверхность панциря ясно ячеистая. Размер 286-612 мкм **сем. *Synchaetidae***, вид *Bipalpus hudsoni* (табл. 4: 13). В планктоне различных водоемов.

– Поверхность округлого или широкоовального панциря относительно гладкая15.

15. Панцирь овальный, сильно сжатый с боков, образован одной согнутой пластинкой, имеет продольную брюшную щель **сем. *Colurellidae***, род *Colurella* (табл. 4: 18). В зарослях прибрежной зоны различных водоемов.

– Панцирь овальный или округлый, сжатый в спино-брюшном направлении, образован двумя пластинками16.

16. Спинная пластинка панциря или сильно выпуклая, или с высоким острым гребнем – наибольшая высота панциря не меньше половины его ширины. Передний край панциря с неглубоким U-образным вырезом **сем. *Euchlanidae***, род *Euchlanis* (табл. 5: 1-4). В прибрежной зоне различных водоемов.

– Спинная пластинка панциря слабо выпуклая или плоская, высота панциря не менее, чем в три раза меньше его ширины. 17.

17. Задний край панциря с неглубоким округлым вырезом для ноги **сем. Colurellidae, род Lepadella** (табл. 4: 22) Среди макрофитов и на илистых грунтах различных водоемов.

– Задний край панциря округлый, без выреза для ноги 18.

18. Панцирь круглый, его поверхность обычно с нежной зернистостью. Передний спинной край панциря округлый, а передний брюшной край с узким U-образным вырезом. Нога торчит из отверстия почти в середине брюшной пластинки, оканчивается венчиком ресничек ... **сем.**

Testudinellidae, вид **Testudinella patina** (табл. 5: 5). В прибрежной зоне заросших водоемов, редко.

– Панцирь овальный или круглый, его передние спинной и брюшной края с широкими округлыми или с узкими U-образными вырезами. Нога торчит из отверстия около заднего края брюшной пластинки, оканчивается одним или двумя пальцами **сем. Lecanidae, род**

Lecane (табл. 5: 6-8). У берега различных водоемов.

19. Сидячие формы, прикрепленные к субстрату20.

– Свободно передвигающиеся формы22.

20. Домик высокий, студенистый, прозрачный. Тело бокаловидное, на голове пять продольных рядов ресничек. Общая длина 1-1.5 мм ... **сем.**

Collothecidae, вид *Stephanoceros fimbriatus* (табл. 5: 9) На водных

растениях в прибрежной зоне водоемов.

– Домик низкий или высокий, состоит из частиц детрита, коричневатый, непрозрачный **сем. *Flosculariidae*** 21.

21. Домик высокий, конусовидный, из правильно расположенных

шариков детрита. Длина тела 1.3-2 мм, высота домика 1.6 мм

.....***Floscularia ringens*** (табл. 5: 10). На водных растениях.

– Домик низкий или высокий, его стенки покрыты детритом и не имеют четкой структуры. Длина тела 0.15-0.5 мм ... **род *Ptygura*** (табл. 5: 11-

13). На водных растениях.

22. Образуют колонии диаметром 0.5-4 мм, объединяющие до 100 особей конической формы, погруженных в слизистый чехол **сем. *Conochilidae*, род *Conochilus*** (табл. 5: 14-15). В планктоне различных водоемов.

– Особи одиночные, колоний не образуют23.

23. Бокаловидное тело заключено в прозрачный слизистый домик высотой до 0.4 мм..... **сем. *Collothecidae*, вид *Collotheca mutabilis*** (табл. 5: 16). В планктоне озер и прудов.

– Тело иной формы, без домика.....24.

24. Тело округло-мешковидное, прозрачное, нога отсутствует **сем. *Asplanchnidae*, род *Asplanchna*** (табл. 5: 17). В планктоне различных водоемов, хищник.

– Тело коническое, веретеновидное или червеобразное, но не мешковидное. Нога с пальцами имеется 25.

25. Туловище веретеновидное или червеобразное. Нога длинная, с тремя или четырьмя пальцами, несет две боковых «шпоры», расходящиеся в стороны. Иногда имеются красные глазные пятна **сем. *Philodinidae***26.

– Тело овальное, веретеновидное или конусовидное, нога обычно короткая, с двумя массивными, иногда длинными пальцами, «шпор» нет 28.

26. Нога с тремя пальцами, тонкая, ее наибольшая ширина как минимум в четыре раза меньше длины **род *Rotaria*** (табл. 5: 18-19). У дна различных водоемов

– Нога с четырьмя пальцами, толстая, ее наибольшая ширина примерно в два раза меньше длины 27.

27. Покровы тела тонкие, прозрачные, гладкие **род *Philodina*** (табл. 5: 20-21). На дне среди макрофитов и детрита.

– Покровы тела плотные, темные, с продольными ребристыми складками, с крупными валиками, буграми или шипами **род *Dissotrocha*** (табл. 5: 22). На дне среди макрофитов в кислых и щелочных водах.

28. Тело бокаловидное или коническое, очень широкое спереди и сильно сужающееся к ноге 29.

– Тело веретеновидное или овальное, плавно переходящее в короткую толстую ногу 31.

29. Голова несет два боковых выроста с пучками длинных ресничек – «уши» **сем. *Synchaetidae*, род *Synchaeta*** (табл. 5: 23-24). В планктоне различных водоемов.

– Парных боковых выростов на голове нет 30.

30. Нога короткая, коническая, ее длина равна ширине **сем. *Epiphanidae***, вид *Epiphanes senta* (табл. 5: 25). В небольших, обычно временных водоемах.

– Нога длинная, цилиндрическая, ее длина как минимум вдвое больше ширины **сем. *Notommatidae*, род *Eosphora*** (табл. 5: 26). В прибрежной зоне различных водоемов.

31. Тело сжато с боков, покрыто мягкими пластинками **сем. *Notommatidae*, род *Cephalodella*** (табл. 5: 27). В прибрежной зоне различных водоемов.

– Тело веретеновидное не сжатое с боков, без пластинок **сем. *Dicranophoridae*, род *Dicranophorus*** (табл. 5: 28). В прибрежной зоне различных водоемов, среди макрофитов.

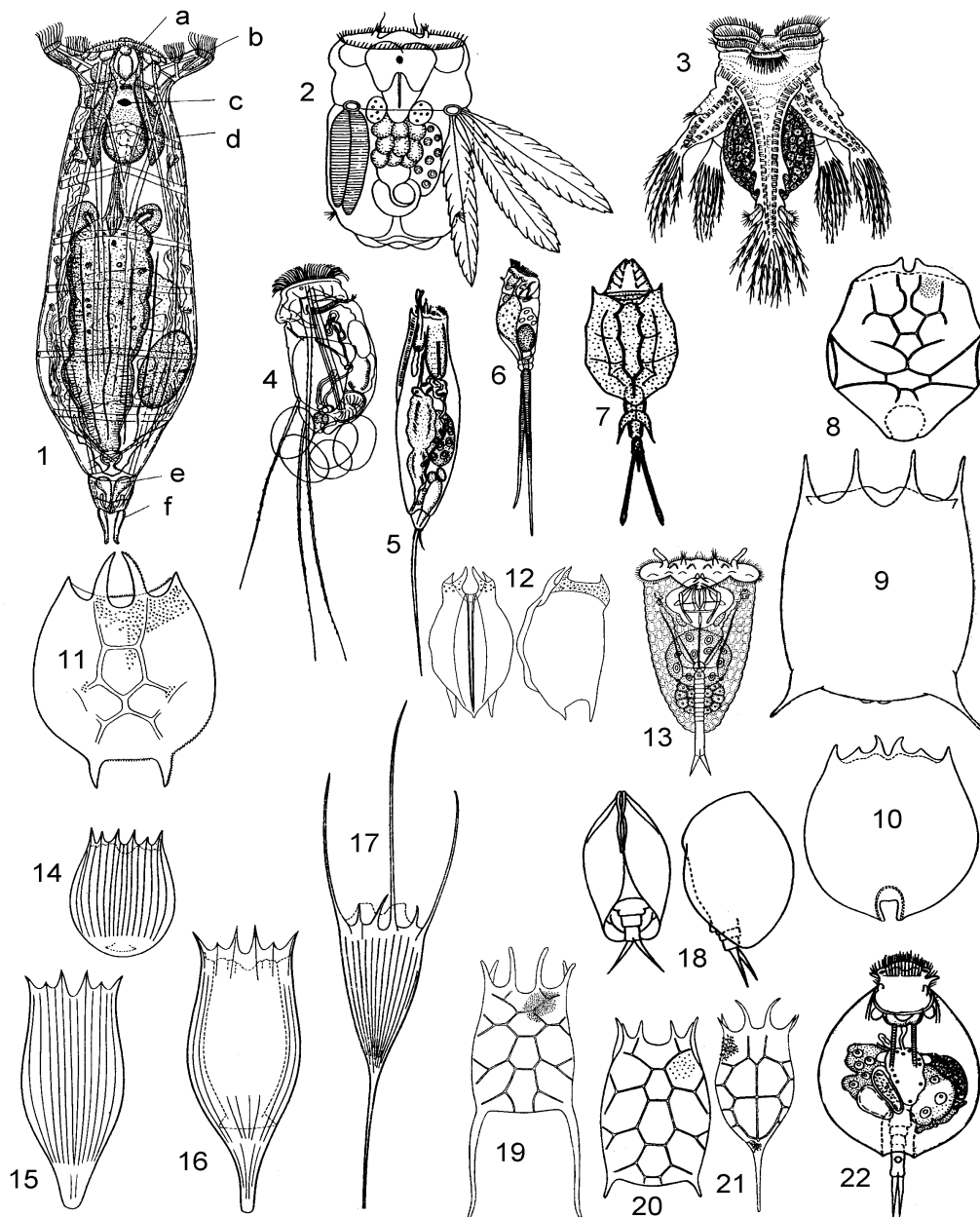


Таблица 4. Коловратки. 1 – Строение тела: а - коловращательный аппарат, б - ушки, с - глаз, d - туловище, е - нога, f - пальцы. Общий вид: 2 – *Polyarthra*, 3 – *Hexarthra mira*, 4 – *Filinia longiseta*, 5 – *Trichocerca*, 6 – *Monommata*, 7 – *Trichotria*, 8 – *Brachionus angularis*, 9 – *B. calyciflorus*, 10 – *B. urceus*, 11 – *Platyias quadricornis*, 12 – *Mytilina* (вид сверху и сбоку, 13 – *Bipalpus hudsoni*, 14 – *Notholca squamula*, 15, 16 – *N. acuminata*, 17 – *Kellicottia longispina*, 18 – *Colurella* (вид снизу и сбоку), 19 – *Keratella quadrata*, 20 – *K. valga*, 21 – *K. cochlearis*, 22 – *Lepadella*.

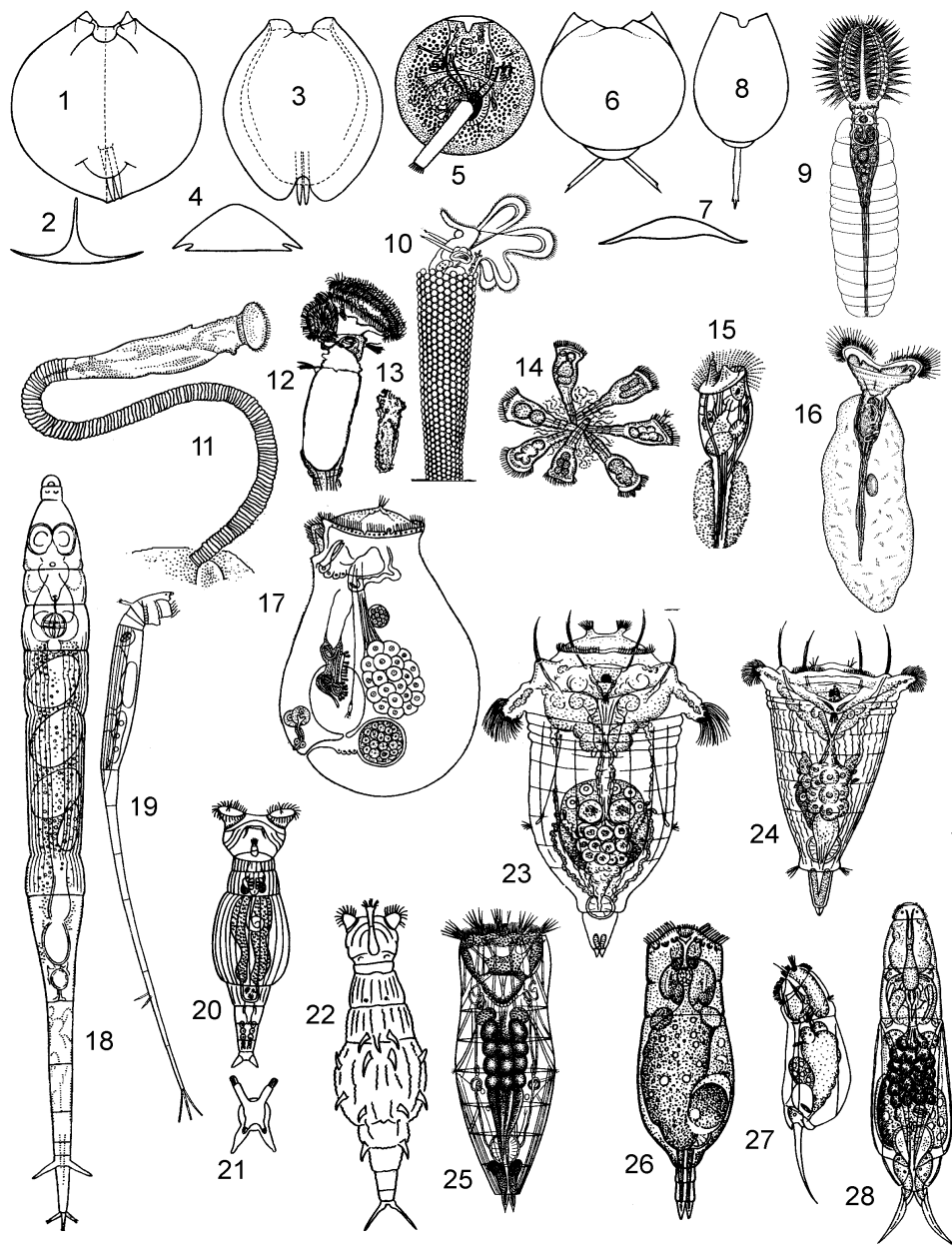


Таблица 5. Коловратки. Общий вид: 1, 2 (срез) – *Euchlanis triquetra*, 3, 4 (срез) – *E. dilatata*, 5 – *Testudinella patina*, 6, 7 (срез) – *Lecane luna*, 8 – *L. bulla*, 9 – *Stephanoceros fimbriatus*, 10 – *Floscularia ringens*, 11, 12, 13 (домик) – *Ptygura melicerta*, 14, 15 – *Conochilus*, 16 – *Collotheca*, 17 – *Asplanchna*, 18 – *Rotaria rotatoria*, 19 – *R. neptunia*, 20, 21 (пальцы ноги) – *Philodina*, 22 – *Dissotrocha*, 23, 24 – *Synchaeta*, 25 – *Epiphanes senta*, 26 – *Eosphora*, 27 – *Cephalodella*, 28 – *Dicranophorus*.

Тип ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ – *Plathelminthes*
Класс Ресничные черви – *Turbellaria*

Большинство отрядов (и видов) турбеллярий очень мелки (длиной 1-2 мм), имеют каплевидную форму, традиционно относятся к мейобентосу и определяются после анатомирования по гистологическим признакам. Только один отряд – Планарии (*Tricladida*) – имеет размеры до 20 мм и может определяться достаточно просто. Встречаются планарии почти в любых водоемах и на разных субстратах, но изредка и обычно в малом числе. Это активные ползающие хищники, поедающие других мелких беспозвоночных.

Отряд Планарии – *Tricladida*

(определять при длине более 4 мм)

1. Глаз более 20, они (в виде черных точек) образуют цепочку вдоль всего переднего конца тела (табл. 6: 19). Бурый, до 12 мм сем. *Planariidae, Polycelis tenuis*. В различных водоемах, изредка, к югу чаще.

– Глаз два 2.

2. Тело белое, полупрозрачное с хорошо видимыми ветвями кишечника, до 25 мм (табл. 3: 1) сем. *Dendrocoelidae, Dendrocoelum lacteum*. В различных водоемах, изредка, к югу чаще.

– Тело бурое, непрозрачное 3.

3. Передний конец округло-треугольной формы с небольшими боковыми лопастями (табл. 6: 20). До 15 мм сем. *Dugesidae, Dugesia lugubris*. Обычно в ручьях, изредка.

– Передний конец иной формы 4.

4. Передний конец трехлопастной, с присоской и шейным сужением. До 35 мм сем. *Dendrocoelidae, Bdellocephala punctata*. Редко, в крупных озерах

– Передний конец округлый, боковые лопасти выражены слабо. До 13 мм сем. *Planariidae, Planaria torva*. В различных водоемах, изредка.

Тип КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ – *Annelida*

Класс ПИЯВКИ – *Hirudinea*

Определение семейств

1. Тело цилиндрическое, задняя присоска шире тела (табл. 6: 6, 10). До 40 мм сем. *Piscicolidae* – Рыбьи пиявки, 1 вид *Piscicola geometra*. В крупных водоемах на растениях; паразит рыб.

– Тело приплюснутое, присоски уже тела 2.

2. Глаза (1-4 пары) приближены к средней линии головы. Тело обычно плоское и широкое, длиной до 40 мм (табл. 6: 1-5, 9) сем. *Glossiphoniidae* – Улитковые пиявки.

– Глаза (4-5 пар) расположены вдоль наружного края головы или вообще не видны; тело более узкое и длинное (табл. 6: 7, 8, 11, 12) 3.

3. Тело серо-коричневое (иногда с темными продольными полосами) сверху и бледное снизу, глаз 4 пары. До 50 мм (табл. 6: 7, 11) сем. *Erpobdellidae* – Глоточные пиявки, род *Erpobdella* – Малая ложноконская пиявка. На дне различных водоемов, часто. Поедает беспозвоночных.

– Тело сверху черное или шоколадно-коричневое, глаз 5 пар, но у фиксированных особей глаза часто не видны. До 140 мм (табл. 6: 8, 12) сем. *Hirudinidae* – Настоящие пиявки.

Определение родов

Семейство *Glossiphoniidae*.

1. Глаз четыре пары, тело очень мягкое (табл. 6: 4). До 40 мм род *Protoclepsis*. Обычно в прудах и озерах на корягах и растениях; паразиты водоплавающих птиц.

– Глаз 1-3 пары, тело плотное 2.

2. На спине несколько продольных рядов бугорков, один из которых проходит по средней линии спины. До 40 мм *Haementeria costata*. В реках и озерах, нечасто. Паразит лягушек и черепах.

– Спина без рядов бугорков или они проходят не по средней линии спины 3.

3. Глаз одна пара, в передней части спины маленькая полукруглая пластинка (табл. 6: 3). До 8 мм *Helobdella stagnalis*. В реках, озерах и прудах, часто; поедает насекомых и моллюсков.

– Глаз 2-3 пары, пластинки на спине нет 4.

4. Глаз две пары, тело с шейным сужением и несколько расширенным головным концом (табл. 6: 5). До 20 мм *Hemiclepsis marginata*. В озерах и реках, изредка; паразит рыб и лягушек.

– Глаз три пары, но сбитых в плотную кучку (иногда передняя пара трудноразличима), тело без шейного сужения (табл. 6: 1-2). До 30 мм род *Glossiphonia*. В различных водоемах, особенно часто в реках; поедает улиток и насекомых.

Семейство *Hirudinidae*.

1. Тело сверху черное, снизу оливково-зеленое, без продольных полос *Haemoris sanguisuga* – Большая ложноконская пиявка. В различных постоянных водоемах, часто. Поедает беспозвоночных.

– Тело сверху шоколадно-коричневое с узкими продольными оранжевыми полосами, снизу серо-коричневое *Hirudo medicinalis* – Медицинская пиявка. В прудах, изредка. Паразит позвоночных.

Класс ОЛИГОХЕТЫ (Малощетинковые черви) – *Oligochaeta*

Олигохеты встречаются в любых водоемах, но большой численности достигают на илистом грунте крупных стоячих водоемов и в сточных полисапробных водах, где часто образуют сплошные мясо-красные маты. Ряд олигохет (из сем. *Tubificidae*)

Определение семейств

1. Черви белые или полупрозрачные 2.
– Черви непрозрачные, красноватые или серовато-коричневые. Имеют в основном короткие двузубчатые щетинки, иногда также волосные и веерные щетинки (табл. 6: 17-18) 4.

2. Черви белые или желтоватые, непрозрачные, имеют короткие однозубчатые щетинки. До 5-30 мм ... сем. *Enchytraeidae*. В грунте и гниющих растительных остатках по берегам.

– Черви полупрозрачные; обычно несут, в том числе, длинные волосные щетинки (табл. 6: 13-14) 3.

3. Обычно есть глаза; плавают, резко изгибая тело с длинными щетинками. Иногда с длинным хоботком на переднем конце (вид *Stylaria lacustris*, табл. 6: 15). До 5-10 мм сем. *Naididae*. В зарослях, реже в песке и иле различных водоемов.

– Глаз нет; на переднем конце тела реснички, с помощью которых черви плавно скользят по субстрату или плавают. Хобота не бывает. До 2-6 мм (табл. 6: 13) сем. *Aeolosomatidae*. В зоне зарослей различных водоемов и в лужах, обычно у поверхности. В фиксированных пробах обычно деформированы до неузнаваемости.

4. Тело шириной 2-3 мм и больше, с четырехгранным задним концом. До 30-60 мм (табл. 6: 16) сем. *Lumbricidae* – Дождевые черви. В водоемах один вид *Eiseniella tetraedra*; другие виды (часто более крупные) попадают в воду случайно.

– Тело шириной 0.5-1 мм, нитевидное5.

5. Щетинок по две в каждом пучке сем. *Lumbriculidae*. В мягких грунтах различных водоемов, в небольшом числе.

– Щетинок в пучках от трех до десяти сем. *Tubificidae* – Трубочники. В илах и заиленных песках различных водоемов, в загрязненных органикой водах часто в массе.

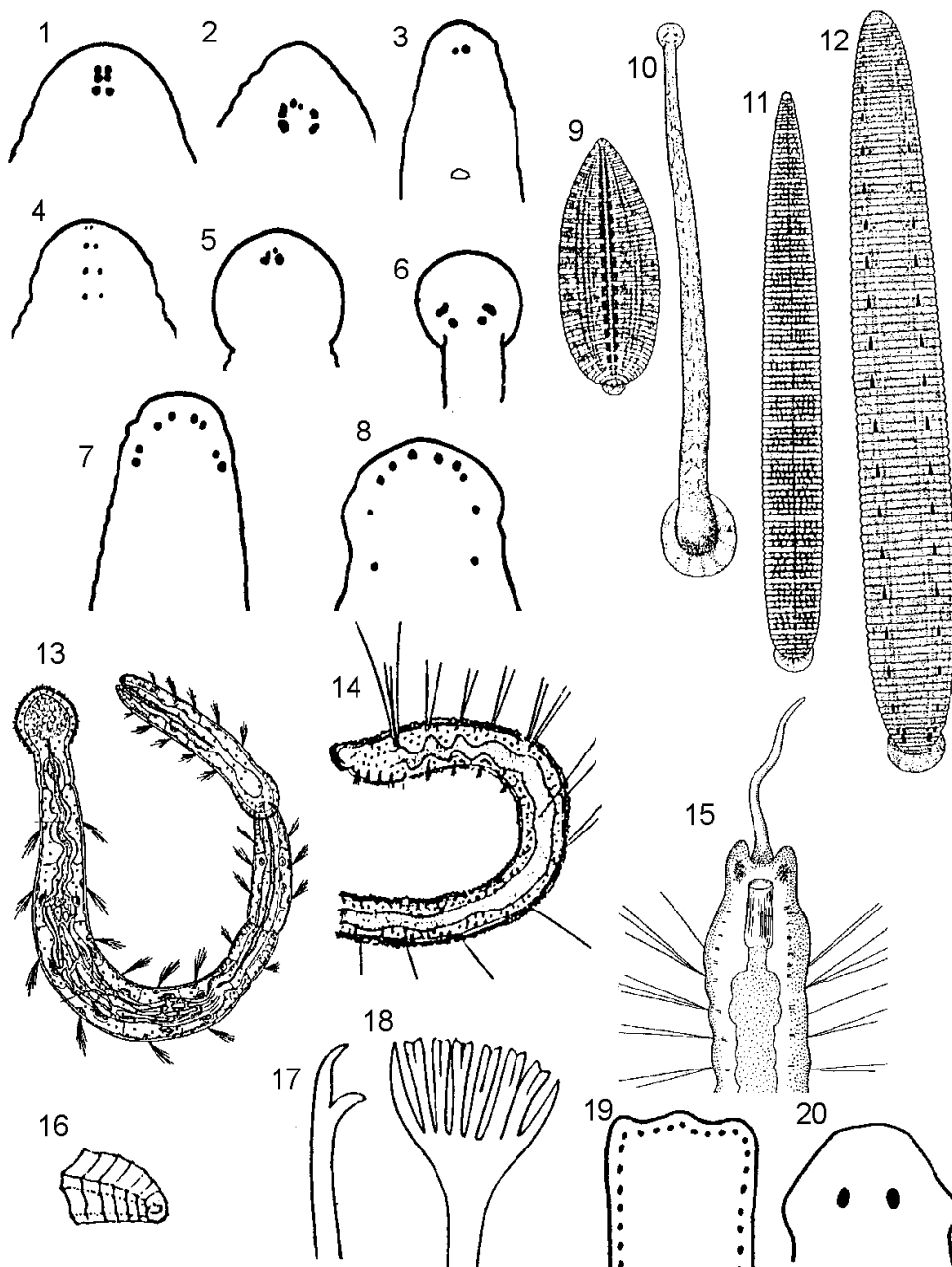


Таблица 6. Пиявки. Голова и глаза сверху: 1, 2 – *Glossiphonia*, 3 – *Helobdella*, 4 – *Protoclepsis*, 5 – *Hemiclepsis*, 6 – *Piscicola*, 7 – *Erpobdella*, 8 – *Haemoris*. Общий вид: 9 – *Glossiphonia*, 10 – *Piscicola*, 11 – *Erpobdella*, 12 – *Haemoris*. Олигохеты. 13 – общий вид *Aeolosomatidae*. 14 – передний конец *Slavina arpendiculata* (*Naididae*). 15 – передний конец *Stylaria lacustris* (*Naididae*). 16 – задний конец *Eiseniella tetraedra* (*Lumbricidae*). Щетинки *Tubificidae*: 17 – двузубчатая, 18 – вверная. Планарии, передний конец тела: 19 – *Polycelis*, 20 – *Dugesia*.

Тип МОЛЛЮСКИ – Mollusca

Класс БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ – Gastropoda

Определение семейств

1. Раковина в виде колпачка, не завитая в спираль (табл. 7: 2-4)2.
– Раковина завитая в спираль различной формы 4.
2. Раковина высокая (высота больше половины длины), вершина лежит на средней линии раковины. До 7 мм (табл. 7: 2) сем. *Ancylidae* (по некоторым авторам – подсем. *Ancylinae* в сем. *Planorbidae*), 1 вид *Ancylus fluviatilis* – Чашечка речная. В быстрых ручьях и реках на камнях, часто.
– Раковина низкая, вытянутая (высота меньше половины длины), вершина смещена вбок3.
3. Вершина раковины смещена влево. До 8 мм (табл. 7: 3) сем. *Acroloxidae*, 1 род *Acroloxus* – Чашечка озерная, 5 близких видов. В различных водоемах, на листьях водных растений, корягах, камнях.
– Вершина раковины смещена вправо. До 4 мм (табл. 7: 4) сем. *Bulinidae* (часть), *Pettancylus wautieri* – Чашечка австралийская. Заносной субтропический вид, встречается в искусственно подогретых водоемах и в незамерзающих сточных водах
4. Устье раковины круглое, закрывается крышечкой, раковина шириной до 5 мм, коническая или почти плоская (табл. 7: 6-8) сем. *Valvatidae* – Затворки. В различных водоемах, на растениях и грунте.
– Устье раковины овальное или угловатое, часто раковина шириной более 5 мм5.
5. Вершина раковины выступает над устьем6.
– Вершина раковины плоская, не выступает над устьем11.
6. Устье раковины закрывается твердой крышечкой; устье короткоовальное (высота устья в 1.1-1.3 раза больше ширины)7.

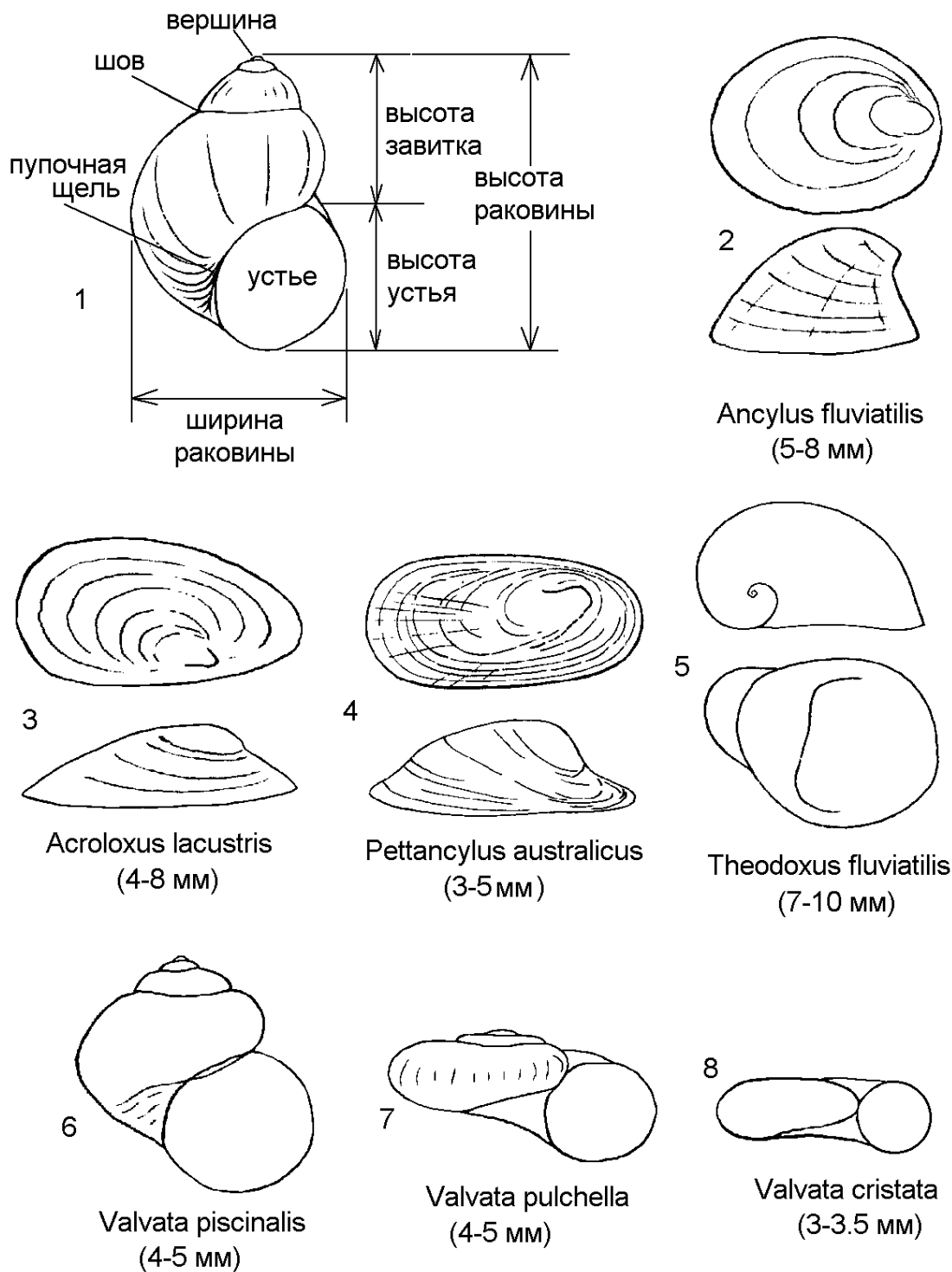


Таблица 7. Брюхоногие моллюски. 1 – строение раковины. 2 – *Ancyclus fluviatilis*, 3 – *Acroloxus lacustris*, 4 – *Pettancylus australicus*, 5 – *Theodoxus fluviatilis*, 6 – *Valvata piscinalis*, 7 – *V. pulchella*, 8 – *V. cristata*.

– Раковина без крышечки, устье вытянутое (высота устья в 1.5-2 раза больше ширины)10.

7. Высота завитка не больше половины высоты устья До 7 мм (табл. 8: 4) сем. *Lithoglyphidae*, 1 род *Lithoglyphus*, 2 близких вида. В реках бассейнов Днепра на камнях и растениях, часто.

– Высота завитка больше или равна высоте устья (только у молодых особей может быть немного меньше) 8.

8. Раковина шириной свыше 8 мм, у более молодых высота раковины меньше ширины, часто с тремя темными спиральными полосами (табл. 8: 1-3) сем. *Viviparidae* – Живородки. В реках, озерах и прудах на дне и растениях. .

– Раковина шириной до 8 мм, высота ее больше ширины, спиральных полос нет9.

9. Раковина шириной до 2 мм, высота завитка превышает высоту устья, ширина в 1.5-2 раза больше высоты. Крышечка тонкая, спиральная. Высота 2-4 мм (табл. 8: 5) ... сем. *Amnicolidae*, 1 род *Marstoniopsis*, 2 близких вида. В озерах и крупных реках в Тверской области и севернее, изредка.

– Раковина шириной свыше 2 мм, у более молодых завиток короче устья, а высота лишь чуть больше ширины. Крышечка толстая, концентрическая. Высота до 12, ширина до 8 мм (табл. 8: 6-7) сем. *Bithyniidae* – Битинии. В реках, озерах и прудах на дне и растениях.

10. Раковина левозавитая (устье слева при положении вершиной вверх), высотой до 15 мм, щупальца нитевидные, нога узкая и длинная (табл. 8: 8) сем. *Physidae* – Физы.

– Раковина правозавернутая (устье справа при положении вершиной вверх), нога короткая, широкая. Форма и размер раковины сильно варьируют (табл. 9) сем. *Lymnaeidae* – Прудовики, род *Lymnaea*.

11. Раковина черная с белыми крапинками, почти полушаровидной формы, закрывается крышечкой (табл. 7: 5). До 8 мм сем. *Neritidae*, 1 вид *Theodoxus fluviatilis* – Лунка речная. В реках бассейнов Днепра и Дона на камнях и растениях, часто.

– Раковина без крапчатого рисунка, дисковидной формы, без крышечки (табл. 10, 11), изредка встречаются мутантные формы с раковиной в форме пружины (табл. 11: 2)12.

12. Высота раковины больше 5 мм либо (у молодых особей) почти равна ширине; ширина раковины до 35 мм (табл. 10: 1-3) сем. *Bulinidae* – Булиниды (часть), род *Planorbarius* – Роговая катушка, 4 близких вида. Обычно в прудах и озерах.

– Высота раковины до 4 мм, ширина до 20 мм (у многих видов 5-8 мм), раковина более плоская (табл. 11) сем. *Planorbidae* – катушковые.

Определение родов и видов

Семейство *Valvatidae* – Затворки.

1. Раковина плоская (внутренние обороты не возвышаются над устьем). Высота до 2, ширина до 5 мм (табл. 7: 8) 2.

– Завиток возвышается над устьем род *Cincinna* (часть) 3.

2. Раковина с тонкими сплошными радиальными ребрышками, шириной до 5 мм род *Cincinna* (часть), 1 вид *C.frigida*. В озерах, изредка.

– Раковина без радиальных ребер, шириной до 3 мм род *Valvata*, 3 близких вида. На корягах, растениях и детрите в болотах и заросших прудах, реже в озерах. Нечасто.

3. Завиток возвышается более чем на высоту устья, высота раковины равна ширине или больше ее, только у молодых улиток меньше, пупок узкий, устье со слабым уголком наверху. Высота до 7, ширина до 5 мм (табл. 7: 6) группа *Cincinna piscinalis* (7 близких видов). В реках, озерах и прудах на растениях, реже в илу. Обычны.

– Завиток возвышается менее чем на высоту устья, высота раковины меньше ширины, снизу через пупок видны все внутренние обороты. Высота до 3, ширина до 5 мм (табл. 7: 7) группа *Cincinna pulchella* (2 близких вида). На опаде и гниющей осоке в болотах и зарастающих лужах, изредка.

Семейство *Viviparidae* – Живородки.

1. Устье сверху закругленное, вершина раковины острая, или деформированная у старых особей. Раковина тонкая, пупок широкий, округлый. Высота до 45, ширина до 37 мм (табл. 8: 1-2) род *Contectiana* – Лужанка, в прудах, озерах и заливах рек на растениях, иле и детрите, нередко.

– Устье сверху сужено, с углом, вершина тупая. Раковина толстостенная, пупок щелевидный, очень узкий. Высота до 38, ширина до 28 мм (табл. 8: 3) род *Viviparus*. в водохранилищах, озерах и реках на песке, иле и камнях, часто. В бассейне Днепра и Западной Двины Семейство *Bithyniidae* – Битинии.

1. Устье с резким углом сверху; шов между оборотами вдавлен слабо. Пупок в виде узкой щели или отсутствует (табл. 8: 6) род

Bithynia, 4 близких вида. В реках и озерах на растениях и грунте, очень часто.

– Устье короткоовальное, без угла; обороты выпуклые с сильно вдавленным швом. Пупок в виде явного отверстия (табл. 8: 7)
Opisthorchophorus trosheli. В прудах, заливах озер и старицах рек, на иле, корягах или растениях, изредка.

Семейство *Physidae* – Физы.

1. Завиток примерно равен устью, конический, острый, раковина оранжево-бурая, блестящая, высотой до 12 мм (табл. 8: 9) род *Aplexa*, 2 близких вида. В мелких, обычно пересыхающих болотцах, редко в крупных водоемах, на опаде и детрите.

– Завиток в 2-4 раза короче устья 2.

2. Завиток тупой, раковина желтая, полупрозрачная, тонкая, высотой до 10 мм, у живой улитки с боков прикрыта языками мантии (табл. 8: 10) род *Physa*, 2 близких вида. В реках, озерах и прудах на растениях, часто.

– Завиток острый, раковина сероватая, непрозрачная, крепкая, высотой до 11 мм (табл. 8: 8) *Costatella integra*. Завозной субтропический вид, встречается в подогретых и сточных водах, в частности во многих прудах и речках на любых субстратах.

Семейство *Lymnaeidae* – Прудовики, род *Lymnaea*.

1. Высота завитка меньше высоты устья, последний оборот сильно расширен 2.

– Высота завитка равна высоте устья или больше ее 6.

2. Завиток приплюснутый, очень маленький (возвышается на 1-1.5 мм). Раковина очень тонкая, полупрозрачная, уховидная, из 2-3 оборотов, у живой улитки прикрыта отворотами кожи. До 17 мм (табл. 9: 1) подрод *Muxas* – Прудовик плащеносный., в озерах и медленных реках на растениях и заиленных камнях, изредка.

– Завиток заостренный, выступает на 2-8 мм. Раковина из 3-5 оборотов, не бывает прикрыта кожей 3.

3. Верхний край устья имеет ступеньку (горизонтальный участок). Завиток узкий и острый, с вогнутыми контурами. До 35 мм (табл. 9: 2) подрод *Radix* – Прудовик ушковый, 2 близких вида. В реках и озерах на растениях, камнях, корягах, иле, часто.

– Верхний край устья от вершины идет вниз или вверх (табл. 9: 3-4) подрод *Peregriana* 4.

4. Верхний край устья выдается над швом вверх группа *Lymnaea patula* (4 близких вида). В озерах и прудах, изредка.

– Верхний край устья спускается от шва 5.

5. Завиток составляет около трети высоты устья. Высота до 27 мм (табл. 9: 3) группа *Lymnaea ovata* – Прудовик яйцевидный (4 близких вида). В озерах, водохранилищах и медленных реках на иле, детрите и водных растениях, нечасто.

– Завиток составляет около половины высоты устья или немного больше (табл. 9: 4). Высота до 20 мм группа *Lymnaea peregra* – Прудовик вытянутый (3 близких вида). В лужах, мелких прудах, полупересыхающих ручьях, на любых субстратах.

6. Завиток с почти плоскими оборотами, близ вершины очень узкий, по длине примерно равен устью. У крупных особей (свыше 40 мм) последний оборот сильно расширен. Раковина обычно желтая, высотой до 65, у молодых особей очень изящная (табл. 9: 7-8) подрод *Lymnaea* – Прудовик большой, 2 близких вида. В различных водоемах на растениях и илах, очень часто.

– Завиток с выпуклыми оборотами, равномерно расширяется к устью.

Раковина обычно коричневая, высотой до 30 мм 6.

6. Верхний угол устья закруглен, шов глубокий, пупок в виде явного отверстия. Высота до 12 мм (табл. 9: 6) подрод *Galba* – Прудовик малый, 3 близких вида. В лужах и ручьях, часто в пересыхающих, на любых субстратах.

– Устье с заметным углом наверху, пупок в виде узкой щели или не выражен. Раковина больших размеров 7.

7. Завиток по высоте примерно равен устью, шов мелкий, раковина при высоте 20 мм имеет 4-4.5 оборота. Высота до 25 мм (табл. 9: 5) подрод *Corvusiana* – Прудовик вороний, 2 близких вида. На растениях и камнях, изредка.

– Завиток по высоте больше устья, шов более глубокий, раковина при высоте 20 мм имеет 5-7 оборотов. До 30 мм (табл. 9: 9) подрод *Stagnicola* – Прудовик болотный, 3 близких вида. В мелких болотцах, часто; реже в прудах и озерах.

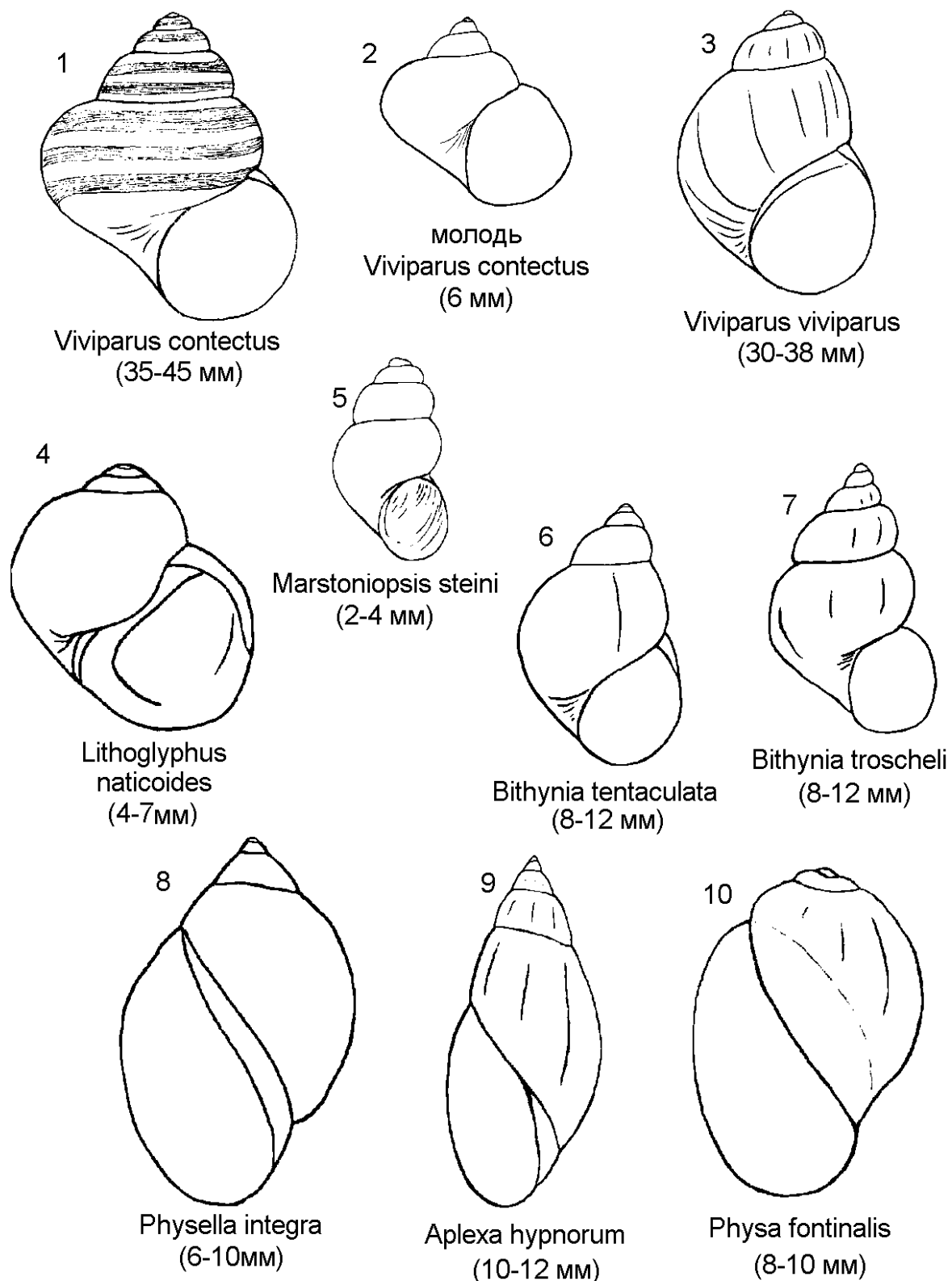


Таблица 8. Брюхоногие моллюски. 1, 2 – *Viviparus contectus*, 3 – *V. viviparus*, 4 – *Lithoglyphus naticoides*, 5 – *Marstoniopsis steini*, 6 – *Bithynia tentaculata*, 7 – *B. troscheli*, 8 – *Physella integra*, 9 – *Aplexa hypnorum*, 10 – *Physa fontinalis*.

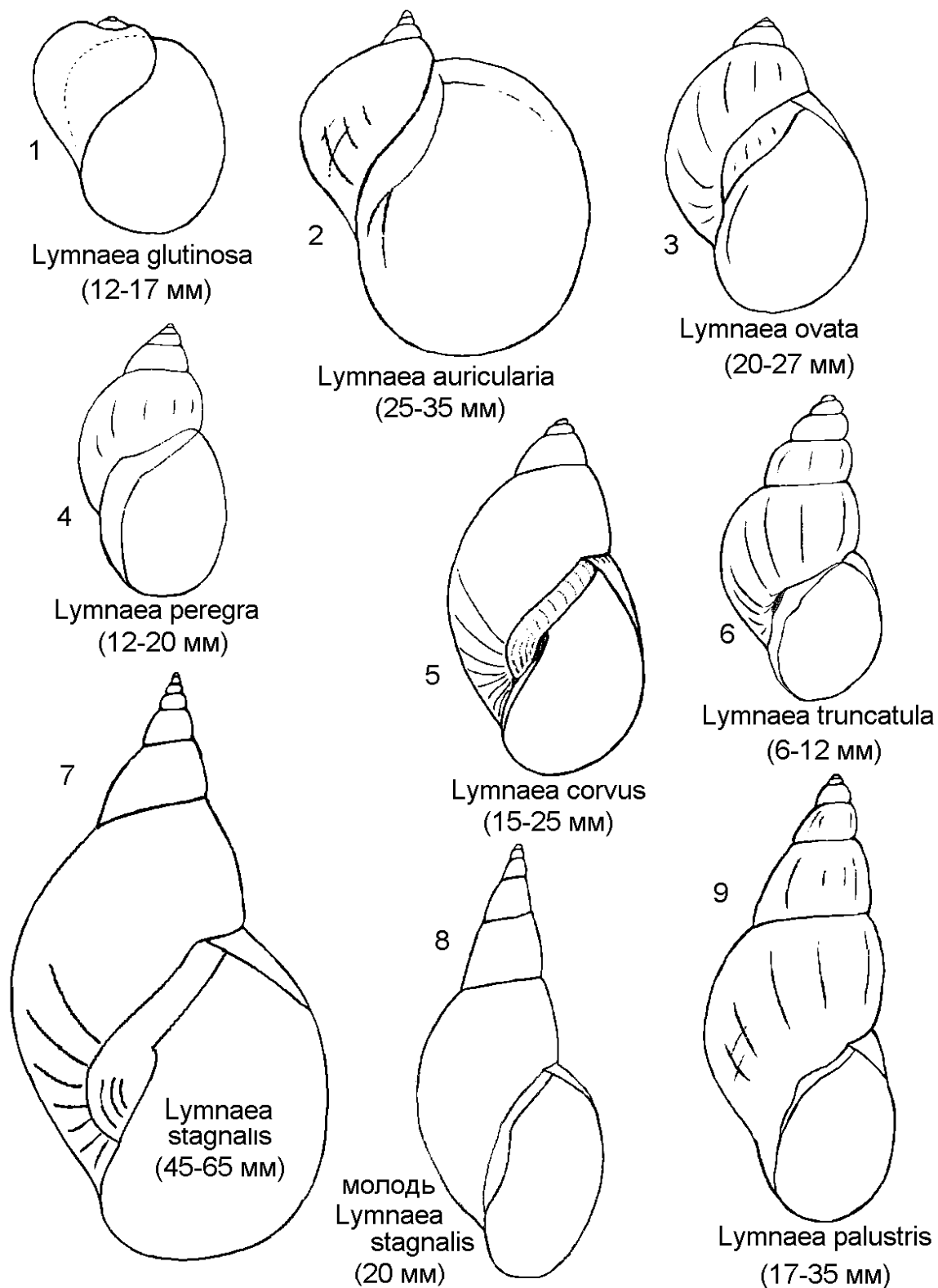


Таблица 9. Брюхоногие моллюски. 1 – *Lymnaea glutinosa*, 2 – *L.auricularia*, 3 – *L.ovata*, 4 – *L.peregra*, 5 – *L.corvus*, 6 – *L.truncatula*, 7, 8 – *L.stagnalis*, 9 – *L.palustris*.

Семейство *Planorbidae* – Катушковые.

1. Раковина по наружному краю несет острый угол или жесткое ребро (табл. 10: 4-6, 11: 1) 2.
 - Наружный край раковины округлый либо со слабым закругленным углом, реже с тонкой стирающейся (не жесткой) каймой (табл. 11: 3-9) 5.
2. Раковина сверху выпуклая, плавно понижается к краю, снизу с узким воронковидным пупком, с 3-4 сильно врезанными друг в друга оборотами, блестящая, шириной до 4-8 мм (табл. 10: 4-5) 3.
 - Раковина сверху немного вогнутая, снизу более плоская, без пупка, обычно с 4-6 слабо врезанными оборотами 4.
3. Раковина янтарная или зеленоватая, блестящая, с белыми внутренними поперечными пластинками в последнем обороте, шириной до 8, высотой до 2 мм (табл. 10: 4) род *Segmentina* – Катушка блестящая, 9 близких видов. В пойменных болотах, реже в прибрежных зарослях прудов, озер и рек, на растениях, изредка.
 - Раковина светлая, полупрозрачная, без внутренних пластинок, шириной до 4, высотой до 1 мм (табл. 10: 5) род *Hippeutis* – Катушка сплюснутая, 3 близких вида. В прудах и озерах на корягах и растениях, изредка.
4. Раковина очень плоская: высотой до 1.5 мм, шириной до 11 мм, ширина в 6-8 раз больше высоты (табл. 10: 6) подрод *Anisus (Disculifer)* – Катушка завернутая, 5 близких видов. В реках и озерах на растениях, часто.
 - Раковина довольно высокая: высотой до 4 мм, шириной до 20 мм, ширина ее в 3-5 раз больше высоты (табл. 11: 1) род *Planorbis* – Катушка окаймленная, 2 близких вида. В любых стоячих водоемах на растениях, опаде и детрите, очень часто.
5. Устье овальное, с выпуклым внутренним краем. На раковине заметны радиальные ребра, иногда очень резкие. Ширина до 2-3 мм (табл. 11: 3) род *Armiger* – Катушка-гребень, 3 близких вида. В прудах, озерах и реках на плотных листьях растений и корягах.
 - Устье с вогнутым или прямым внутренним краем. Ширина раковины до 5-8 мм 6.
6. Высота устья намного больше ширины, обороты сплюснены, с нижней стороны раковины глубокий воронковидный пупок. Ширина до 7, высота до 2 мм (табл. 11: 4) подрод *Anisus (Bathyomphalus)* – Катушка скрученная, 3 близких вида. На растениях и детрите болот, прудов и озер, реже в реках, часто.
 - Высота устья не больше ширины, пупок не выражен 7.

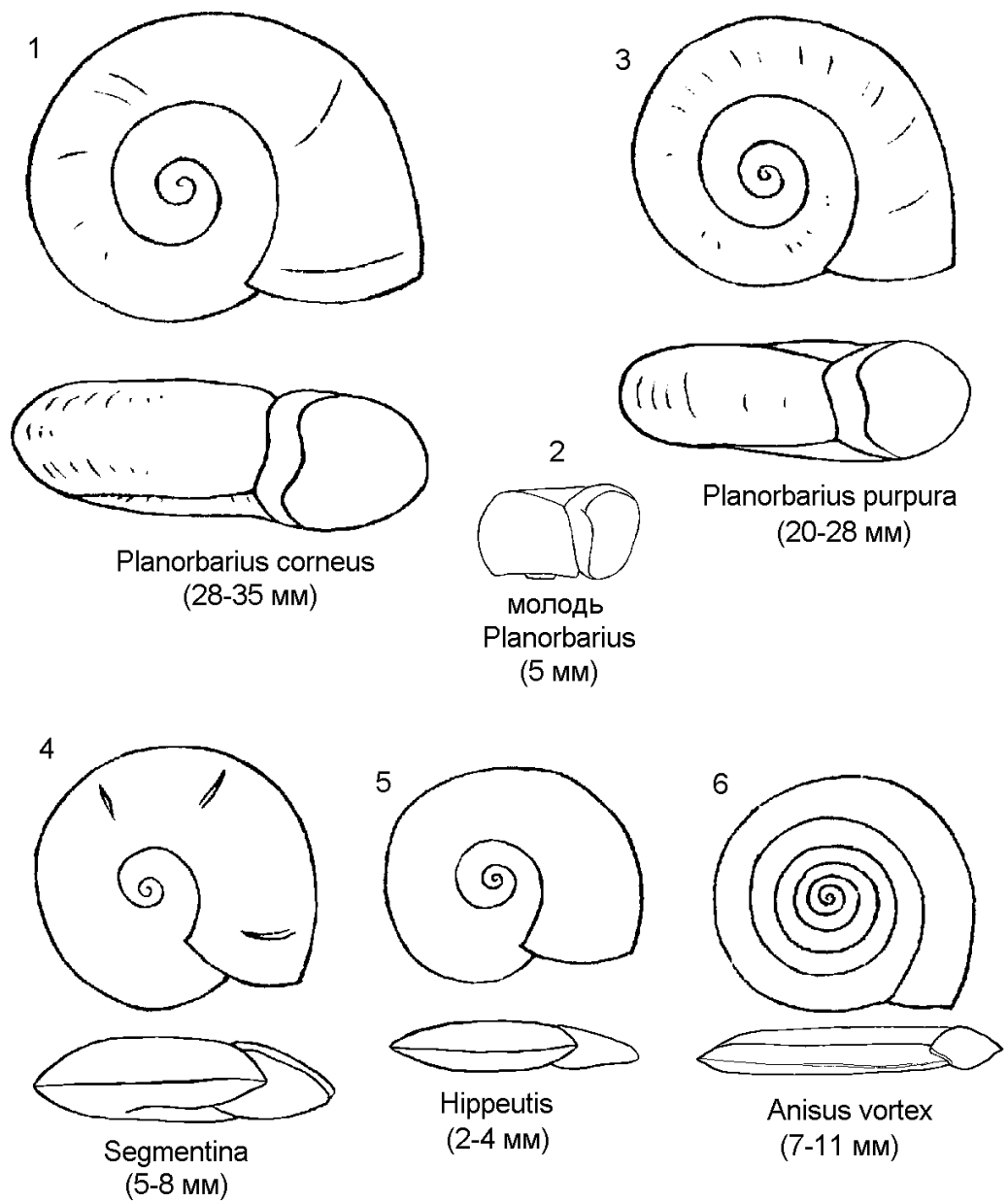


Таблица 10. Брюхоногие моллюски. 1, 2 – *Planorbis corneus*, 3 – *Pl.purpura*, 4 – *Segmentina*, 5 – *Hippeutis*, 6 – *Anisus vortex*.

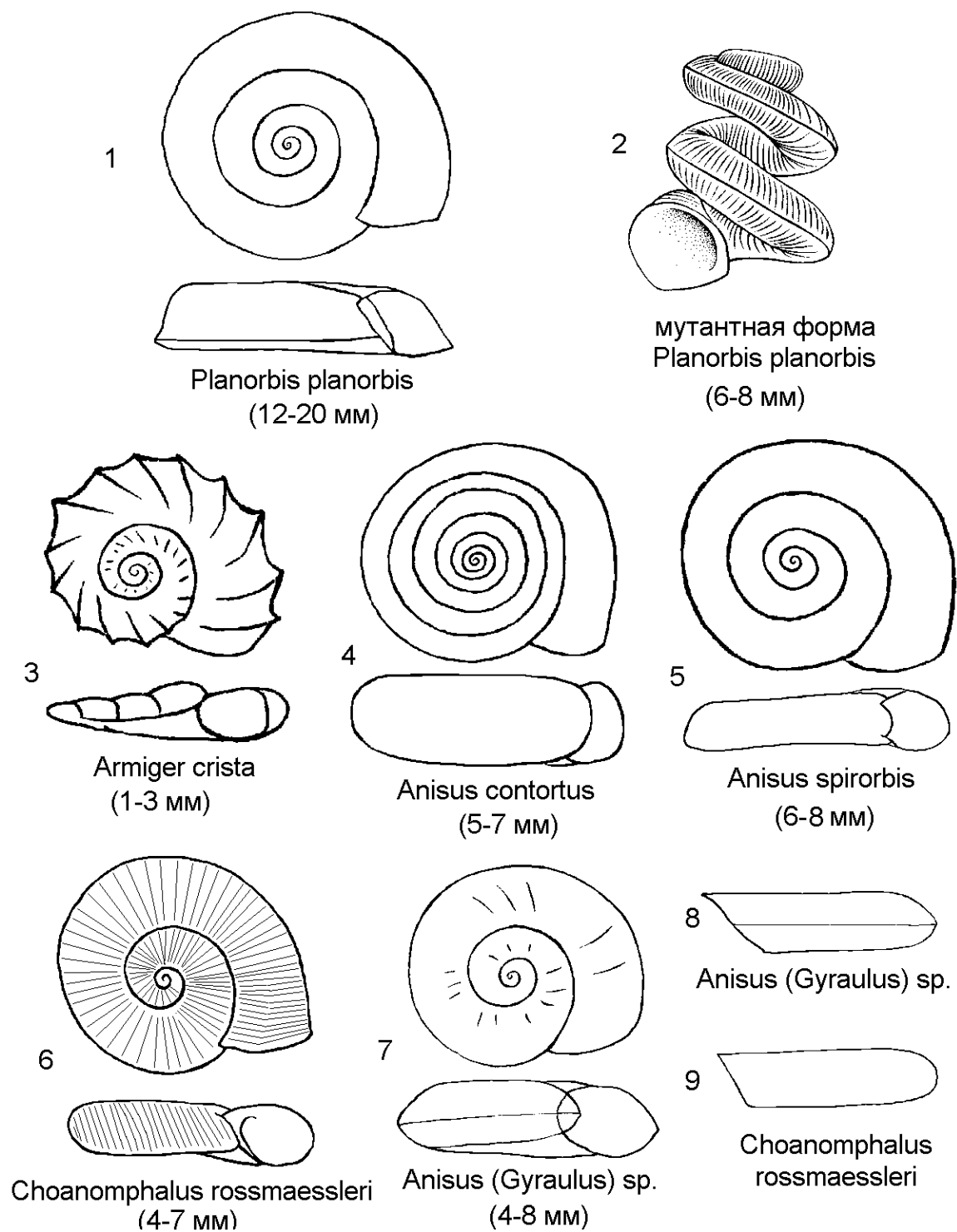


Таблица 11. Брюхоногие моллюски. 1, 2 – *Planorbis planorbis*, 3 – *Armiger crista*, 4 – *Anisus contortus*, 5 – *A. spirorbis*, 6 – *Choanomphalus rosmaessleri*, 7 – *Anisus (Gyraulus) sp.* Край устья сбоку: 8 – *A. (Gyraulus) sp.*, 9 – *Ch. rosmaessleri*.

7. Высота устья примерно равна ширине. Обороты нарастают медленнее: при ширине 5 мм около 4 оборотов. Ширина до 8, высота до 1.5 мм (табл. 11: 5) подрод *Anisus* (*Anisus*) – катушка спиральная, 4 близких вида. В пойменных болотах, на детрите, опаде и осоке, довольно часто.

– Ширина устья в 1.2-1.5 раза больше высоты. Обороты нарастают быстрее: при ширине 5 мм около 3 оборотов 8.

8. Плоскость устья скошена слабо: примерно под 30° к вертикальной оси раковины (смотреть сбоку на край устья, табл. 11-9). Раковина с мелкими частыми радиальными ребрами (видны при увеличении 8-16^x) и округлым внешним краем. Ширина до 7, высота до 1.8 мм (табл. 11: 6) *Choanomphalus rossmaessleri* – катушка Россмесслера. В мелких болотах, реже в лесных лужах, на опаде и детрите.

– Устье скошено сильно: примерно под 45° к вертикальной оси раковины (табл. 11: 8). Раковина без радиальных ребер, иногда несет тонкие спиральные ребра или тонкую кожистую кайму по внешнему краю. Ширина до 8, высота до 2.2 мм (табл. 11: 7) подрод *Anisus* (*Gyraulus*) – катушка-волчок, 4 близких вида. В реках, озерах и прудах на растениях и корягах, довольно часто.

Определение семейств и родов наземных брюхоногих моллюсков

1. Раковина наружная, завитая в спиральную трубку 2.
 - Наружной раковины нет (слизни) 31.
2. Ширина раковины 30-45 мм, высота примерно равна ширине сем. *Helicidae*, *Helix pomatia* – виноградная улитка (табл. 12: 1). В некоторых городских парках Москвы, в южных и западных областях также и в лесах.
 - Ширина раковины не превышает 25 мм 3.
3. Высота раковины больше ширины 4.
 - Высота раковины меньше ширины или почти равна ей 17.
4. Раковина левозавитая, высота ее больше 7 мм и более чем вчетверо больше ширины (табл. 12: 2-4) сем. *Clausiliidae* 5.
 - Раковина правозавитая, если левозавитая, то высотой не больше 3 мм 7.
5. Высота раковины 8-9 мм *Ruthenica filograna* (табл. 12: 3). В лесной подстилке смешанных и широколиственных лесов, изредка.
 - Высота раковины 11-20 мм 6.
6. Раковина блестящая, гладкая род *Cochlodina* (табл. 12: 2). В лесной подстилке, на пнях и стволах деревьев.

– Раковина с четкими радиальными ребрами, не блестящая
рода *Iphigena*, *Laciniaria*, *Clausilia* (табл. 12: 4). В лесной подстилке.

7. Последний оборот вздут, устье превышает половину высоты раковины, завиток конический, маленький, шов мелкий, раковина тонкостенная сем. *Succineidae* – *Янтарки* (табл. 12: 5). 2 рода – *Succinea* и *Oxyloma*, различаются анатомией половой системы. На траве, кустарниках, лесной подстилке, особенно много в сырых местах.

– Последний оборот не вздут, устье меньше половины высоты раковины8.

8. Раковина блестящая, гладкая, тонкая, без пупка, высотой 4: 7, шириной 2-3 мм сем. *Cochlicopidae*, род *Cochlicopa* (табл. 12: 6). На лугах и в светлых лесах, очень часто.

– Раковина не блестящая, обычно намного больших или меньших размеров 9.

9. Раковина при 4 оборотах имеет ширину больше 3 мм, высоту больше 5 мм сем. *Buliminidae*10.

– Раковина шириной до 2, высотой до 4 мм11.

10. Раковина высотой 14-16 мм *Ena montana* (табл. 12: 9). В смешанных лесах, редко.

– Раковина высотой 9-10 мм *Merdigera obscura* (табл. 12: 8). В лесах, редко.

11. Раковина молочно-белая, высотой до 2.5 мм, к вершине сильно сужается. В устье 3 зуба сем. *Carychiidae*, род *Carychium* (табл. 12: 7). В сырых лесах, кустарниках и поймах рек, нередко.

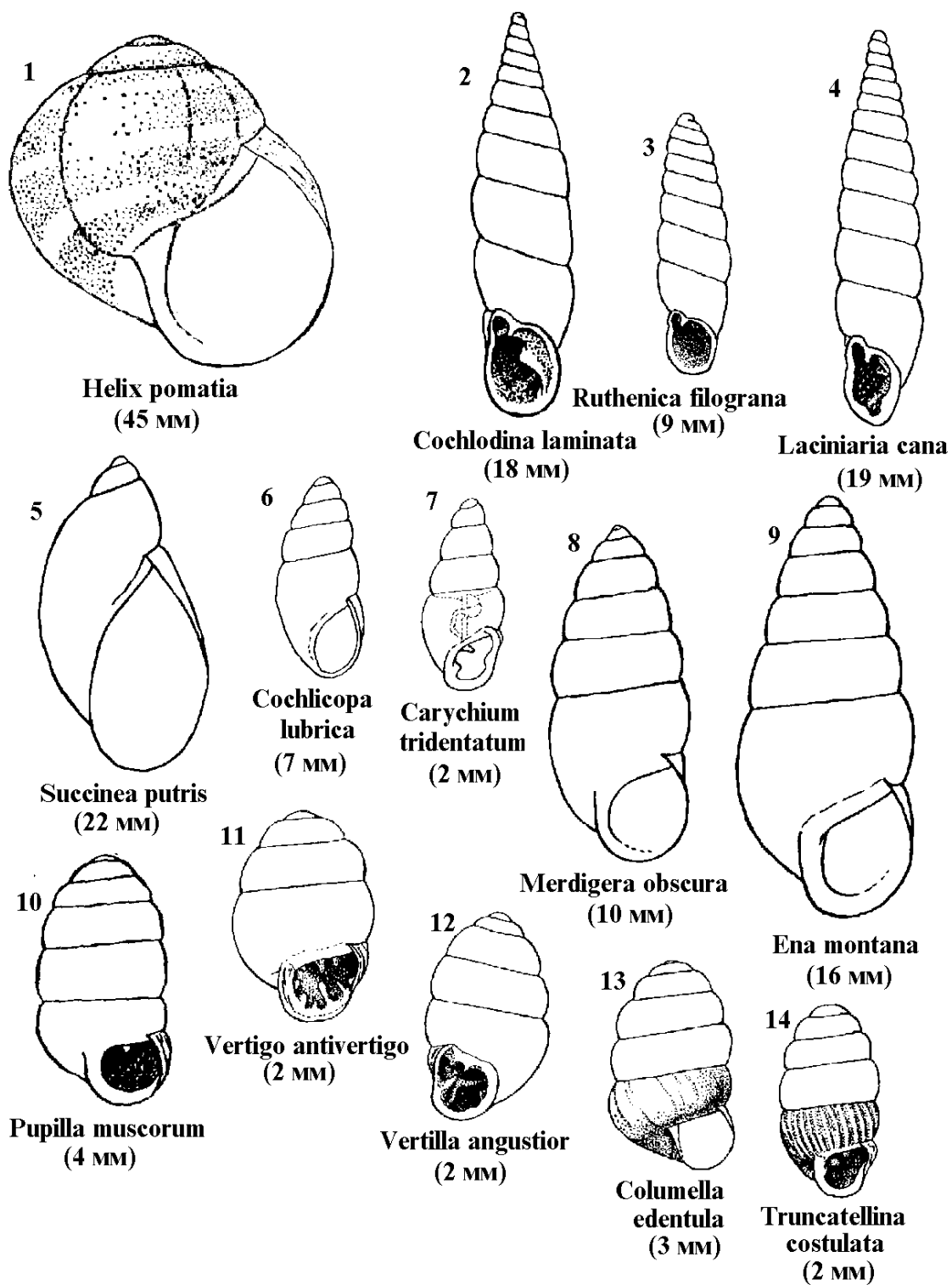


Таблица 12. Наземные брюхоногие моллюски. Семейства: 1 – Helicidae, 2-4 – Clausiliidae, 5 – Succineidae, 6 – Cochlicopidae, 7 – Carychiidae, 8-9 – Buliminidae, 10 – Pupillidae, 11-14 – Vertiginidae.

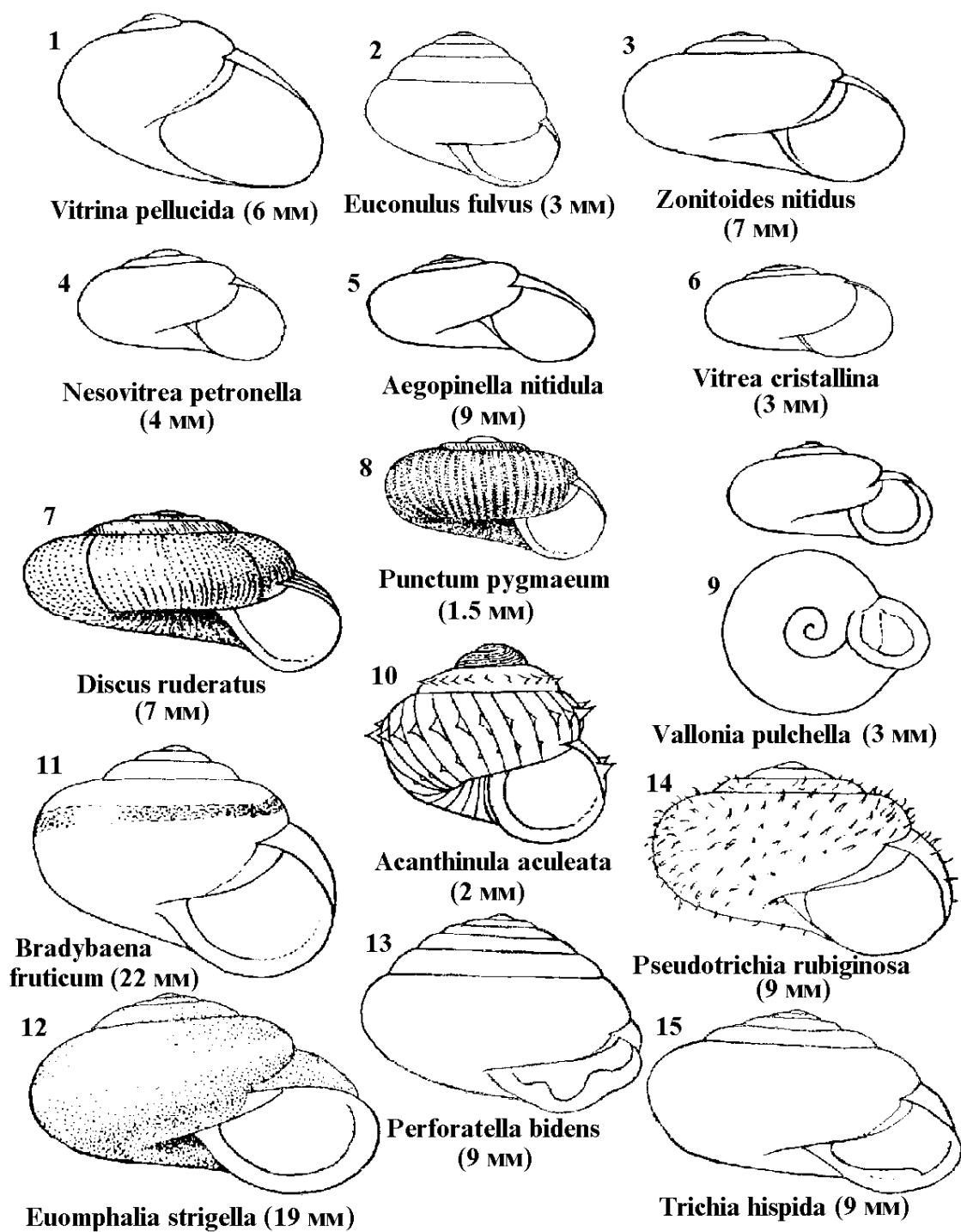


Таблица 13. Наземные брюхоногие моллюски. Семейства: 1 – Vitrinidae, 2 – Euconulidae, 3 – Gastrodontiidae, 4-6 – Zonitidae, 7 – Endodontidae, 8 – Punctidae, 9-10 – Valloniidae, 11 – Bradybaenidae, 12-15 – Hygromiidae.

- Раковина коричнево-желтая, с широкой вершиной. Зубов в устье не 3 или их вообще нет12.
- 12. Раковина с 1-2 небольшими зубами, шириной 1.5-2 мм, высотой 2.5-4 мм сем. *Pupillidae*, род *Pupilla* (табл. 12: 10). В поймах рек, изредка.
 - Раковина с 4-7 зубами или без зубов, шириной 0.8-1.5 мм, высотой 1.5-3 мм. Изредка все же с одним зубом, тогда высотой до 2 мм и шириной до 1 мм сем. *Vertiginidae*13.
 - 13. В устье раковины от 4 до 7 зубов14.
 - Раковина без зубов или с одним зубом16.
 - 14. Раковина правозавитая род *Vertigo* (часть, табл. 12: 11). В подстилке лиственных лесов.
 - Раковина левозавитая 15.
 - 15. В устье 6-7 зубов, из них 2 со стороны пупка (колюмеллярных) *Vertigo pusilla*. В сырой подстилке, редко.
 - В устье 5 зубов, в том числе 1 колюмеллярный *Vertilla angustior* (табл. 12: 12). В сырой лесной подстилке, редко.
 - 16. Раковина с резкими радиальными ребрышками, устье с губой, высотой 1.5-2 мм род *Truncatellina* (табл. 12: 14). В сырых поймах рек, редко.
 - Раковина без зубов, губы и ребрышек, высотой 2-3 мм род *Columella* (табл. 12: 13). В сырой лесной подстилке
 - 17. Раковина глянцево-блестящая или почти прозрачная, очень тонкая, гладкая, без губы и зубов18.
 - Раковина слабо просвечивающая, матовая, устье часто с отворотом (губой) и зубами23.
 - 18. Пупка нет, последний оборот вздут, раковина очень тонкая, прозрачная, шириной 4-6 мм сем. *Vitrinidae*, *Vitrina pellucida* (табл. 13: 1). На лугах и лесных полянах, нередко.
 - Пупок есть, последний оборот не вздут19.
 - 19. Раковина относительно высокая (завиток превышает высоту устья), с большим числом очень узких оборотов и узким проколовидным пупком, шириной до 3.5 мм сем. *Euconulidae*, *Euconulus fulvus* (табл. 13: 2). В сырых лугах и лесах, часто.
 - Раковина более низкая, высота завитка меньше высоты устья, пупок более широкий и через него виден по меньшей мере один внутренний оборот20.
 - 20. Раковина коричнево-красноватая сем. *Gastrodontidae*, *Zonitoides nitidus* (табл. 13: 3). В сырых поймах рек, чаще на гниющей болотной растительности.

- Раковина светлее: желто-коричневая, беловатая или бесцветная, прозрачная сем. *Zonitidae* 21.
- 21. Раковина с ясной радиальной исчерченностью, шириной 3-4.5 мм род *Nesovitrea* (табл. 13: 4). На лугах и в подстилке светлых лиственных лесов, часто.
- Раковина гладкая, стекловидно-блестящая 22.
- 22. Раковина шириной 4-8 мм, желтая или светлороговая, через пупок видны внутренние обототы род *Aegopinella* (табл. 13: 5). В поймах крупных рек, редко (к югу чаще).
- Раковина шириной 2.5-3 мм, бесцветная, прозрачная, через пупок виден лишь один внутренний оборот *Vitrea cristallina* (табл. 13: 6). На сырых лугах и в светлых сырых лесах, изредка.
- 23. Раковина коричневая или красноватая, очень низкая, с частыми ровными радиальными ребрами и широким перспективным пупком 24.
- Раковина иная 25.
- 24. Ширина раковины 3-6 мм сем. *Endodontidae*, *Discus ruderatus* (табл. 13: 7). В лесной подстилке, часто.
- Ширина раковины 1-2 мм сем. *Punctidae*, *Punctum rugmaeum* (табл. 13: 8). В подстилке сырых лиственных лесов.
- 25. Ширина раковины при 5 оборотах не менее 12 мм 26.
- Ширина раковины не превышает 9 мм 27.
- 26. Пупок широкий, по периферии раковины проходит размытая светлая лента, края устья с отворотом сем. *Hygromiidae*, *Euomphalia strigella* (табл. 13: 12). В светлых лесах и поймах рек, в подстилке и на растениях, нередко.
- Пупок узкий, раковина одноцветная или с темной лентой по периферии, устье без отворота сем. *Bradybaenidae*, *Bradybaena fruticum* – Кустарниковая улитка (табл. 13: 11). На лугах, в кустарниках и сырых лесах, в подстилке и на растениях, очень часто.
- 27. Ширина раковины 2-3 мм сем. *Valloniidae* 28.
- Ширина раковины 6-9 мм сем. *Hygromiidae* 29.
- 28. Раковина высокая (высота почти равна ширине), с треугольными кожистыми радиальными ребрышками, коричневая, без губы *Acanthinula aculeata* (табл. 13: 10). В подстилке лиственных лесов, изредка.
- Раковина сильно уплощенная, с низкими ровными радиальными ребрами или без них, сероватая или белая, с губой на устье род *Vallonia* (табл. 13: 9). На лугах и в светлых лесах на подстилке, нередко.
- 29. В устье раковина два бугорковидных зуба, пупка нет *Perforatella bidens* (табл. 13: 13). В сырых светлых лесах, кустарниках и поймах рек, часто.
- Раковина без зубов, пупок есть 30.

30. Раковина покрыта редкими изогнутыми волосками. В пупок видно не больше половины оборота *Pseudotrachia rubiginosa* (табл. 13: 14). На лугах и в поймах рек, нередко.

– Раковина без волосков. Сквозь пупок видно не менее одного оборота *Trachia hispida* (табл. 13: 15). На сырых лугах, в поймах рек, нередко.

31. Дыхательное отверстие расположено в передней половине мантийной области. Подошва ноги без продольных борозд. Длина тела 35-150 мм сем. *Arionidae*, род *Arion*.

– Дыхательное отверстие расположено посреди правой стороны мантии или в задней ее половине. Подошва разделена двумя продольными бороздками на три поля 32.

32. Поперечные бороздки боковых полей подошвы ноги, переходя на срединное поле, U-образно изгибаются назад. Морщины спины и боков короткие, плоские, разделены неглубокими бороздками. Длина до 40 мм сем. *Agriolimacidae*, род *Deroceras*.

– Поперечные бороздки подошвы ноги прямые. Морщины спины и боков длинные, выпуклые и разделены резкими бороздками ... сем. *Limacidae* ... 33.

33. Тело мягкое, желтоватое, с тонкой просвечивающей кожей. Голова и щупальца темные. Длина до 50 мм *Malacolimax tenellus*.

– Тело плотное, с грубой кожей, окраска иная. До 200 мм род *Limax*.

Класс ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ – *Bivalvia*

Определение семейств

1. Раковина с острым передним углом, клювовидной формы, длиной до 30 мм (табл. 14: 10) отряд *Cardiiformes*, сем. *Dreissenidae* – Дрейссены. 1 вид *Dreissena polymorpha*. В реках, озерах и водохранилищах, прикрепляется к плотным субстратам или образует колонии на песке.

– Раковина более или менее овальная2.

2. Раковина длиной 40-150 мм, у более мелких (молодых) особей очень плоская (табл. 14: 1-2) отряд *Unioniformes*, сем. *Unionidae* – Наяды (Перловицы и Беззубки). В крупных водоемах, в грунте.

– Раковина длиной 2-25 мм, довольно выпуклая (табл. 14: 5-9) отряд *Luciniformes*3.

3. Макушка раковины находится на середине ее длины сем. *Sphaeriidae* – Шаровки. В различных водоемах, в грунте, иногда на растениях.

– Макушка раковины сдвинута назад примерно на треть4.

4. Раковина длиной до 10 мм, с концентрическими ребрами, при длине менее 5 мм (у молодежи) очень плоская сем. *Pisidiidae* – Горошинки, род *Pisidium*, 2 близких вида. В реках, озерах, обычно в песке.

– Раковина длиной до 3 мм, редко до 5 мм, выпуклая, обычно гладкая сем. *Euglesidae*. 10 трудноразличимых родов и около 40 видов. В различных водоемах, в мягких грунтах.

Определение родов

Семейство *Unionidae*.

1. Створки раковины изнутри без зубов. Раковина тонкая, хрупкая, высокая и плоская (табл. 14: 1) подсем. *Anodontinae* – Беззубки, 3 близких рода, около 11 видов. В реках, озерах и прудах, часто.

– Створки раковины изнутри на спинной стороне с крупными пластинками и выступами (зубами) спереди и сзади от вершины. Раковина довольно толстая, с явным перламутровым слоем, вытянутая и выпуклая подсем. *Unioninae* – Перловицы2.

2. Раковина горбатая (спинной край выступает выше или на уровне макушки), бурая, толстая. Передние (у тупого конца раковины) зубы толстые, короткие, грубо насеченные (табл. 14: 2) род *Crassiana*, 5 близких видов. В реках, нередко.

– Раковина без спинного горба (спинной край ниже макушки), обычно желтой или зеленой окраски (часто покрыта бурым налетом водорослей), более плоская и тонкая. Передние зубы продолговатые, пластинчатые, с мелкими насечками (табл. 14: 3-4) 3.

3. Раковина желтая или желто-бурая, сильно вытянутая род *Unio*, 3 близких вида. В реках, озерах и водохранилищах, часто.

– Раковина желто-зеленая или буро-зеленая, овально-клиновидная род *Tumidiana*, 3 близких вида. В реках, озерах и водохранилищах, часто.

Семейство *Sphaeriidae*.

1. Макушка раковины узкая, резко выступает над спинным краем, часто отделена бороздкой. До 10 мм (табл. 14: 7) род *Musculium*. В лужах, болотах и заросших прудах.

– Макушка широкая, выступает слабо, не отделена бороздкой 2.

2. Раковина довольно уплощенная и крупная (до 25 мм), с немного выступающим лигаментом (перепонкой, соединяющей створки по спинному краю) (табл. 14: 5) род *Rivicoliana*, 4 близких вида. В реках, озерах и водохранилищах, в песке и иле.

– Раковина более выпуклая, длиной до 15 мм, лигамент не выступает (табл. 14: 6) рода *Sphaerium*, *Nucleocyclus*, *Amesoda*. В различных водоемах, в иле, детрите и песке.

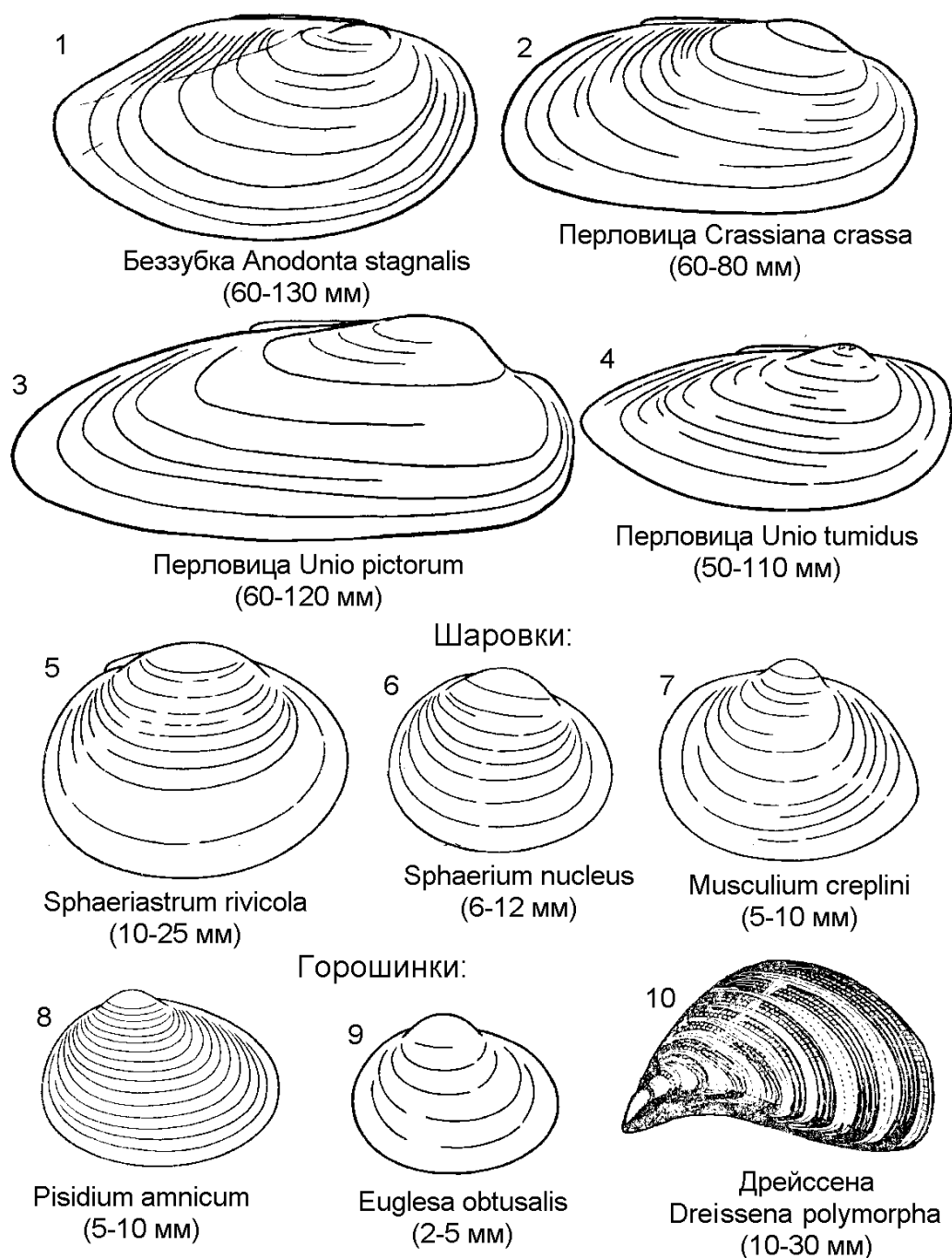


Таблица 14. Двустворчатые моллюски. Unionidae: 1 – *Anodonta stagnalis*, 2 – *Crassiana crassa*, 3 – *Unio pictorum*, 4 – *Unio tumidus*. Pisidiidae: 5 – *Sphaeriastrum rivicola*, 6 – *Sphaerium nucleus*, 7 – *Musculium creplini*, 8 – *Pisidium amnicum*, 9 – *Euglesa obtusalis*. Dreissenidae: 10 – *Dreissena polymorpha*.

Тип ЧЛЕНИСТОНОГИЕ – *Arthropoda*

Класс РАКООБРАЗНЫЕ – *Crustacea*

Ракообразные – крупная группа, включающая как крупные донные формы (например, речных раков), так и очень мелкие и даже микроскопические виды, населяющие толщу воды, дно водоемов и даже паразитические. Число и строение конечностей и форма тела также сильно варьируют, придавая тем или иным ракообразным внешнее сходство с насекомыми, моллюсками, рыбами и червями. Это обстоятельство сказалось на неопределенности самого ранга названия «Ракообразные»: по мнению разных авторов, это класс, надкласс, подтип или даже тип.

В пресных водах ракообразные наиболее разнообразны в составе зоопланктона, составляя большую его часть. В основном это представители *Cladocera*, *Copepoda* и *Calanoida* – в просторечии «дафнии» и «циклопы» с характерными размерами 1-2 мм. Разнообразные представители *Ostracoda* и *Harpacticoida*, также размером около 1 мм, входят в сообщество мейобентоса. К макробентосу относятся немногие виды высших ракообразных – речные раки, бокоплавцы и водяной ослик.

Тело ракообразных разделено на сегменты, сгруппированные в голову, грудь и брюшко. Голова несет один или два глаза, две пары антенн и несколько пар челюстей; на груди и брюшке расположены ходильные или плавательные ноги, часто двуветвистые, по паре ног на каждый сегмент (на брюшке у некоторых отрядов ног нет). Часто все тело покрыто сверху защитным щитом (карапаксом), или с обоих боков – двустворчатой раковиной. В последнем случае сегменты тела более или менее сливаются, брюшко укорочено, и тело сходно с таковым двустворчатых моллюсков (отличаясь наличием грудных ног и антенн). Строение ракообразных наиболее важных подклассов и отрядов, доминирующих в зоопланктоне, будет описано отдельно.

Определение подклассов и отрядов

1. Тело вместе с ногами заключено в двустворчатую раковинку 2.
– Тело без двустворчатой раковинки или она маленькая, не закрывает ноги 4.
2. Голова отделена от туловища выемкой раковины, на груди под прозрачной раковинкой 5-6 пар ножек. Сложный глаз непарный, иногда под ним есть еще простой глазок (табл. 15: 4) подкласс *Cladocera* – Ветвистоусые, отряд *Daphniiformes*. До 1-5 мм, в основном в планктоне.

– Голова не отделена выемкой, раковина полупрозрачная или непрозрачная3.

3. Раковинка непрозрачная, уплощенная с нижней стороны, твердая и хрупкая (при долгом хранении в формалине размягчается), на теле под ней три пары длинных ног, один простой глаз. 0.5-2 мм (табл. 15: 9) подкласс *Ostracoda* – Ракушковые раки, отряд *Podocopida*. На поверхности дна и в зарослях различных водоемов. Определение не приводится.

– Раковинка полупрозрачная, в профиль овальная (как у мелких двустворчатых моллюсков), довольно мягкая, не хрупкая, ног 11 пар, два сложных глаза. 3-12 мм (табл. 15: 3) подкласс *Phyllopoda* – Листоногие, отряд *Conchostraca* – Двустворчатые листоногие. В малых водоемах.

4. Имеется спинной щит (карапакс), прикрывающий сверху переднюю часть тела5.

– Спинного щита нет 7.

5. На теле более 20 пар одинаковых листовидных ног, сзади тела две длинные нити (табл. 15: 1) подкласс *Phyllopoda* – Листоногие, отряд *Notostraca* – Щитни. Одно семейство *Apodidae*. До 50 мм. Плавают в малых водоемах.

– На теле не более 13 пар ног 6.

6. Тело плоское, брюшко в виде двураздельной лопасти без ног, пять пар грудных ног, у переднего конца тела пара круглых присосок. До 6-15 мм (табл. 15: 8) подкласс и отряд *Branchiura* – Карпоеды. Одно семейство *Argulidae*, род *Argulus*. Кожные паразиты рыб, иногда плавают в толще воды.

– Тело с длинным членистым брюшком, на передних ногах крупные клешни. До 200 мм (табл. 16: 1) ... подкласс *Malacostraca* – Высшие Ракообразные, отряд *Decapoda* – Десятиногие. Одно семейство *Astacidae* – Речные раки.

7. Глаз два. Длина тела часто больше 5 мм8.

– Глаз один, на переднем конце головы. Длина тела обычно до 2 мм, редко до 10 мм 10.

8. Ноги листовидные, плавательные, двуветвистые, в числе 11 пар. Глаза на коротких стебельках. Тело мягкое, прозрачное. До 10-15 мм (табл. 15: 2) ... подкласс *Phyllopoda* – Листоногие, отряд *Anostraca* – Жаброноги. В лужах.

– Ноги не листовидные, ходильные, в большей части одноветвистые. Глаза без стебельков. Тело непрозрачное, плотное подкласс *Malacostraca* – Высшие Ракообразные 9.

9. Ног 13 пар, задние сегменты тела маленькие, отдельные. Тело обычно сжато с боков (табл. 16: 3). До 7-15 мм отряд *Amphipoda* – Бокоплавцы.

– Ног 8 пар, из них последние двуветвистые, торчат назад. Задние сегменты тела слились в один крупный сегмент (плеотельсон). Тело несколько сжато сверху вниз. До 10 мм (табл. 16: 2) отряд *Isopoda* – Равноногие, сем. *Asellidae*, 1 вид *Asellus aquaticus* – Водяной ослик. На дне стоячих и слаботекучих водоемов, часто.

10. На голове длинные двуветвистые антенны. Глаз фасетчатый, крупный. На спине маленькая прозрачная раковинка подкласс *Cladocera* – Ветвистоусые (часть) 11.

– На голове одноветвистые антенны. Глаз простой, маленький. Раковины нет подкласс *Copepoda* – Веслоногие 12.

11. Тело длинное, сигаровидное, прозрачное. Глаз небольшой, примерно в пять раз короче головы. До 8 мм (табл. 15: 7) отряд *Leptodoriformes*, сем. *Leptodoridae*, 1 вид *Leptodora kindtii*. В озерах, водохранилищах, реже прудах. Холодолобив.

– Тело короткое (но иногда с длинной хвостовой иглой). Глаз крупный, составляет не менее трети длины головы. До 1-5 мм (табл. 15: 5-6) отряд *Polyphemiformes*. В планктоне крупных водоемов.

12. Тело без деления на сегменты, без разветвления на заднем конце, длиной до 0.5 мм (табл. 16: 4) ранние личиночные стадии (науплиусы) *Copepoda*. Определение не приводится.

– Тело разделено на сегменты, задний конец разделен на две ветви (фурку), длина 0.3-5 мм поздние личиночные стадии (копеподиты) и взрослые *Copepoda* 13.

13. Грудь плавно переходит в брюшко, тело почти червеобразное. Антенны 1 короче головогруды (первого сегмента тела). До 1 мм (табл. 16: 7) отряд *Harpacticoida*. На поверхности и в толще грунта различных водоемов.

– Грудь, несущая ноги, четко отграничена от более узкого брюшка ...
..... 14.

14. Антенны длиннее головогруды, часто равны по длине всему телу рачка. Брюшко в 2-3 раза короче головогруды и груди, тело обычно сигарообразное. До 5 мм (табл. 16: 5) отряд *Calanoida*. В планктоне различных стоячих водоемов.

– Антенны по длине примерно равны головогруды. Брюшко в 1.2-1.5 раза короче вместе взятых головогруды и груди, тело обычно грушевидное. До 3 мм (табл. 16: 6) отряд *Cyclopoida*, сем. *Cyclopidae* – Циклопы. В толще воды, у дна и в зарослях различных водоемов.

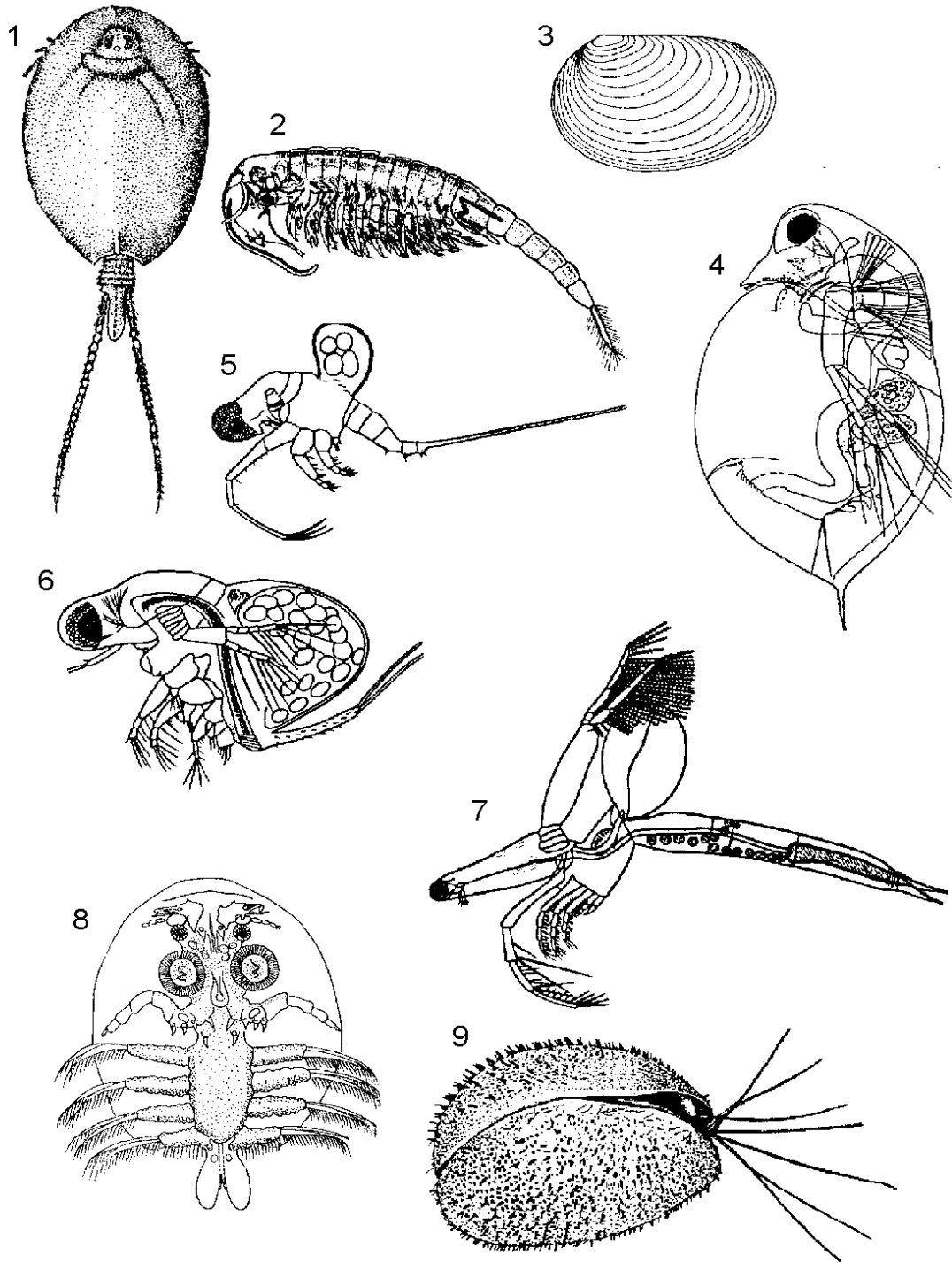


Таблица 15. Ракообразные. Phyllopoda: 1 – отряд Notostraca, 2 – отряд Anostraca, 3 – отряд Conchostraca. Cladocera: 4 – отряд Daphniiformes, 5 – отряд Polyphemiformes (*Bythotrephes longimanus*), 6 – отряд Polyphemiformes (*Polyphemus pediculus*), 7 – отряд Leptodoriformes (*Leptodora kindtii*). Branchiura: 8 – отряд Branchiura. Ostracoda: 9 – отряд Podocopa.

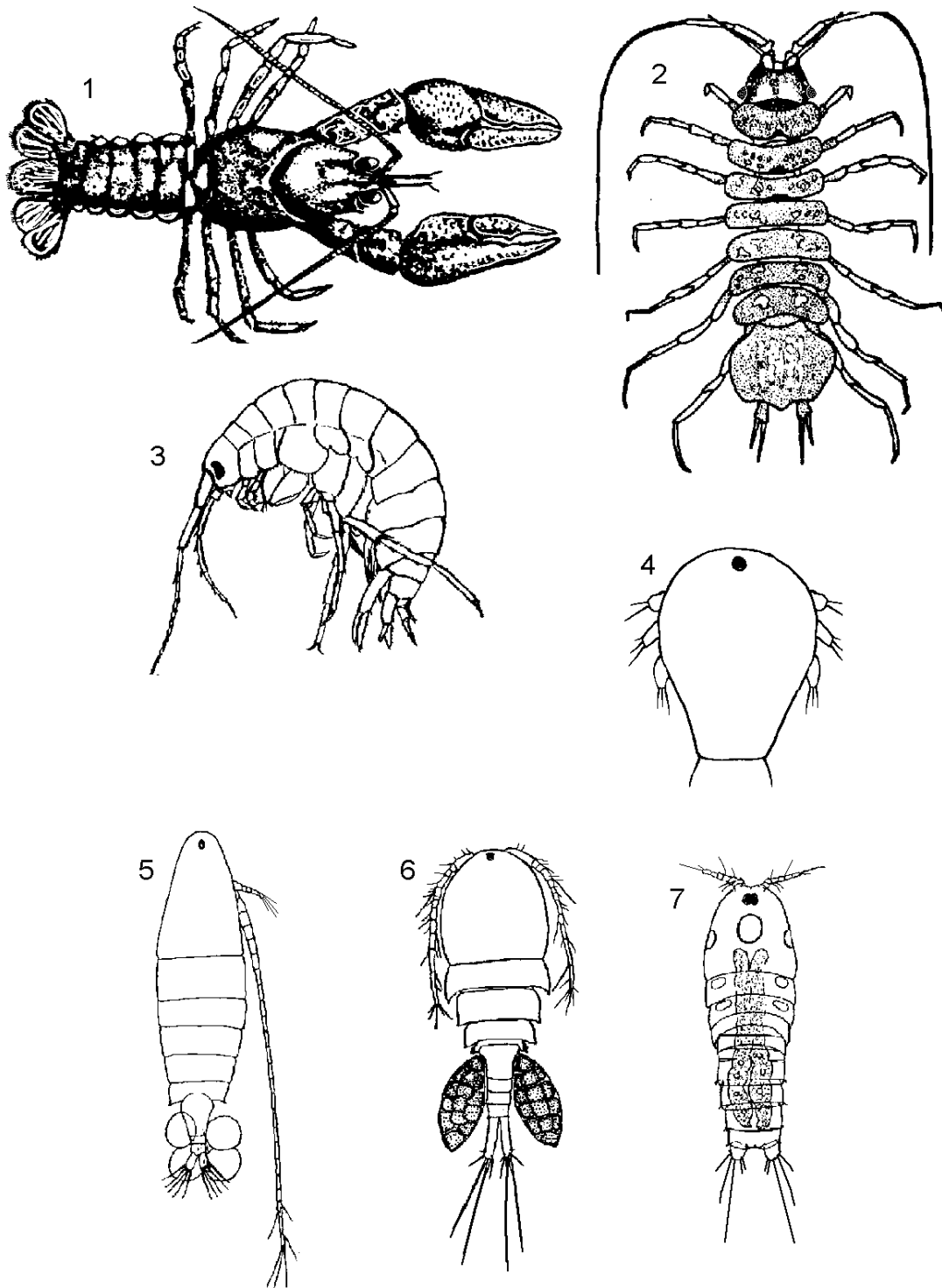


Таблица 16. Ракообразные. Malacostraca: 1 – отряд Decapoda (сем. Astacidae, *Astacus astacus*), 2 – отряд Isopoda (сем. Asellidae, *Asellus aquaticus*), 3 – отряд Amphipoda (сем. Gammaridae). Copepoda: 4 – науплиус, 5 – отряд Calanoida, 6 – отряд Cyclopoida, 7 – отряд Harpacticoida.

Подкласс *Cladocera* – Ветвистоусые

Данный определитель предназначен для определения материала по взрослым самкам. Для исследования рачков под микроскопом их переносят на предметное стекло в каплю глицерина, где укладывают боком, по возможности отставляя от тела антенны. Препаровка, как правило, не требуется. Покровные стекла препаратов должны иметь на каждом углу пластилиновую “ножку”, чтобы не помять более крупных особей.

Отряд *Polyphemiformes* – Полифемообразные

1. Конец тела несет прямой шипообразный придаток, его длина примерно вдвое превышает длину туловища. 2-5 мм сем. *Cercopagidae*, 1 вид *Bythotrephes longimanus* (табл. 18: 3). В озерах, водохранилищах, крупных прудах.

– Конец тела несет придаток, оканчивающийся двумя щетинками, по длине вдвое короче туловища. 0.7-1 мм сем. *Polyphemidae*, 1 вид *Polyphemus pediculus* (табл. 18: 2). В прибрежных водах различных крупных водоемов.

Отряд *Daphniiformes* – Дафниеобразные

Определение семейств

1. Антенна одноветвистая, двучлениковая, с тремя щетинками на конце. Тело обычно окружено прозрачной студенистой оболочкой сем. *Holopedidae*, 1 вид *Holopedium gibberum* (табл. 18: 4). В озерах и водохранилищах, редко.

– Антенна двуветвистая, с большим числом щетинок. Тело не заключено в студенистую оболочку 2.

2. Одна из ветвей антенны с многочисленными (не менее восьми) щетинками, расположенными не только на концах, но и на боковой стороне члеников ... сем. *Sididae* (табл. 19: 2).

– Каждая из ветвей антенны не более чем с пятью плавательными щетинками, расположенными только на концах члеников (табл. 18: 1, 7) 3.

3. Антеннулы сростаются с рострумом, образуя длинную хоботообразную структуру сем. *Bosminidae* (табл. 19: 11, 14).

– Антеннулы не сростаются с рострумом в хоботообразную структуру 4.

4. Обе ветви антенн трехчлениковые. Раковинка округлая или овальная без иглы, рострум длинный, клювовидный, часто заостренный сем. *Chydoridae* (табл. 18: 5-9). Обычно на заиленном дне стоячих водоемов. Около 20 родов; определение сложно и здесь не приводится. Длины 1 мм достигают два вида: *Eurycercus lamellatus* (2-3 мм, табл. 18: 8), с широким мелкозубчатым постабдоменом; *Chydorus sphaericus* (0.7-1 мм, табл. 18: 5-6), шаровидной формы.

– Одна из ветвей антенн четырехчлениковая, при этом ее 1-й членик часто очень маленький (табл. 18: 1, 23: 10). Раковинка иногда образует сзади иглу5.

5. Антеннулы (не путать с антеннами!) очень короткие, неподвижные, практически не выступают за контуры головы сем. *Daphniidae* (табл. 18: 1).

– Антеннулы длинные, подвижные, всегда хорошо видны (табл. 20: 3, 21: 1)6.

6. Голова маленькая, узкая, треугольная. Антеннулы двучлениковые. Края створок раковинки всегда с длинными оперенными щетинками сем. *Ilyocryptidae* (табл. 20: 1-9).

– Голова крупная, широкая, более или менее округлая. Антеннулы одночлениковые. Края створок раковинки лишь иногда несут длинные щетинки 7.

7. Рострум отсутствует, антеннулы обычно направлены вперед. Края створок раковинки без длинных щетинок. Развит только один сложный глаз сем. *Moinidae* (табл. 18: 10-14).

– Есть короткий рострум, антеннулы длинные и обычно опущены вниз наподобие “хоботков”. Края створок раковинки иногда несут длинные щетинки. Кроме сложного глаза, развит маленький глазок ... сем. *Macrothricidae* (табл. 21: 1-8).

Семейство *Sididae*

1. Обе ветви антенны трехчлениковые. Голова треугольная с высокой макушкой, рострума нет *Limnoscida frontosa* (табл. 19: 1-2). В озерах и водохранилищах.

– Одна из ветвей антенны двух-, а другая трехчлениковая. Голова закругленная, часто овальная2.

2. Первый членик двучлениковой ветви антенны имеет широкий длинный боковой отросток, покрытый щетинками. Края створок раковинки несут длинные оперенные щетинки *Latona setifera* (табл. 19: 4). В придонном слое прибрежных вод озер, прудов и медленно текущих рек.

– Членики антенн без боковых отростков. Края створок раковинки без длинных оперенных щетинок 3.

3. Голова широкая, полукруглая. Рострум имеется. Раковинка полупрозрачная, желтоватая *Sida crystallina* (табл. 19: 3). В прибрежных зарослях озер, прудов и водохранилищ.

– Голова высокая, вытянуто-овальная. Рострум отсутствует. Раковинка прозрачная, бесцветная род *Diaphanosoma* 4.

4. Задняя часть брюшного края створок раковинки несет зубчики, сильно различающиеся по форме и размеру: между крупными зубчиками сидят мелкие промежуточные *D. brachyurum* (табл. 19: 5-6). В различных водоемах.

– Задняя часть брюшного края створок раковинки несет зубчики, относительно однородные по размеру и форме (19-7) 5.

5. Голова овальная с округлым верхом *D. mongolianum* (19: 9). В различных водоемах.

– Голова прямоугольная с плоским верхом *D. orghidani* (19: 7-8). В различных водоемах.

Семейство *Bosminidae*

1. Обе ветви антенн трехчлениковые. Сросшиеся с рострумом антеннулы (хобот) несут на конце пучок длинных щетинок *Bosminopsis deitersi* (табл. 19: 10). В реках.

– Одна ветвь антенны трех-, а другая – четырехчлениковая. Щетинки хобота короткие, сидят у его основания или на середине род *Bosmina* 2.

2. Коготок постабдомена у основания с рядом длинных щетинок. Раковинка прозрачная, без четкой скульптуры, задний угол обычно оттянут в короткий шип *B. longirostris* (табл. 19: 11-12). В различных водоемах.

– Коготок постабдомена у основания с рядом треугольных зубчиков (табл. 19: 15) 3.

3. Задний угол раковинки угловатый или округлый 4.

– Задний угол раковинки оттянут в длинный шип. Раковинка прозрачная с продольной исчерченностью *B. longispina* (табл. 19: 13). В озерах и водохранилищах.

4. Хобот короткий, составляет около 1/3 длины тела. Раковинка желтоватая, мелкочаеистая *B. crassicornis* (табл. 19: 14-15). В озерах, водохранилищах и реках с медленным течением.

– Хобот длинный, равен или превышает длину тела. Раковинка прозрачная, без четкой ячеистости *B. coregoni* (табл. 19: 16). В озерах и водохранилищах.

Семейство *Moinidae*, род *Moina*

1. Голова равномерно закругленная *M. macroscopa* (табл. 18: 10). В прудах и лужах.

– Голова с выемкой над глазом 2.

2. Коготок постабдомена у основания с рядом крупных длинных зубцов ... *M. brachiata* (табл. 18: 13-14). В прудах и лужах.

– Коготок постабдомена у основания с рядом коротких щетинок *M. lipini* (табл. 18: 11-12). В прудах и лужах.

Семейство *Ilyocryptidae*, род *Ilyocryptus*

1. Боковая поверхность створок раковинки ровная 2.

– Раковинка по бокам с крупными выростами *I. cornutus* (табл. 20: 1-2). На илистом дне озер, водохранилищ.

2. Анальное отверстие (находящееся в конце обычно темной кишки) открывается на конце постабдомена, рядом с коготком. Раковинка прозрачная, буроватая *I. acutifrons* (табл. 20: 8-9). На илистом дне озер.

– Анальное отверстие открывается в средней части постабдомена (табл. 20: 5) 3.

3. Раковинка темная, красноватая, с концентрическими линиями 4.

– Раковинка прозрачная, желтоватая, без четких линий *I. agilis* (табл. 20: 3). На илистом дне различных водоемов.

4. Часть шипов спинного края постабдомена на концах раздвоенные *I. cuneatus* (табл. 20: 7). На илистом дне озер и водохранилищ.

– Спинной край постабдомена несет только нераздвоенные шипы (табл. 20: 5-6) 5.

5. Задняя часть спинного края постабдомена (до анального отверстия) несет 9-11 утолщенных шипов *I. sordidus* (табл. 20: 4-5). На илистом дне озер, водохранилищ и речных стариц.

– Задняя часть спинного края постабдомена (до анального отверстия) несет 17-19 тонких тесно расположенных шипов *I. spinosus* (табл. 20: 6). На илистом дне озер, водохранилищ.

Семейство *Macrothricidae*

1. Постабдомен сильно сужается к концу. Кишка открывается в средней части постабдомена *Ophryoxus gracilis* (табл. 20: 10-11). У берега озер, водохранилищ и тихих рек.

– Постабдомен почти равноширокий на всем протяжении. Кишка открывается на конце постабдомена, рядом с коготком (табл. 20: 13) 2.

2. Каждая ветвь антенны несет 5 длинных плавательных щетинок. Брюшной край створок с короткими, иногда ланцетовидными, щетинками *Lathonura rectirostris* (табл. 20: 15). В прибрежных водах озер, водохранилищ и тихих рек.

– Четырехчлениковая ветвь антенны несет 3-4 плавательных щетинки. Щетинки брюшного края створок обычные, не ланцетовидные 3.

3. Четырехчлениковая ветвь антенны с 3 щетинками 4.

– Четырехчлениковая ветвь антенны с 4 щетинками 6.

4. Спинной край раковинки ровный, задне-брюшной край створок несет группу очень длинных щетинок *Acantholeberis curvirostris* (табл. 20: 12-13). На дне мелких болотистых водоемов.

– Спинной край раковинки с одним или многими зубчиками, задне-брюшной край створок без длинных щетинок 5.

5. Спинной край раковинки с одним крупным зубцом *Drepanothrix dentata* (табл. 21: 3). У берега озер и водохранилищ.

– Спинной край раковинки пальчатый ... *Bunops serricaudata* (табл. 20: 14). В торфяных болотах.

6. Антеннула расширяется к концу; ее длина в 4-5 раз превышает ширину род *Macrothrix* 7.

– Антеннула почти равной ширины на всем протяжении; ее длина в 7-8 раз превышает ширину 8.

7. Спинной край раковинки ясно пальчатый *M. laticornis* (табл. 21: 8). На илистом дне озер, водохранилищ и речных стариц.

– Спинной край раковинки гладкий *M. hirsuticornis* (табл. 21: 6-7). На илистом дне и в прибрежных зарослях макрофитов озер, водохранилищ и речных стариц.

8. Передний край головы выпуклый, округлый. Антеннулы сильно изогнуты *Streblocerus serricaudatus* (табл. 21: 1-2). В торфяных болотах.

– Передний край головы слегка вогнутый. Антеннулы прямые *Echinisca rosea* (табл. 21: 4-5). В заболоченных водоемах.

Семейство *Daphniidae*

Определение родов

1. Брюшной край створок раковины выпуклый, округлый 2.
– Брюшной край створок раковинки плоский, прямой 4.
2. На заднем крае раковинки есть хвостовая игла. Голова крупная, ее высота не более, чем в четыре раза меньше туловища род *Daphnia* (табл. 22: 1).
– Задний край раковинки без хвостовой иглы, но иногда с угловатым выступом. Голова маленькая, ее высота не менее, чем в пять раз меньше туловища 3.
3. Высота глаза не меньше половины высоты головы. Передний край головы округлый, без рострума ... род *Ceriodaphnia* (табл. 24: 6-20).
– Высота глаза не более трети высоты головы. Есть рострум, иногда очень маленький род *Simocephalus* (табл. 21: 9-16).
4. Рострум длинный, заостренный, загнутый вниз. Раковинка светлая, задний угол брюшного края несет короткий угловатый выступ *Megafenestra aurita* (табл. 24: 1). В прибрежных зарослях макрофитов озер, водохранилищ и речных стариц.
– Рострум короткий тупой. Раковинка темная (коричневатая или красноватая) или светлая, но тогда с длинным шипом сзади род *Scapholeberis* (табл. 24: 4).

Род *Simocephalus*

1. Створки раковины с крупными выростами по бокам, задний край створок оттянут в угловатый выступ *S. lusaticus* (табл. 21: 9). В придонных водах озер, водохранилищ и речных стариц.
– Створки раковины без выростов по бокам 2.
2. Передняя часть головы очень сильно выступает вперед, угловатая, иногда покрыта редкими зубчиками. Рострум тупой, почти прямоугольный, очень маленький *S. serrulatus* (табл. 21: 12-13). В зарослях стоячих водоемов, редок.
– Передняя часть головы слегка выдается вперед, округлая, гладкая. Рострум заостренный, выдающийся вперед 3.
3. Коготок постабдомена у основания несет ряд длинных зубцов 4.
– Коготок постабдомена несет только мелкие щетинки *S. vetulus* (табл. 21: 10-11). В различных стоячих водоемах у берега.

4. Коготок постабдомена у основания несет около 15 толстых зубцов *S. exspinosus* (табл. 21: 14-15). В зарослях мелких стоячих водоемов.

– Коготок постабдомена у основания несет около 30 тонких зубцов *S. congener* (табл. 21: 16-17). У берега озер и водохранилищ.

Род *Daphnia*

1. Коготок постабдомена несет у основания длинные зубцы (табл. 22: 10) 2.

– Коготок постабдомена несет только мелкие щетинки (табл. 23: 9) 7.

2. Спинной край постабдомена с глубокой выемкой *D. magna* (табл. 22: 1-2). В прудах и временных водоемах.

– Спинной край постабдомена прямой 3.

3. Хвостовая игла раковинки очень короткая *D. obtusa* (табл. 22: 3). В мелких водоемах и болотах.

– Хвостовая игла раковинки длинная 4.

4. Передний край головы прямой или выпуклый, рострум направлен вниз 5.

– Передний край головы вогнутый 6.

5. Створки раковинки с длинной боковой складкой, край которой покрыт мелкими шипиками *D. atkinsoni* (табл. 22: 4-5). В лужах.

– Створки раковинки без боковой складки *D. pulicaria* (табл. 22: 6-7). В озерах и водохранилищах.

6. Брюшной край створки раковинки зубчатый только в задней половине *D. pulex* (табл. 22: 8-10). В различных водоемах.

– Зубчатость брюшного края створки раковинки заходит и на переднюю половину *D. middendorffiana* (табл. 22: 11). Во временных водоемах.

7. Плавательная щетинка на первом членике трехчлениковой ветви антенны короче двух последних члеников этой ветви или отсутствует 8.

– Плавательная щетинка первого членика трехчлениковой ветви антенны длиннее двух последних члеников этой ветви 9.

8. Первый членик трехчлениковой ветви антенны без плавательной щетинки. Форма головы варьирует: зимой округлая, летом развит вытянутый заостренный шлем, часто изогнутый назад *D. cristata* (табл. 23: 1-3). В озерах и водохранилищах.

– Первый членик трехчлениковой ветви антенны с плавательной щетинкой. Голова округлая *D. longiremis* (табл. 22: 12-13). В озерах.

9. Глазок отсутствует. Антеннулы сильно выступают из-под короткого округлого роострума. Форма головы варьирует: зимой округлая, летом – заостренная, сильно вытянутая *D. cucullata* (табл. 23: 4-6). В крупных стоячих водоемах.

– Ниже глаза имеется темное пигментное пятно – глазок. Антеннулы почти не выступают из-под длинного роострума 10.

10. Верхний край глаза достигает вершины головы, шлем не развит *D. longispina* (табл. 23: 7-10). В различных водоемах.

– Верхний край глаза не достигает вершины головы, бывает развит заостренный или округлый шлем 11.

11. Передний край головы вогнутый; если передний край головы прямой, то развит заостренный или округлый шлем, его высота не менее двух диаметров глаза *D. galeata* (табл. 23: 12-16). В различных водоемах.

– Передний край головы прямой или выпуклый. Бывает развит шлем округлой формы, его высота не более одного диаметра глаза *D. hyalina* (табл. 23: 11). В различных водоемах.

Род *Scapholeberis*

1. Задний угол раковинки несет короткий, тупой или заостренный, выступ. Передняя часть головы округлая. Основание антеннул выступает за край роострума. Раковинка коричневая или красноватая *S. microcephala* (табл. 24: 5). В мелких стоячих водоемах.

– Задний угол раковинки несет длинный заостренный шип. Основание антеннул полностью прикрыто роострумом 2.

2. Голова высокая треугольная, верх головы сужен, иногда несет шип *S. mucronata* (табл. 24: 3-4). В прибрежных водах озер, водохранилищ, прудов и луж.

– Голова низкая, округлая, без шипа *S. rammneri* (табл. 24: 2). В мелких водоемах.

Род *Ceriodaphnia*

1. Поверхность раковинки покрыта крупными шипиками *C. setosa* (табл. 24: 6). В мелких стоячих водоемах.

– Поверхность раковинки без шипиков 2.

2. Коготок постабдомена несет у основания короткие щетинки, а ближе к середине длинные зубчики 3.
 – Коготок постабдомена несет только короткие щетинки 4.
3. Зубчики на коготке постабдомена малочисленные (2-7), крупные, треугольные *C. reticulata* (табл. 24: 7-8). В различных водоемах.
 – Зубчики многочисленные (около 20), мелкие, тонкие *C. dubia* (табл. 24: 9-10). В различных водоемах.
4. Спинной край постабдомена близ вершины имеет небольшой угловатый выступ с мелкими зубчиками *C. megops* (табл. 24: 11-12). В прибрежных зарослях озер и прудов.
 – Спинной край постабдомена без такого выступа 5.
5. Постабдомен имеет наибольшую ширину в середине 6.
 – Постабдомен имеет наибольшую ширину у основания, к концу постепенно сужается 7.
6. Передний и нижний края головы с мелкими шипиками *C. rotunda* (табл. 24: 13-14). В зарослях стоячих водоемов.
 – Голова гладкая, без шипиков *C. laticaudata* (табл. 24: 19-20). В придонных водах прудов и медленно текущих рек.
7. Спинной край постабдомена, кроме зубцов, несет ближе к середине пучок толстых, тесно расположенных щетинок *C. pulchella* (табл. 24: 15-16). В озерах, водохранилищах и медленно текущих реках.
 – Спинной край постабдомена несет только зубцы *C. quadrangula* (табл. 24: 17-18). В прибрежных водах и открытой части озер, водохранилищ, прудов и медленно текущих рек.

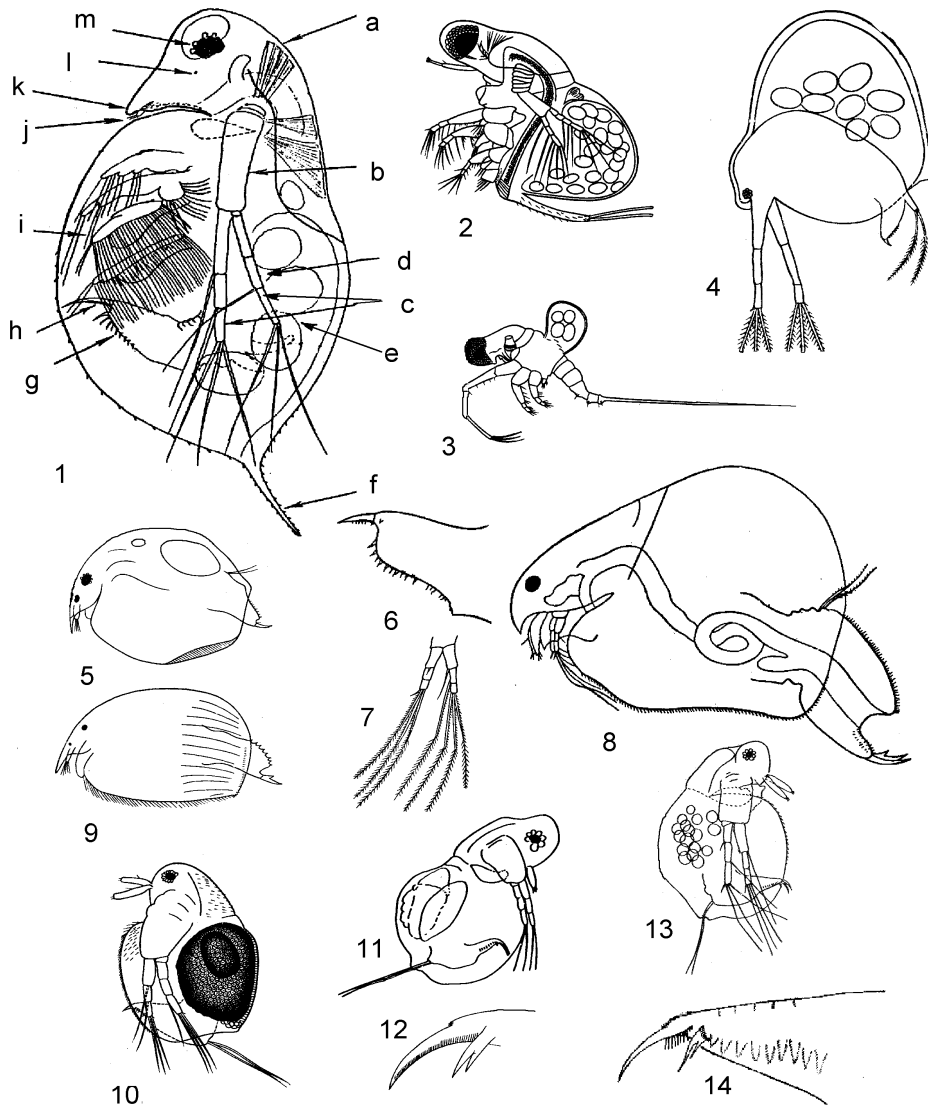


Таблица 18. Ветвистоусые ракообразные. 1 – Строение тела: а - голова, б - основание антенны, с - ветви антенны, d - туловище, е - выводковая камера, f - задняя игла, g - постабдомен, h - коготок постабдомена, i - грудные конечности, j - антеннула, k - рострум, l - глазок, m - глаз. 2 – *Polyphemus pediculus*, 3 – *Bythotrephes longimanus*, 4 – *Holopedium gibberum*. *Chydorus sphaericus*: 5 – общий вид, 6 – постабдомен, 7 – антенна. 8 – *Eurycercus lamellatus*. 9 – *Alona*. 10 – *Moina macroscopa*. *Moina* *lipini*: 11 – общий вид, 12 – коготок постабдомена. *M. brachiata*: 13 – общий вид, 14 – постабдомен.

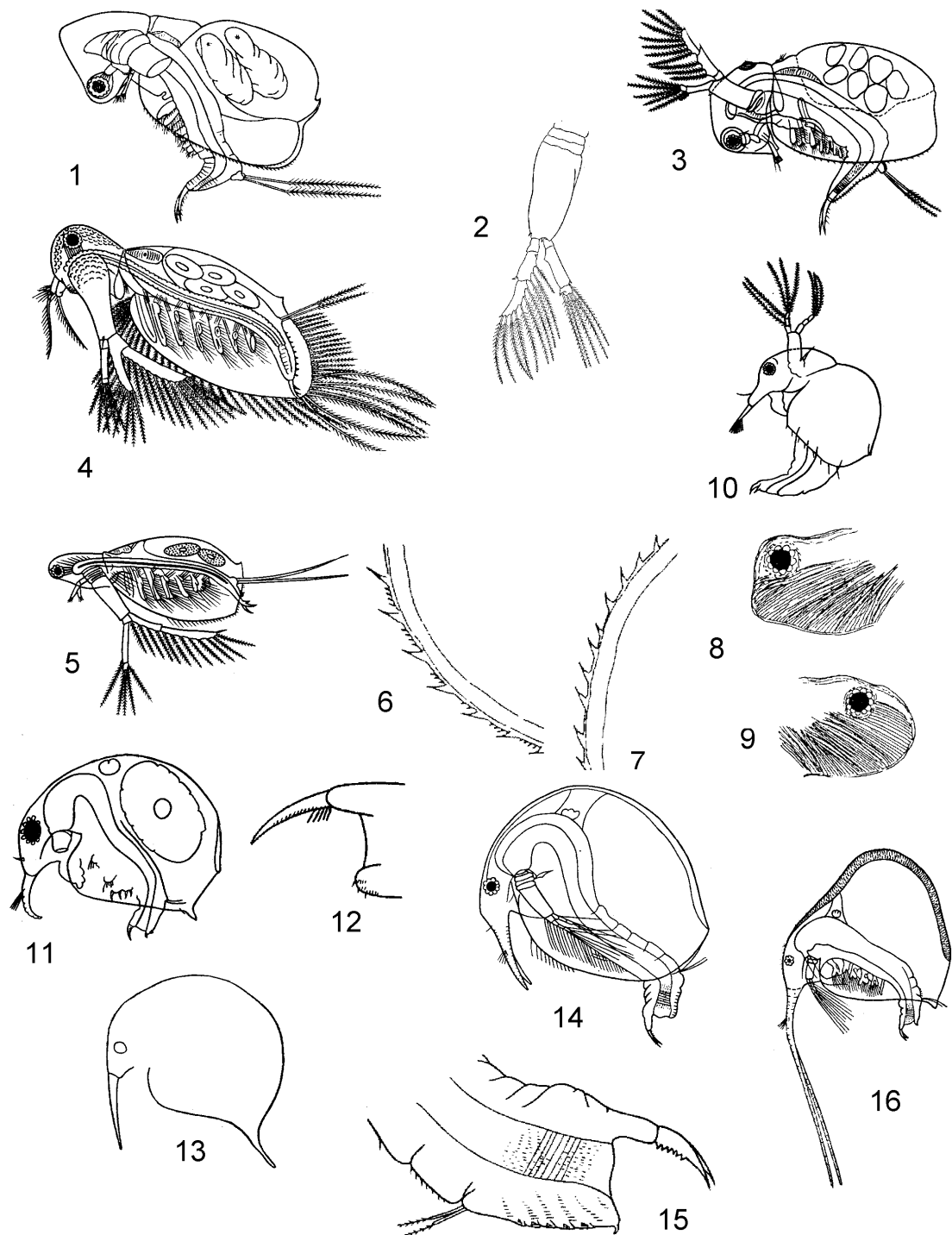


Таблица 19. Ветвистоусые ракообразные. *Limnosida frontosa*: 1 – общий вид, 2 – антенна. 3 – *Sida crystallina*, 4 – *Latona setifera*. *Diaphanosoma brachyurum*: 5 – общий вид, 6 – брюшной край створок. *D. orghidani*: 7 – брюшной край створок, 8 – голова. *D. mongolianum*: 9 – голова. 10 – *Bosminopsis deitersi*. *Bosmina longirostris*: 11 – общий вид, 12 – коготок постабдомена. 13 – *B. longispina*. *B. crassicornis*: 14 – общий вид, 15 – постабдомен. 16 – *B. coregoni*.

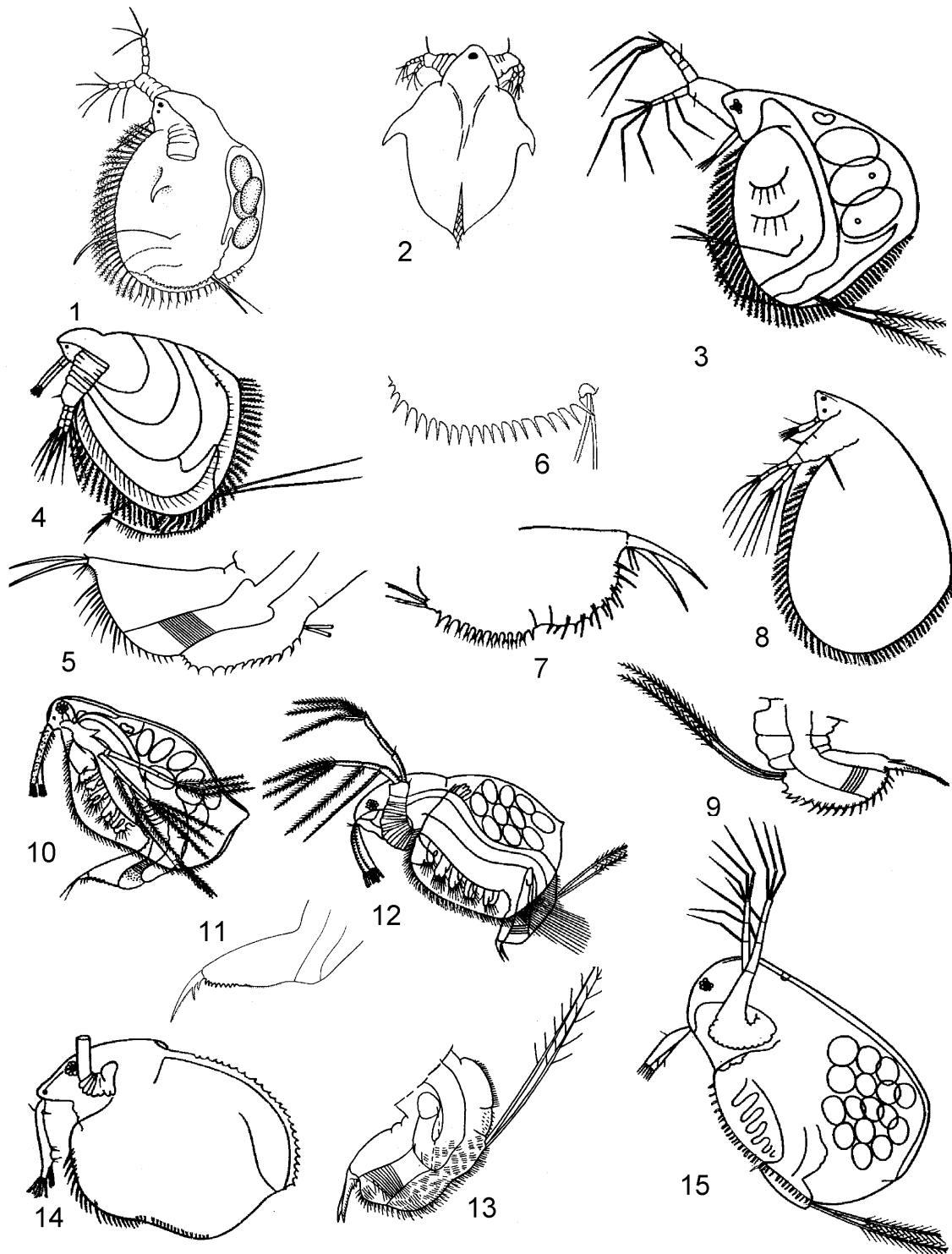


Таблица 20. Ветвистоусые ракообразные. 1, 2 (сбоку) – *Pyocryptus cornutus*, 3 – *I. agilis*. *I. sordidus*: 4 – общий вид, 5 – постабдомен. *I. spinosus*: 6 – задняя часть спинного края постабдомена. *I. cuneatus*: 7 – постабдомен. *I. acutifrons*: 8 – общий вид, 9 – постабдомен. *Ophryoxus gracilis*: 10 – общий вид, 11 – постабдомен. *Acantholeberis curvirostris*: 12 – общий вид, 13 – постабдомен. 14 – *Bunops serricaudata*, 15 – *Lathonura rectirostris*.

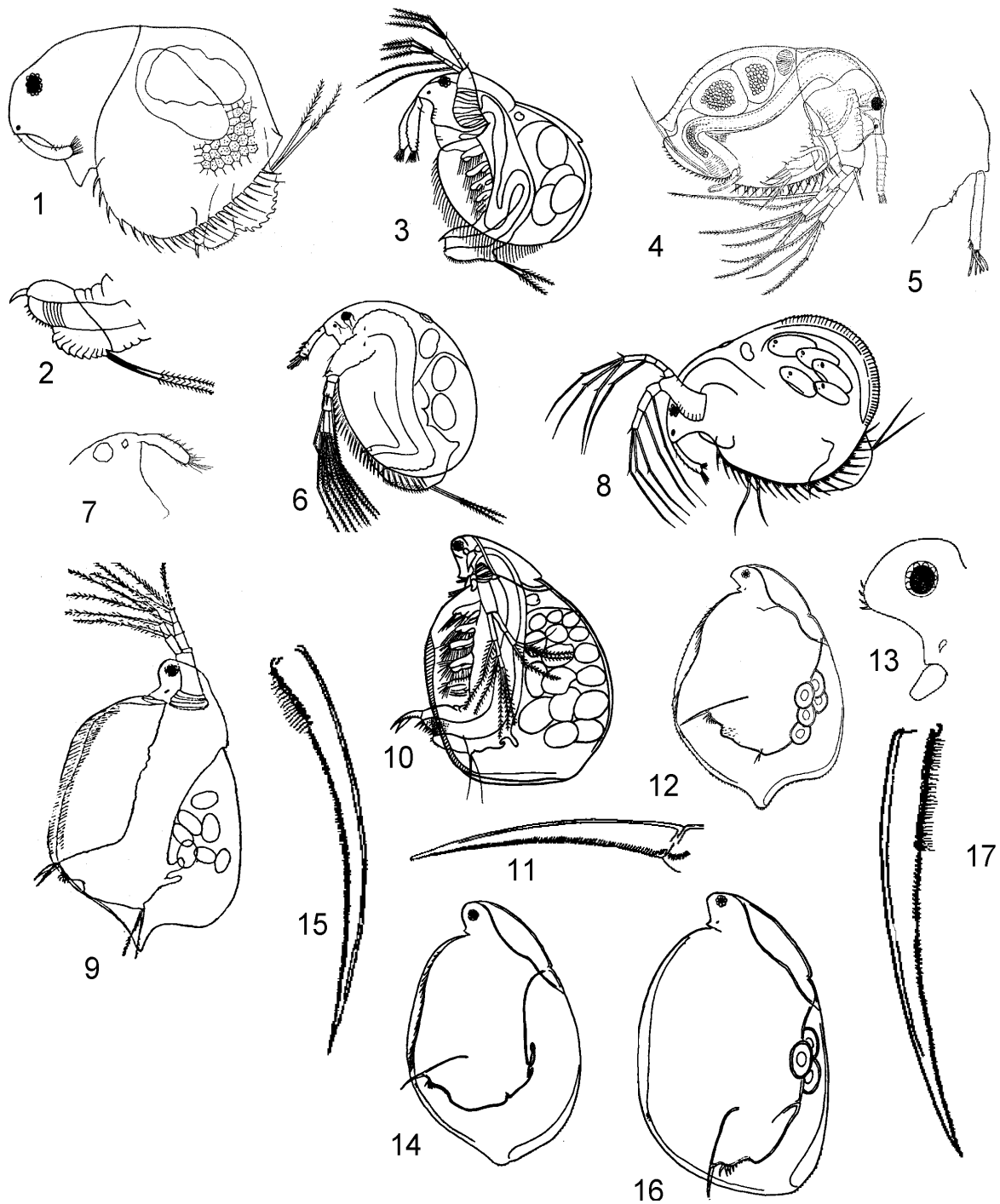


Таблица 21. Ветвистоусые ракообразные. *Streblocerus serricaudatus*: 1 – общий вид, 2 – постабдомен. 3 – *Drepanothrix dentata*. *Echinisca rosea*: 4 – общий вид, 5 – антеннула. *Macrothrix hirsuticornis*: 6 – общий вид, 7 – антеннула. 8 – *M. laticornis*. 9 – *Simocephalus lusaticus*. *Simocephalus vetulus*: 10 – общий вид, 11 – коготок постабдомена. *S. serrulatus*: 12 – общий вид, 13 – голова. *S. exspinosus*: 14 – общий вид, 15 – коготок постабдомена. *S. congener*: 16 – общий вид, 17 – коготок постабдомена.

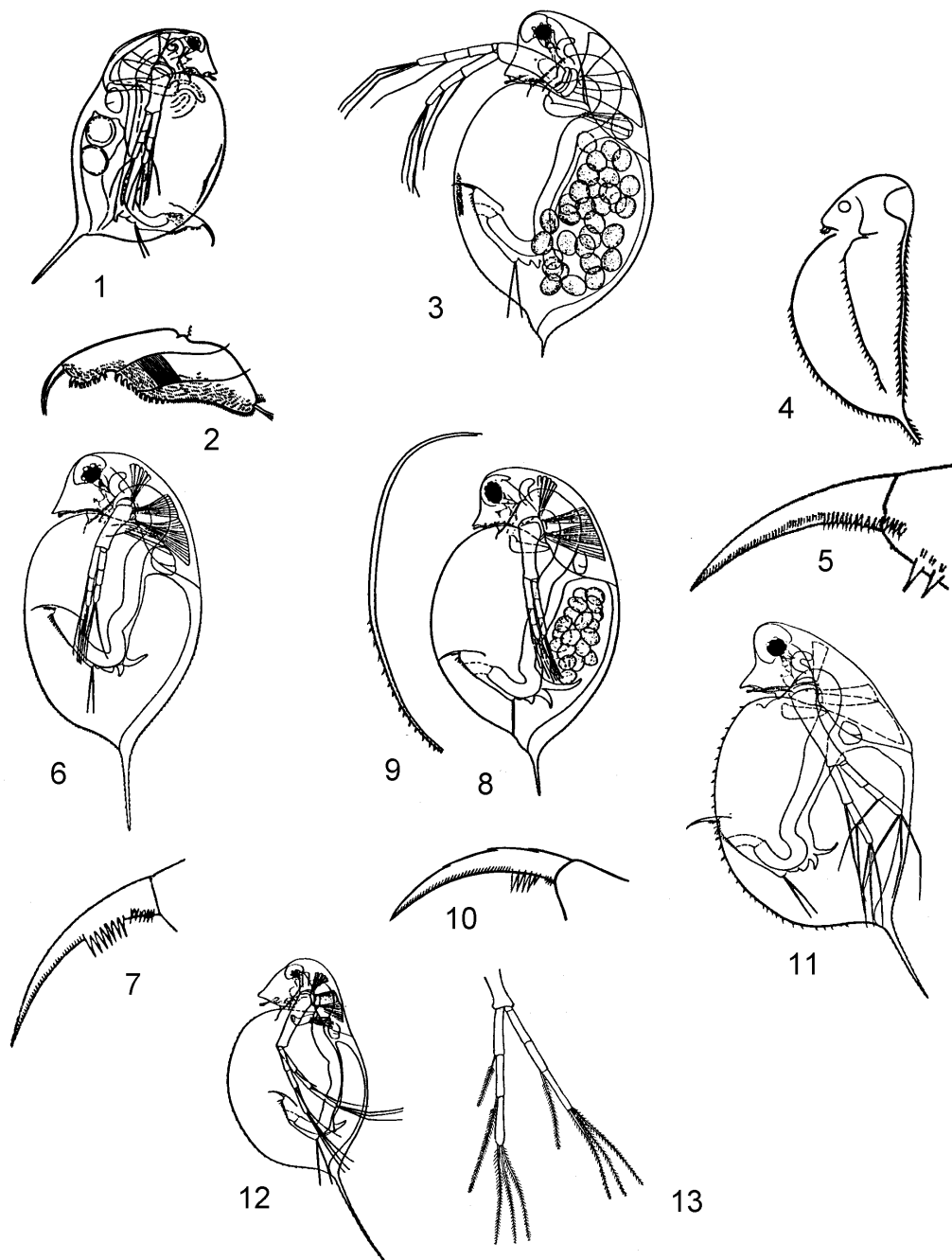


Таблица 22. Ветвистоусые ракообразные. *Daphnia magna*: 1 – общий вид, 2 – постабдомен. 3 – *D. obtusa*. *D. atkinsoni*: 4 – общий вид, 5 – коготок постабдомена. *D. pulicaria*: 6 – общий вид, 7 – коготок постабдомена. *D. pulex*: 8 – общий вид, 9 – брюшной край створок, 10 – коготок постабдомена. 11 – *D. middendorffiana*. *D. longiremis*: 12 – общий вид, 13 – антенна.

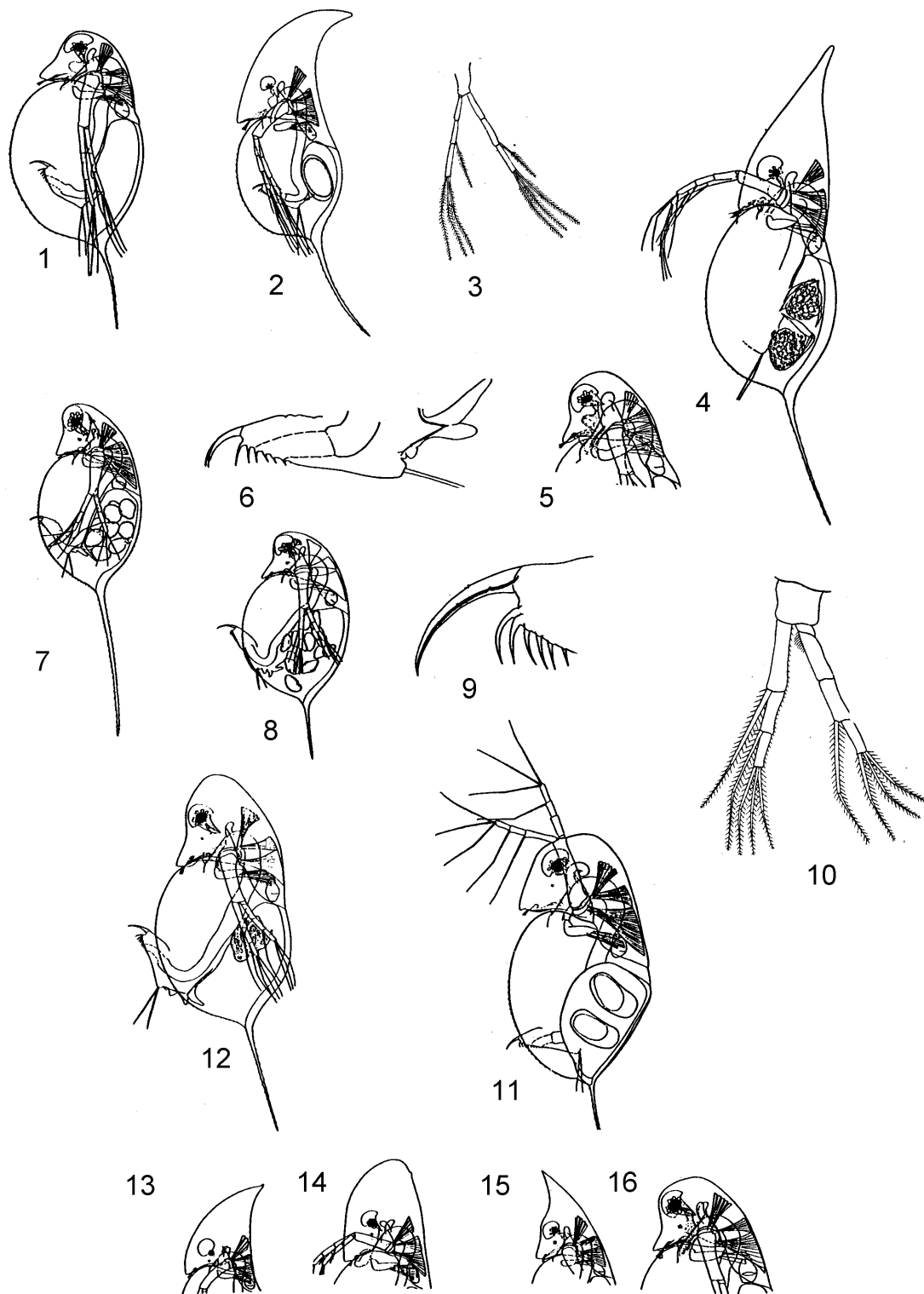


Таблица 23. Ветвистоусые ракообразные. *Daphnia cristata*: 1,2 – общий вид, 3 – антенна. *D. cucullata*: 4 – общий вид, 5 – голова с не развитым шлемом, 6 – постабдомен. *D. longispina*: 7, 8 – общий вид, 9 – коготок постабдомена, 10 – антенна. 11 – *D. hyalina*. *D. galeata*: 12 – общий вид, 13-16 – изменчивость формы головы.

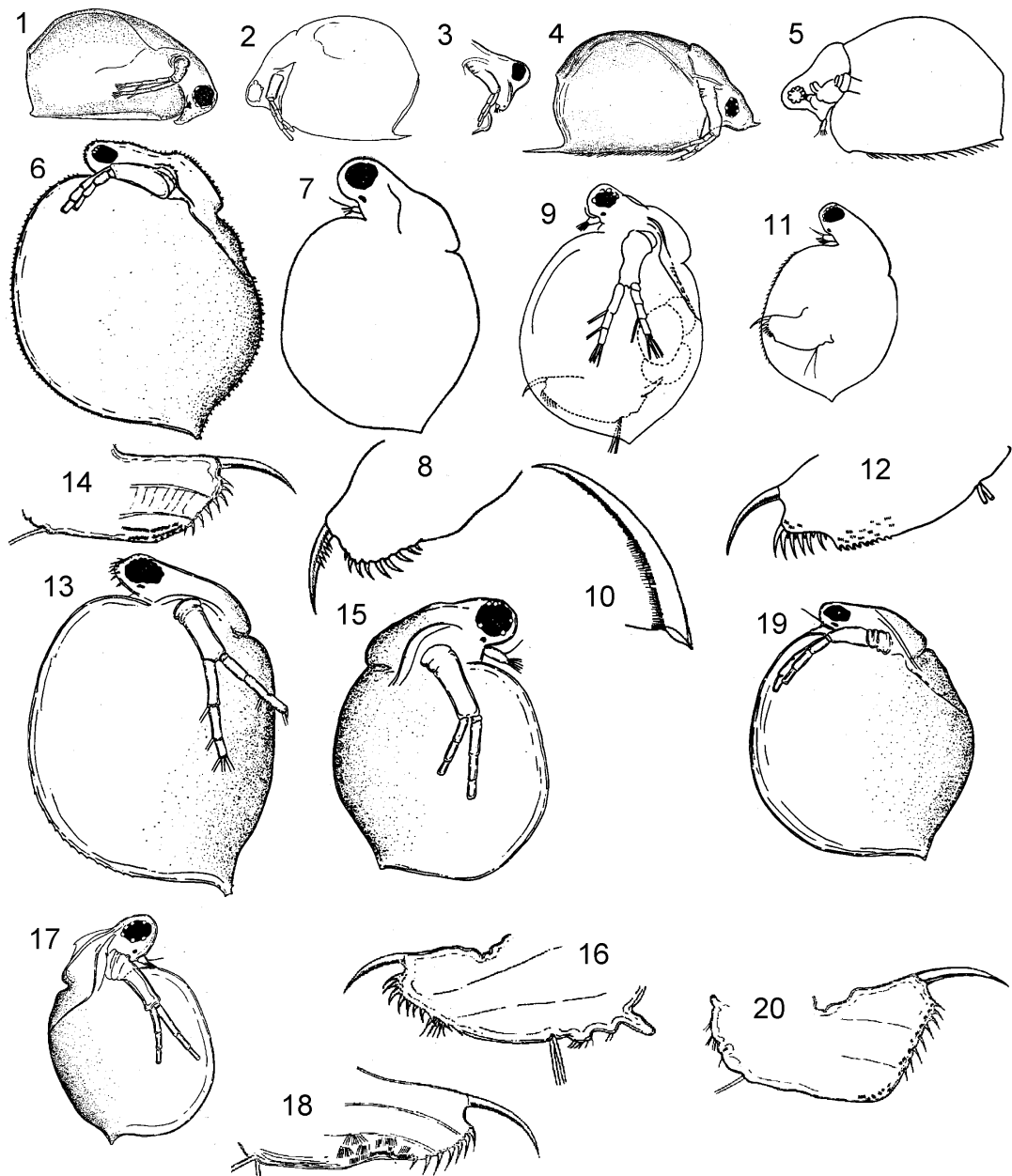


Таблица 24. Ветвистоусые ракообразные. 1 – *Megafenestra aurita*, 2 – *Scapholeberis rammneri*. *Scapholeberis mucronata*: 3 – голова, 4 – общий вид. 5 – *S. microcephala*, 6 – *Ceriodaphnia setosa*. *Ceriodaphnia reticulata*: 7 – общий вид, 8 – постабдомен. *C. dubia*: 9 – общий вид, 10 – коготок постабдомена. *C. megops*: 11 – общий вид, 12 – постабдомен. *C. rotunda*: 13 – общий вид, 14 – постабдомен. *C. pulchella*: 15 – общий вид, 16 – постабдомен. *C. quadrangula*: 17 – общий вид, 18 – постабдомен. *C. laticaudata*: 19 – общий вид, 20 – постабдомен.

Отряд *Harpacticoida*

Определение семейств

1. Грудной сегмент, несущий первую пару плавательных ног, отделен от головного сегмента сем. *Viguiereidae*, род *Viguiereella* 2.

– Грудной сегмент, несущий первую пару плавательных ног, слит с головой 3.

2. Щетинки фуркальных ветвей короткие и широкие *V. coeca* (табл. 25: 3). В заболоченных озерах и болотах.

– Щетинки фуркальных ветвей тонкие и длинные *V. paludosa* (табл. 25: 2). В заболоченных озерах и болотах.

3. Туловище длинное, тонкое, цилиндрическое. Длина сегментов груди и брюшка примерно равна ширине сем. *Parastenocaridae*, 1 вид *Parastenocaris brevipes* (табл. 25: 7). В заболоченных озерах и болотах.

– Туловище относительно широкое, обычно заметно сужается к концу. Длина сегментов груди и брюшка примерно вдвое меньше ширины 3.

4. Обе ветви плавательных ног трехчлениковые сем. *Ameiridae*, 1 вид *Nitocrella hibernica* (табл. 25: 4). В реках и озерах.

– Как минимум внутренняя ветвь четвертой пары плавательных ног двучлениковая сем. *Canthocamptidae* (табл. 25: 5-6). В различных водоемах, несколько десятков видов. Определение сложное, здесь не приводится.

Отряд *Cyclopoida*

Семейство *Cyclopidae* – Циклопы

Определение родов

1. Последний членик пятой пары ног с тремя придатками 2.

– Последний членик пятой пары ног с 1-2 придатками 6.

2. Ноги пятой пары одночлениковые 3.

– Ноги пятой пары двучлениковые род *Macrocyclops* (табл. 25: 9).

3. Ноги пятой пары отделены швом от туловища 4.

– Ноги пятой пары в виде широких пластинок, не отчлененных от туловища *Ectocyclops phaleratus* (табл. 25: 18-19). На дне болотистых водоемов.

4. Концевой край членика пятой пары ног угловатый, средний придаток прикрепляется на возвышении 5.

– Концевой край членика пятой пары ног относительно ровный, все придатки расположены на одной линии род *Paracyclops* (табл. 25: 16-17). В зарослях различных водоемов. Определение не приводится.

5. Внешний край фуркальных ветвей с рядом шипиков род *Eucyclops* (табл. 26: 1-3). В зарослях макрофитов различных водоемов. Определение не приводится.

– Внешний край фуркальных ветвей гладкий *Tropocyclops prasinus* (табл. 26: 4-6). В различных водоемах.

6. Ноги пятой пары двучлениковые. Внешние ветви ног 2-4 пар трехчленистые7.

– Ноги пятой пары одночлениковые. Внешние ветви ног 2-4 пар двучленистые. Формы очень мелкие12.

7. Последний членик пятой пары ног с двумя длинными щетинками ... 8.

– Последний членик пятой пары ног с одной длинной щетинкой и одним коротким шипом9.

8. Одна из щетинок последнего членика пятой пары ног сидит на его вершине, а другая ближе к середине членика *Mesocyclops leuckarti* (табл. 26: 7-8). В различных водоемах.

– Обе щетинки последнего членика пятой пары ног сидят на его вершине род *Thermocyclops* (табл. 26: 10).

9. У основания щетинки на вершине последнего членика пятой пары ног, находится группа мелких шипиков. Фуркальные ветви с продольной складкой на спинной стороне род *Cyclops* (табл. 26: 18-19). В различных водоемах. Определение не приводится.

– У основания щетинки, расположенной на вершине последнего членика пятой пары ног, нет группы мелких шипиков. Спинная поверхность фуркальных ветвей ровная, без складки10.

10. Шип последнего членика пятой пары ног прикреплен на его вершине, длина шипа не менее чем в полтора раза превышает ширину членика род *Diacyclops* (табл. 26: 20-21). В зарослях стоячих водоемов, особенно мелких. Определение не приводится.

– Шип последнего членика пятой пары ног прикреплен на середине или в верхней трети его внутреннего края, длина шипа меньше или равна ширине членика (табл. 27: 3)..... 11.

11. Внутренний край фуркальных ветвей покрыт волосками род *Megacyclops* (табл. 27: 2).

– Внутренний край фуркальных ветвей без волосков род *Acanthocyclops* (табл. 27: 7).

12. Боковая щетинка фуркальных ветвей располагается близко к середине внешнего края род *Metacyclops* (табл. 27: 12).

– Боковая щетинка фуркальных ветвей располагается в верхней трети внешнего края (табл. 27: 18)..... 13.

13. Средняя внутренняя щетинка фуркальных ветвей короткая, не более чем в три раза длиннее боковой внутренней щетинки *Criptocyclops bicolor* (табл. 27: 19-20). В зарослях стоячих водоемов.

– Средняя внутренняя щетинка фуркальных ветвей длинная, в 5-6 раз длиннее боковой внутренней щетинки *Microcyclops varicans* (табл. 27: 17-18). В зарослях стоячих водоемов.

Род *Macrocyclops*.

1. Внутренний край фуркальных ветвей без волосков *M. albidus* (табл. 25: 8-10). В зарослях стоячих водоемов.

– Внутренний край фуркальных ветвей с рядом волосков 2.

2. Волоски на фуркальных ветвях располагаются густо *M. fuscus* (табл. 25: 14-15). В различных водоемах.

– Волоски на фуркальных ветвях расположены редко *M. distinctus* (табл. 25: 11-13). В мелких водоемах и в прибрежных зарослях макрофитов озер.

Род *Thermocyclops*.

1. Внутренняя боковая щетинка фуркальных ветвей не более чем в 1,5 раза длиннее внешней боковой щетинки *T. dybowskii* (табл. 26: 9-11). В прибрежных зарослях озер и тихих рек.

– Внутренняя боковая щетинка фуркальных ветвей в 2,5-3 раза длиннее внешней боковой щетинки 2.

2. Длина фуркальных ветвей в 2,5 раза больше ширины, их боковая щетинка обычно располагается в верхней трети внешнего края *T. crassus* (табл. 26: 12-14). В озерах и прудах.

– Длина фуркальных ветвей в 3-3,5 раза больше ширины, их боковая щетинка обычно располагается близко к середине внешнего края *T. oithonoides* (табл. 26: 15-17). В озерах, водохранилищах и прудах.

Род *Megacyclops*.

1. Длина фуркальных ветвей в четыре раза больше ширины *M. viridis* (табл. 27: 1-3). В различных водоемах.

– Длина фуркальных ветвей в 5-8 раз больше ширины *M. gigas* (табл. 27: 4-5). В различных водоемах.

Род *Acanthocyclops*.

1. Длина фуркальных ветвей в 4-5 раз больше ширины *A. vernalis* (табл. 27: 9-10). В различных водоемах.

– Длина фуркальных ветвей не более чем вдвое больше ширины *A. reductus* (табл. 27: 6-8). В родниках.

Род *Metacyclops*.

1. Внутренняя боковая щетинка фуркальных ветвей в 1,5 раза длиннее внешней боковой щетинки *M. gracilis* (табл. 27: 11-13). В зарослях стоячих водоемов.

– Внутренняя боковая щетинка фуркальных ветвей в 1,5 раза короче внешней боковой щетинки *M. minutus* (табл. 27: 14-16). В зарослях стоячих водоемов.

Отряд *Calanoida*

Определение семейств и родов (по самкам)

1. Ноги пятой пары плавательного типа ... сем. *Centropagidae*, 1 вид *Limnocalanus macrurus* (табл. 28: 1-3). В озерах. Холодолюбив.

– Ноги пятой пары не плавательного типа (табл. 28: 4-9) 2.

2. Длина фуркальных ветвей не менее, чем в 4-5 раза больше ширины ... сем. *Temoridae*, род *Eurytemora* (табл. 28: 6, 7, 10-14).

– Длина фуркальных ветвей не более чем в 2,5 раза больше ширины (табл. 28: 16-17) 3.

3. На конце фуркальных ветвей по три длинных толстых щетинки сем. *Temoridae*, род *Heteroscope* (табл. 28: 4, 5, 15, 16). В различных водоемах. Определение не приводится.

– На конце фуркальных ветвей по 5-6 длинных щетинок сем. *Diaptomidae* (табл. 28: 17) 4.

4. Внутренняя (меньшая) ветвь пятой пары ног несет на вершине последнего членика 1 или 2 толстые щетинки (табл. 28: 18) 5.

– Внутренняя ветвь пятой пары ног несет на вершине последнего членика ряд тонких волосков (табл. 29: 8) 8.

5. На конце фуркальных ветвей пять длинных щетинок. Длина не менее 2 мм (табл. 28: 17) 6.

– На конце фуркальных ветвей шесть длинных щетинок, из которых боковая внутренняя короче и тоньше остальных. Длина до 2 мм (табл. 29: 3) 7.

6. Генитальный сегмент у основания по бокам с маленькими шипиками род *Diaptomus* (табл. 28: 18).

– Генитальный сегмент у основания по бокам с длинными шипами *Hemidiaptomus amblyodon* (табл. 29: 1-2). Во временных водоемах и прудах.

7. Внешняя ветвь пятой пары ног двучлениковая *Acanthodiaptomus denticornis* (табл. 29: 3-4). В различных водоемах.

– Внешняя ветвь пятой пары ног трехчлениковая, последний членик очень маленький род *Eudiaptomus* (табл. 29: 5-6). В прудах, озерах и водохранилищах. Определение не приводится.

8. Боковые лопасти последнего грудного сегмента с выпуклыми наружными краями *Mixodiaptomus theeli* (табл. 29: 7-8). В лужах.

– Боковые лопасти последнего грудного сегмента с прямыми наружными краями род *Arctodiaptomus* (табл. 29: 9-10). В лужах, прудах и озерах. Определение не приводится.

Род *Eurytemora*.

1. Последний грудной сегмент с крупными боковыми лопастями 2.

– Последний грудной сегмент без боковых лопастей *E. lacustris* (табл. 28: 11-12). В озерах.

2. Боковые лопасти последнего грудного сегмента широко расставлены в стороны. Спинная поверхность фуркальных ветвей покрыта шипиками *E. affinis* (табл. 28: 10). В озерах.

– Боковые лопасти последнего грудного сегмента направлены назад, почти параллельно брюшку. Спинная поверхность фуркальных ветвей без шипиков *E. velox* (табл. 28: 13-14). В озерах.

Род *Diaptomus*.

1. Внутренняя ветвь пятой пары ног несет на вершине последнего членика две толстые щетинки *D. castor* (табл. 28: 17-18). В озерах и лужах.

– Внутренняя ветвь пятой пары ног несет на вершине последнего членика одну толстую щетинку *D. zografi* (табл. 29: 19-20). В лужах.

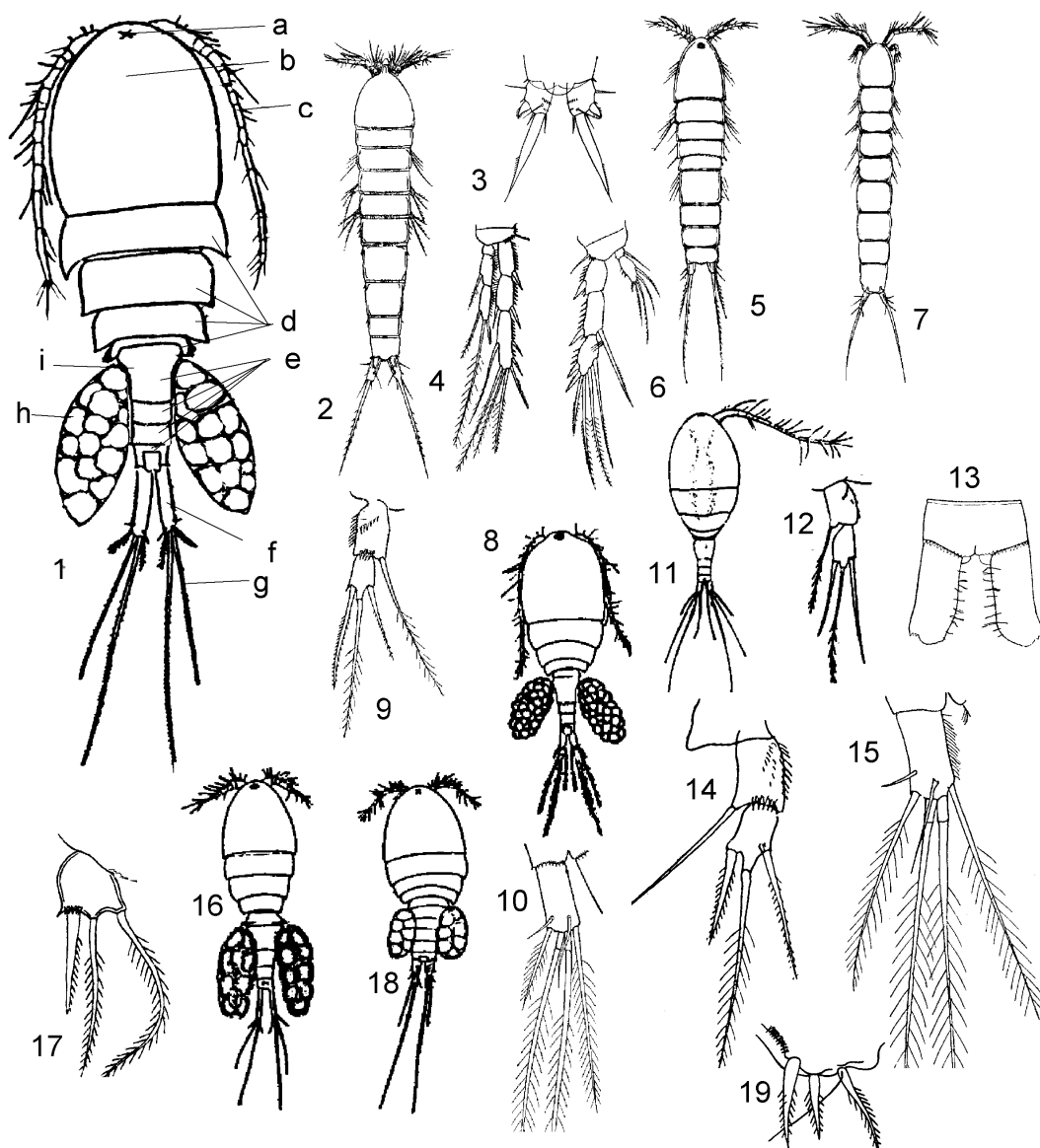


Таблица 25. Веслоногие ракообразные. 1 – Строение тела: а - глаз, b - головогрудь, с - антенна, d - сегменты груди, e - сегменты брюшка, f - фурка, g - щетинки фурки, h - яйцевой мешок, i - генитальный сегмент. 2 – *Viguiereella paludosa*. *Viguiereella соеса*: 3 – фурка. *Nitocrella hibernica*: 4 – четвертая пара ног. Сем. *Canthocamptidae*: 5 – общий вид, 6 – четвертая пара ног. 7 – *Parastenocaris brevipes*. *Macrocyclus albidus*: 8 – общий вид, 9 – пятая пара ног, 10 – фурка. *M. distinctus*: 11 – общий вид, 12 – пятая пара ног, 13 – фурка. *M. fuscus*: 14 – пятая пара ног, 15 – фурка. *Paracyclus*: 16 – общий вид, 17 – пятая пара ног. *Ectocyclus phaleratus*: 18 – общий вид, 19 – пятая пара ног.

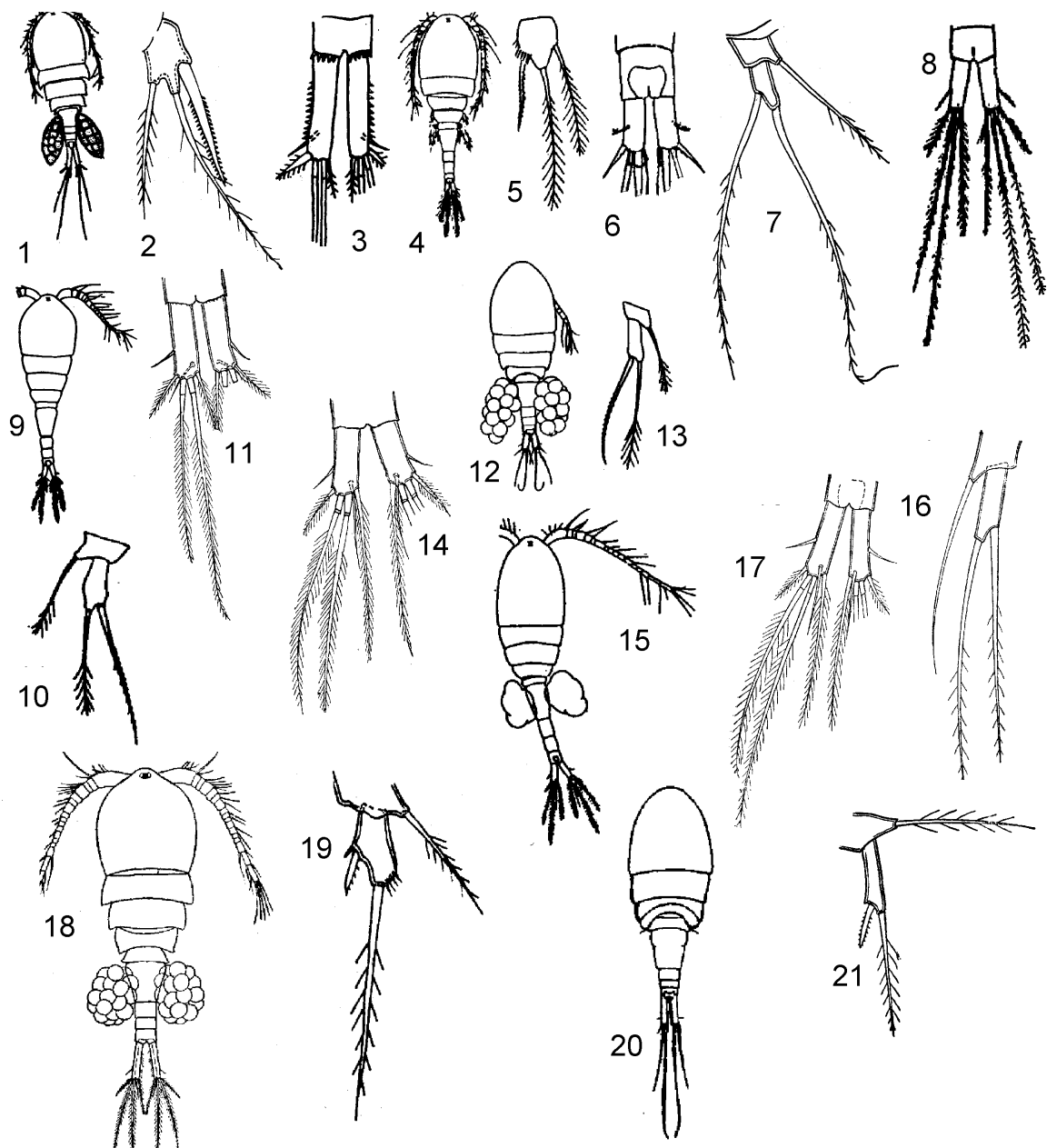


Таблица 26. Веслоногие ракообразные. Eucyclops: 1 – общий вид, 2 – пятая пара ног, 3 – фурка. Тропосиклопс *grasinus*: 4 – общий вид, 5 – пятая пара ног, 6 – фурка. Месосиклопс *leuckarti*: 7 – пятая пара ног, 8 – фурка. Термоциклопс *dubowskii*: 9 – общий вид, 10 – пятая пара ног, 11 – фурка. Т. *crassus*: 12 – общий вид, 13 – пятая пара ног, 14 – фурка. Т. *oithonoides*: 15 – общий вид, 16 – пятая пара ног, 17 – фурка. Сиклопс: 18 – общий вид, 19 – пятая пара ног. Диасиклопс: 20 – общий вид, 21 – пятая пара ног.

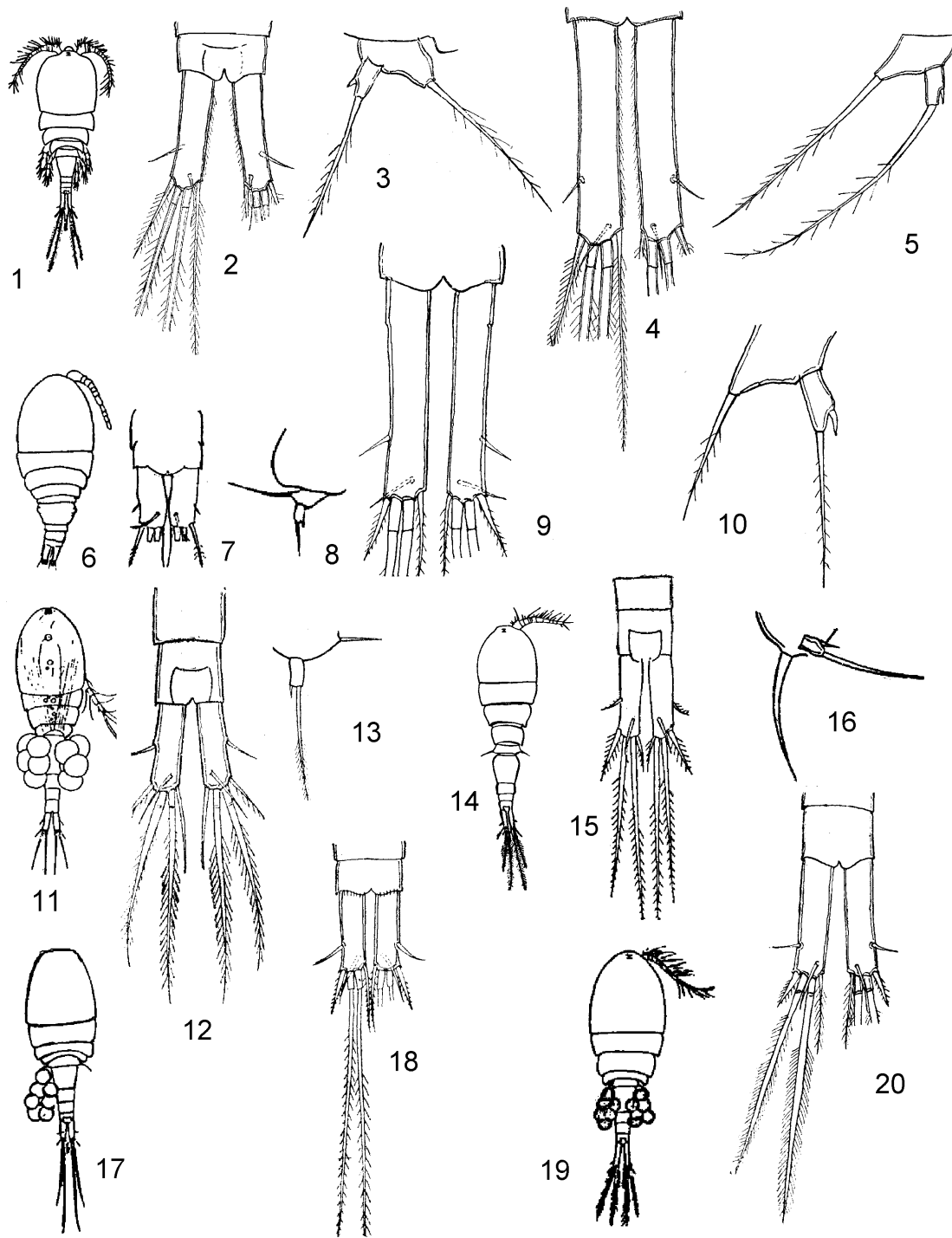


Таблица 27. Веслоногие ракообразные. *Megacyclops viridis*: 1 – общий вид, 2 – фурка, 3 – пятая пара ног. *M. gigas*: 4 – фурка, 5 – пятая пара ног. *Acanthocyclops reductus*: 6 – общий вид, 7 – фурка, 8 – пятая пара ног. *A. vernalis*: 9 – фурка, 10 – пятая пара ног. *Metacyclops gracilis*: 11 – общий вид, 12 – фурка, 13 – пятая пара ног. *M. minutus*: 14 – общий вид, 15 – фурка, 16 – пятая пара ног. *Microcyclops varicans*: 17 – общий вид, 18 – фурка. *Criptocyclops bicolor*: 19 – общий вид, 20 – фурка.

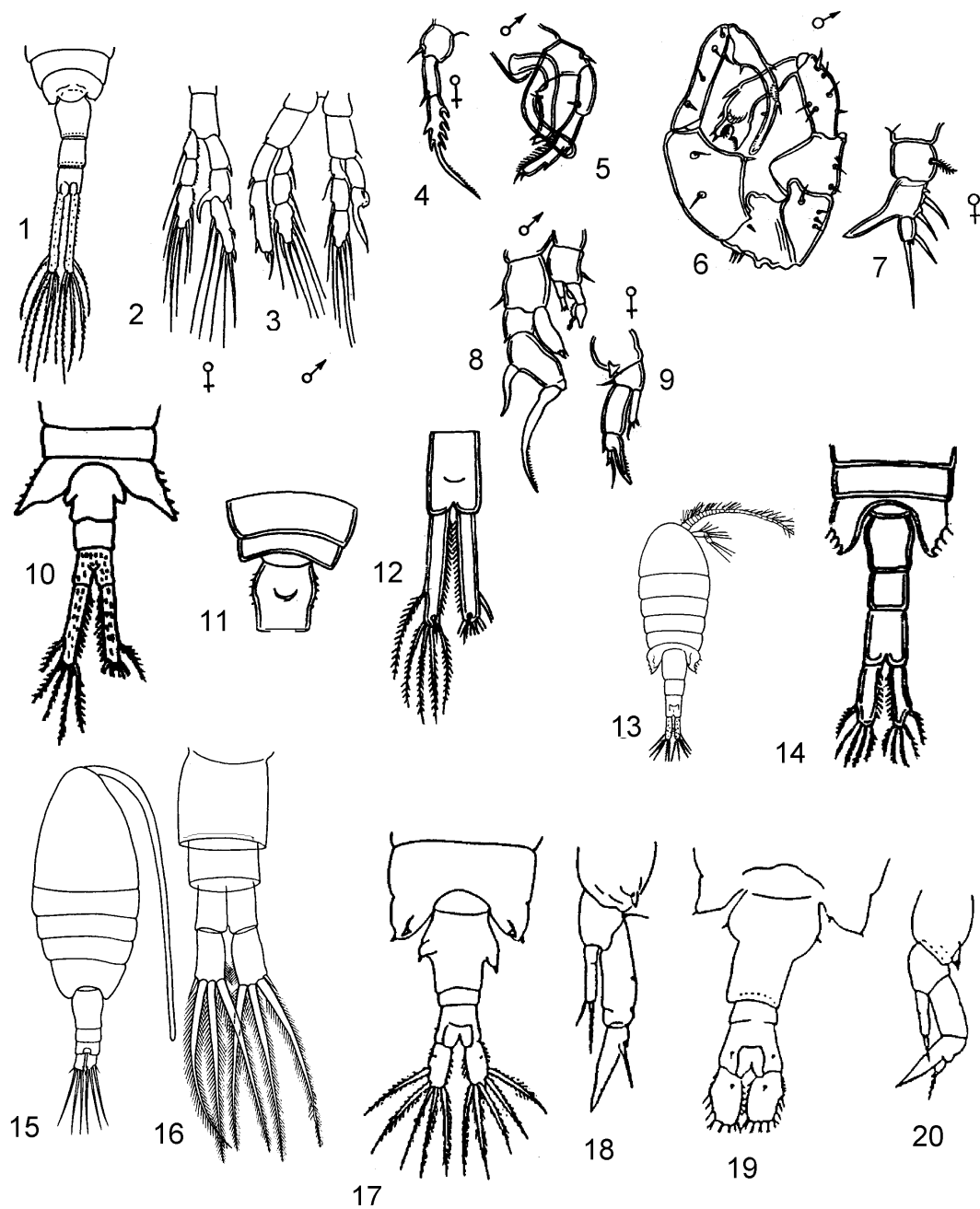


Таблица 28. Веслоногие ракообразные. *Limnocalanus macrurus*: 1 – брюшко и фурка, 2, 3 – пятая пара ног. *Heterosore*: 4, 5 – пятая пара ног. *Eurytemora*: 6, 7 – пятая пара ног. Сем. *Diaptomidae*: 8, 9 – пятая пара ног. *Eurytemora affinis*: 10 – брюшко и фурка. *E. lacustris*: 11 – два последних сегмента груди и первый брюшка, 12 – фурка. *E. velox*: 13 – общий вид, 14 – брюшко и фурка. *Heterosore*: 15 – общий вид, 16 – брюшко и фурка. *Diaptomus castor*: 17 – брюшко и фурка, 18 – пятая пара ног. *D. zografi*: 19 – брюшко и фурка, 20 – пятая пара ног.

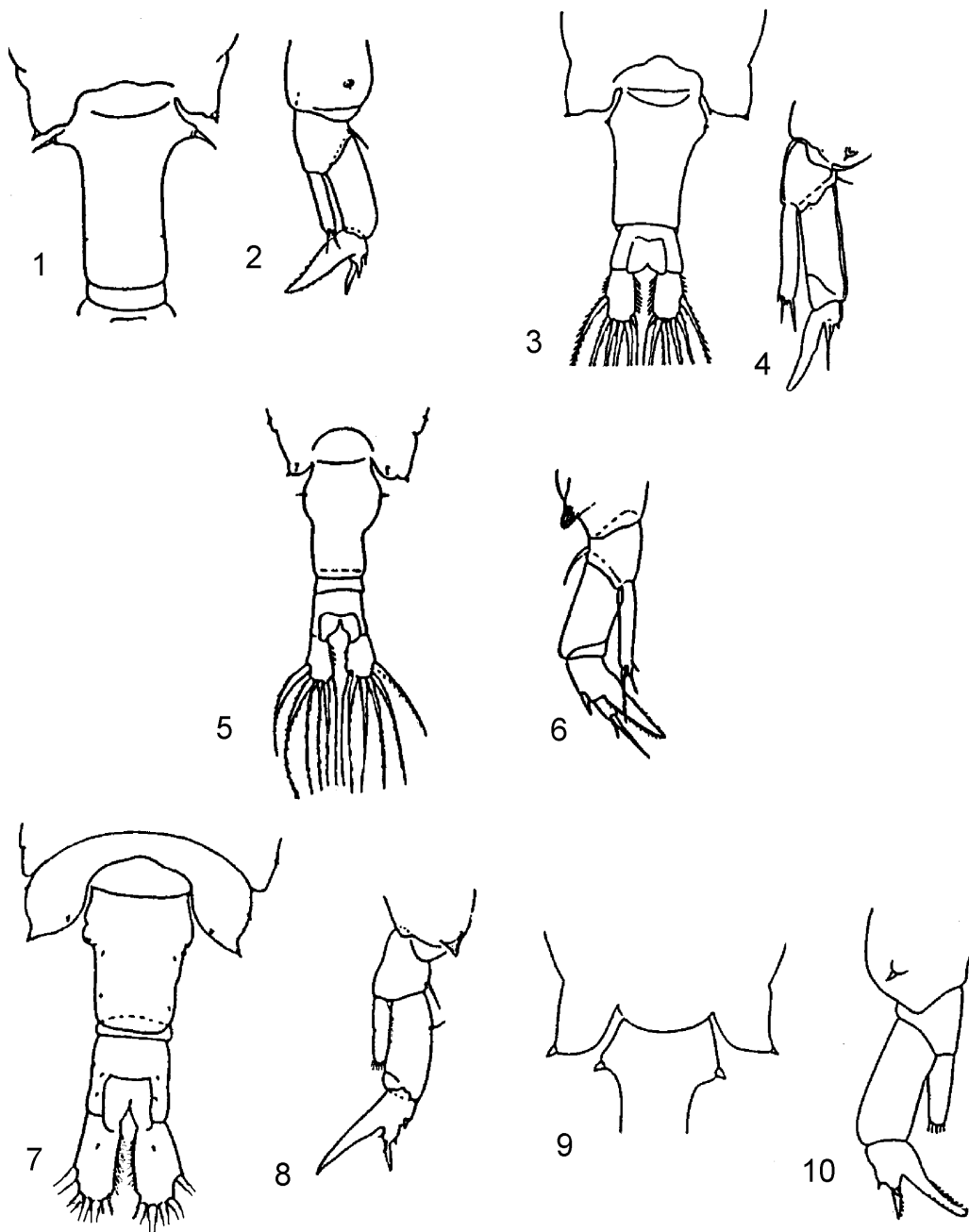


Таблица 29. Веслоногие ракообразные. *Nemidiaptomus amblyodon*: 1 – брюшко, 2 – пятая пара ног. *Acanthodiaptomus denticornis*: 3 – брюшко и фурка, 4 – пятая пара ног. *Eudiaptomus*: 5 – брюшко и фурка, 6 – пятая пара ног. *Mixodiaptomus theeli*: 7 – брюшко и фурка, 8 – пятая пара ног. *Arctodiaptomus*: 9 – брюшко, 10 – пятая пара ног.

Подкласс *Malacostraca* – Высшие Ракообразные

Отряд *Decapoda* – Десятиногие (семейство *Astacidae* – Речные раки)

1. Подвижный палец клешни с острым бугорком в средней части внутреннего края, а неподвижный палец – с соответствующей ему выемкой. Клешни широкие, массивные (табл. 30: 1). Тельсон (хвостовая пластинка) закруглен на конце (табл. 30: 2) *Astacus astacus* – **Широкопалый речной рак**. В чистых озерах и реках

– Оба пальца клешни на внутреннем крае без острых бугорков и выемок. Клешни длинные, тонкие (табл. 30: 3). Тельсон угловатый (табл. 30: 4) *Pontastacus leptodactylus* – **Узкопалый речной рак**. В реках, озерах и прудах, иногда при сильном загрязнении, изредка (к югу чаще).

Отряд *Amphipoda* – Бокоплавы

Определение семейств, родов и видов

1. Тело уплощено сверху вниз; нижние антенны намного толще верхних и примерно равны высоте головы (табл. 30: 5) сем. *Corophiidae*, 1 вид *Corophium sowinskyi*. Строит прикрепленные домики на камнях и корягах.

– Тело не уплощено, все антенны в несколько раз тоньше высоты головы сем. *Gammaridae*2.

2. Глаза маленькие, круглые (иногда их может не быть). Последние брюшные ноги очень маленькие, короче хвостовой пластинки (тельсона) и не выступают из-под него. Три последних сегмента брюшка слиты в один, несущий три пары ног. До 4-10 мм (табл. 30: 6-8) *Stygobromus meschtschericus*. В торфянистых реках, ручьях и родниках Мещерской низменности, изредка.

– Глаза более крупные, овальные. Последние ноги в несколько раз длиннее тельсона. Сегменты брюшка не слиты, каждый сегмент несет по паре ног (табл. 30: 12). До 10-20 мм3.

3. Последние брюшные ноги явно двуветвистые, их внутренняя ветвь не короче половины наружной (табл. 30: 9-10) *Gammarus lacustris*. В малых реках на слабом течении, озерах и прудах, изредка. Близкий ручьевого вид *G.pulex* пока не обнаружен в регионе.

– Последние брюшные ноги кажутся одноветвистыми, так как их внутренняя ветвь очень маленькая (табл. 30: 11)4.

4. На двух сегментах брюшка (2-м и 3-м с конца) округлые бугорки с шипиками. Последние брюшные ноги с густой каймой длинных перистых щетинок (табл. 30: 13-15) *Dikerogammarus hemobaphes*. В р.Оке и ее крупных притоках, на камнях, гальке и растениях, местами в массе.

– Этих бугорков нет, на всех сегментах брюшка невысокие продольные ребра вдоль средней линии, образующие спинной киль, и обычно сопровождаемые оранжевыми пятнышками. Задние ноги с несколькими пучками, но без сплошной каймы щетинок (табл. 30: 11-12) *Gmelinoides fasciatus*.

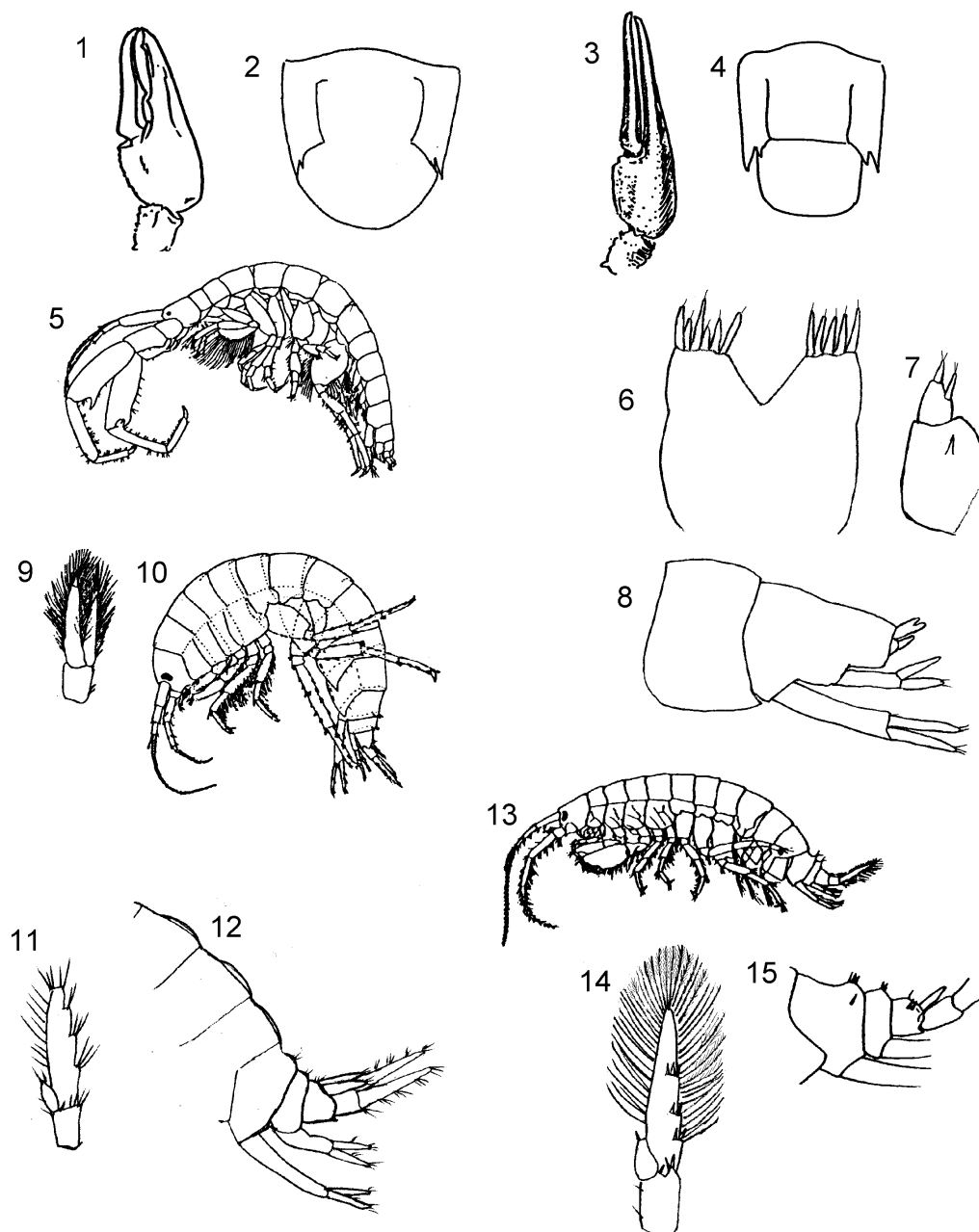


Таблица 30. Высшие ракообразные. *Astacus astacus*: 1 – клешня, 2 – тельсон. *Pontastacus leptodactylus*: 3 – клешня, 4 – тельсон. 5 – *Corophium*, общий вид. *Stygobromus meschtschericus*: 6 – тельсон, 7 – последняя нога, 8 – конец брюшка сбоку. *Gammarus lacustris*: 9 – последняя нога, 10 – общий вид. *Gmelinoides fasciatus*: 11 – последняя нога, 12 – конец брюшка сбоку. *Dikerogammarus haemobaphes*: 13 – общий вид, 14 – последняя нога, 15 – конец брюшка сбоку.

Тип ЧЛЕНИСТОНОГИЕ – *Arthropoda*

Класс НАСЕКОМЫЕ – *Insecta*

Насекомые составляют самую большую (по числу видов) часть пресноводного макробентоса и часто доминируют в донных сообществах беспозвоночных по численности и биомассе. Они встречаются во всех типах водоемов и донных субстратов, а также (личинки ряда двукрылых и жуков) выходят в планктон.

Жизненный цикл насекомых включает стадии покоящегося **яйца**, активной и растущей (но не летающей) **личинки** и не растущего (но обычно способного летать) **имаго** (взрослого насекомого). Личинка по мере развития периодически линяет – сбрасывает старую, потерявшую растяжимость шкурку, и растет скачкообразно, от линьки к линьке. У части насекомых между личинкой и имаго есть промежуточная стадия **куколки** – обычно малоподвижной, не питающейся и претерпевающей сложные внутренние превращения.

Для определения насекомых нужно ознакомиться с их внешним строением, показанным на табл. 31. Тело насекомого включает голову с парой антенн, сложными глазами и челюстями, грудь из трех сегментов с 6-ю ногами и 4-мя крыльями и брюшко из 6-10 сегментов без ног. Сегменты груди называют переднегрудь, среднегрудь и заднегрудь, а их верхние стороны, иногда – передне-, средне- и заднеспинкой. Часть среднегруди, не покрытая передними крыльями (обычно небольшой треугольник у середины переднего края), называют щитком.

У личинок насекомых крылья укорочены или вообще не развиты, глаза могут быть сложными или простыми, ноги часто укорочены, а у личинок двукрылых отсутствуют. У личинок многих видов развиты специфические органы для жизни в воде – жабры, ложноножки и хвостовые нити (церки). Довольно богатая внешняя морфология позволяет в большинстве случаев (но не всегда) определять насекомых по внешним признакам без анатомирования.

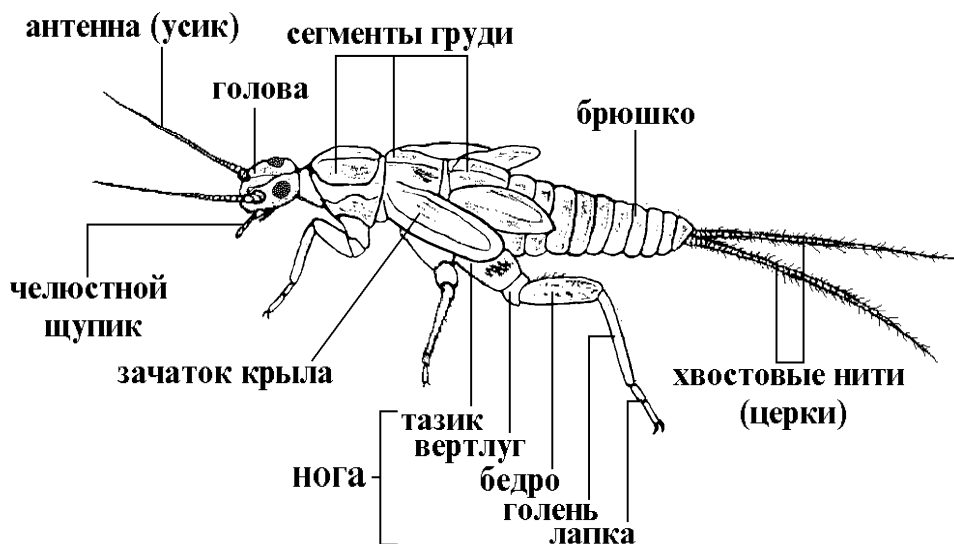


Таблица 31. Внешнее строение насекомых на примере личинки веснянки.

Насекомых разделяют на крылатых (их большинство) и мелких примитивных бескрылых, у которых личинка отличается от имаго только размерами. Бескрылые насекомые в воде не живут, только представители отряда Ногохвосток (*Collembola*) иногда встречаются на поверхности водоемов. Крылатые насекомые могут быть двух типов: с **полным превращением** (жуки, двукрылые, ручейники, бабочки, вислоккрылки, сетчатокрылые) и с **неполным превращением** (стрекозы, поденки, веснянки, клопы). У насекомых с полным превращением личинка не похожа на имаго – лишена зачатков крыльев, сложных глаз, а иногда даже ног. Превращение в имаго требует покоя и вынесено на отдельную стадию куколки. При неполном превращении личинка уже на первой стадии имеет хорошо развитые ноги и сложные глаза, зачатки крыльев постепенно развиваются до нормальных размеров, а стадии куколки нет.

Определение отрядов

1. На теле видны зачатки довольно длинных ног, одной пары крыльев и усиков, но все они прижаты к телу и не функционируют. На месте усиков могут быть нечленистые дыхательные рожки, движение происходит изгибанием брюшка (табл. 32: 1) отряд *Diptera* – Двукрылые, куколки. Встречаются как на дне водоемов, так и в толще воды. Определение не приводится. Иногда на дне встречаются куколки других отрядов насекомых, но они практически неподвижны.

– Ног нет либо они выступают и используются для передвижения имаго и личинки всех отрядов2.

2. Грудь без членистых ног, иногда с парой ложноножек на первом сегменте (табл. 32: 2) отряд *Diptera* – Двукрылые, личинки.

– Грудь с тремя парами ног, иногда очень коротких3.

3. Задний конец тела с ложноножками – бугорками, несущими коготки или венчики мелких крючков. Антенны очень короткие. Многие формы в домиках4.

– Брюшко без ложноножек. Как правило, различимы антенны из нескольких члеников. Домиков нет 5.

4. Ноги очень короткие; ложноножек на брюшке пять пар, полувтяжных, с мелкими крючками (табл. 32: 3) отряд *Lepidoptera* – Бабочки, личинки, сем. *Pyrastidae* – Ширококрылые Огневки.

– Ноги длинные; ложноножек одна пара – на конце брюшка, снабженных коготками (табл. 32: 4) отряд *Trichoptera* – Ручейники, личинки.

5. Все челюсти срослись в хоботок, подогнутый вниз или назад. Обычно есть крылья или их зачатки (табл. 32: 5) отряд *Heteroptera* – Клопы, имаго и личинки.

– Хоботка нет, развиты парные челюсти 6.

6. Жесткие надкрылья покрывают брюшко (табл. 32: 6) отряд *Coleoptera* – Жуки, имаго.

– Крылья в виде коротких зачатков или их вообще нет 7.

7. На конце брюшка две или три длинные хвостовые нити (церки) из многих коротких члеников (бывают обломаны). Часто есть зачатки крыльев 8.

– Церок нет или они короткие, из 1-10 члеников9.

8. По бокам брюшка жабры различной формы, лапки с одним коготком, церок обычно 3, реже 2 (табл. 32: 7) отряд *Ephemeroptera* – Поденки, личинки.

– Жабр на брюшке нет, лапки с двумя коготками, церок 2 (табл. 32: 8) отряд *Plecoptera* – Веснянки, личинки.

9. Нижняя губа в виде маски – крупная, закрывающая снизу голову, может выбрасываться вперед. Есть зачатки крыльев (табл. 32: 10) отряд *Odonata* – Стрекозы, личинки.

– Маски под головой нет. Зачатков крыльев нет 10.

10. Верхние челюсти тонкие, трубчатые, в несколько раз длиннее головы, торчат вперед наряду с антеннами (рис 32: 9). До 5-6 мм отряд *Neuroptera* – Сетчатокрылые, личинки, сем. *Sisyridae*, род *Sisyra*. В реках, внутри колоний губок на камнях и корягах, высасывает их ткани; изредка.

– Верхние челюсти не длиннее головы11.

11. На конце брюшка длинный заостренный отросток, по бокам 7 пар членистых жабр. До 20-25 мм (табл. 32: 11) отряд *Megaloptera* – Вислокрылки, личинки, сем. *Sialidae*, род *Sialis*.

– Придатки брюшка иного вида или их нет; размеры и внешний вид крайне разнообразны (табл. 32: 12, табл. 47, 48) отряд *Coleoptera* – Жуки, личинки.

Отряд СТРЕКОЗЫ (*Odonata*)

Стрекозы – крупные хищные насекомые с наземными хорошо летающими взрослыми особями и водными личинками. Личинки их также хищные, но довольно малоподвижны и охотятся главным образом из засады на мелких подвижных беспозвоночных (личинок поденок, двукрылых, жуков, планктонных рачков и т.п.). Большая часть видов тяготеет к зарослям водных растений в стоячих и слабопроточных водах, меньшая часть видов предпочитает реки.

Личинок стрекоз отличает от всех других насекомых **маска** – сильно разросшаяся нижняя губа, которая способна выбрасываться далеко вперед и хватать добычу. В покое маска располагается под головой, но всегда хорошо заметна снизу.

Определение семейств

1. Личинки с тонким стройным телом и 3-мя плоскими жабрами на конце брюшка (иногда бывают оторваны, табл. 33) подотряд *Zygoptera* – Равнокрылые Стрекозы2.

– Личинки с массивным брюшком, хвостовых жабр нет (табл. 34) подотряд *Anisoptera* – Разнокрылые Стрекозы 5.

2. Антенны с очень длинным 1-м члеником. Боковые жабры трехгранные, средняя плоская. Маска с ромбовидным вырезом. До 30 мм (табл. 33: 1) сем. *Calopterygidae* – Красотки, 1 род *Calopteryx*. В реках на растениях.

– Членики антенн примерно равной длины. Все жабры плоские. Маска без ромбовидного выреза3.

3. Маска ложковидной формы (с длинной узкой рукояткой), либо с узкой продольной щелью спереди (табл. 33: 3, 35: 1-2). В жабрах боковые трахеи отходят под прямым углом к главной (табл. 33: 3) сем. *Lestidae* – Лютки.

– Маска плавно расширяется кпереди, без продольной щели. Боковые трахеи жабр ответвляются под острым углом 4.

4. Вершины боковых жабр оттянуты в длинное узкое острие, резко обособленное от остальной жабры. Четыре щетинки на внутренней стороне маски образуют поперечный ряд. До 20 мм (табл. 33: 2, 35: 6-7) сем. *Platycnemididae* – Плосконожки. 1 вид *Platycnemis pennipes*. В реках на грунте и растениях.

– Вершины жабр тупые или острые, но не оттянуты в обособленное острие. Щетинки внутренней стороны маски образуют два косых боковых ряда. (табл. 33: 4) сем. *Coenagrionidae* – Стрелки.

5. Маска плоская с узкими боковыми лопастями, прикрывает голову только снизу (табл. 34: 1-2) 6.

– Маска вогнутая с широкими боковыми лопастями, ковшеобразная, облегает голову с боков (табл. 34: 3-4) 7.

6. Антенны короткие, толстые, торчащие, 4-члениковые с крупным 3-м члеником (табл. 34: 1) сем. *Gomphidae* – Дедки.

– Антенны тонкие, нитевидные, часто загнуты под глаза, 7-члениковые (табл. 34: 2) сем. *Aeschnidae* – Коромысла.

7. Маска спереди с двузубчатым выростом, внешние (сходящиеся друг с другом) края боковых лопастей маски с крупными неправильными зубцами (табл. 34: 4) сем. *Cordulegasteridae* – Булавобрюхи. 1 вид *Cordulegaster boltonii*. В реках и ручьях на песке и гальке. Редок.

– Маска без выроста спереди, внешние края боковых лопастей без крупных зубцов 8.

8. Внешние края боковых лопастей маски с маленькими отчетливыми зубцами (ширина их в 2-4 раза больше высоты, табл. 34: 5). Длина задних бедер больше ширины головы. На затылке часто пара конических бугорков или шипов ... сем. *Corduliidae* – Бабки.

– Эти края с неясными надрезами (ширина их в 5-10 раз больше высоты, табл. 34: 6). Задние бедра примерно равны ширине головы. Парных бугорков на затылке не бывает сем. *Libellulidae* – Настоящие Стрекозы.

Семейство *Lestidae* - Лютки.

1. Маска постепенно расширяется кпереди, с узкой продольной щелью спереди (табл. 35: 2); задним концом в покое маска достигает основания средних ног род *Sympetma*. В зарослях стоячих и слабопроточных водоемов, изредка.

– Маска ложковидной формы: с длинной узкой рукояткой, резко расширяется у переднего конца (табл. 35: 1); в покое достигает основания задних ног род *Lestes*. В стоячих водоемах на растениях, часто.

Семейство *Coenagrionidae* – Стрелки.

1. Жабры с поперечным швом, иногда слабо заметным; ему соответствует излом на краях жабры (табл. 35: 14-15) 2.

– Жабры без поперечного шва 3.

2. Боковые трахеи в жабрах на концах гроздьевидно ветвятся и видны как темные пятна (табл. 35: 13). До 30 мм *Erythromma najas*. В зарослях различных водоемов.

– Трахеи в жабрах не образуют темных гроздьевидных разветвлений (табл. 35: 14). До 16-25 мм род *Coenagrion*. В зарослях различных водоемов, часто.

3. Жаберные пластинки непрозрачные, трахеи на них почти незаметны, волосков по краям нет. Длина жабр превосходит ширину в 2-3 раза (табл. 35: 10). До 19 мм *Pyrrhosoma nymphula*. В тихих ручьях и речках, изредка.

– Жабры прозрачные, разветвления трахей в них хорошо видны, по краям их бахромы волосков. Длина жабр превосходит ширину в 3-5 раз 4.

4. Маска на внутренней стороне с одной парой щетинок; иногда их нет (табл. 35: 4, 11) *Nehalennia speciosa*. В заросших стоячих водоемах, редко.

– Маска изнутри с несколькими парами щетинок 5.

5. Жабры с 1-3 косыми темными полосами у середины; края их в вершинной половине с короткими (не больше половины ширины самой жабры) волосками (табл. 35: 12). До 20 мм *Enallagma cyathigerum*. В зарослях стоячих водоемов, изредка.

– Жабры без поперечных полос; их края в вершинной половине покрыты длинными (примерно равными ширине жабры) волосками (табл. 35: 18-19). До 22-26 мм род *Ischnura*. В зарослях различных водоемов.

Семейство *Gomphidae* – Дедки.

1. Зачатки крыльев расположены почти параллельно (табл. 36: 1-2). Брюшко сверху плоское, только с одним маленьким спинным шипиком на 9-м сегменте 2.

– Зачатки крыльев косо расходятся (табл. 36: 3). На брюшке крупные спинные шипы или бугорки 3.

2. Длина 9-го (предпоследнего) сегмента брюшка почти равна его ширине. Брюшко слабо волосатое, задние ноги короче брюшка (табл. 36: 1) *Stylurus flavipes*. В реках на илах, изредка.

– Длина 9-го сегмента почти вдвое меньше его ширины. Брюшко мохнатое, задние ноги длиннее брюшка (табл. 36: 2) *Gomphus vulgatissimus*. В реках и озерах, в иле, песке и под камнями, обычен.

3. Боковые шипы на 7-9 сегментах брюшка. Спинные шипы на брюшке довольно крупные (табл. 36: 4-5). До 30 мм *Ophiogomphus serpentinus* (= *O.cecilia*). В реках, под камнями и в песке, изредка.

– Боковые шипы на 6-9 сегментах брюшка. Спинные шипы на брюшке низкие, тупые (табл. 36: 6-7). До 25 мм *Onychogomphus forcipatus*. В реках, под камнями и в песке, довольно часто.

Семейство *Aeschnidae* – Коромысла.

1. Глаза составляют около 1/3 длины головы, узкие. На 9-м сегменте брюшка небольшой спинной шип (табл. 36: 8-9) *Brachytron pratense*. В стоячих и слабопроточных водоемах, редко.

– Глаза большие, составляют более половины длины головы (табл. 36: 10), спинных шипов на брюшке нет 2.

2. Боковые шипы на 6-9 сегментах брюшка. Длина глаз меньше ширины (табл. 36: 10-11). До 34-54 мм род *Aeschna*. В различных стоячих, реже в проточных водоемах на растениях, корягах и детрите, часто.

– Боковые шипы на 7-9 сегментах брюшка. Длина глаз немного больше ширины (смотреть сверху, табл. 36: 12-13). До 59 мм ... род *Anax*. В зарослях различных водоемов, редко (к югу чаще).

Семейство *Corduliidae* – Бабки.

1. На затылке два конических бугорка или шипа 2.

– Затылок без парных бугорков или шипов 3.

2. Боковые шипы 9-го сегмента брюшка доходят до вершины анальной пирамиды (табл. 36: 14). Шипы на затылке крупные и острые. До 31 мм *Epithesa bimaculata*. В стоячих и слабопроточных водоемах.

– Боковые шипы 9-го сегмента брюшка не доходят до вершины анальной пирамиды (табл. 36: 16). На затылке у молодых личинок высокие шипы, у крупных – низкие и тупые бугорки. До 24 мм *Somatochlora metallica*. В реках, озерах и прудах на мягких грунтах, часто.

3. Бедра задних ног не доходят далее 7-го сегмента брюшка. Спинные шипы брюшка крупные и острые, боковые шипы 9-го сегмента

также длинные (табл. 36: 17). До 21 мм *Somatochlora flavomaculata*. В реках, озерах и прудах, редко.

– Задние бедра доходят до 8-го сегмента брюшка. Спинные шипы брюшка маленькие и тупые, боковые шипы 9-го сегмента короткие и острые (табл. 36: 15). До 24 мм *Cordulia aenea*. В стоячих водоемах на растениях, изредка.

Семейство *Libellulidae* – Настоящие Стрекозы.

1. Тело волосатое. Глаза маленькие, составляют около трети длины головы; антенны отходят заметно впереди от глаз (табл. 36: 18). Ноги относительно короткие, массивные 2.

– Тело почти голое. Глаза составляют около половины длины головы; антенны отходят на уровне передних краев глаз (табл. 36: 19-20). Ноги более длинные и тонкие 3.

2. Спинные шипы расположены на 3(4)-8, иногда и на 9-м сегментах брюшка (табл. 36: 22-23). До 23-28 мм род *Libellula*. В стоячих и слабопроточных водоемах в илу и детрите.

– Спинные шипы только на 3-6 сегментах (табл. 36: 21). До 17-23 мм *Orthetrum cancellatum*. В различных водоемах, на грунте и растениях.

3. Ширина затылка примерно равна длине глаз (см. сверху), затылок закруглен сзади. Глаза слабо выдаются за внешние края головы (табл. 36: 20). На 7-м и 8-м сегментах брюшка небольшие спинные шипы, не превышающие трети длины следующего сегмента (табл. 36: 24-25). До 15-19 мм род *Sympetrum*. В стоячих заросших водоемах, на иле, детрите, зарослях.

– Ширина затылка меньше длины глаз, затылок сзади плоский, с боковыми углами. Глаза резко выдаются за внешние края головы (табл. 36: 19). На 7-м и 8-м сегментах спинные шипы или большие (больше трети следующего сегмента), или отсутствуют (табл. 36: 26-27). До 17-23 мм род *Leucorrhinia*. В зарослях стоячих и слабопроточных заросших водоемов.

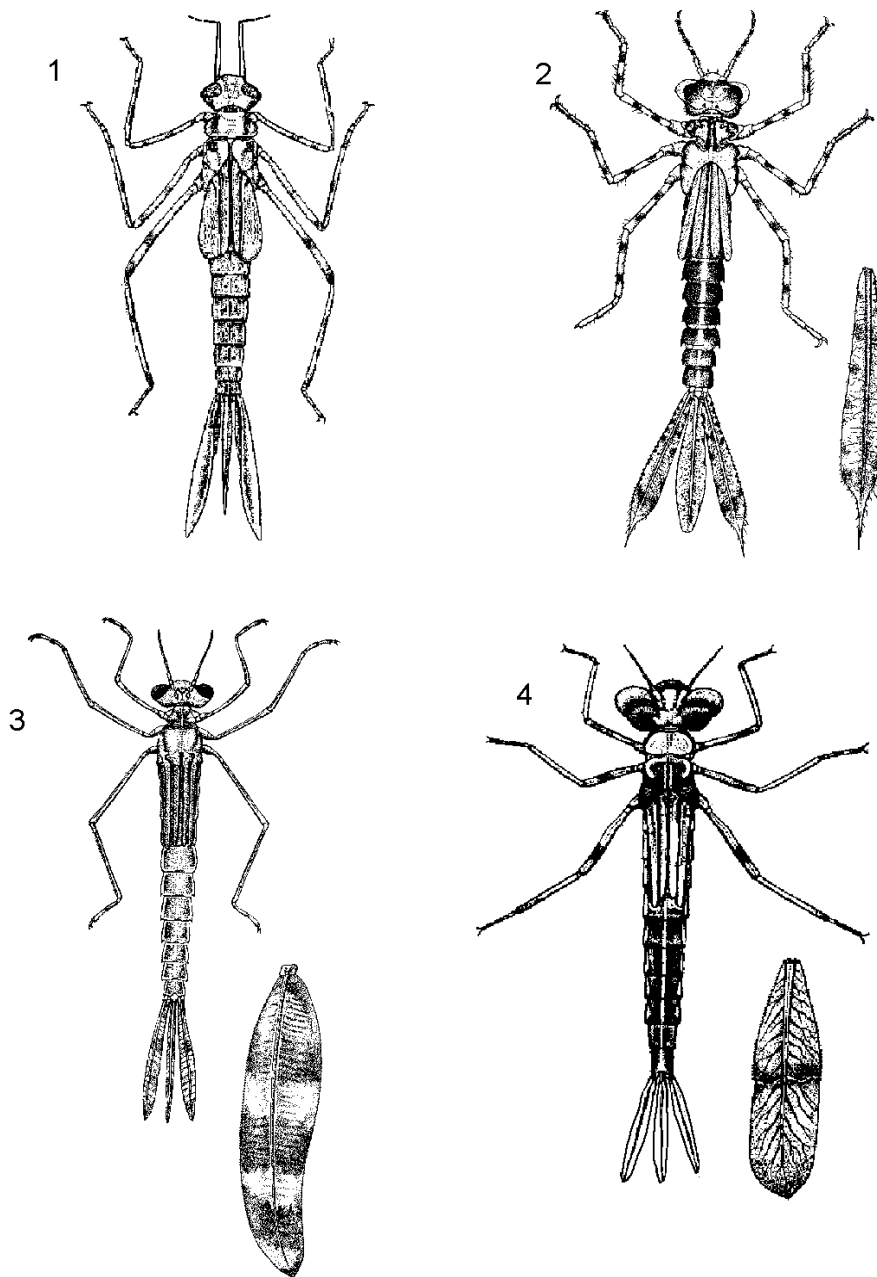


Таблица 33. Равнокрылые стрекозы. Общий вид и жабра: 1 – *Calopteryx* (Calopterygidae), 2 – *Platycnemis* (Platycnemididae), 3 – *Lestes* (Lestidae), 4 – *Coenagrion* (Coenagrionidae).

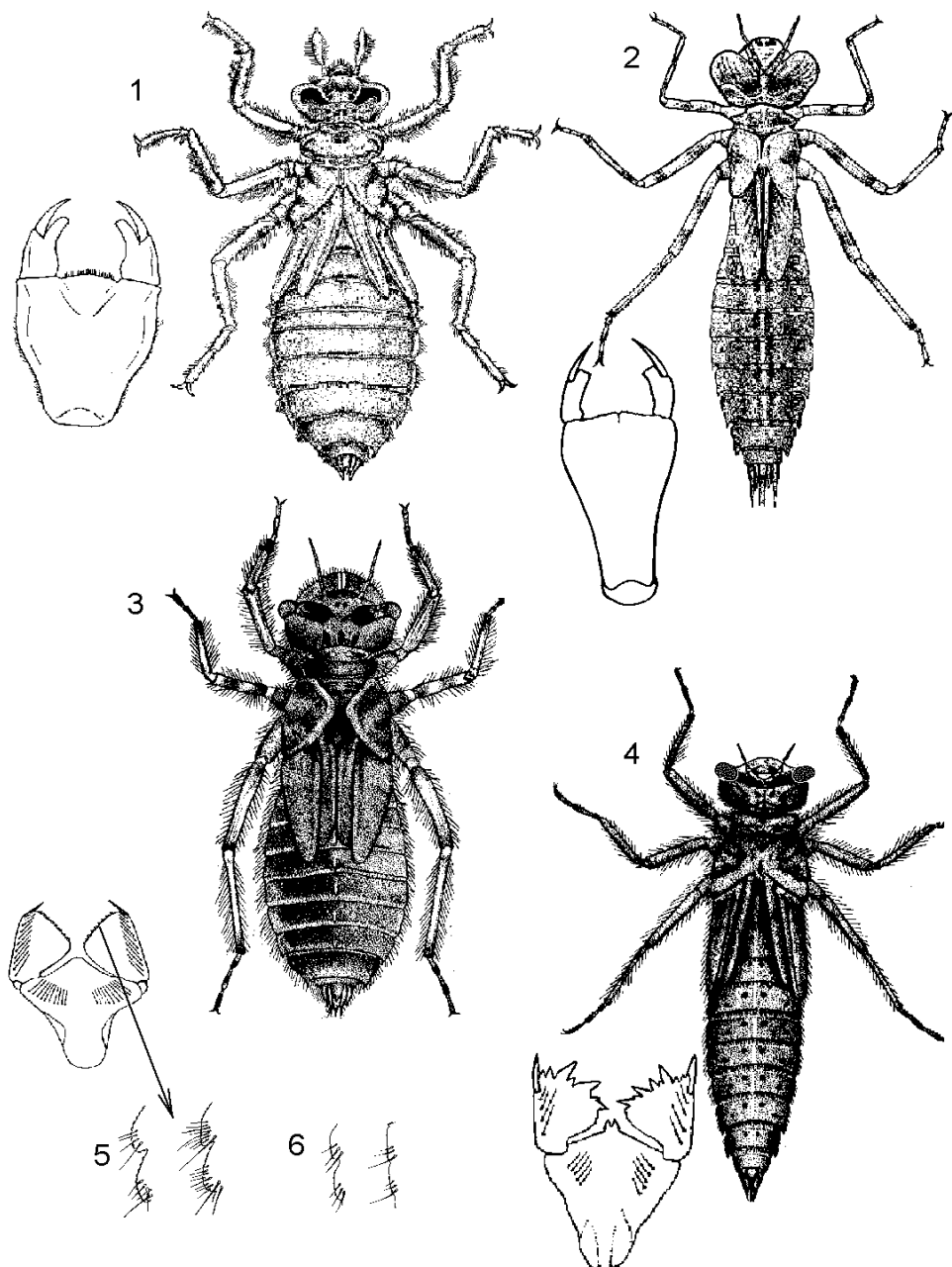


Таблица 34. Разнокрылые стрекозы. Общий вид и маска: 1 – *Ophiogomphus* (Gomphidae), 2 – *Aeschna* (Aeschnidae), 3 – *Libellula* (Libellulidae), 4 – *Cordulegaster* (Cordulegasteridae). Зубцы внешней лопасти маски: 5 – Corduliidae, 6 – Libellulidae.

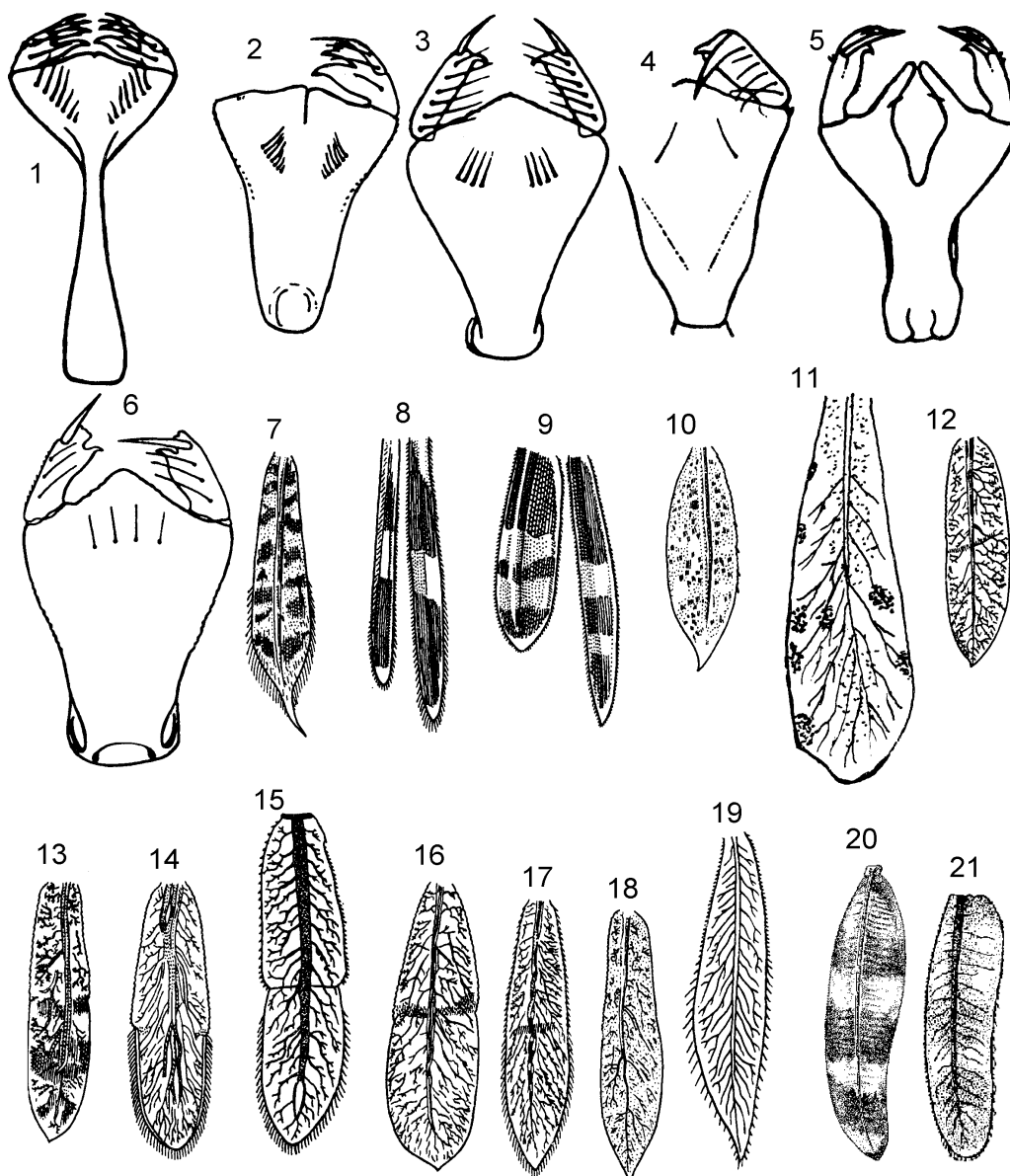


Таблица 35. Равнокрылые стрекозы. Маска: 1 – *Lestes*, 2 – *Sympetma*, 3 – *Coenagrion*, 4 – *Nehalennia*, 5 – *Calopteryx*, 6 – *Platycnemis*. Жабра: 7 – *Platycnemis pennipes*, 8 – *Calopteryx virgo*, 9 – *C. splendens*, 10 – *Pyrrhosoma nymphula*, 11 – *Nehalennia speciosa*, 12 – *Enallagma cyathigerum*, 13 – *Erythromma najas*, 14 – *Coenagrion armatum*, 15 – *C. vernale*, 16 – *C. pulchellum*, 17 – *C. puella*, 18 – *Ischnura elegans*, 19 – *I. pumilio*, 20 – *Lestes spona*, 21 – *Sympetma paedisca*.

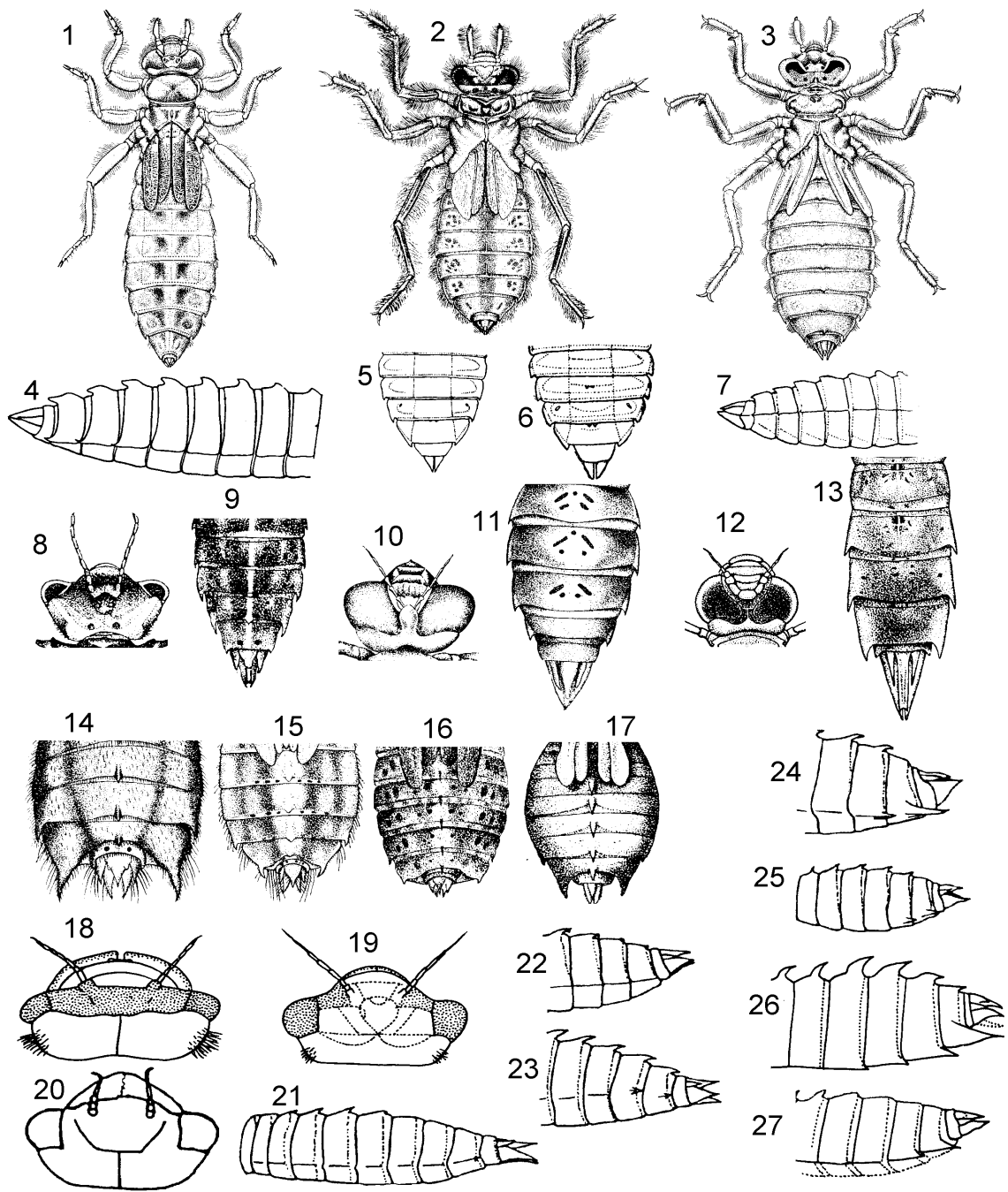


Таблица 36. Разнокрылые стрекозы. Gomphidae, общий вид: 1 – *Stylurus flavipes*, 2 – *Gomphus vulgatissimus*, 3 – *Ophiogomphus serpentinus*. Брюшко: 4, 5 – *O. serpentinus*, 6, 7 – *O. forcipatus*. Aeschnidae, голова и конец брюшка: 8, 9 – *Brachytron pratense*, 10, 11 – *Aeschna viridis*, 12, 13 – *Anax imperator*. Corduliidae, конец брюшка: 14 – *Epitheca bimaculata*, 15 – *Cordulia aenea*, 16 – *Somatochlora metallica*, 17 – *S. flavomaculata*. Libellulidae, форма головы: 18 – *Libellula*, 19 – *Leucorrhinia*, 20 – *Sympetrum*. Брюшко сбоку: 21 – *Orthetrum cancellatum*, 22 – *Libellula depressa*, 23 – *L. fulva*, 24 – *Sympetrum sanguineum*, 25 – *S. flaveolum*, 26 – *Leucorrhinia caudalis*, 27 – *L. dubia*.

Имаго *Odonata*

Равнокрылые стрекозы (*Zygoptera*)



Lestes sp.



Sympecma sp



Coenagrion sp.



Nehalennia sp.



Calopteryx sp.



Platynemesis sp.



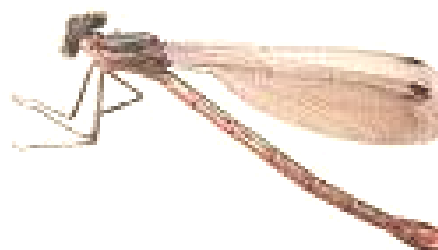
Pyrrhosoma sp.



Erythromma najas



Coenagrion.



Lestes

Разнокрылые стрекозы (*Anisoptera*)



Stylurus



Ophiogomphus



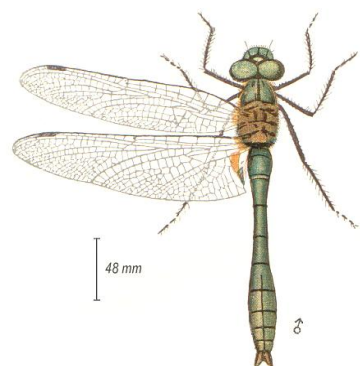
Aeschna



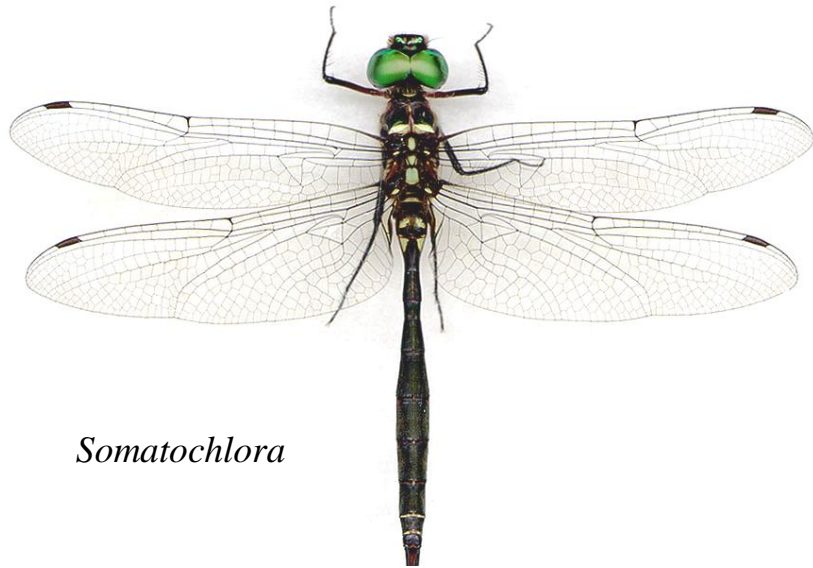
Anax imperator



Epitheca princeps



Cordulia linaenea



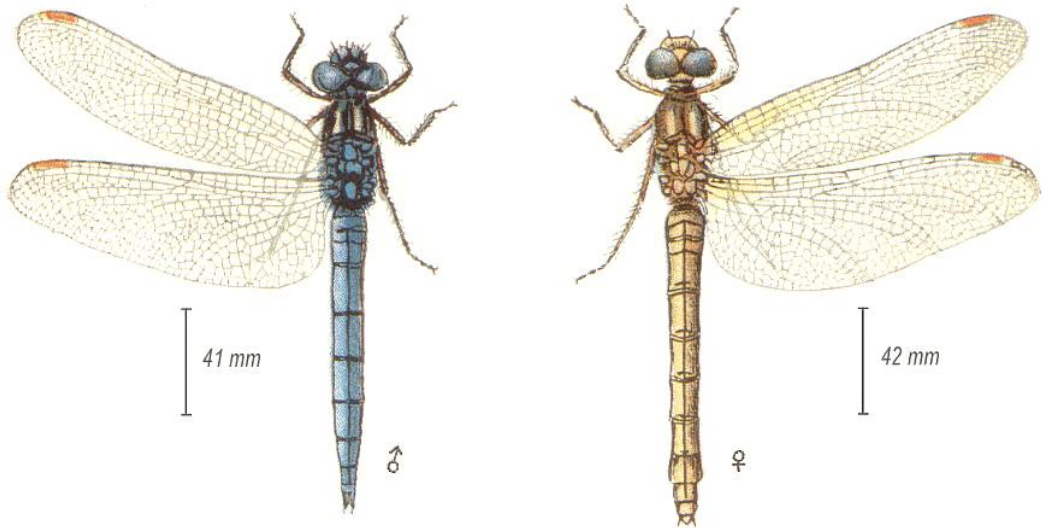
Somatochlora



Libellula luctuosa



Sympetrum



Orthetrum coerulescens

Отряд ПОДЕНКИ (*Ephemeroptera*)

Поденки – мелкие и довольно незаметные насекомые с наземными имаго и водными личинками. Взрослые насекомые у них не питаются и живут очень недолго – от нескольких часов до нескольких дней, в течение которых массово и синхронно вылетают из водоемов, спариваются, расселяются и откладывают в воду яйца. Личинки живут в водоемах практически круглый год и питаются главным образом микроводорослями и детритом.

Образ жизни личинок поденок очень разнообразен. Одни имеют вытянутую обтекаемую форму, хорошо плавают и обычно живут в зарослях растений; другие – плоские и приспособились ползать по камням на быстром течении; третьи роют глубокие норки в глинистых берегах и т.д. Больше всего поденок в реках, в озерах их меньше, а в прудах и лужах встречаются всего 2-3 вида.

Личинки поденок легко отличаются комбинацией двух признаков: на конце брюшка они несут три (изредка две) длинные членистые нити (церки), а по бокам брюшка – несколько пар жабр. Кроме того, на лапках у них всего один коготок, а зачатки задних крыльев маленькие и обычно скрыты под зачатками передних.

Определение семейств

1. Жабры двойные, каждая ветвь оперена боковыми волосками, табл. 39: 11) 2.
 - Жабры различного типа, но без боковых волосков4.
2. Челюсти не выступают вперед головы. Жабры лежат по бокам брюшка. До 15 мм (табл. 37: 2) сем. *Potamanthidae*. 1 вид *Potamanthus luteus*. В крупных реках, изредка.
 - Верхние челюсти в виде бивней, выступают вперед примерно на длину головы. Жабры лежат сверху брюшка3.
3. Лоб с крупным двузубчатым выростом. Челюсти слабо изогнуты наружу, гладкие, цилиндрические. До 20 мм (табл. 37: 6, 38: 1) сем. *Ephemeridae*. 1 род *Ephemer*. В реках, ручьях и озерах, зарываются в грунт.
 - Лоб без выроста. Челюсти на конце загнуты внутрь, с бугорками на верхнем крае. До 17 мм (табл. 38: 2) сем. *Polymitarcyidae*. 1 род *Polymitarcus*. В глинистых берегах крупных рек, редко.
4. Глаза лежат на верхней стороне плоской широкой головы, отступая от краев. Тело и ноги тоже широкие и плоские (табл. 37: 7)5.

– Глаза лежат по бокам головы. Тело, голова и бедра менее уплощены. 6.

5. Жабры одиночные, листовидные, широкие (табл. 39: 2). Очень длинные челюстные щупики (по длине почти равны ногам, табл. 38: 4). До 10 мм сем. *Arthropleidae*, 1 вид *Arthroplea congener*. В тихих реках и озерах на заиленном грунте, редко.

– Каждая жабра в виде тонкого листка и пучка нитей в его основании (табл. 39: 3-4), челюстные щупики короткие. До 16 мм сем. *Heptageniidae*.

6. Голова и грудь сжаты с боков (табл. 37: 1). Боковые церки с внутренней стороны, а средняя с обеих сторон несут длинные густые плавательные щетинки (могут быть прижаты к церкам и плохо видны) 7.

– Голова и грудь не сжаты с боков. Церки без длинных щетинок 9.

7. Каждая жабра в виде листка и пучка нитей под ним. Передние ноги с густыми фильтрующими щетинками и пучком жабр в основании. (табл. 38: 3). До 15 мм сем. *Isonychiidae*, 1 вид *Isonychia ignota*. В реках на камнях, редко.

– Жабры только листовидные, без нитевидных окончаний (но могут быть видны нитевидные жилки внутри полупрозрачных жабр, табл. 39: 5) 8.

8. Задние углы последних сегментов брюшка оттянуты в треугольные шипы (табл. 38: 7). До 17 мм сем. *Siphonuridae*. 1 род *Siphonurus*. В различных водоемах на растениях, часто; особенно часто в весенних пойменных лужах.

– Нет таких шипов, но могут быть мелкие шипики по бокам сегментов брюшка (табл. 38: 8-9). До 10 мм ... сем. *Baetidae*.

9. Жабры 2-го сегмента брюшка крупные, пластинчатые, похожи на зачатки крыльев, закрывают остальные жабры. До 8 мм (табл. 37: 3) сем. *Caenidae*.

– Все жабры видны полностью или частично 10.

10. Жабры без нитевидных окончаний, в виде плотных угловатых пластинок с дополнительными тонкими лепестками изнутри, лежат черепацеобразно на спинной стороне брюшка. Обычно на брюшке сверху два продольных ряда бугорков. До 8 мм (табл. 37: 4, 39: 7) сем. *Ephemerellidae*. 1 род *Ephemerella*, В реках на детрите и растениях.

– Жабры с нитевидными окончаниями. До 15 мм (табл. 39: 8-10) сем. *Leptophlebiae*.

Семейство *Baetidae*.

1. Коготки короткие (короче половины лапки), на конце сужены и изогнуты (табл. 38: 10). Жабры всегда одиночные. Церки без темных колец. Брюшко без шипиков по бокам сегментов (табл. 38: 9) род *Baetis*. В реках и ручьях на любых субстратах, очень часто, изредка в озерах.

– Коготки длинные (не короче половины лапки), слабо изогнуты, плавно сужаются на всем протяжении (табл. 38: 11). Жабры одиночные или двойные. Церки с темными кольцами на каждом 4-м сочленении. Брюшко с мелкими шипиками по бокам сегментов, хотя бы задних (табл. 38: 8) род *Cloeon*. В различных, в том числе в мелких стоячих, водоемах, очень часто.

Семейство *Heptageniidae*.

1. Бедро всех ног по заднему краю с рядом длинных крепких одинаковых щетинок (табл. 38: 12). Иногда (*Ecdyonurus venosus*) переднеспинка с загнутыми назад боковыми лопастями, похожими на зачатки крыльев (табл. 39: 1) род *Ecdyonurus*. В чистых речках и ручьях, изредка..

– Бедро на заднем крае с рядом длинных тонких шелковистых волосков, и с более короткими, толстыми и редкими шипиками (табл. 38: 13). Переднеспинка без загнутых назад лопастей род *Heptagenia*. В реках на плотных субстратах, часто; иногда в пойменных лужах.

Семейство *Caenidae*.

1. На голове три маленьких рожка (табл. 38: 6) *Brachycercus harrisella*. В реках на заиленном песке, изредка.

– На голове рожек нет (табл. 38: 5) род *Caenis*. В различных водоемах на иле, заиленном песке и детрите, часто.

Семейство *Leptophlebiidae*.

1. Каждая жабра разделена на несколько (5-12) нитевидных полосок (табл. 39: 10). До 7 мм род *Habrophlebia*. В ручьях и речках, на камнях и детрите, изредка.

– Жабры разделены на два широких или узких листка род *Leptophlebia* 2.

2. Жабры в виде двух довольно широких листков с боковыми жилками, только у молодых личинок довольно узкие (табл. 39: 9). До 15

мм подрод *L. (Leptophlebia)*. В прудах, озерах, тихих реках и ручьях, на растениях, часто.

– Жабры в виде двух очень узких полосок без боковых жилок, плавно переходящих в нитевидную концевую часть (табл. 39: 8). До 10 мм подрод *L. (Paraleptophlebia)*. В реках и ручьях, часто.

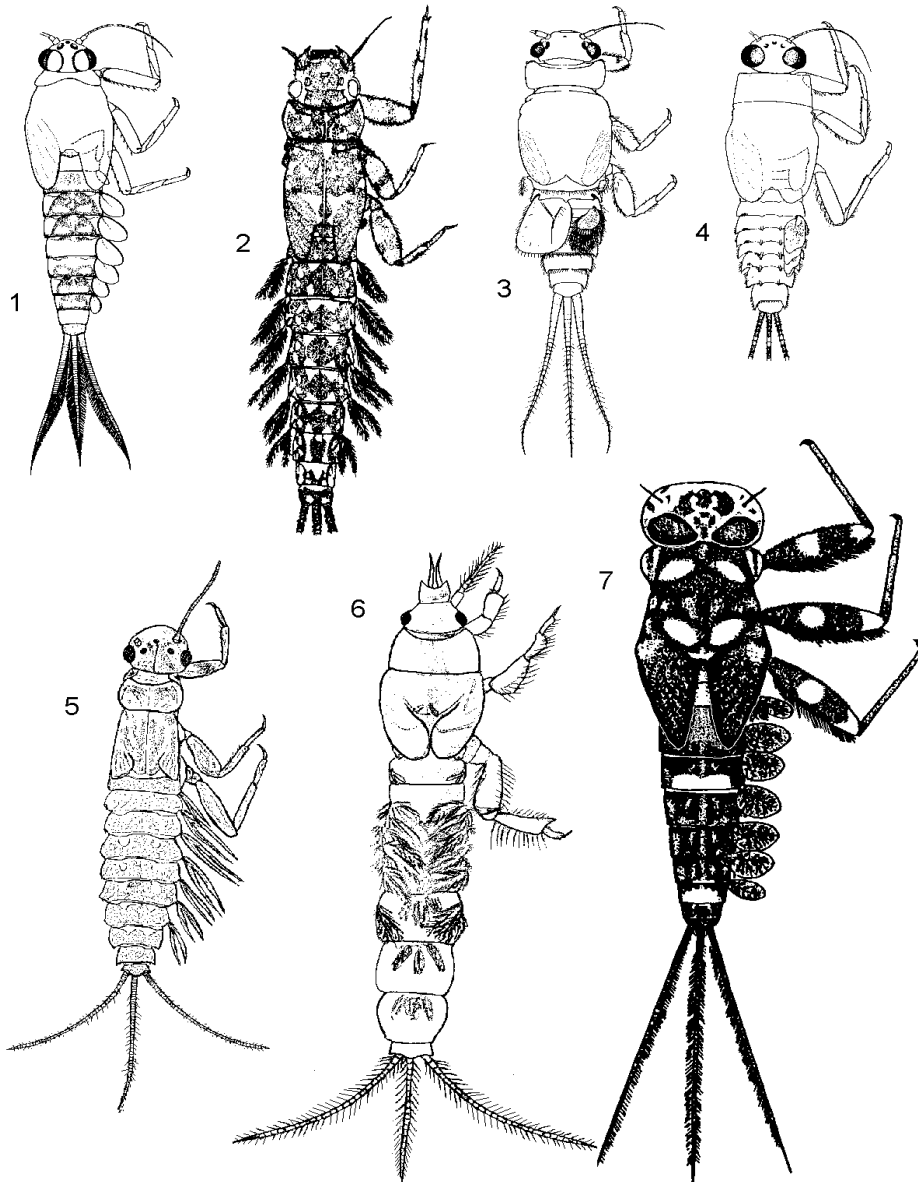


Таблица 37. Поденки. Общий вид: 1 – *Baetis* (Baetidae), 2 – *Potamanthus* (Potamanthidae), 3 – *Caenis* (Caenidae), 4 – *Ephemerella* (Ephemerellidae), 5 – *Leptophlebia* (Leptophlebiidae), 6 – *Ephemera* (Ephemeridae), 7 – *Ecdyonurus* (Heptageniidae).

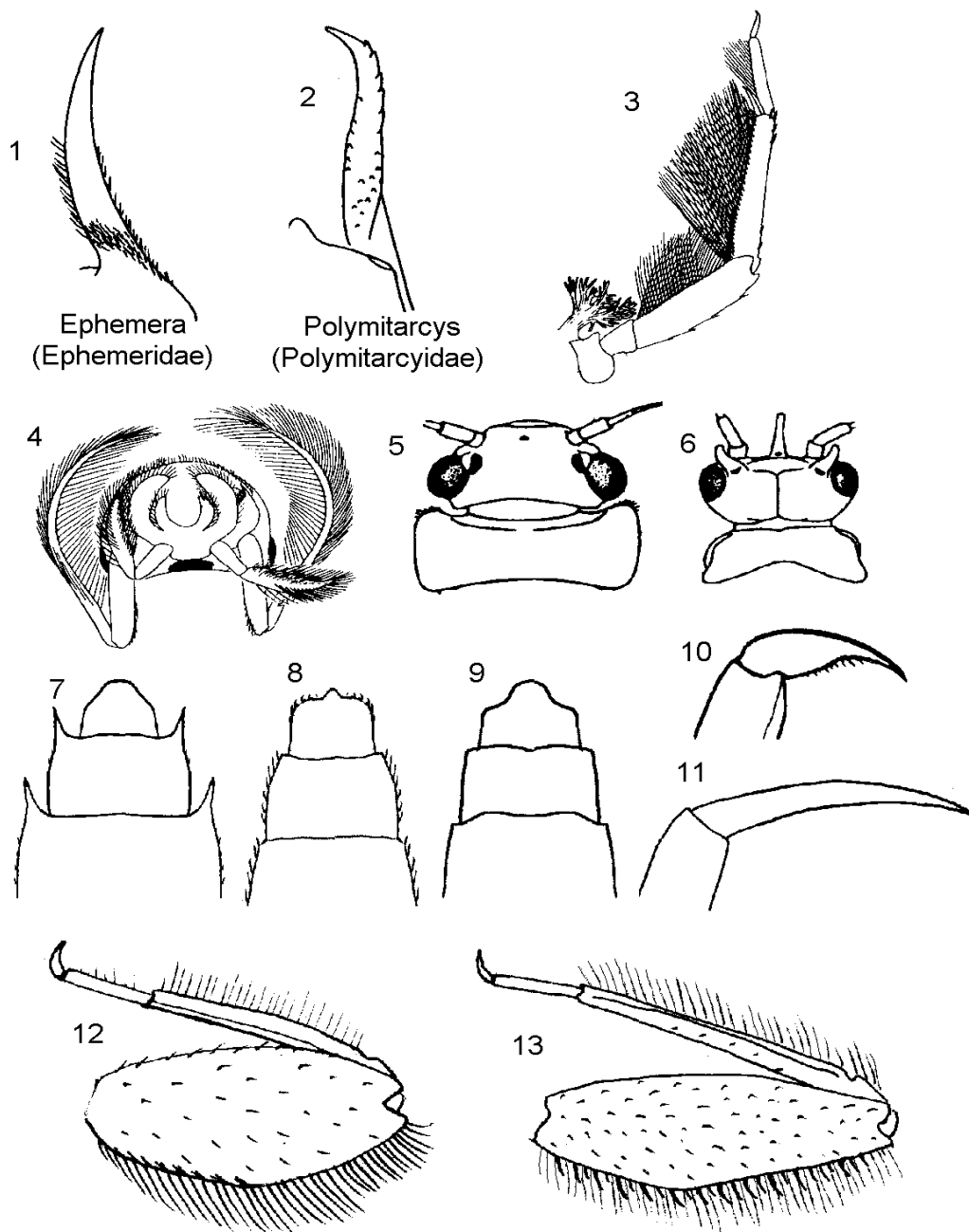


Таблица 38. Поденки. Верхние челюсти: 1 – Ephemera (Ephemeridae), 2 – Polymitarcyidae. 3 – передняя нога Isonychiidae. 4 – голова Arthropleidae, снизу. Голова Caenidae: 5 – Caenis, 6 – Brachycercus. Конец брюшка сверху: 7 – Siphonurus (Siphonuridae), 8 – Cloeon (Baetidae), 9 – Baetis (Baetidae). Коготок Baetidae: 10 – Baetis, 11 – Cloeon. Нога Heptageniidae: 12 – Ecdyonurus, 13 – Heptagenia.

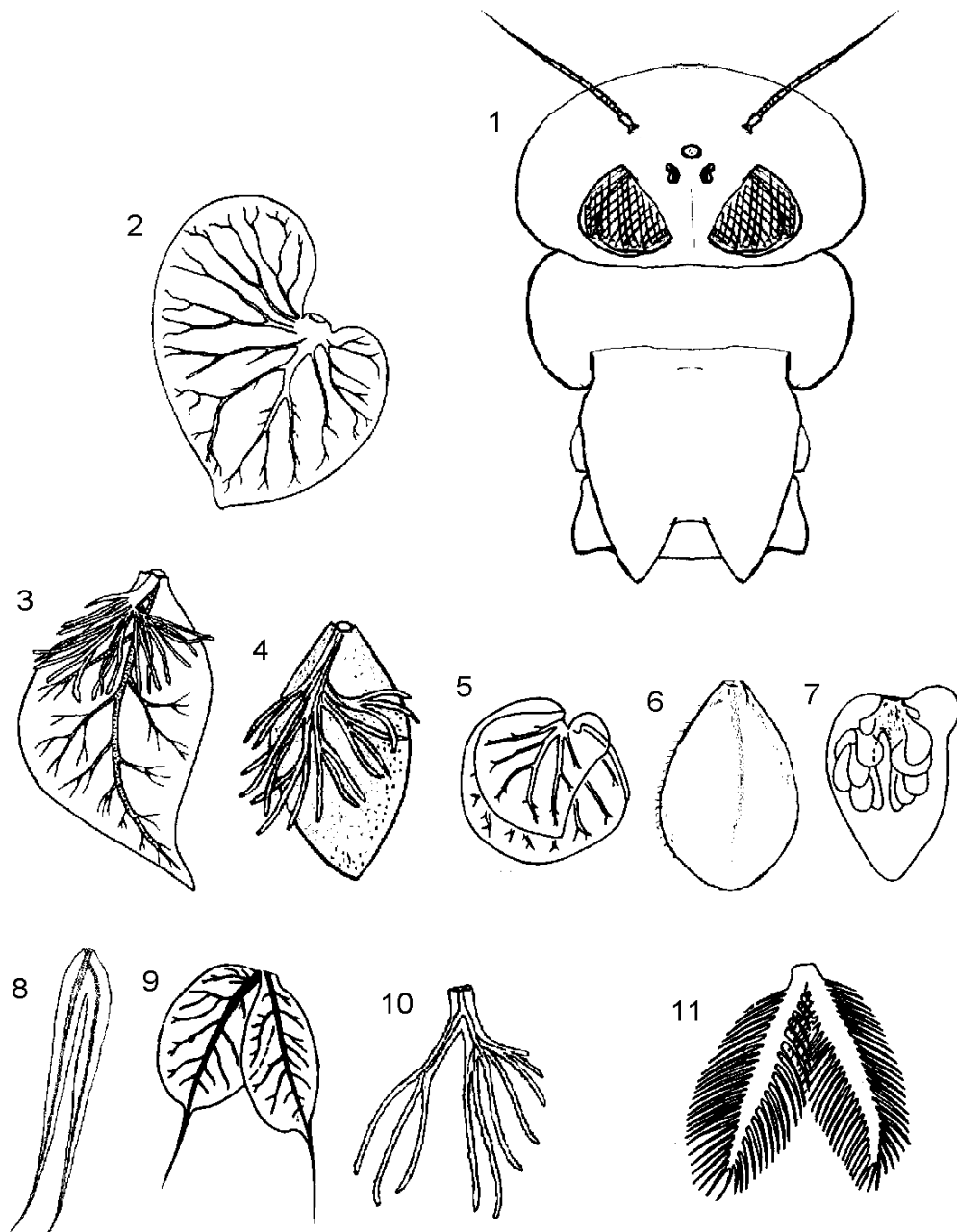


Таблица 39. Поденки. 1 – Голова и грудь *Ecdyonurus venosus* (Heptageniidae). Жабры: 2 – Arthropleidae, 3 – *Heptagenia fuscogrisea*, 4 – *H. sulphurea*, 5 – *Cloeon dipterum*, 6 – *Baetis rhodani*, 7 – *Ephemerella ignita*, 8 – *Leptophlebia* (*Paraleptophlebia*), 9 – *Leptophlebia* (*Leptophlebia*), 10 – *Habrophlebia*, 11 – *Potamanthus luteus*.

Отряд ВЕСНЯНКИ (*Plecoptera*)

Веснянки – малозаметные насекомые с наземными имаго и водными личинками. Имаго одних видов короткоживущие, как у поденок, другие – живут по 2-3 месяца, питаются околоводным детритом и гифами плесневых грибов. Летают они плохо и держатся в лесной подстилке и на деревьях у воды. Личинки населяют в основном быстрые чистые реки и ручьи, где держатся главным образом в щелях под камнями. Лишь немногие виды выходят на мягкие субстраты, и только два вида встречаются в стоячих водоемах. Вылет имаго из водоемов у многих видов происходит ранней весной, и в течение большей части года их личинок в водоемах нет. Часть видов – хищники, другие питаются детритом и водорослями. Внешне личинки очень похожи друг на друга, и даже семейства различаются по мелким малозаметным признакам, например по строению лапки (лапка – это не вся нога насекомого, а только ее последний отдел; лапка личинок веснянок всегда состоит из 3-х члеников).

Определение семейств

1. Последний сегмент брюшка в виде цельного кольца (табл. 40-1). Последний членик лапки длинный, составляет 3/4 или более ее длины, остальные два очень маленькие (табл. 41: 7)2.

– Последний сегмент брюшка с нижней стороны сильно сужен или совсем разорван (табл. 40: 2). Два или все три членика лапки вытянутой формы, хорошо видны (табл. 41: 8-9). До 12 мм 3.

2. Последний членик челюстных щупиков очень тонкий, в 3-4 раза тоньше предпоследнего (табл. 40: 5-6). Зачатки крыльев направлены назад, тело тонкое. До 12 мм сем. *Chloroperlidae*. 1 род *Chloroperla*. В реках, редко.

– Последний членик челюстных щупиков лишь немного тоньше предпоследнего (табл. 41: 13). Зачатки крыльев косо расходятся, тело более мощное, часто с ярким рисунком (табл. 40: 9). До 25 мм сем. *Perlodidae*.

3. Задние ноги короче брюшка, зачатки крыльев направлены назад вдоль брюшка (табл. 40: 8)4.

– Задние ноги длиннее брюшка, зачатки крыльев направлены косо вбок (табл. 40: 7) 5.

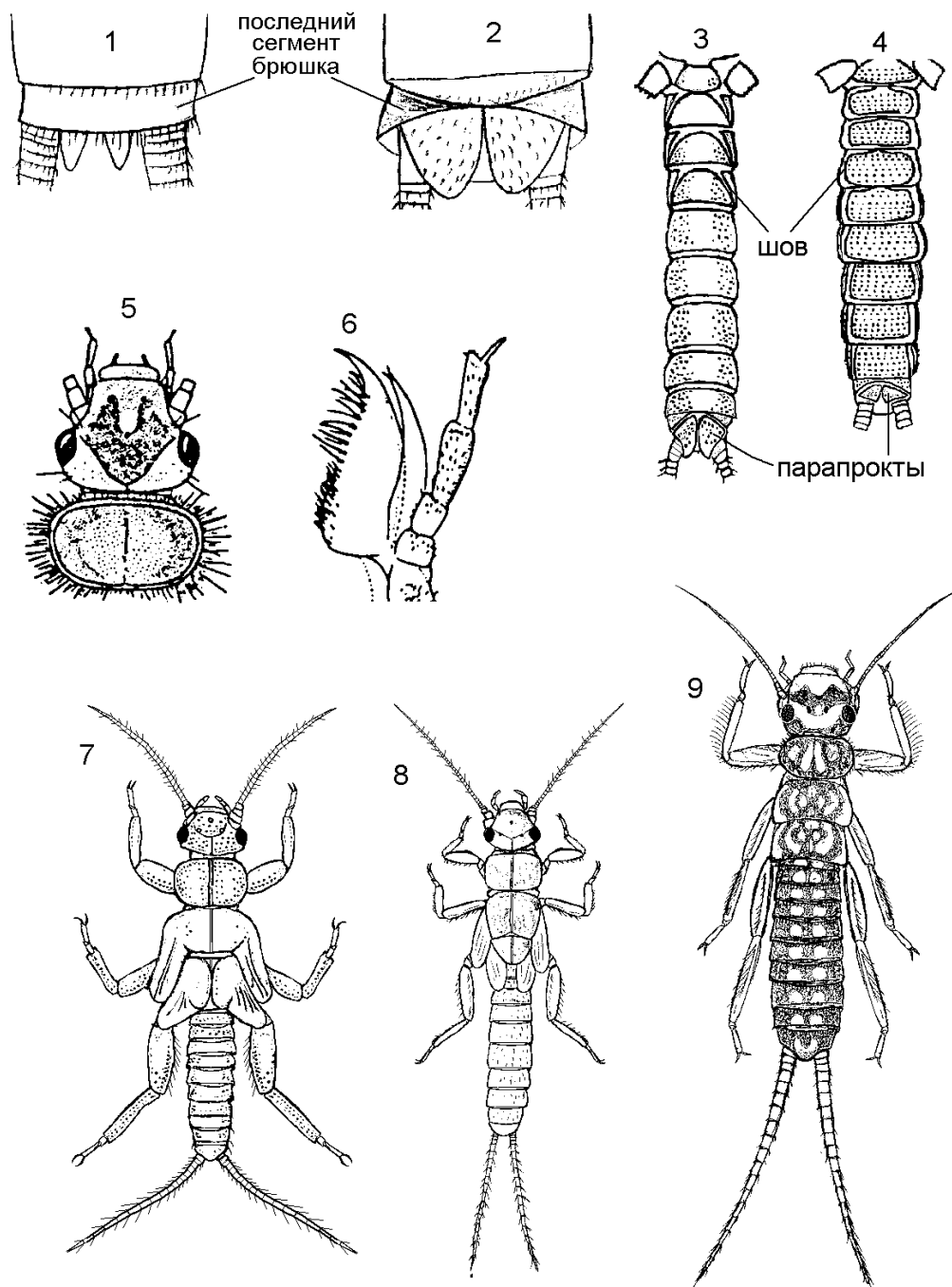


Таблица 40. Веснянки. Конец брюшка: 1 – Perlodidae, 2 – Nemouridae. Брюшко снизу: 3 – Leuctridae, 4 – Caeniidae. 5 – Голова и переднеспинка Chloroperlidae. 6 – Нижняя челюсть Chloroperlidae. Общий вид: 7 – Nemoura (Nemouridae), 8 – Leuctra (Leuctridae), 9 – Isoperla (Perlodidae).

4. Все сегменты брюшка разделены с боков продольным швом (лучше виден снизу, табл. 40: 4). Парапрокты (пара пластинок под основаниями церок) короткие (ширина превышает длину, табл. 40: 4). До 9 мм сем. *Capniidae*.

– Только первые 3-4 сегмента брюшка разделены продольным швом, прочие сегменты цельные (табл. 40: 3). Длина парапроктов больше ширины (табл. 40: 3). До 10 мм сем. *Leuctridae*. 1 род *Leuctra*. В ручьях и реках на плотных грунтах, часто.

5. Лапка явно трехчлениковая, 2-й (средний) членик лапки длиннее 1-го (табл. 41: 8). До 12 мм сем. *Taeniopterygidae*.

– Лапка выглядит двучлениковой, поскольку 2-й членик ее очень короткий, косой и часто плохо виден (табл. 41: 11). До 8 мм сем. *Nemouridae*.

Определение родов

Семейство *Taeniopterygidae*.

1. В основаниях ног снизу длинные неветвистые жабры. Брюшко с продольным рядом спинных шипов, окраска коричневая. До 12 мм (табл. 41: 1-2) *Taeniopteryx nebulosa*. В быстрых реках, реже в ручьях на камнях, корягах, растениях, изредка.

– Жабр нет, брюшко без спинных бугорков 2.

2. Непарная пластинка снизу предпоследнего сегмента брюшка сильно вытянута и частично прикрывает последний сегмент; парапрокты личинки самца крючковидные; окраска желтоватая. До 12 мм *Brachyptera braueri*. В быстрых крупных реках на камнях, редко.

– Эта пластинка короткая, не заходит на последний сегмент; парапрокты прямые; окраска бурая. До 10 мм *Rhabdiopteryx acuminata*. В небольших реках на камнях, корягах, растениях, редко.

Семейство *Nemouridae*.

1. Под головой четыре пучка нитевидных жабр по 5-8 нитей. До 6 мм (табл. 41: 3) род *Amphinemura*. В ручьях и реках, изредка.

– Под головой жабр нет 2.

2. 1-й членик задней лапки по длине почти равен 3-му (табл. 41: 12). Бедра задних ног с поперечным рядом длинных щетинок (табл. 41: 4). Церки часто длиннее тела, обычно изогнуты. До 8 мм *Nemurella pictetii*. В речках, ручьях, лужах и болотцах, обычно на детрите и иле, довольно часто.

– 1-й членик задней лапки в два-три раза короче 3-го (табл. 41: 11).
 Бедро без поперечного ряда щетинок. Церки обычно короче тела. До 8 мм
 (табл. 40: 7) *Nemoura cinerea*. В ручьях и речках, иногда в лужах и
 болотцах, на любых субстратах, очень часто. Наиболее обычная веснянка
 региона.

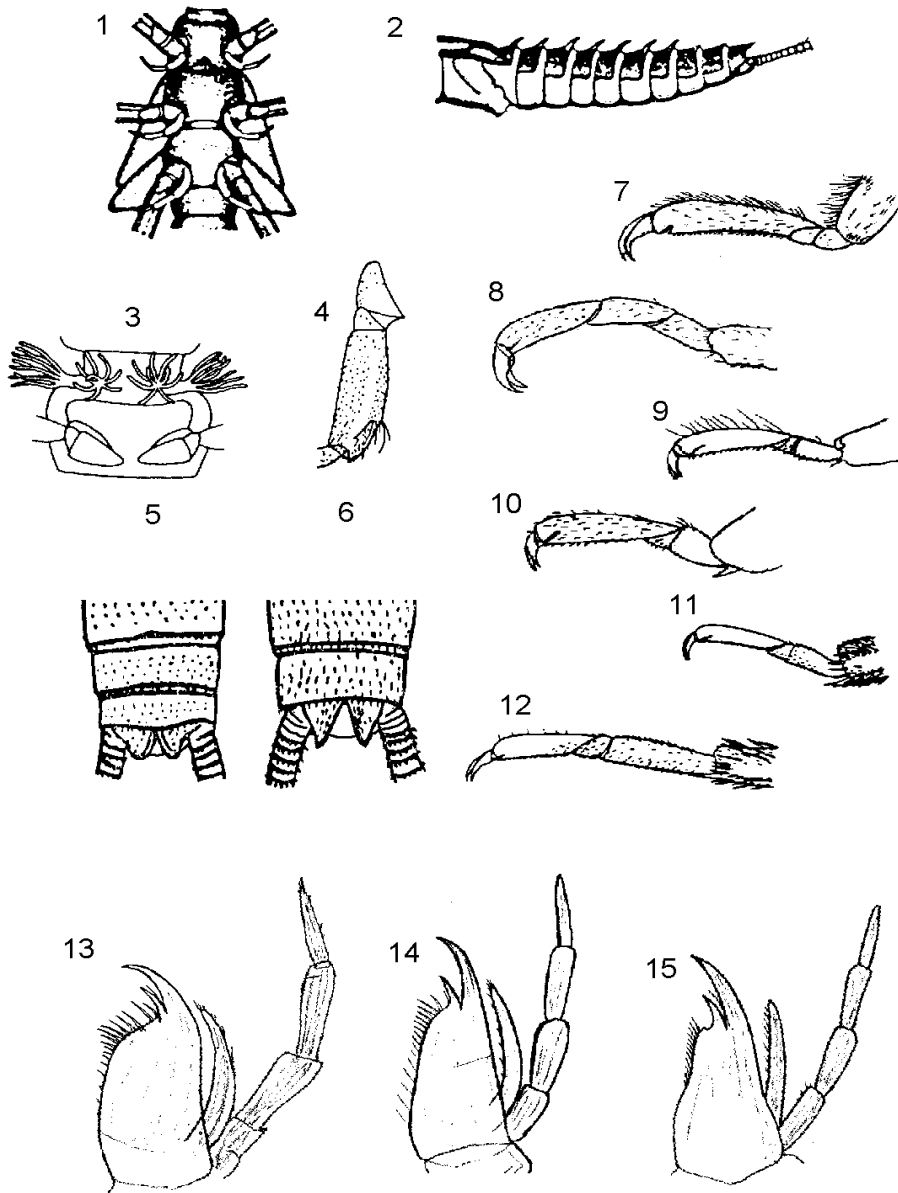


Таблица 41. Веснянки. 1 – Грудь и грудные жабры *Taeniopteryx*. 2 –
 брюшко *Taeniopteryx*, сбоку. 3 – шейные жабры *Amphinemura*. 4 – бедро
 задней ноги *Nemurella*. Конец брюшка: 5 – *Diura*, 6 – *Isoperla*. Лапка задней
 ноги: 7 – *Perlodidae*, 8 – *Taeniopterygidae*, 9 – *Leuctridae*, 10 – *Capniidae*, 11 –
Nemoura, 12 – *Nemurella*. Нижняя челюсть: 13 – *Isoperla*, 14 – *Isogenus*, 15 –
Diura.

Семейство *Capniidae*.

1. Тело, ноги, антенны и церки покрыты густыми волосками. До 5 мм *Capnopsis schilleri*. В ручьях на опаде, детрите и корягах, изредка.
– Тело и ноги с короткими редкими волосками. До 9 мм
Capnia bifrons. В быстрых речках, на камнях, изредка.

Семейство *Perlodidae*.

1. Тело несет короткие темные прилегающие волоски. Парапрокты (две пластинки под основаниями церок) на конце заострены (табл. 41: 6). Нижние челюсти почти прямоугольные, слабо сужены к концу (табл. 41: 13). До 20 мм род *Isoperla*. В быстрых ручьях и речках на камнях, корягах, опаде, часто.
– Тело без темных прилегающих волосков. Парапрокты притуплены на конце (табл. 41: 5). Нижние челюсти сильно сужены к концу 2.
2. Нижняя челюсть с маленькой выемкой между вторым вершинным зубцом и щетинками на ее внутреннем крае (табл. 41: 15). До 25 мм
Diura bicaudata. В быстрых малых реках на камнях, редко (к северу чаще).
– Нижняя челюсть без выемки под вторым зубцом (табл. 41: 14). До 22 мм *Isogenus nubecula*. В крупных реках на камнях, редко.

Отряд КЛОПЫ (*Heteroptera*)

Клопы, или полужесткокрылые – очень большой отряд, лишь небольшая часть видов которого перешла к водному образу жизни, причем на стадии как личинок, так и имаго. У клопов, как правило, личинки ведут тот же образ жизни, что и имаго, и отличаются только меньшими размерами, укороченными крыльями и недоразвитием половых органов. Они даже определяются по ключу для имаго, хотя и с меньшей точностью.

Почти все водные клопы и их личинки – хищники (кроме всеядных *Corixidae*); обитают главным образом в зарослях макрофитов прудов, озер и спокойных рек. Часть из них хорошо плавает и догоняет добычу (мелких насекомых, рачков и мальков рыб) в стремительном броске, другие малоподвижны и охотятся из засады, стремительно взмахивая только хватательными передними ногами. Водомерки (которые тоже относятся к клопам) бегают по поверхности воды и высасывают главным образом упавших на нее наземных насекомых.

Клопы легко отличаются от других водных насекомых наличием хоботка вместо парных челюстей, плотно сбитым, почти не гнущимся телом и скрещенными на спине крыльями.

Определение семейств

1. Усики гораздо короче головы, под глазами, почти незаметны сверху (табл. 42). Живут в воде Водные клопы 2.

– Усики длиннее головы или равной с ней длины (табл. 43). Живут на поверхности воды Водомерки 7.

2. Конец брюшка с длинной тонкой дыхательной трубкой (у личинок она короче). Хоботок направлен вперед и вниз. До 18-30 мм (табл. 42: 1-2) сем. *Nepidae* – Скорпионы водяные.

– Брюшко без дыхательной трубки. Хоботок неподвижно сросся с головой или подогнут под грудь. До 17 мм 3.

3. Ширина тела больше высоты, спина плоская, темная или с поперечными полосками 4.

– Тело высокое (высота примерно равна ширине), спина сильно выпуклая, светлая 6.

4. Голова примерно такой же ширины, как переднеспинка. Тело вытянутое, с почти прямыми боками. До 3-14 мм (табл. 42: 3) сем. *Corixidae* – Гребляки.

– Голова намного уже переднеспинки и врезана в нее (табл. 42-6). Тело широкое, с выпуклыми боками 5.

5. Голова почти вдвое шире своей длины, тело овальное. Крылья у имаго прикрывают брюшко. До 12-15 мм (табл. 42: 7) сем. *Naucoridae* – Плавты. 1 вид *Ilyocoris cimicoides*. В прудах и озерах, в зарослях.

– Голова почти равной длины и ширины, резко выдается вперед, тело почти дисковидное. Крылья обычно недоразвиты. До 10 мм (табл. 42: 6) сем. *Aphelocheiridae* – Речники. 1 вид *Aphelocheirus aestivalis*. В реках под камнями.

6. Тело вытянутое, длиной до 12-16 мм, гладкое (табл. 42: 5) сем. *Notonectidae* – Гладыши. 1 род *Notonecta*. В реках, прудах и озерах в зарослях макрофитов.

– Тело короткое, длиной 2-3 мм, с мелкочаеистой скульптурой (табл. 42: 4) сем. *Pleidae* – Гладыши-крошки. 1 вид *Plea minutissima*. В зарослях озер и тихих рек.

7. Мелкие виды (длина тела 1.5-3.5 мм) 8.

– Более крупные виды (длина тела 6-17 мм, личинки обычно свыше 3 мм) 10.

8. Все ноги прикреплены у середины нижней стороны грудных сегментов. Лапки 3-члениковые. 3-3.5 мм (табл. 43: 4) сем. *Mesoveliidae*. 1 вид *Mesovelia furcata*. В стоячих водоемах и медленных реках, преимущественно на плавающих листьях растений, изредка.

– По крайней мере задние ноги прикреплены у боковых краев груди. Лапки 1-2-члениковые. До 2 мм9.

9. Усики 5-члениковые, два первых членика толще остальных. Между сложных глаз три простых точечных глазка (табл. 43: 2) сем. *Hebridae*. 1 род *Hebrus*. На болотных растениях, редко.

– Усики 4-члениковые, все членики примерно равной толщины. Глазков нет (табл. 43: 3) сем. *Veliidae*, часть: род *Microvelia*. В стоячих и слабопроточных водоемах, часто.

10. Длина головы в несколько раз превышает ширину. Глаза далеко отстоят от заднего края головы. Тело палочковидное. 7-9 мм (табл. 43: 1) сем. *Hydrometridae*, 1 вид *Hydrometra gracilentata*. В стоячих и слабопроточных водоемах, обычно на плавающих растениях.

– Длина головы не превышает или мало превышает ширину. Глаза приближены к заднему краю головы11.

11. Средние ноги прикреплены посередине между передними и задними. Бедра задних ног короче брюшка. 6-7 мм (табл. 43-5) сем. *Veliidae* (часть), 1 вид *Velia saulii*. В реках и ручьях, изредка.

– Средние ноги прикреплены ближе к задним, чем к передним. Бедра задних ног длиннее брюшка (табл. 43-6, 43-7) сем. *Gerridae*.

Семейство *Nepidae* – Скорпионы водные.

1. Тело овальное, плоское, длиной до 18-22 мм. Дыхательная трубка не длиннее половины тела, у личинок очень короткая (табл. 42: 1) *Nepa cinerea*. В тихих реках и озерах на заиленных мелководьях, реже на растениях, часто.

– Тело палочковидное, длиной до 25-40 мм. Дыхательная трубка у имаго достигает длины тела (табл. 42: 2) *Ranatra linearis*. В реках, озерах и прудах, редко (к югу чаще).

Семейство *Corixidae* – Гребляки.

Передние лапки самцов большинства видов *Corixidae* имеют специфичную форму и расположение шипиков, приведенный атлас которых (табл. 44) можно использовать для предварительного определения

большинства видов. У самок гребляков передние лапки однотипные, трехгранной формы (табл. 44: 8).

1. Переднеспинка, а обычно и надкрылья, без поперечных темных полос. 2-7 мм 2.

– Переднеспинка и надкрылья с узкими поперечными черными полосами. 3-9 мм 3.

2. Между основаниями крыльев врезана крупная треугольная пластинка – щиток. Длина 2-2.5 мм род *Micronecta*. В реках, озерах и прудах, часто.

– Щитка нет. Длина 3-4, реже до 7 мм род *Sumatia* (лапка табл. 44: 9). В зарослях различных водоемов, изредка.

3. Лоб (передняя сторона головы) с густыми длинными волосками *Glaenocorisa propinqua* (лапка табл. 44: 10). В стоячих водоемах, редко.

– Лоб голый или с немногими короткими волосками 4.

4. Боковые лопасти переднегруди (прикрывающие основания передних ног) трапециевидные, срезанные на конце (табл. 44: 1). До 7-9 мм род *Hesperocorixa* (лапка табл. 44: 11). В небольших, часто торфянистых водоемах, часто.

– Боковые лопасти переднегруди на конце закруглены (табл. 44: 2-3) 5.

5. 1-й членик задних лапок целиком светлый, 2-й - целиком светлый или целиком темный род *Sigara* (лапка табл. 44: 17-26). В различных водоемах, в зарослях и у илистого дна, часто.

– 1-й членик задних лапок с темным пятном в вершинной части (табл. 44: 5-7) 6.

6. 2-й членик задних лапок целиком светлый (табл. 44: 6-7). До 6-9 мм род *Callicorixa* (лапка табл. 44: 12-15). В различных водоемах, изредка.

– 2-й членик задних лапок с темным пятном в основании (табл. 44: 5) *Paracorixa concinna* (лапка табл. 44: 16). В реках на песке и детрите, изредка.

Семейство *Gerridae* – Настоящие водомерки.

1. Вершинные углы 7-го (предпоследнего) сегмента брюшка более или менее широко треугольные (табл. 43: 9). 6-12 мм род *Gerris*. На различных водоемах, очень часто.

– Вершинные углы 7-го сегмента брюшка вытянуты в острые шипы. 11-17 мм (табл. 43: 8) 2.

2. Переднеспинка рыжеватая с 2-мя черными пятнами в передней части, надкрылья буроватые. 1-й членик усиков короче вместе взятых 2-го и 3-го. Усики длиннее или равны половине длины тела. Задние бедра длиннее средних *Limnporus rufoscutellatus*. На различных водоемах, изредка.

– Переднеспинка и надкрылья черные. 1-й членик усиков длиннее или равен сумме 2-го и 3-го. Усики короче половины тела. Задние бедра примерно равны средним род *Aquarius*. На различных водоемах, довольно часто.

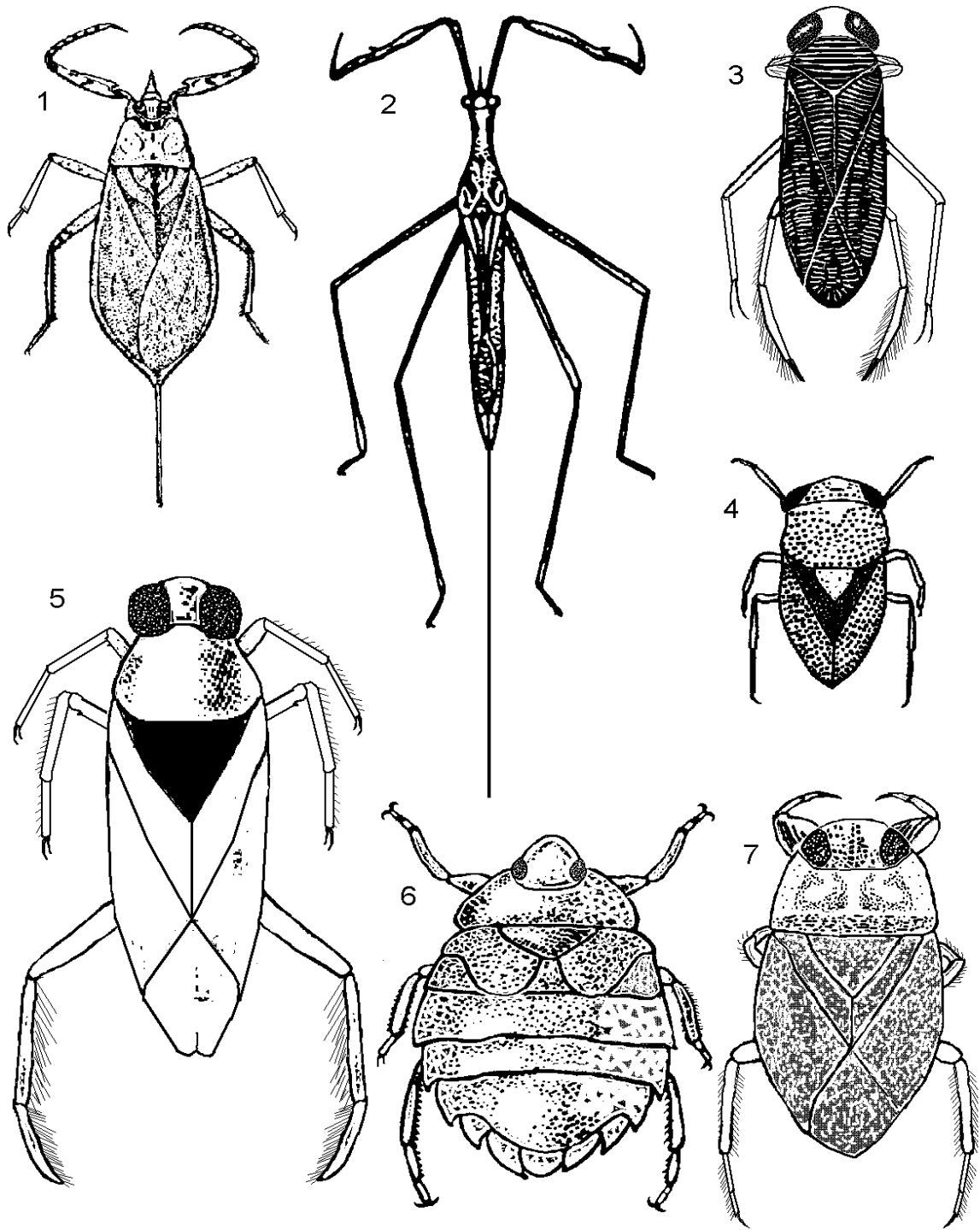


Таблица 42. Клопы. Общий вид: 1 – *Nepa cinerea* (Nepidae), 2 – *Ranatra linearis* (Nepidae), 3 – *Sigara* (Corixidae), 4 – *Plea minutissima* (Pleidae), 5 – *Notonecta glauca* (Notonectidae), 6 – *Aphelocheirus aestivalis* (Aphelocheiridae), 7 – *Hyocoris cimicoides* (Naucoridae).

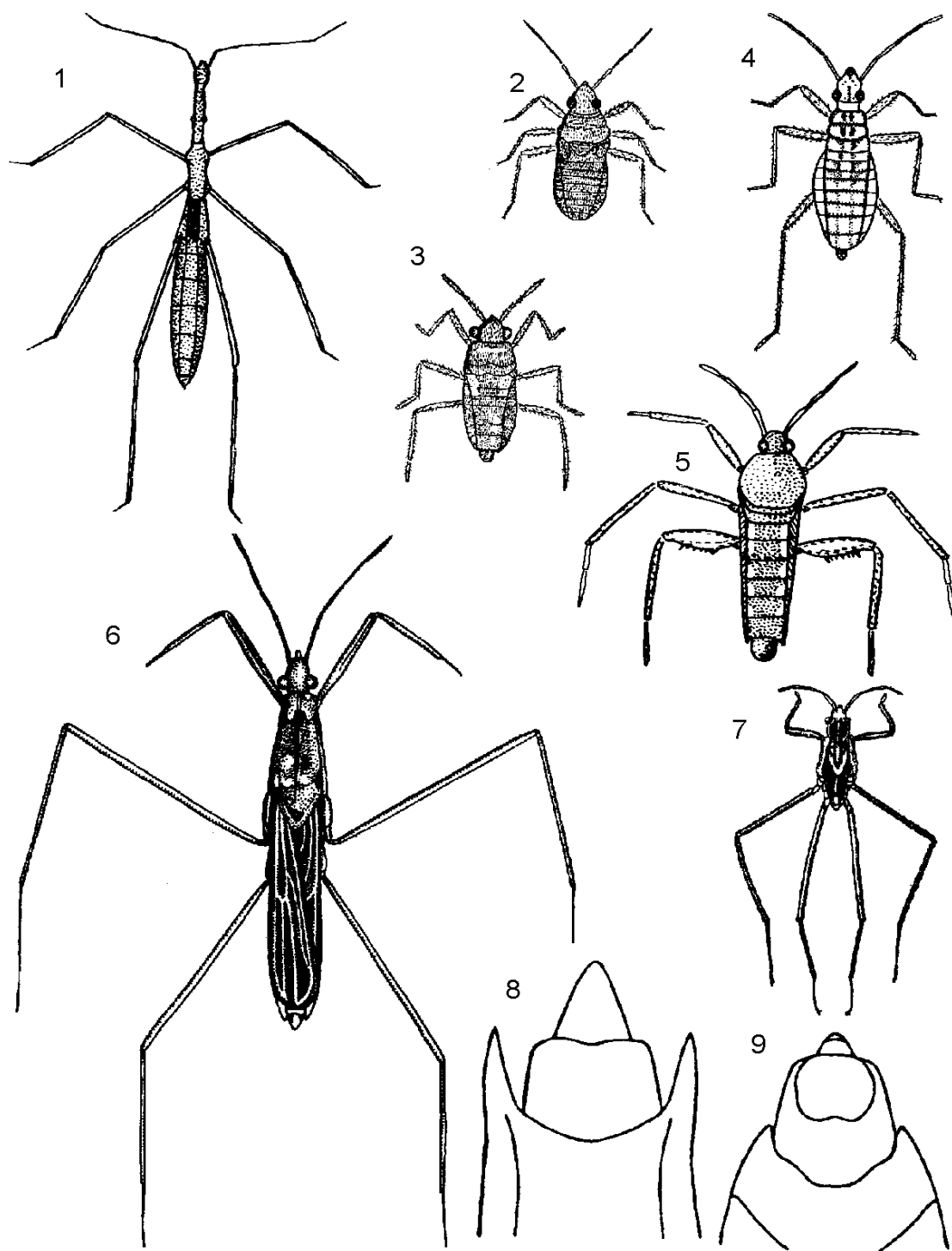


Таблица 43. Клопы-водомерки. Общий вид: 1 – Hydrometra, 2 – Hebrus, 3 – Microvelia, 4 – Mesovelia, 5 – Velia, 6 – Gerris, 7 – личинка Gerris. Конец брюшка: 8 – Aquarius, 9 – Gerris.

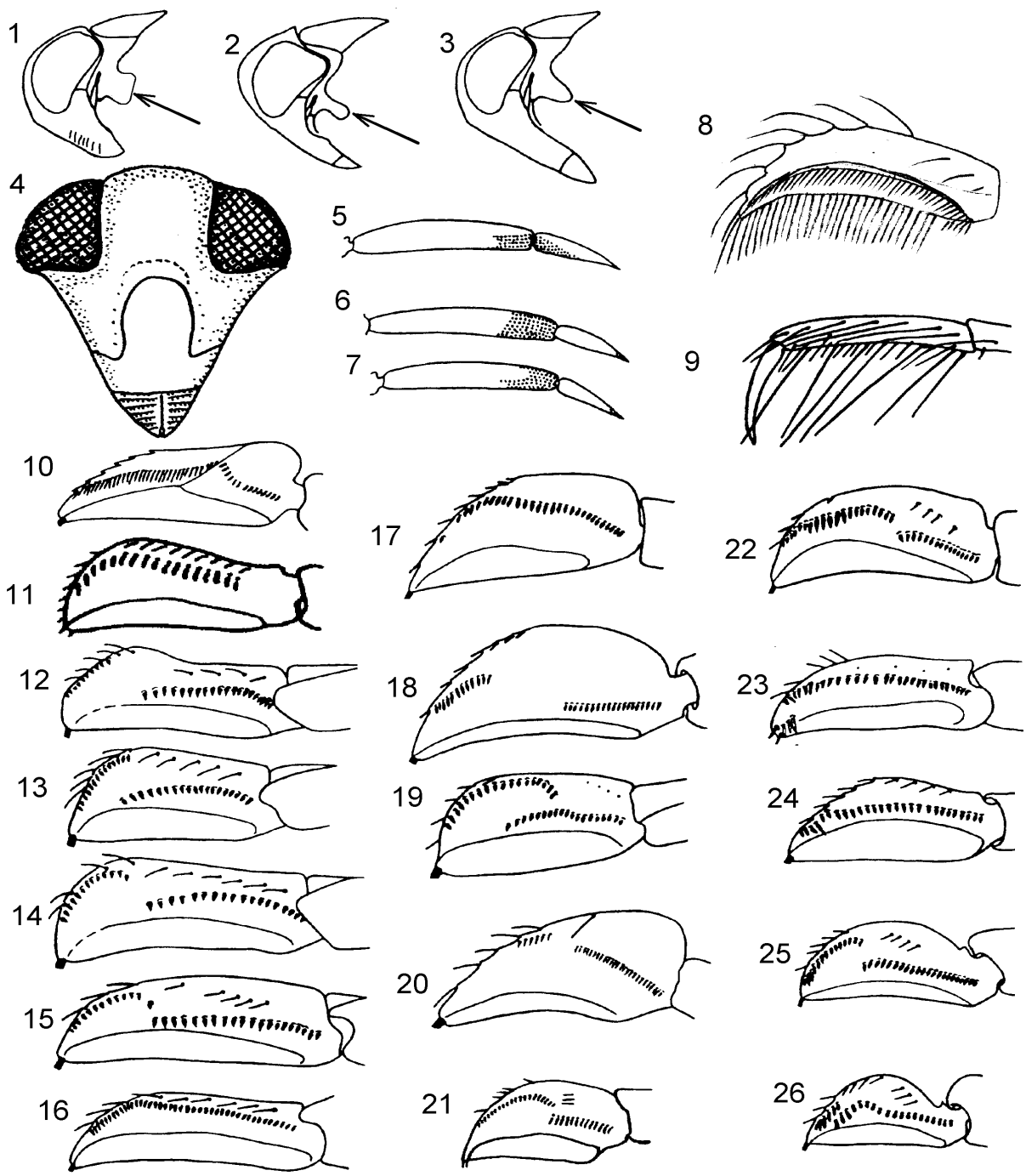


Таблица 44. Клопы сем. Corixidae. Голова и переднегрудь сбоку: 1 – *Hesperocorixa*, 2, 3 – *Sigara* (стрелками указаны лопасти переднегруды). 4 – голова *Sigara*, спереди. Задняя лапка: 5 – *Paracorixa concinna*, 6 – *Callicorixa praeusta*, 7 – *C. producta*. 8 – передняя лапка самки *Sigara falleni*. Передняя лапка самца: 9 – *Cymatia*, 10 – *Glaenocorisa propinqua*, 11 – *Hesperocorixa sahlbergi*, 12 – *Callicorixa praeusta*, 13 – *C. producta*, 14 – *C. wollastoni*, 15 – *C. gebleri*, 16 – *Paracorixa concinna*, 17 – *Sigara fossarum*, 18 – *S. distincta*, 19 – *S. assimilis*, 20 – *S. falleni*, 21 – *S. hellensii*, 22 – *S. striata*, 23 – *S. lateralis*, 24 – *S. nigrolineata*, 25 – *S. limitata*, 26 – *S. semistriata*.

Отряд ЖУКИ (*Coleoptera*)

Жуки, или жесткокрылые, представлены в водоемах относительно небольшим числом семейств, но на обеих стадиях развития – личинок и имаго (хотя окукливание и полное превращение обычно происходит на суше). При этом личинки водных видов живут в воде постоянно, и многие дышат жабрами под водой, а имаго (как и у клопов) сохраняют способность летать и часто (обычно в сумерках) перелетают из одних водоемов в другие. Водные жуки обычно первыми заселяют вновь образовавшиеся лужи и часто доминируют по разнообразию и обилию в сообществах временных водоемов. Кроме того, много водных жуков в заросших прудах, а в больших водоемах – обычно только у кромки берега и в зарослях растений. В быстрых реках и ручьях жуков и их личинок мало. Питаются жуки по-разному: многие хищники (особенно плавунцы и их личинки), другие поедают водоросли и детрит.

Поскольку личинок и имаго жуков разделяет полное превращение, они мало похожи друг на друга и определяются по разным таблицам. Взрослые жуки больше похожи на клопов – с компактным, крепко сбитым жестким телом, отличаются парными челюстями (вместо хоботка у клопов) и неперекрещивающимися жесткими передними крыльями (их называют надкрылья, в отличие от задних крыльев – мягких и пленчатых). Личинки жуков очень разнообразны: одни (личинки плавунцов) имеют церки и длинные ноги, их часто путают с веснянками; другие (личинки листоедов), малоподвижные, с очень короткими ногами, напоминают гусениц бабочек. Определение как имаго, так и личинок весьма трудоемко из-за большого числа родов и видов. В нашем ключе взрослые жуки (они встречаются чаще и изучены лучше) определяются до родов, а личинки – только до семейств.

Определение семейств по ИМАГО

1. Усики нитевидные (из 10-11 относительно коротких члеников, без изломов и утолщений, табл. 45: 9-10), длиннее головы 2.
 - Усики не нитевидные (их членики различной формы и величины, табл. 45: 4-8), обычно короче головы 6.
2. Задние ноги с густыми плавательными щетинками, их основания сближены (табл. 45: 13). Тело обтекаемой формы (без выступающих углов, сужено спереди и сзади, табл. 46: 1, 3). Хорошо плавают 3.
 - Ноги без плавательных щетинок, основания задних ног расставлены. Тело угловатое, не обтекаемое (табл. 46: 4-5). Ползают 5.

3. На задних тазиках бедренные покрывки – крупные пластинки, прикрывающие снизу основания задних ног и часть брюшка (табл. 45: 14). Видно 10 члеников усиков. 2-5 мм (табл. 46: 1) сем. *Haliplidae* – Плавунчики.

– Бедренных покрывок нет, видно 11 члеников усиков4.

4. Низ тела почти плоский, усики в средней части немного расширены и имеют перетяжки между члениками (табл. 45: 9). Тело красновато-бурое. 3.5-5 мм сем. *Noteridae* – Толстоусы (ранее относилось к сем. *Dytiscidae*). 1 род *Noterus*. В зарослях стоячих водоемах, довольно часто.

– Низ тела выпуклый, как и верх, усики нитевидные без расширений и перетяжек (табл. 45: 10). Тело различной окраски. 1.5-40 мм сем. *Dytiscidae* – Плавунцы.

5. Лапки 4-члениковые, обычно с широким двулопастным 3-м члеником (табл. 45: 15, 46: 4). 5-13 мм сем. *Chrysomelidae* – Листоеды.

– Лапки 5-члениковые с самым длинным последним члеником, 3-й членик не двулопастной. 1.5-8 мм (табл. 45: 16, 46: 5) сем. *Elmidae* (= *Helmidae*) (часть).

6. Глаз две пары (сверху и снизу головы), передние ноги длиннее средних и задних, усики короткие, ушковидные (табл. 45: 4, 11, 12, 46: 2). 5-8 мм сем. *Gyrinidae* – Вертячки. В различных водоемах, обычно на поверхности воды.

– Глаз одна пара, передние ноги короче задних7.

7. Усики булабовидные (расширяются к вершине), короче головы, часто подогнуты под глаза и плохо видны. Длинные трехчлениковые челюстные щупики длиннее усиков или равны им (табл. 45: 1). Ранее рассматривались как единое семейство *Hydrophilidae* – Водолюбы, теперь разделены на несколько семейств 8.

– Усики иного вида, челюстные щупики короткие 12.

8. Переднеспинка гладкая, без вдавлений, надкрылья прикрывают все брюшко. Тело овальное или полушаровидное (табл. 46: 6-7) 9.

– Переднеспинка обычно несет ямки, борозды или вдавлена с боков, а тело вытянутое, с перетяжкой между переднеспинкой и надкрыльями (табл. 46: 8, 11, 12); либо (род *Limnebius*) надкрылья не покрывают вершину брюшка, а тело овальное при длине 1-2.5 мм (табл. 51: 10) 10.

9. Голова спереди с угловидным вырезом (табл. 46: 6). Последний членик задних лапок длиннее остальных члеников, вместе взятых. 5.5-7 мм сем. *Spercheidae*, 1 вид *Spercheus emarginatus*. В стоячих заиленных водоемах, изредка.

– Голова спереди без выреза. Последний членик задних лапок короче остальных члеников, вместе взятых. 1-47 мм (табл. 46: 7) сем. *Hydrophilidae* – Водолюбы.

10. Переднеспинка с пятью четкими продольными бороздками (табл. 46: 8). 2-7 мм сем. *Helophoridae* – Морщинники, 1 род *Helophorus*. В стоячих водоемах, часто.

– Переднеспинка с иной скульптурой или гладкая 11.

11. Переднеспинка с семью широкими ямками, образующими два поперечных ряда (табл. 46: 11). 3-5 мм сем. *Hydrochidae*, 1 род *Hydrochus*. В стоячих водоемах, часто.

– Переднеспинка с небольшими вдавлениями вдоль боков или гладкая. 1-2.5 мм (табл. 46: 12) ... сем. *Hydraenidae* – Водобродки.

12. Передняя часть головы вытянута в трубку. Усики коленчатые, с резким изломом между длинными члениками. 1.5-8 мм (табл. 45: 3, 46: 9) сем. *Curculionidae* – Долгоносики.

– Головотрубки нет, усики короткие 13.

13. Ноги расширенные, копательные, с короткими члениками лапки. 3-7 мм (табл. 45: 7, 17, 46: 10) сем. *Heteroceridae* – Пилоусы. 1 род *Heterocerus*. В норках илистых и песчаных берегов крупных водоемов, изредка.

– Ноги тонкие, с очень длинным последним члеником лапки 14.

14. Усики с ушковидным боковым выростом, переднеспинка гладкая. 4-5 мм (табл. 45: 5, 46: 13) ... сем. *Dryopidae* – Коготники. 1 род *Dryops*. В стоячих водоемах на растениях, изредка.

– Усики без бокового выроста, переднеспинка с парой пологих волосистых бугров, а надкрылья – еще с парой таких бугров (табл. 45: 8, 46: 14). 2.5-3.5 мм сем. *Elmidae* (= *Helmidae*) (часть) – *Macronychus quadrituberculatus*. В реках на корягах, редко.

Определение семейств по ЛИЧИНКАМ

1. Лапки с 2-мя коготками, ноги длинные 2.

– Лапки с 1-м коготком; иногда ноги очень короткие, а коготков не видно вообще 4.

2. Брюшко на конце с 4-мя изогнутыми крючками; каждый сегмент брюшка с парой тонких длинных жабр (табл. 47: 1-3) сем. *Gyrinidae* – Вертячки.

– Брюшко без жабр и крючков на конце, но несет две хвостовые нити (церки), обычно короткие (табл. 47: 4, 5, 7)3.

3. Предпоследний сегмент брюшка сильно оттянут и заострен, выступая назад дальше, чем очень короткие нечленистые церки. Тело цилиндрическое, длиной 4-8 мм (табл. 47: 7) сем. *Noteridae* – Толстоусы, род *Noterus*.

– Брюшко без непарного заостренного выступа, либо этот выступ короче церок. Тело обычно несколько расширено в середине и сужается кзади, длиной 3-70 мм (табл. 47: 4-5) сем. *Dytiscidae* – Плавунцы.

4. Голова с каждой стороны с 5-6 глазками, обычно задрана кверху. Часто есть пальцевидные жаберы по бокам брюшка; могут быть короткие втяжные церки (табл. 48: 1-3) 5.

– Голова с меньшим числом глаз, не задрана вверх 9.

5. Голова вздутая, с выпуклым верхом 6.

– Голова плоская7.

6. Тело узкое, почти цилиндрическое, с парой коротких церок на предпоследнем сегменте, длиной до 2-5 мм (табл. 47: 6) сем. *Hydraenidae* – Водобродки.

– Тело уплощенное, расширенное в середине, без церок, но с короткими жаберными отростками по бокам, длиной до 6-11 мм (табл. 47: 8) сем. *Spercheidae*, 1 вид *Spercheus emarginatus*.

7. Брюшко состоит из девяти сегментов, церки довольно длинные (табл. 47: 9) сем. *Helophoridae* – Морщинники, 1 род *Helophorus*.

– Брюшко из восьми сегментов, церки короткие и часто вообще не видны 8.

8. Все три сегмента груди покрыты сверху плотными щитками (табл. 47: 10) сем. *Hydrochidae*, 1 род *Hydrochus*.

– Только первый сегмент груди под плотным щитком, остальные мягкие или с маленькими щитками (табл. 48: 1-3) сем. *Hydrophilidae* – Водолюбы.

9. Усики длиннее головы, нитевидные, из большого числа члеников (табл. 48: 4-5) сем. *Elodidae* (= *Scirtidae*) – Трясинники. В воде только личинки (имаго наземные).

– Усики короче головы, иногда вообще не выступают10.

10. Тело гусеницевидное, толстое, светлое и мягкое, с очень короткими ногами и парой длинных, направленных вниз шипов на заднем конце (табл. 48: 6) сем. *Chrysomelidae* – Листоеды.

– Тело жесткое и либо уплощенное, либо очень тонкое, без длинных шипов на заднем конце11.

11. Задний конец тела сужен и сильно оттянут, несет нечленистые церки. Тело очень узкое (табл. 48: 7-8) сем. *Haliplidae* – Плавунчики.

– Задний конец без церок, снизу косо срезан, несет три пучка втяжных анальных жабр12.

12. Верх тела голый, блестящий, тело цилиндрическое (табл. 48: 9) сем. *Dryopidae* – Коготники.

– Верх тела мелкозернистый, тело овально-уплощенное или цилиндрическое (табл. 48: 10-12) сем. *Elmidae* (= *Helmidae*).

Определение родов по ИМАГО

Семейство *Gyrinidae* – Вертячки.

1. Верх голый, уплощенный. Надкрылья с 11-ю продольными рядами точек (табл. 46: 2) род *Gyrinus*. В различных водоемах, очень часто.

– Верх в мелких густых волосках, сильно выпуклый. Надкрылья в мелких беспорядочных точках ... *Orectochilus villosus*. В реках, изредка.

Семейство *Haliplidae* – Плавунчики.

1. Переднеспинка плоская, с параллельными боковыми краями. Надкрылья с продольными ребрами у плечевых углов (табл. 49: 2) *Brychius elevatus*. В реках и ручьях на растениях, корягах, опаде, довольно часто.

– Переднеспинка выпуклая, сужается кпереди. Надкрылья без продольных ребер (табл. 49: 1) род *Haliplus*. В зарослях различных водоемов, очень часто.

Семейство *Dytiscidae* – Плавунцы.

1. Щитка между основаниями надкрылий нет (табл. 49: 14-24). Длина тела 1.5-5.5 мм 2.

– Между основаниями надкрылий есть маленький треугольный щиток (табл. 50: 8-16). Длина тела 6-44 мм 18.

2. Лапки передних и средних ног явно пятичлениковые (табл. 49: 3). Длина тела 4-5 мм. Окраска буро-зеленоватая (табл. 49: 14)

подсем. *Laccophilinae*, род *Laccophilus*. В чистых озерах и реках среди растений, часто.

– Передние и средние лапки кажутся четырехчлениковыми, так как их четвертый членик маленький, спрятан в выемке 3-го (табл. 49: 4-5). Длина 1.5-5.5 мм. Окраска различная, но без зеленоватых тонов
подсем. *Hydroporinae* 3.

3. В задней части переднеспинки две продольные бороздки, которые пересекают основание переднеспинки и заходят на основание надкрылий (табл. 49: 15). Длина 1.5-2 мм 4.

– Переднеспинка и надкрылья без этих бороздок. Длина 2-5.5 мм 5.

– . Голова с поперечной нитевидной бороздкой, соединяющей задние края глаз. Надкрылья без явных бороздок вдоль шва. 1.7-2 мм (табл. 49: 15) род *Bidessus*. В стоячих водоемах, изредка.

– Голова без такой линии. Надкрылья с узкими бороздками вдоль шва. 2-2.2 мм (табл. 49: 16) род *Hydroglyphus*. В стоячих водоемах, изредка.

5. Окраска надкрылий черная, красно-бурая или желтоватая, но без пестрого рисунка (максимум с двумя или четырьмя небольшими светлыми пятнышками или со светлыми полосами по краям) 6.

– Окраска надкрылий пестрая: включает продольные полосы или крупные пятна (табл. 49: 19-24) 10.

6. Коготки задних лапок резко различаются по длине (хорошо виден лишь один коготок, второй в несколько раз короче). Тело очень короткое и выпуклое, окраска буро-красная. 3.9-5.3 мм *Hyphidrus ovatus*. В стоячих водоемах, довольно часто.

– Коготки задних лапок равны или почти равны по длине 7.

7. Надкрылья черные или бурые, иногда с небольшими светлыми пятнышками. Задний край переднеспинки с четким треугольным выступом на месте щитка. Между направленными назад концами задних тазиков ног нет выемки (табл. 49: 7). 1.7-5.3 мм род *Hydroporus*. В различных, но особенно в малых стоячих водоемах, очень часто.

– Надкрылья красно-бурые или красно-желтые без светлых пятен.

Переднеспинка плавно и слабо выдается назад на месте щитка. Между концами задних тазиков маленькая выемка (табл. 49: 6) 8.

8. Верх тела серовато-желтый, а низ – черный или желто-черный (табл. 49: 12). 4-4.5 мм *Hygrotus polonicus*. В заиленных лужах и прудах, изредка.

– Верх и низ тела красно-бурые 9.

9. Тело широкое, с явным сужением между переднеспинкой и надкрыльями (табл. 49: 17). В ручьях. 4.5-4.8 мм *Deronectes latus*. Редок.

– Тело узкое, почти параллельностороннее, без сужения за переднеспинкой (табл. 49: 18). Встречается в торфяных болотах. 4-4.5 мм *Laccornis oblongus*. Редок.

10. Передний край головы с очень тонким нитевидным бортиком (смотреть сверху при увеличении 30-70^x, табл. 49: 8). Тело короткое, выпуклое, с рисунком из полос или крупных пятен (табл. 49: 9-11). 2-3.7 мм род *Hygrotus* (часть). В различных водоемах, часто.

– Передний край головы без бортика 11.

11. Рисунок каждого надкрылья включает от 3 до 8 темных продольных полос 12.

– На надкрыльях не больше двух продольных полос или рисунок только из пятен 16.

12. Каждое надкрылье с маленьким зубчиком около вершины (табл. 49: 19). 3.5-5 мм род *Nebrioporus* (= *Potamonectes*). В ручьях и реках, изредка.

– Надкрылья без зубчиков 13.

13. На надкрыльях по 6-8 продольных полос, иногда разорванных (табл. 49: 20). 2.7-3.5 мм *Oreodytes septentrionalis*. В холодных ручьях и речках, редко (к северу чаще).

– На надкрыльях по 3-5 продольных полос 14.

14. На переднеспинке два бабочкообразных темных пятна, оставляющих в середине ромбическую фигуру (табл. 49: 21). 3.8-4.3 мм *Scarodytes halensis*. В речках и прудах, изредка.

– Переднеспинка без рисунка или с поперечными темными полосками 15.

15. Низ тела черный. 3.7-5 мм (табл. 49: 13) *Hygrotus impressopunctatus*. В прудах и лужах, изредка.

– Низ тела желто-оранжевый. 3-3.5 мм (табл. 49: 22) *Porhydrus lineatus*. В различных водоемах, изредка.

16. Длина тела 2-2.7 мм (табл. 49: 23-24) род *Graptodytes*. В различных водоемах без быстрого течения, изредка.

– Длина тела 4.5-5.5 мм 17.

17. Каждое надкрылье с 6 желтыми пятнами на темном фоне. Переднеспинка сужается от середины кзади (табл. 49: 25). 5.2-5.5 мм *Stictotarsus duodecimpustulatus*.

– Надкрылья с иным, но довольно изменчивым, рисунком (табл. 49: 26-27). Переднеспинка не сужается кзади. 4.5-5.3 мм *Suphrodytes dorsalis*. В заросших стоячих водоемах, изредка.

18. Глаза с небольшим вырезом на переднем крае, за основанием усика (см. сбоку и спереди, табл. 50: 1). Длина 6-19 мм подсем. *Colymbetinae* 19.

– Глаза без выреза спереди (табл. 50: 2). У самцов на передней лапке округлый присасывательный диск (табл. 50: 16). Длина 12-44 мм подсем. *Dytiscinae* 24.

19. Надкрылья сплошь с резкими поперечными бороздками. Длина 15-19 мм (табл. 50: 8) род *Colymbetes*. В лужах и прудах, часто.

– Надкрылья без густых поперечных бороздок. Длина 6-14 мм 20.

20. Коготки задних лапок примерно равной длины. Задний край члеников задних лапок прямой или слабо скошен (табл. 50: 3) 21.

– Один из коготков задних лапок в 1.5-2 раза короче другого. Задний край члеников задних лапок с внешней стороны резко изогнут (табл. 50: 4-5) ... 23.

21. Верх с пестрым рисунком из 3-5 угловатых светлых пятен на каждом надкрылье. Эпиплевры надкрылий (их боковые бортики, видимые снизу) очень плавно сужаются на всем протяжении. 7-8 мм (табл. 50: 9, 17) *Platambus maculatus*. В реках, ручьях и озерах с чистой водой, часто.

– Верх темный, лишь иногда с 1-2 светлыми пятнышками на каждом надкрылье. Эпиплевры надкрылий резко сужаются у середины тела и в задней части нитевидно-узкие (табл. 50: 18) 22.

22. Надкрылья бурые, а переднеспинка и голова желтовато-бурые. Тело узкое: длина тела в 2.5 раза больше ширины. 6-8 мм (табл. 50: 10) *Copelatus haemorroidalis*. В прудах и болотцах, редко (к югу чаще).

– Надкрылья обычно черные; реже темно-бурые с черной переднеспинкой. Тело более широкое: длина тела в 2 раза больше ширины. 6-12 мм (табл. 50: 11) род *Agabus*. В прудах, лужах, лесных озерах, очень часто (около 20 видов).

23. Задние бедра снизу у внутреннего вершинного угла с косой ямкой, в виде черточки, усаженной щетинками (табл. 50: 7). Верх черный или бронзовый, иногда с желтой боковой каймой. 7.5-14 мм род *Ilybius*. Обычно в лесных лужах и болотцах, изредка в других водоемах.

– Задние бедра без косой ямки (табл. 50: 6). Верх обычно желтый с очень густыми черными крапинками, реже черный со светлыми боками. 9-13 мм (табл. 50: 12) род *Rhantus*. В прудах и лужах, часто.

24. Длина 28-44 мм (табл. 46: 3) род *Dytiscus*. В лужах, прудах и заросших озерах, часто.

– Длина 12-18 мм 25.

25. Большой шип на конце задних голеней заходит за конец 1-го членика лапки. Переднеспинка с полукруглым черным пятном при основании и светлым полукольцом вокруг него (табл. 50: 13-14). 12-15 мм род *Hydaticus*. В мелких стоячих водоемах.

– Шип на конце задних голеней не заходит за 1-й членик лапки. Переднеспинка с двумя черными поперечными полосами (табл. 50:16).....26.

26. Черные полосы переднеспинки соединяются с боков, образуя трапецивидную рамку (иногда с небольшими разрывами около углов). Переднеспинка и надкрылья крупноточечные, надкрылья самок с продольными волосистыми желобками (табл. 50: 15). 13-18 мм род *Acilius*. В прудах и лужах, часто.

– Черные полосы переднеспинки не соединяются. Переднеспинка и надкрылья гладкие или у самок иногда зернистые (табл. 50: 16). 12-16 мм род *Graphoderes*. В стоячих водоемах, изредка.

Семейство *Hydrophilidae* – Водолюбы.

1. Тело крупное (13-47 мм). Сегменты груди снизу образуют киль, вытянутый сзади в острый шип (табл. 51: 1). Задние ноги с густыми плавательными щетинками 2.

– Тело не длиннее 10 мм 3.

2. Длина 29-47 мм. Шип снизу груди заходит за задние тазики. Темно-зеленый (табл. 51: 5) род *Hydrophilus* (ранее – род *Hydrous*). В прудах, редко.

– Длина 13-18 мм. Шип снизу груди не заходит за задние тазики (табл. 51: 1). Черный *Hydrochara caraboides* (ранее – род *Hydrophilus*). В прудах и лужах, довольно часто.

3. Первый членик средних и задних лапок короче второго (иногда он не виден и лапки кажутся 4-члениковыми, табл. 51: 3)4.

– Первый членик средних и задних лапок длиннее второго, лапки явно 5-члениковые (табл. 51: 2)12.

4. Надкрылья с узкими резкими бороздками по всей ширине (табл. 46: 7) 5.

– Надкрылья только с рядами точек или с одной бороздкой вдоль срединного шва (табл. 51: 6-7)6.

5. Щиток (маленькая пластинка между основаниями надкрылий) узкий (его длина в 1.5-2 раза больше ширины). Тело с сужением между

переднеспинкой и надкрыльями, буро-желтое, 3.5-5 мм (табл. 46: 7, 51: 4) род *Berosus*. В стоячих водоемах, изредка (к югу чаще).

– Щиток равносторонне-треугольный. Тело без перетяжки, овальное, черно-бурое. 6-7 мм *Hydrobius fuscipes*. В стоячих водоемах.

6. Длина 8-10 мм; заднегрудь в передней части с килем. Черный, блестящий (табл. 51: 7) *Limnoxenus niger*. В лужах и прудах, редко (к югу чаще).

– Длина 1-7 мм. Заднегрудь без кия 7.

7. Каждое надкрылье с углубленной бороздкой вдоль шва (табл. 51: 6) 8.

– Надкрылья без углубленных бороздок (табл. 51: 8) 11.

8. Длина тела 1-1.5 мм *Chaetarthria seminulum*. По берегам стоячих водоемов.

– Длина тела 2-6 мм 9.

9. Последний членик челюстных щупиков длиннее предпоследнего, щупики примерно равны усикам. 2-3 мм (табл. 51: 6) род *Anasaena*. В стоячих водоемах и заводях рек, часто.

– Последний членик челюстных щупиков короче предпоследнего или равен ему, щупики явно длиннее усиков 10.

10. Переднеспинка с нитевидным бортиком по заднему краю. Все лапки 5-члениковые. Бурый или желто-бурый. 3-6 мм род *Enochrus*. В стоячих водоемах, часто.

– Переднеспинка без бортика по заднему краю. Средние и задние лапки 4-члениковые. Черный с более светлыми краями. 3-4 мм (табл. 51: 9) *Symbiodyta marginella*. В стоячих водоемах, изредка.

11. Челюстные щупики длиннее головы. Тело удлинено-овальное, слабо выпуклое, охристое. 5-6 мм (табл. 51: 8) *Helochares obscurus*. В стоячих водоемах и заводях рек, часто.

– Челюстные щупики короче головы. Тело сильно выпуклое, коротко-овальное, желто-бурое с крупными черными точками. 2-4 мм род *Laccobius*. В стоячих водоемах, часто.

12. Надкрылья в мелких беспорядочно расположенных точках, только с одной сплошной бороздкой вдоль шва. Черный, почти полушаровидный. 3.5-4.5 мм *Coelostoma orbiculare*. В мелких лужах и в наносах по берегам водоемов, изредка.

– Надкрылья с продольными рядами вдавленных точек, иногда образующими сплошные бороздки. 1.5-3 мм род *Cercyon*. В береговых наносах и в илу стоячих водоемов, изредка.

Сем. *Hydraenidae* – Водобродки.

1. Переднеспинка гладкая, тело овальное, надкрылья не закрывают конец брюшка. 1-2.5 мм (табл. 51: 10) ... род *Limnebius*. В стоячих водоемах, изредка.

– Переднеспинка вдавлена по бокам, тело с перетяжкой перед надкрыльями, надкрылья закрывают все брюшко2.

2. Челюстные щупики не длиннее усиков, их последний членик короче и тоньше предпоследнего. 1-3 мм (табл. 51: 11) род *Ochthebius*. На мелководье различных водоемов, изредка.

– Челюстные щупики длиннее усиков и длиннее головы, их последний членик длиннее предпоследнего. 1.5-2.5 мм (табл. 46: 12) род *Hydraena*. В различных водоемах, чаще всего в ручьях.

Семейство *Elmidae*.

1. Усики короче головы, на переднеспинке и надкрыльях две пары пологих волосистых бугров. 2.5-3.5 мм (табл. 46: 14) *Macronychus quadrituberculatus*. В реках на корягах, редко.

– Усики длиннее головы, на теле нет таких бугров2.

2. Переднеспинка с угловатыми боками, усики слегка расширены к концам, длина 6-8 мм (табл. 51: 12) *Potamophilus acuminatus*. В реках на корягах, редко (к югу чаще).

– Переднеспинка с закругленными боками, усики не расширены к концам, длина 1.5-3 мм3.

3. Переднеспинка с подковообразной бороздкой. 2 мм (табл. 51: 13) *Elmis maugetii*. В речках и ручьях, на камнях и корягах, часто.

– Переднеспинка с двумя продольными бороздками вдоль боков 4.

4. Щиток полукруглый; длина 1.5 мм (табл. 46: 5) *Oulimnius tuberculatus*. В реках на камнях и мхе, довольно часто.

– Щиток продолговатый; длина около 3 мм *Limnius volckmari*. В ручьях и речках на камнях и корягах, изредка.

Семейство *Curculionidae* - Долгоносики.

Большинство видов долгоносиков – наземные; с водоемами связаны лишь немногие виды. Встречаются на водных растениях, часто вне воды. Личинки безногие, живут внутри растений.

1. Вершины голеней без крючковидного шипа; тело снизу покрыто снежно-белыми чешуйками. Верх черный, усики и ноги ржаво-красные. 2-

2.5 мм *Lithodactylus leucogaster*. В стоячих и слабопроточных водоемах на макрофитах (обычно на урути).

– Голени на вершине с крючковидным шипом; низ тела не белый 2.

2. Щиток не виден. 1.5-1.8 мм ... *Tanysphyrus lemnae*. В прудах на ряске.

– Щиток явственный. Длина тела свыше 2 мм 3.

3. Переднегрудь с едва намеченной вырезкой на переднем крае, без бороздки для вкладывания головотрубки; бока переднеспинки не образуют боковых лопастей. Черный, с покровом из серых чешуек, надкрылья с серым пятном, усики и ноги красные. 2.5-3.2 мм *Hydronomus alismatis*. На частухе.

– Переднегрудь с глубокой вырезкой на переднем крае и отчетливой продольной бороздкой для головотрубки; бока переднеспинки образуют большие боковые лопасти 4.

4. Головотрубка почти прямая, тонкая и длинная; вершины надкрылий находятся на некотором удалении от шва, оттянуты в длинные острые шипы. Каждое надкрылье с 3-мя темными продольными полосами. 5-8 мм *Dicranthus elegans*. В зарослях растений, обычно на маннике.

– Головотрубка изогнута, толстая и короткая; вершины надкрылий не образуют шипов или образуют короткие шипы, не выходящие за конец брюшка. 2-5 мм (табл. 46: 9) род *Vagous*. В зарослях различных макрофитов, под водой.

Семейство *Chrysomelidae* - Листоеды.

Помимо форм, приведенных в ключе, есть многочисленные наземные виды, иногда случайно попадающие в воду.

1. Голова позади глаз с перетяжкой. Переднеспинка гораздо уже, чем основание надкрылий, по бокам без бортиков 2.

– Голова позади глаз без перетяжки. Переднеспинка немного уже основания надкрылий, по бокам с бортиками 4.

2. Последний членик лапок длиннее остальных члеников, вместе взятых. Вершины надкрылий оттянуты в шипы. Окраска желтая с черным, не металлическая. 6-9 мм (табл. 46: 4) *Macrolea* (= *Haemonia*) *appendiculata*. В озерах на растениях, изредка.

– Последний членик лапок не длиннее остальных члеников, вместе взятых. Вершины надкрылий без шипов. Окраска обычно с металлическим блеском 3.

3. Шов надкрылий простой. Верх ярко-металлический, низ в густом белом опушении. 6-13 мм род *Donacia*. В стоячих и слабопроточных водоемах, на водных растениях, довольно часто.

– Шов надкрылий перед вершиной зияющий, как бы вывернутый. 6-12 мм род *Plateumaris*. На болотных растениях.

4. Основания усиков широко расставлены. Надкрылья с правильными точечными рядами, металлически-синие или зеленые, часто с желтым рисунком ... род *Prasocuris*. На водных растениях, обычно вне воды.

– Основания усиков сближены, лежат между глазами. Надкрылья со спутанными точками. Верх бурый, переднеспинка желтая с темными пятнами. 6-8 мм род *Galerucella*. На листьях кувшинок, кубышек, рдестов, обычно вне воды.

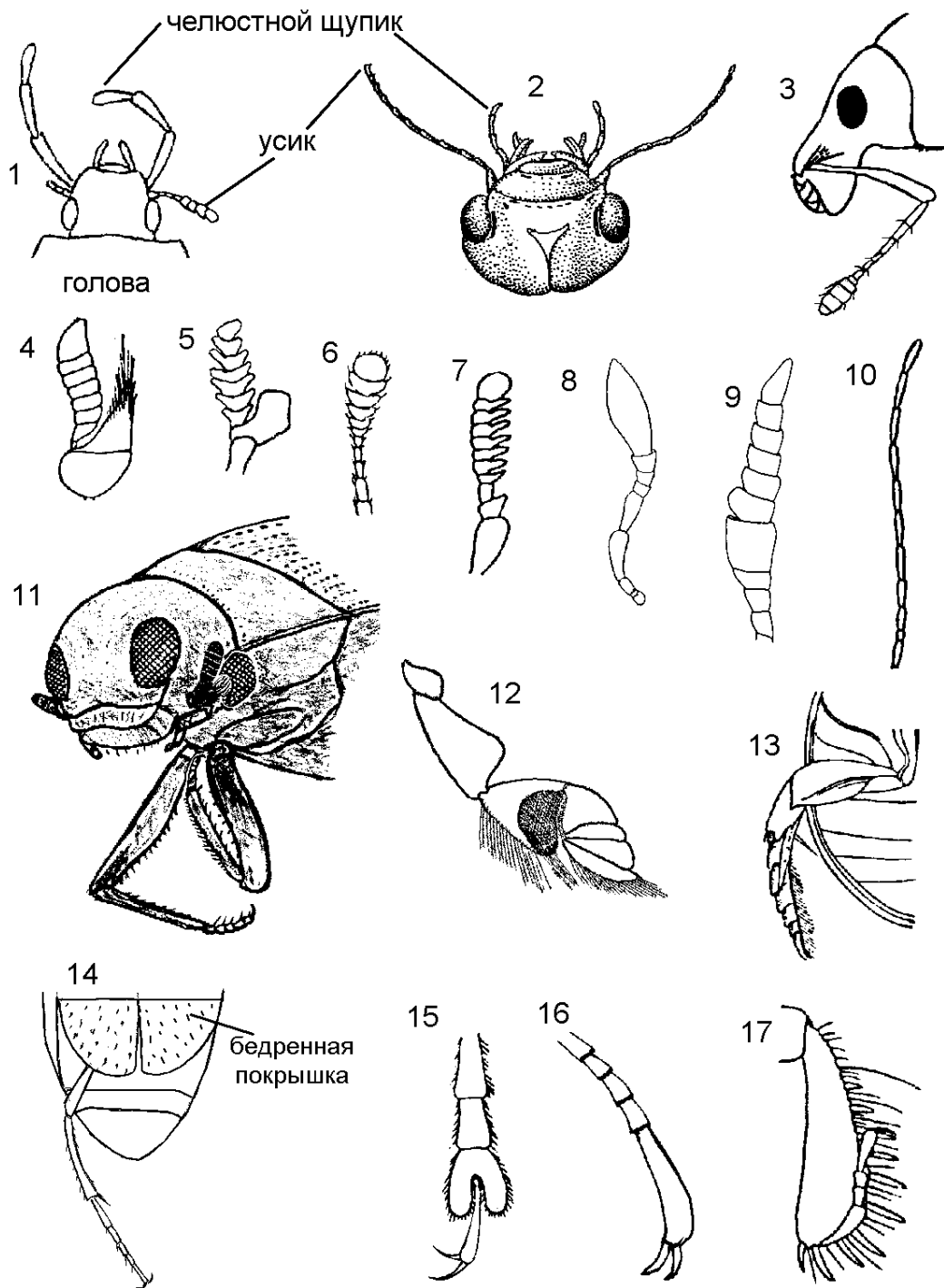


Таблица 45. Жесткокрылые, детали строения имаго. Голова сверху: 1 – Hydrophilidae, 2 – Dytiscidae. 3 – голова Curculionidae. Усик: 4 – Gyrinidae, 5 – Dryopidae, 6 – Hydrophilidae, 7 – Heteroceridae, 8 – Macronychus (Elmidae), 9 – Noteridae, 10 – Dytiscidae. 11 – передняя часть Gyrinidae. Задняя нога: 12 – Gyrinidae, 13 – Dytiscidae, 14 – Haliplidae. Лапка: 15 – Chrysomelidae, 16 – Elmidae, 17 – Heteroceridae.

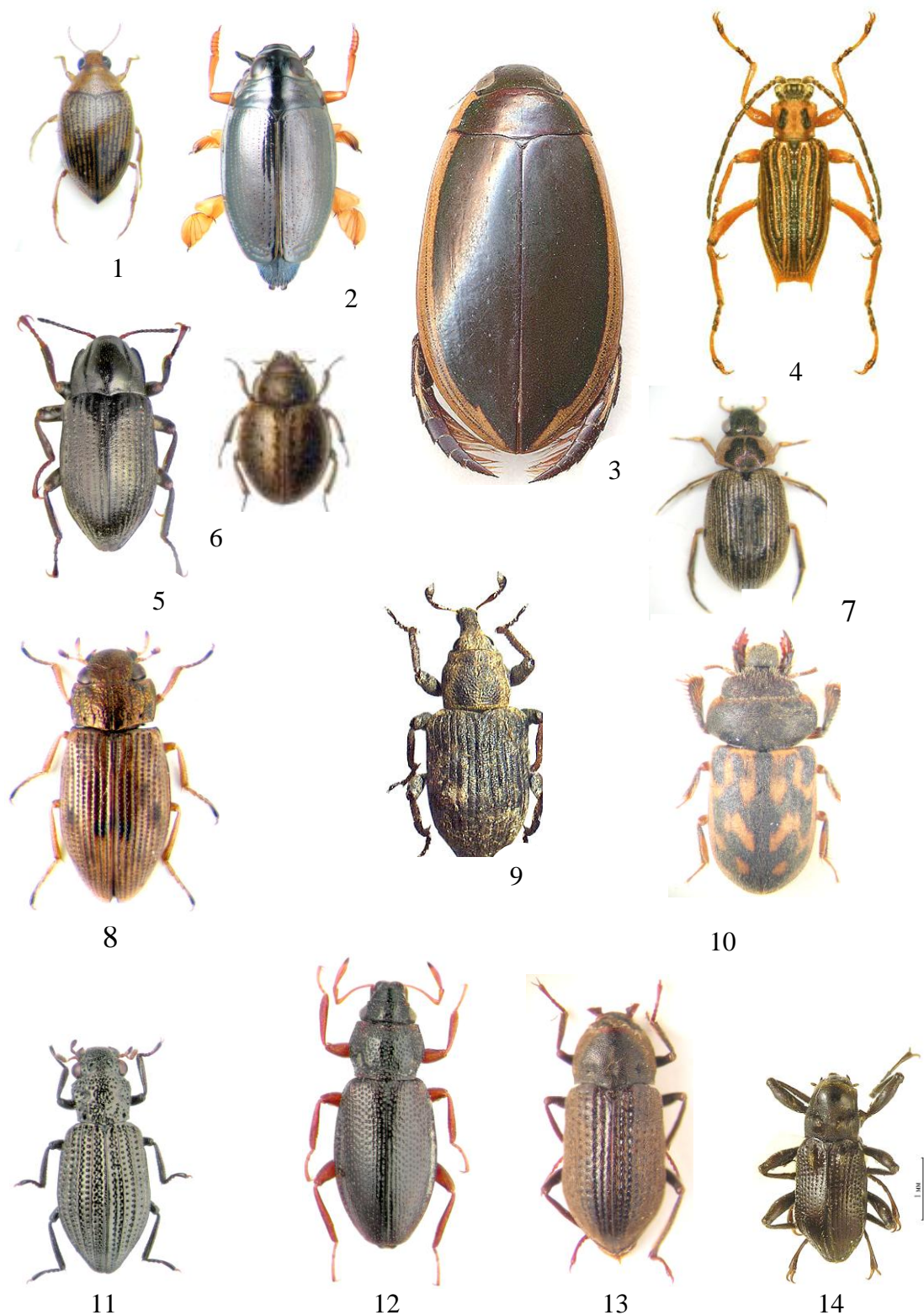


Таблица 46. Жесткокрылые, общий вид имаго. 1 – *Haliphus* (Haliplidae), 2 – *Gyrinus* (Gyrinidae), 3 – *Dytiscus* (Dytiscidae), 4 – *Macroplea* (Chrysomelidae), 5 – *Oulimnius* (Elmidae), 6 – *Spercheus* (Spercheidae), 7 – *Berosus* (Hydrophilidae), 8 – *Helophorus* (Helophoridae), 9 – *Bagous* (Curculionidae), 10 – *Heterocerus* (Heteroceridae), 11 – *Hydrochus* (Hydrochidae), 12 – *Hydraena* (Hydraenidae), 13 – *Dryops* (Dryopidae), 14 – *Macronychus* (Elmidae).

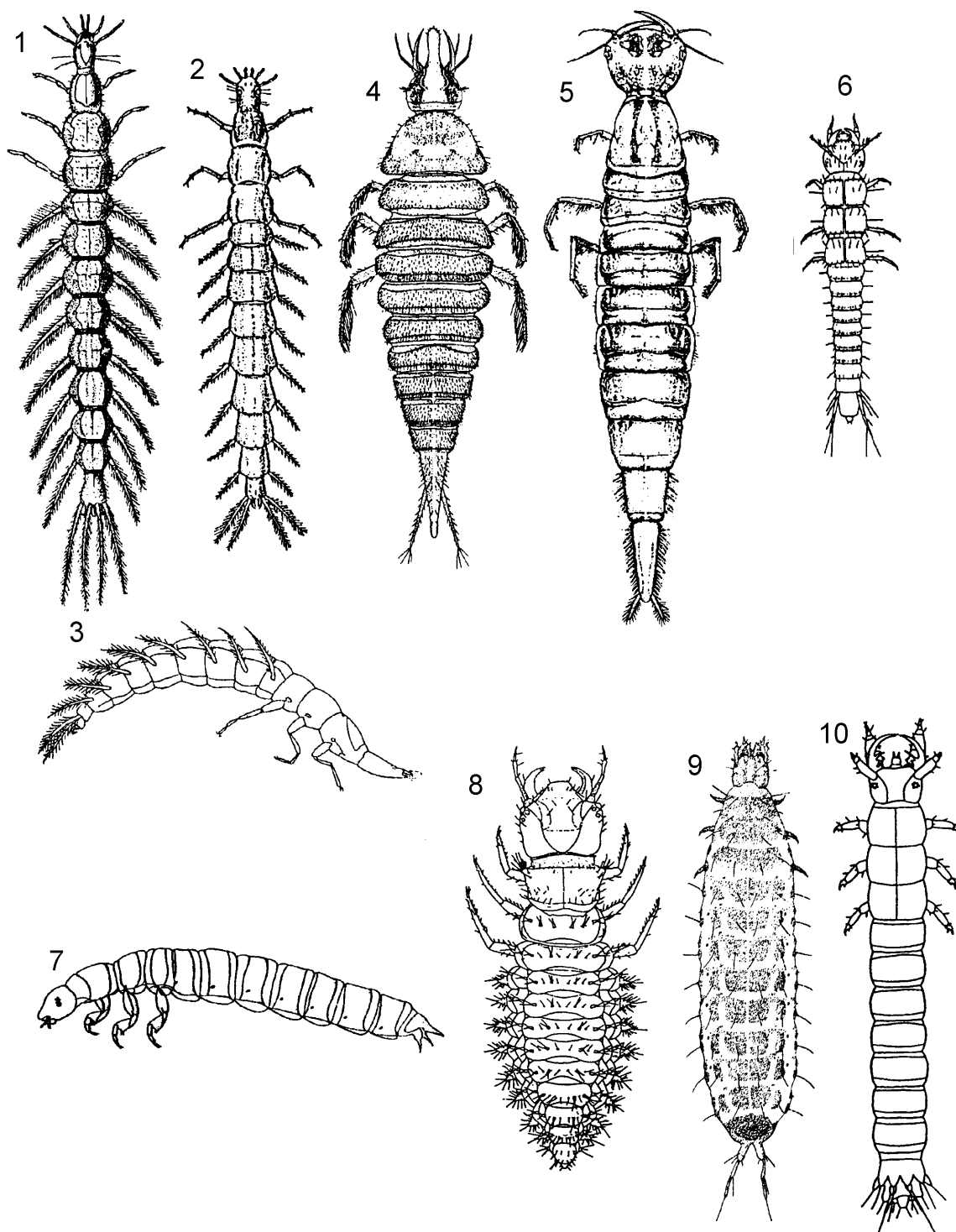


Таблица 47. Жесткокрылые, общий вид личинок. 1 – *Gyrinus* (Gyrinidae). 2, 3 – *Orectochilus* (Gyrinidae). 4 – *Hyphidrus* (Dytiscidae), 5 – *Dytiscus* (Dytiscidae). 6 – *Hydraena* (Hydraenidae). 7 – *Noterus* (Noteridae). 8 – *Spercheus* (Spercheidae). 9 – *Helophorus* (Helophoridae). 10 – *Hydrochus* (Hydrochidae).

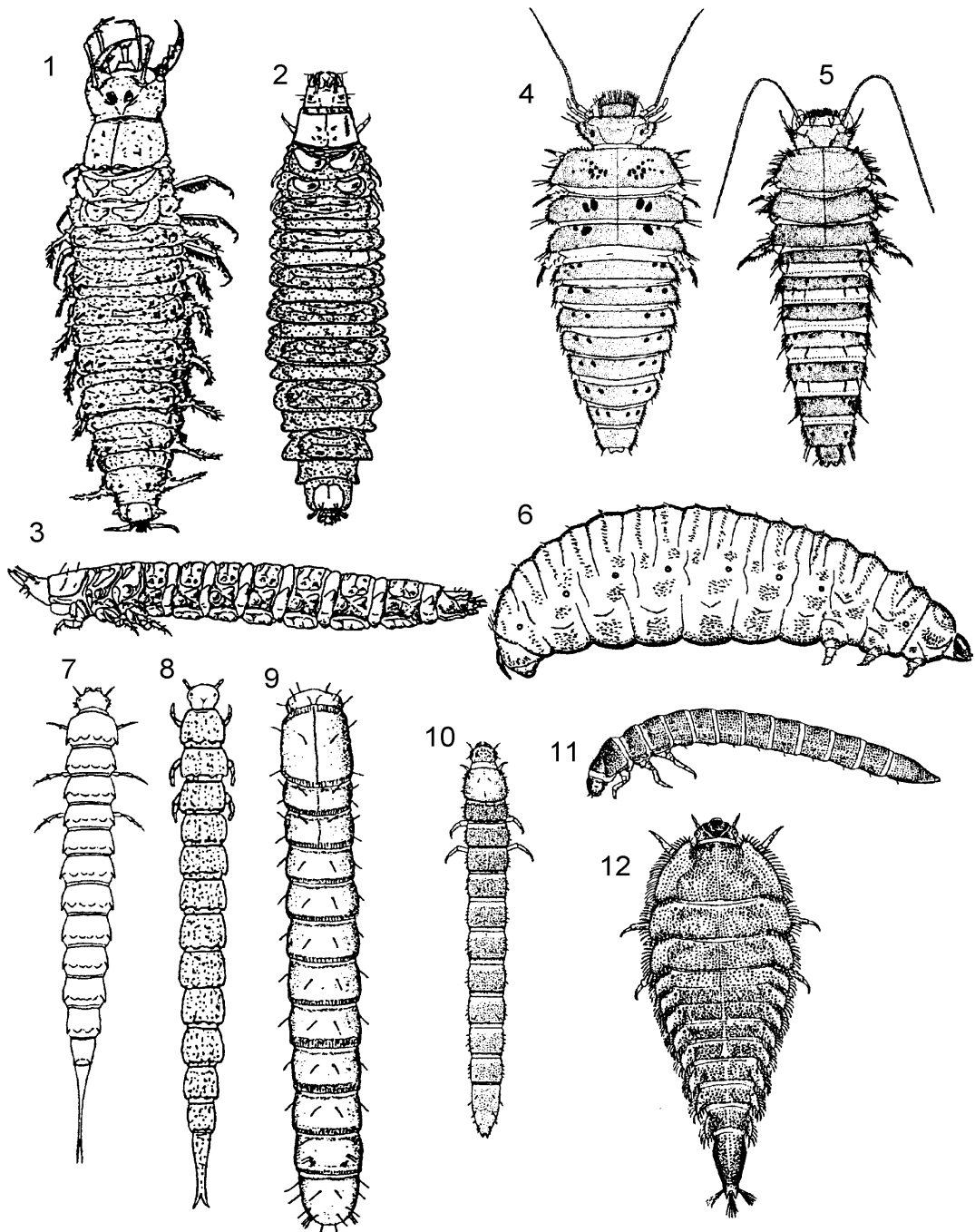


Таблица 48. Жесткокрылые, общий вид личинок. 1 – *Hydrochara* (Hydrophilidae). 2, 3 – *Laccobius* (Hydrophilidae). 4 – *Elodes* (Elodidae), 5 – *Scirtes* (Elodidae). 6 – *Donacia* (Chrysomelidae). 7 – *Haliplus* (Haliplidae), 8 – *Brychius* (Haliplidae). 9 – *Dryops* (Dryopidae). 10, 11 – *Limnius* (Elmidae), 12 – *Elmis* (Elmidae).

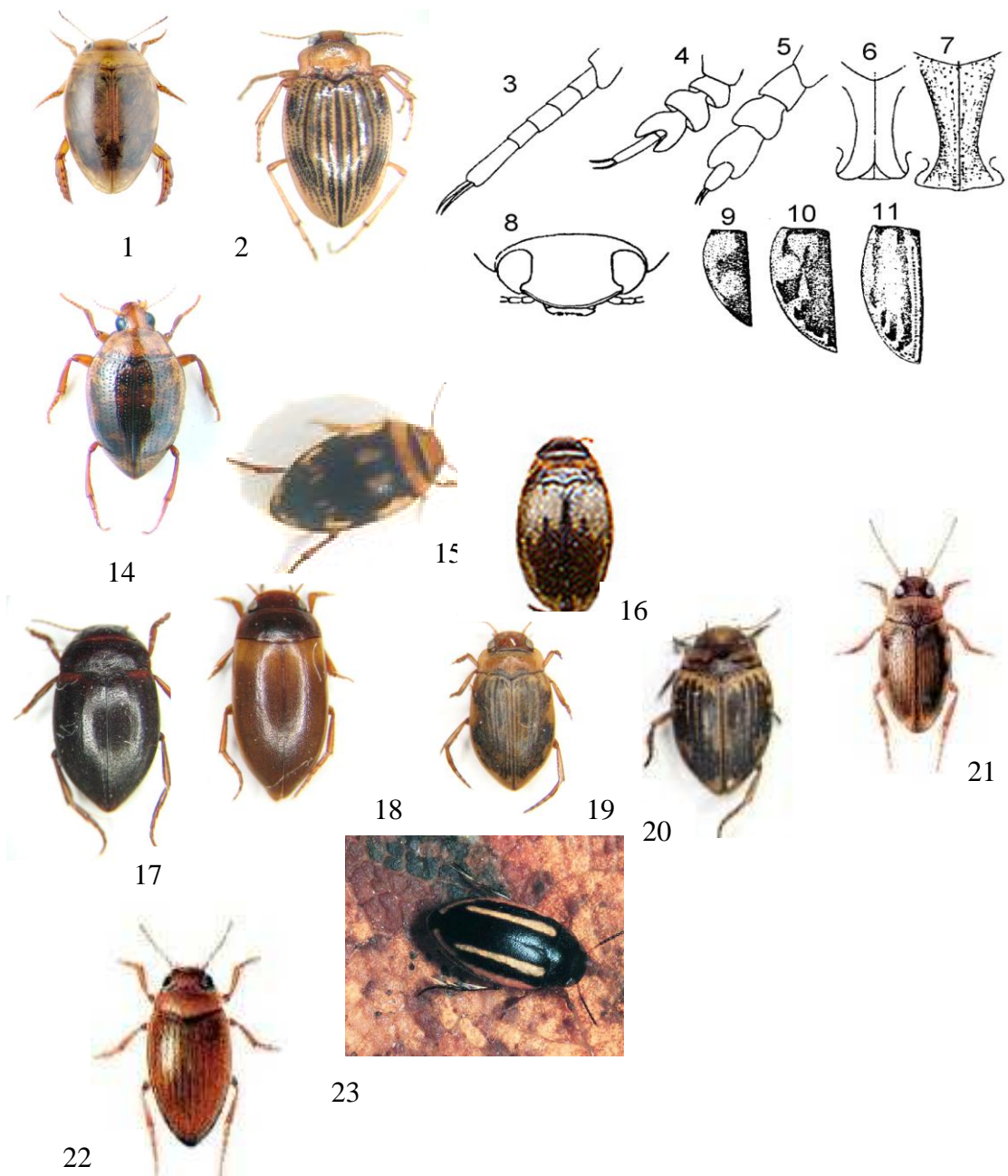


Таблица 49. Жесткокрылые, имаго. Halplidae, общий вид: 1 – Halplus, 2 – Brychius. Dytiscidae. Передняя лапка: 3 – Laccophilus, 4 – Hydroporus, 5 – Hyphodrus. Отростки задних тазиков: 6 – с выемкой (Scarodytes), 7 – без выемки (Hydroporus). 8 – голова Hygrotus. Надкрылье Hygrotus: 9 – H.decoratus, 10 – H.inaequalis, 11 – H.quinquelineatus, 12 – H.polonicus, 13 – H.impressor punctatus. Общий вид: 14 – Laccophilus hyalinus, 15 – Bidessus unistriatus, 16 – Hydroglyphus heminus, 17 – Deronectes latus, 18 – Laccornis oblongus, 19 – Nebrioporus assimilis, 20 – Oreodytes septentrionalis, 21 – Scarodytes halensis, 22 – Porhydrus lineatus, 23 – Graptodytes bilineatus, 24 – G.pictus. 25 – край тела Stictotarsus duodecimpustulatus. 26, 27 – надкрылье Suphrodytes dorsalis.

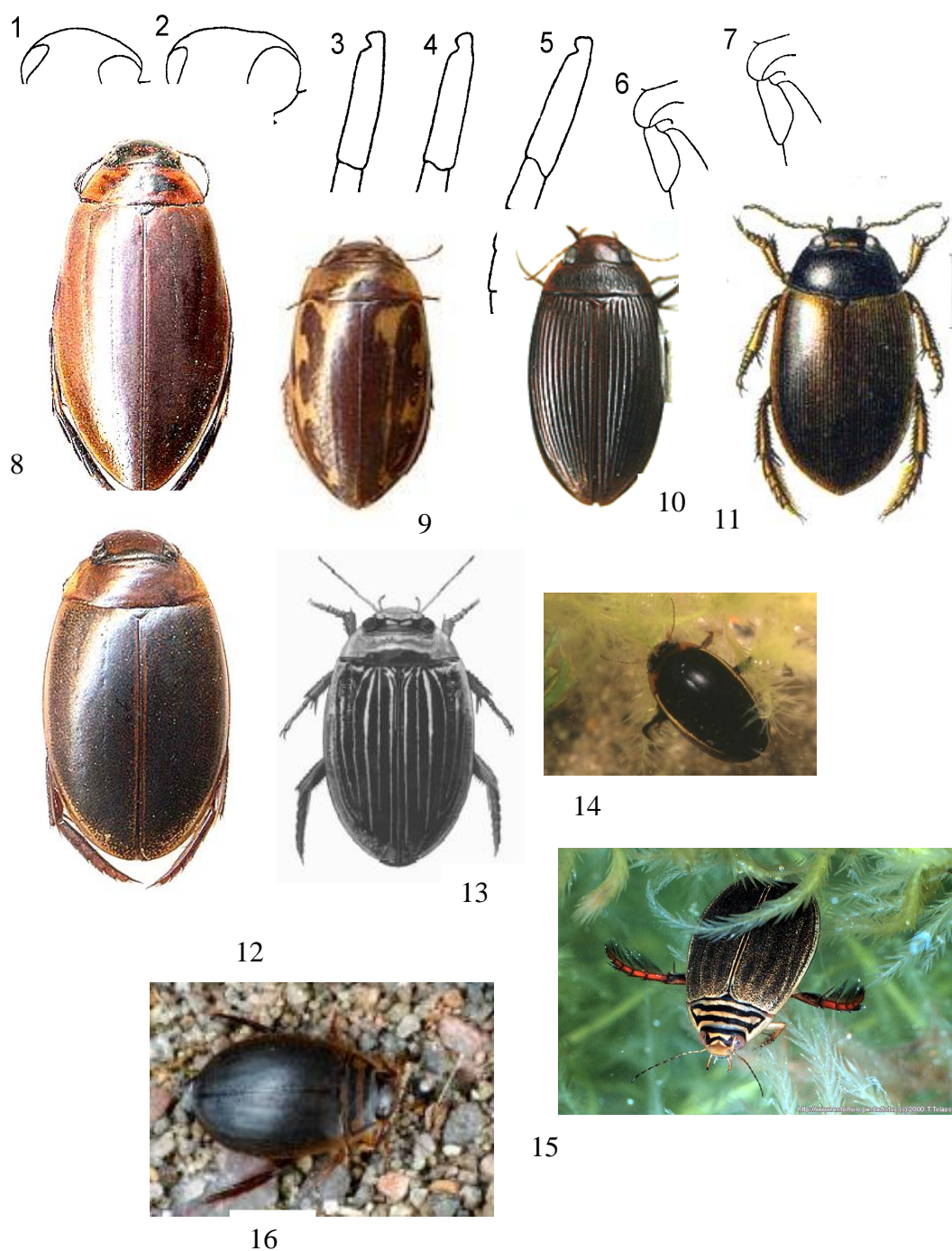


Таблица 50. Жесткокрылые, имаго Dytiscidae. Форма глаза: 1 – с выемкой спереди, 2 – без выемки. Задняя лапка: 3 – *Agabus*, 4, 5 – *Plumbus*. Заднее бедро: 6 – *Rhantus*, 7 – *Plumbus*. Общий вид: 8 – *Colymbetes dolabratus*, 9 – *Platambus maculatus*, 10 – *Copelatus haemorrhoidalis*, 11 – *Agabus udege*, 12 – *Rhantus exsoletus*, 13 – *Hydaticus continentalis*, 14 – *Hydaticus seminiger*, 15 – *Acilius sulcatus* (самка), 16 – *Graphoderes cinereus* (самец). Надкрылье снизу (эпиплевры показаны стрелкой): 17 – *Platambus*, 18 – *Agabus*.

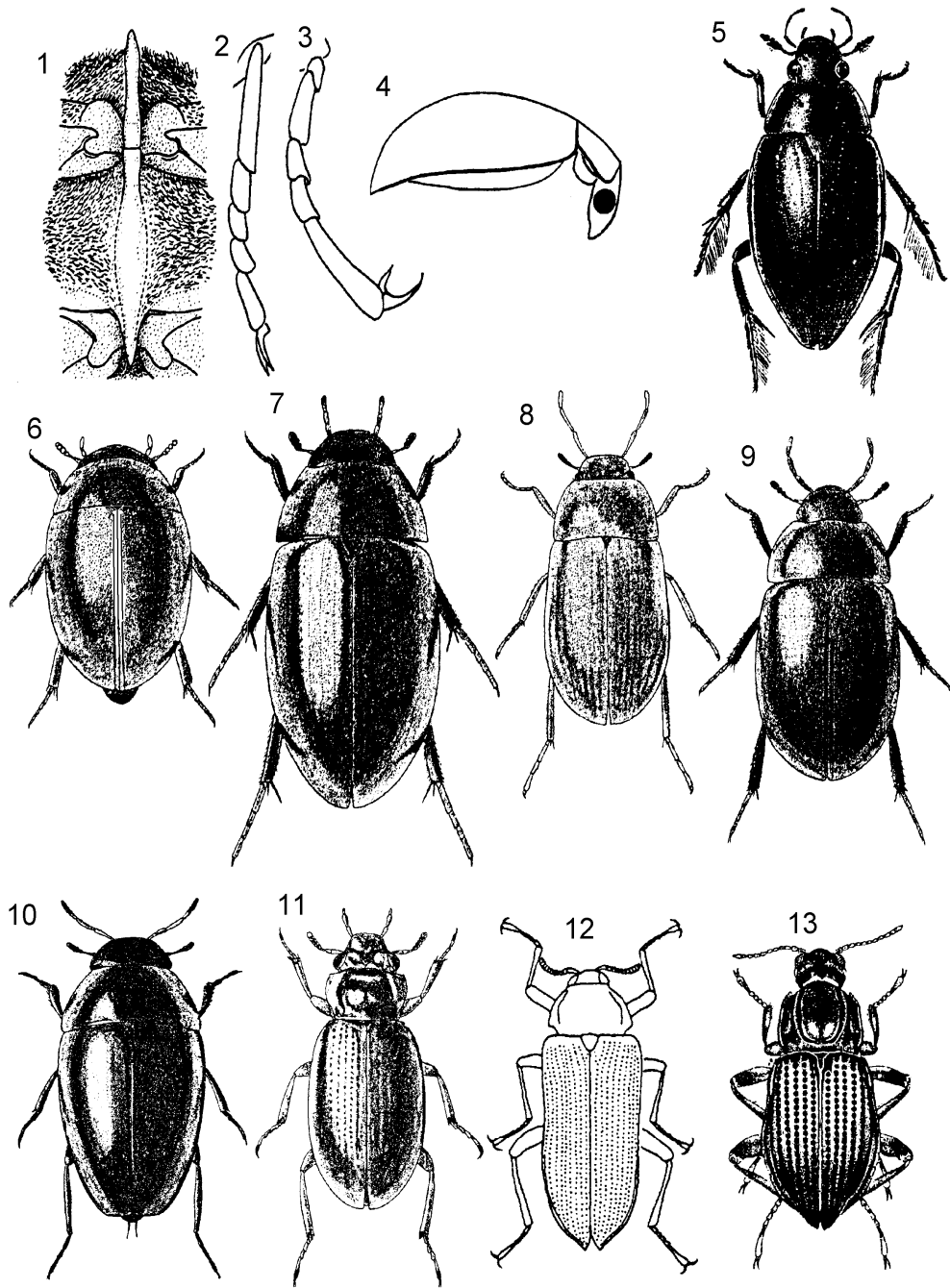


Таблица 51. Жесткокрылые, имаго. Hydrophilidae. 1 – киль средне- и заднегруди *Hydrochara*, снизу. Задняя лапка: 2 – *Cercyon*, 3 – *Helophorus*. 4 – *Verosus*, тело сбоку. Общий вид: 5 – *Hydrophilus piceus*, 6 – *Anacaena limbata*, 7 – *Limnoxenus niger*, 8 – *Helochares obscurus*, 9 – *Cymbiodyta marginella*. Hydraenidae, общий вид: 10 – *Limnebius parvulus*, 11 – *Ochthebius marinus*. Elmidae, общий вид: 12 – *Potamophilus*, 13 – *Elmis*.

Отряд ДВУКРЫЛЫЕ (*Diptera*)

В большом отряде двукрылых (к которому относятся комары и мухи) все имаго – наземные, но многие из них имеют водных личинок. Имаго легко отличаются от других насекомых отсутствием задних крыльев, а их личинки – отсутствием всех шести грудных ног, что придает им большое внешнее сходство с кольчатыми червями. Червеобразный облик весьма универсален: различные виды личинок двукрылых населяют практически все типы водоемов и субстратов в них – от камней в быстрых горных ручьях до толщи воды больших озер и жидкого навоза в отстойниках ферм. В донных сообществах, особенно на илах, личинки двукрылых (главным образом семейства *Chironomidae*) часто доминируют по обилию и разнообразию наряду с олигохетами.

Сочетание большого числа родов и видов с бедностью внешней морфологии личинок создает большие трудности при их определении. Во многих крупных семействах (*Chironomidae*, *Simuliidae*, *Psychodidae* и др.) даже определение до рода требует детальной препаровки и изучения под микроскопом, в частности, ротовых частей и антенн. В настоящем пособии двукрылые определяются в основном до семейств, и только для более простых семейств приведены ключи для определения родов. Кроме того, на урезе воды могут встречаться представители ряда наземных личинок двукрылых, не включенных в данный определитель.

Определение семейств по ЛИЧИНКАМ

1. Голова не втянута в грудь, хорошо видна (табл. 52: 1)
Nematocera – Длинноусые, или Комары (часть) 2.
 - Голова частично или полностью втянута в грудь, часто плохо развита (табл. 52: 2-4). Для дальнейшего определения нужно осторожно выдавить ее наружу 11.
2. Голова в 3-5 раз уже тела. Ложноножек нет, задний конец тела вытянут в трубку. Ширина тела до 4 мм (табл. 52: 5) сем. *Ptychopteridae*. 1 род *Ptychoptera*. В иле и песке рек и ручьев.
 - Голова относительно более крупная, задний конец иной. Ширина тела до 1-2 мм 3.
3. На заднем конце тела две ложноножки, два пучка щетинок и иногда лопастевидные жабры. На первом сегменте груди под головой втяжная ложноножка. До 3-20 мм (табл. 52: 6) сем. *Chironomidae* – Звонцы (Хирономиды). Очень часто, почти во всех донных биотопах. Определение не приводится.

– Сзади нет пары ложноножек и кисточек щетинок (иногда непарная ложноножка)4.

4. Грудь слитная, шире брюшка и головы. Плавают в толще воды 5.

– Сегменты груди разделены, не шире брюшных 6.

5. Антенны на концах с длинными щетинками, грудь без длинных щетинок. В 6-7-м сегментах брюшка блестящие воздушные пузыри, тело обычно полупрозрачное (табл. 52: 8) сем. *Chaoboridae* – Коретры. В планктоне стоячих вод.

– Антенны без длинных щетинок, а грудь и передние сегменты брюшка с пучками длинных щетинок. Воздушных пузырей нет (табл. 52: 9) сем. *Culicidae* – Кровососущие комары. В стоячих водоемах, в толще и зарослях.

6. Есть ложноножки на 4-5-м сегментах. На заднем конце две направленных назад лопасти, между ними непарный отросток (табл. 52: 10) сем. *Dixidae* – Земноводные комары. На уресе воды у берега.

– Ложноножки, если есть, только на концах тела 7.

7. Спереди ложноножек нет (иногда имеется ложноножка на заднем конце тела) 8.

– Есть 1-2 ложноножки на переднем, а часто и на заднем конце тела 9.

8. Тело гладкое. На заднем конце обычно несколько длинных щетинок. Голова удлинённая (табл. 52: 7) ... сем. *Ceratopogonidae* (= *Heleidae*) – Мокрецы. В грунте и зарослях различных водоемов. Определение не приводится.

– На спинной стороне тела пластинки с волосками и шипами. Тело жесткое, разделено более чем на 20 сегментов (табл. 52: 11) сем. *Psychodidae* – Бабочницы. В различных водоемах у берега. Определение не приводится.

9. На 1-м сегменте груди непарная ложноножка. Задний конец расширен, без ложноножек. Голова с веерами длинных щетинок (табл. 52: 14) сем. *Simuliidae* – Мошки. В реках и ручьях на плотных субстратах. Определение не приводится.

– Есть по одной ложноножке спереди и сзади. Вееров щетинок на голове нет 10.

10. На спинной стороне тела многочисленные выросты, тело немного уплощено (табл. 52: 12) сем. *Ceratopogonidae*, часть – род *Atrichopogon*. В береговых наносах.

– Тело гладкое, на предпоследнем сегменте два пальцевидных выроста. До 14 мм (табл. 52: 13) сем. *Thaumaleidae*. 1 вид *Thaumalea testacea*. В родниковых ручейках. Редок.

11. Челюсти направлены навстречу друг другу. Голова в виде овальной твердой капсулы, иногда с вырезами в задней части (табл. 52: 2) *Nematocera* – Длинноусые, или Комары (часть)12.

– Крючковидные челюсти (если есть) направлены вниз параллельно друг другу. Голова цилиндрическая, с глубокими вырезами в передней части или вообще без щитков, мягкая (табл. 52: 3-4) *Brachycera* – Короткоусые, или Мухи14.

12. Все сегменты тела несут нитевидные или листовидные жаберные выросты (табл. 53: 1-2) сем. *Cylindrotomidae*. Во мхах, изредка.

– Длинные выросты, если есть, только сзади тела13.

13. На заднем конце тела 6 лопастей вокруг дыхательных отверстий, под ними 6 или 8 мясистых анальных жабр. На теле крупные редкие щетинки. До 45 мм (табл. 53: 3, 14) сем. *Tipulidae* – Долгоножки. В различных водоемах.

– На заднем конце тела 2, 4 или 5 лопастей, иногда очень коротких. Тело бывает покрыто мелкими густыми волосками, но без крупных редких щетинок (табл. 53: 4) сем. *Limoniidae* – Болотницы. В различных водоемах. Определение не приводится.

14. На заднем конце тела имеются от 1 до 10 выростов (иногда очень коротких) 15.

– Сзади нет выростов, иногда есть венчик волосков21.

15. Сзади один или два цилиндрических отростка, несущих на конце дыхательные отверстия в виде темных кружков или пластинок (табл. 53: 5-7) 16.

– Сзади парные лопасти, заостренные или округлые, но без дыхательных отверстий (табл. 53: 8-9)18.

16. На заднем конце дыхательная трубка, разветвляющаяся на два отростка, обычно направленных вверх (табл. 53: 5) сем. *Ephydriidae* – Береговушки. На дне, обычно у берега различных водоемов, изредка. Определение не приводится.

– Сзади непарная трубка либо два отдельных отростка 17.

17. Челюстей нет, тело морщинистое без явного деления на сегменты. Сзади длинная втяжная дыхательная трубка. Часто есть несколько пар ложноножек (табл. 53: 6) сем. *Syrphidae* – Журчалки. Обычно в стоячих, часто в протухающих водоемах. Определение не приводится.

– Челюсти есть, тело разделено на сегменты. Сзади пара коротких отростков, загнутых вверх, иногда под ними пара ложноножек. Желтые, до 10-20 мм (табл. 53: 7) сем. *Muscidae* – Настоящие Мухи, род *Limnophora*. В реках.

18. Сзади две лопасти, оперенных волосками; дыхательных отверстий нет. На брюшке 8 пар ложноножек и одна ложноножка на конце брюшка. Буро-зеленоватые, до 30 мм (табл. 53: 8, 17) сем. *Athericidae*, 1 вид *Atherix ibis*. В реках на камнях и корягах.

– Сзади четыре или более коротких лопастей вокруг двух дыхательных отверстий. Ложноножек нет, но могут быть ползательные валики19.

19. Сзади 8 или 10 лопастей, но иногда верхние две пары совсем короткие. Головных щитков нет, твердые только челюсти. Обычно темные, с неровными покровами (табл. 53: 10-11) сем. *Sciomyzidae*. В зарослях макрофитов и на улитках, изредка. Определение не приводится.

– Сзади 4 коротких треугольных лопасти. Головные щитки есть20.

20. Тело в сечении угловатое, темное, жесткое, без ложноножек и валиков. На каждой лопасти заднего конца по одной длинной щетинке (табл. 55: 12-13) сем. *Stratiomyidae* – Львинки, часть – род *Nemotelus*. У берега стоячих водоемов, изредка.

– Тело цилиндрическое, желтоватое, на брюшке ползательные валики. Лопастей заднего конца без длинных щетинок (табл. 53: 9) сем. *Dolichopodidae* – Зеленушки. В детрите заросших водоемов, в заболоченных почвах. Определение не приводится.

21. Тело уплощено снизу, с заметными боковыми ребрами, буро-зеленоватое, жесткое, без ложноножек. Голова всегда хорошо видна. Сзади часто венчик длинных волосков (табл. 53: 12) сем. *Stratiomyidae* – Львинки. В различных водоемах на поверхности, в зарослях, реже на дне.

– Тело цилиндрическое (реже несколько уплощено), светлое, с ложноножками или ползательными валиками. Голова может быть полностью втянута в грудь22.

22. На заднем конце венчик длинных волосков (табл. 53: 15) сем. *Empididae* – Толкунчики. В иле и песке, изредка. Определение не приводится.

– Задний конец тела заостренный, без длинных волосков (табл. 53: 16) сем. *Tabanidae* – Слепни. В иле и детрите различных водоемов.

Семейство *Cylindrotomidae*.

1. Отростки на сегментах тела плоские, заостренные, с 3-4 зубчиками на наружном крае (табл. 53: 2) *Triogma trisulcata*. Во мхах и зарослях макрофитов различных водоемов, редко.

– Отростки тела длинные, нитевидные, обычно разветвленные (табл. 53: 1). *Phalacrocerera replicata*. Во мхах и скоплениях гниющих растений, в болотах и лужах, редко.

Семейство *Tipulidae* – Долгоножки.

1. Длина лопастей вокруг стигм на заднем конце тела в 3-4 раза больше их ширины при основании (табл. 53: 13) *Prionocera turcica*. По заболоченным берегам, редко.

– Длина лопастей вокруг стигм не более чем вдвое превышает их ширину (табл. 53: 14) род *Tipula*. В иле и детрите различных водоемов, часто.

Семейство *Dixidae* – Земноводные комары.

1. На спинной стороне 3-7 сегментов брюшка кольца коротких щетинок. Хвостовой отросток короче боковых лопастей или примерно равен им (табл. 54: 2) род *Dixa*. В ручьях и речках.

– Колец щетинок на брюшке нет. Хвостовой отросток намного длиннее боковых лопастей (табл. 54: 1) род *Dixella*. В стоячих и слабопроточных водоемах.

Семейство *Chaoboridae* – Коретры.

1. На предпоследнем сегменте брюшка есть направленный вверх сифон (дыхательная трубка), который длиннее этого сегмента. Основания антенн широко расставлены (табл. 54: 3) род *Mochlonyx*. В лесных весенних лужах, изредка.

– Сифона нет или он очень короткий. Основания антенн сближены2.

2. Голова на уровне глаз сильно расширена; есть очень короткий сифон. В теле три пары блестящих трахейных пузырей (в груди, и 6-7 сегментах брюшка, табл. 54: 4) ... *Cryophila lapponica*. В лесных лужах, весной, редко.

– Голова на уровне глаз слабо расширена; сифона нет. В теле две пары трахейных пузырей (табл. 54: 5) род *Chaoborus*. В различных стоячих водоемах, часто.

Семейство *Culicidae* – Кровососущие комары.

1. Дыхательной трубки на заднем конце тела нет, дыхательные отверстия окружены щитком (табл. 54: 11) род *Anopheles* – Малярийный комар. В зарослях макрофитов постоянных водоемов, часто.
– На предпоследнем сегменте брюшка есть направленная вверх дыхательная трубка (сифон)2.

2. Сифон короткий (длина примерно равна ширине основания), конический, с зубчиками на конце. Антенны длинные, с пучком перистых щетинок в середине и жгутовидной дистальной частью (табл. 54: 6-7) *Mansonia richiardii*. В постоянных стоячих заросших водоемах, редко.

– Сифон более длинный, цилиндрический, без зубцов3.

3. Сифон с несколькими парами пучков волосков (иногда бывают стерты!), (табл. 54: 12-13) род *Culex*. В постоянных стоячих водоемах, в том числе в помещениях.

– Сифон с одной парой пучков волосков (иногда бывают стерты!)
.....4.

4. Пучки волосков находятся у основания сифона (табл. 54: 14) род *Culiseta*. В болотах и лужах.

– Пучки волосков у середины сифона (табл. 54: 8-10) род *Aedes*. Во временных и мелких постоянных стоячих водоемах.

Семейство *Stratiomyidae* – Львинки.

1. Конец тела с венчиком длинных перистых щетинок вокруг дыхательного отверстия2.

– Конец тела без венчика перистых щетинок5.

2. Антенны на спинной стороне головы, отступя от ее переднего края (табл. 55: 1-3) род *Oxycera* (= *Hermione*). В ручьях и родниках.

– Антенны на передних углах головы (табл. 55: 5-6) 3.

3. Длина последнего сегмента тела в 6-12 раз больше ширины (табл. 55: 4). На задних сегментах брюшка снизу нет крючков род *Stratiomys*. В стоячих водоемах.

– Длина последнего сегмента в 2-5 раз больше ширины (табл. 55: 8, 10). На 6-7 сегментах брюшка часто есть по паре небольших крючков 4.

4. Окраска включает светлую продольную полосу вдоль спины и косые боковые полосы на каждом сегменте. Микрочешуйки на брюшке с закругленными вершинами (табл. 55: 11, см. в микроскоп!). Длина до 16 мм *Oplodontha viridula*. В стоячих водоемах.

– Окраска тела иная. Микрочешуйки на брюшке с острыми вершинами (табл. 55: 9). Длина до 40 мм *Odontomyia* (= *Eulalia*). В стоячих водоемах.

5. Задний конец тела закруглен ... род *Beris*. По берегам родников во мху.

– Задний конец тела с четырьмя короткими лопастями вокруг дыхательного отверстия, несущими по одной длинной щетинке (табл. 55: 12-13) род *Nemotelus*. По берегам стоячих водоемов.

Семейство *Tabanidae* – Слепни.

1. Тело несколько уплощено, сверху матовые, с темным покровом микроскопических волосков (табл. 55: 14) *Heptatoma pellucens*. В болотах и заболоченных грунтах.

– Тело цилиндрическое, покровы его светлые, слегка блестящие, гофрированные, без микроволосков (только у переднего края сегментов бывают матовые хетоидные поля)2.

2. На каждом сегменте две пары ложноножек, из них одна пара – на нижней стороне. Длина до 15-20 мм род *Chrysops*. В иле и детрите различных водоемов.

– На каждом сегменте по четыре пары ложноножек, из них на брюшной стороне – две пары. Длина до 25-45 мм3.

3. Ложноножки высокие (высота почти вдвое больше ширины), с крючками на конце (табл. 55: 15) *Tabanus cordiger*. На дне рек и ручьев.

– Ложноножки низкие (высота примерно равна ширине или меньше), на конце с тонкими шипиками (табл. 55: 16) род *Hybomitra*. В иле и детрите прудов и болот.

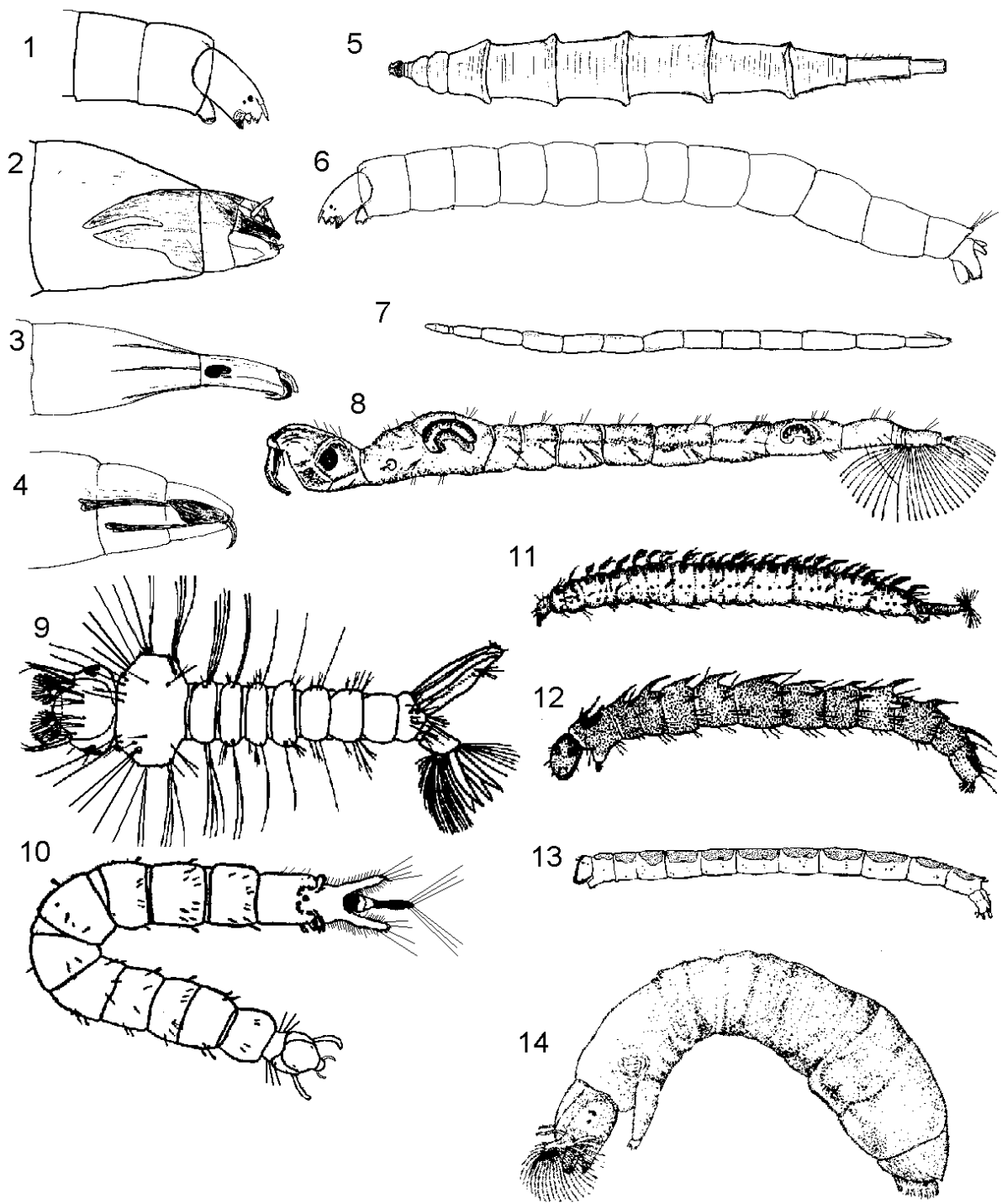


Таблица 52. Двукрылые. Голова и переднегрудь сбоку: 1 – Chironomidae, 2 – Tipulidae, 3 – Athericidae, 4 – Dolichopodidae. Общий вид: 5 – Ptychopteridae, 6 – Chironomidae, 7 – Ceratopogonidae, 8 – Chaoboridae, 9 – Culicidae, 10 – Dixidae, 11 – Psychodidae, 12 – Ceratopogonidae (Atrichopogon), 13 – Thaumaleidae, 14 – Simuliidae.

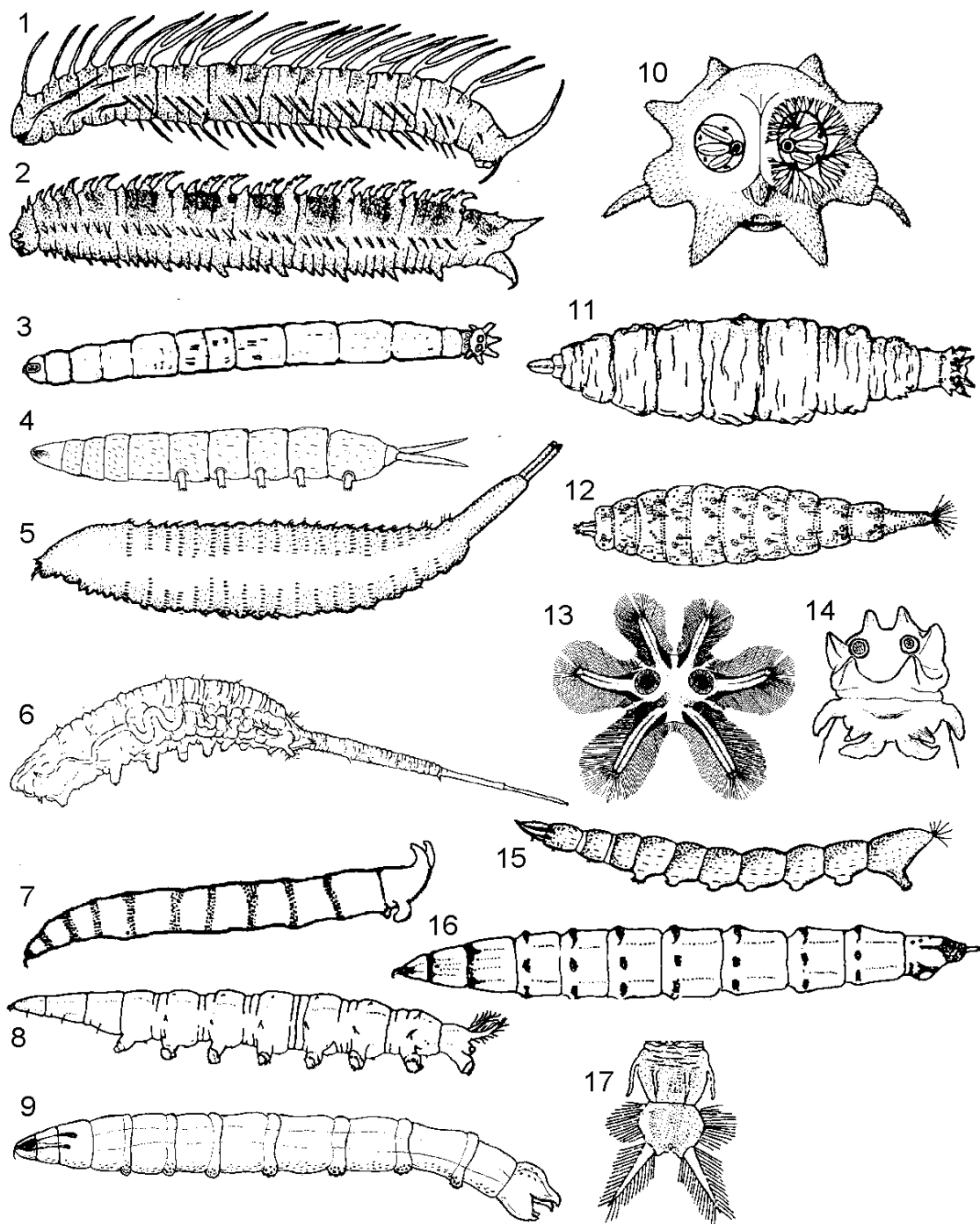


Таблица 53. Двукрылые. 1 – Phalacrocera (Cylindrotomidae), 2 – Triogma (Cylindrotomidae), 3 – Tipulidae, 4 – Limoniidae, 5 – Ephydridae, 6 – Syrphidae, 7 – Muscidae, 8 – Athericidae, 9 – Dolichopodidae. 10 – стигмальное поле Sciomyzidae. 11 – Sciomyzidae, 12 – Stratiomyidae. Конец брюшка Tipulidae: 13 – Prionocera, 14 – Tipula. 15 – Empididae, 16 – Tabanidae. 17 – конец брюшка Athericidae.

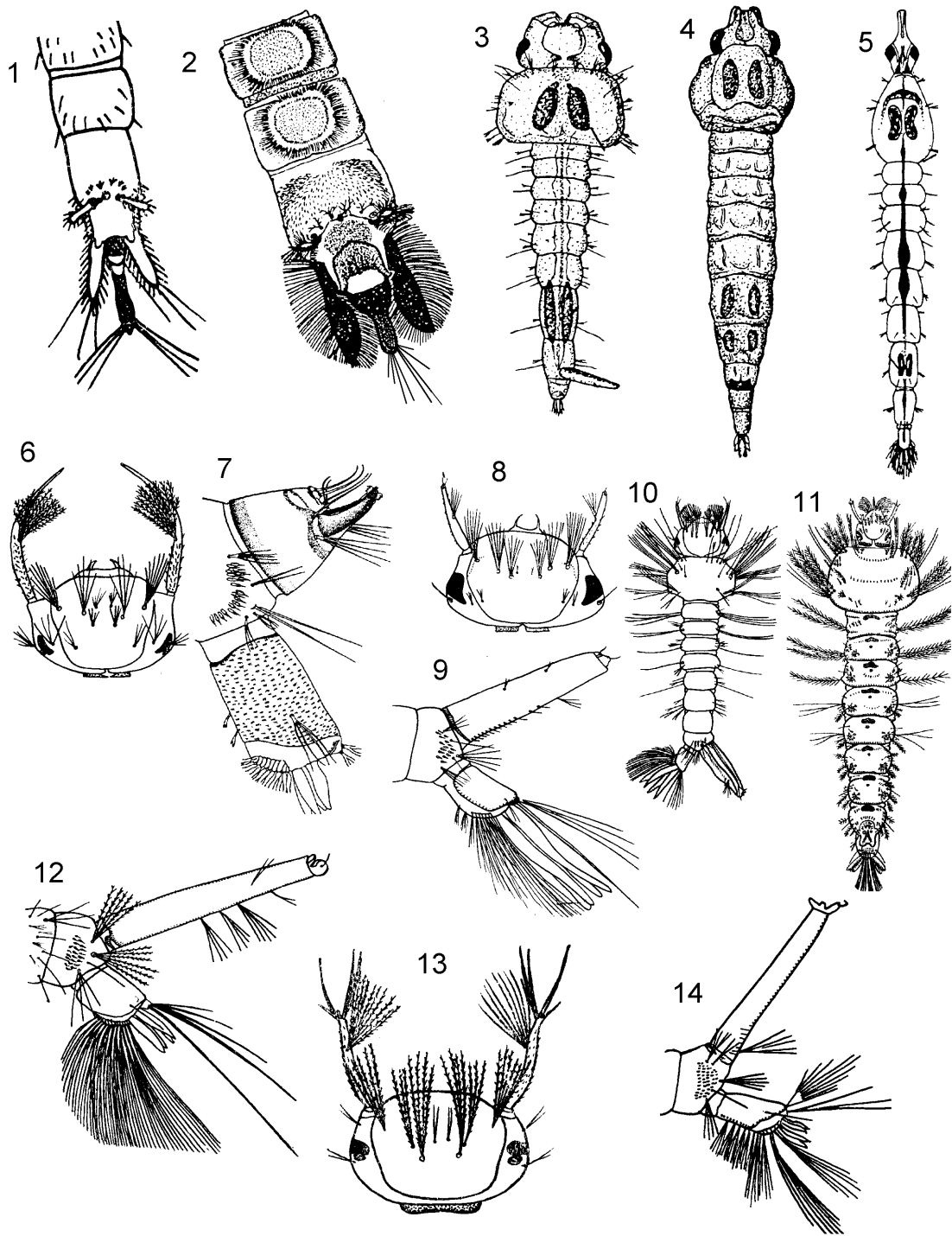


Таблица 54. Двукрылые. Dixidae, конец брюшка: 1 – *Dixella*, 2 – *Dixa*. Chaoboridae, общий вид: 3 – *Mochlonyx*, 4 – *Cryophila*, 5 – *Chaoborus*. Culicidae. *Mansonia*: 6 – голова, 7 – конец брюшка. *Aedes*: 8 – голова, 9 – конец брюшка, 10 – общий вид. *Anopheles*: 11 – общий вид. *Culex*: 12 – конец брюшка, 13 – голова. *Culiseta*: 14 – конец брюшка.

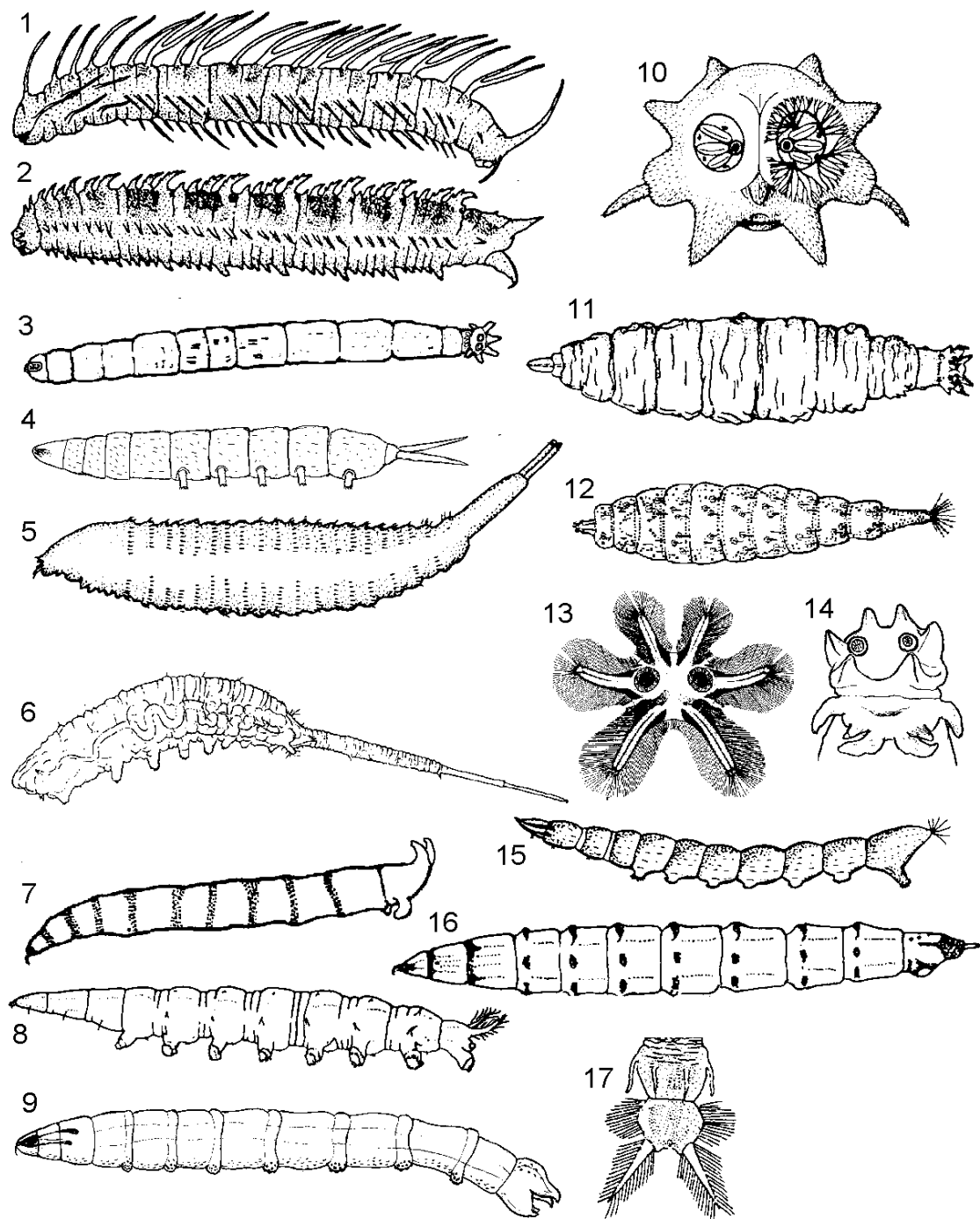


Таблица 55. Двукрылые. Stratiomyidae. Охусера: 1 – общий вид, 2 – голова сверху, 3 – голова сбоку. Stratiomys: 4 – общий вид, 5 – голова сверху, 6 – голова сбоку. Odontomyia: 7 – общий вид, 8 – конец брюшка, 9 – микрочешуйки брюшка. Oplodontha: 10 – конец брюшка, 11 – микрочешуйки брюшка. Nematelus: 12 – общий вид, 13 – конец брюшка. Tabanidae, передняя часть тела сбоку: 14 – Neptatoma, 15 – Tabanus, 16 – Nybomitra. Чешуекрылые. Elophila: 17 – общий вид гусеницы, 18 – гусеница в домике. Cataclysta: 19 – гусеница в домике. Pararonyx: 20 – сегменты брюшка с жабрами.

Отряд БАБОЧКИ (*Lepidoptera*)

Бабочки, или чешуекрылые – большой отряд, все имаго которого и почти все личинки (гусеницы) наземные; лишь несколько видов имеет водных личинок. Все виды водных гусениц обитают в густых зарослях водных растений, обычно в прудах и озерах у берега, питаются зелеными растениями и часто строят себе рыхлый трубчатый домик из кусочков листьев. Определяются отчасти по окраске, поэтому лучше всего – в живом виде (при фиксации формалином и особенно спиртом окраска постепенно меняется). Кроме того, иногда в воду попадают наземные гусеницы других видов бабочек, а также похожие на них личинки пилильщиков (отряд *Hymenoptera*) с восемью парами ложноножек. Поэтому перед определением желательно быть уверенным, что гусеница действительно водная.

Семейство *Pyraustidae* – Ширококрылые Огневки.

1. Гусеница мохнатая, с длинными кустистыми жабрами по бокам тела (не путать с щетинками других гусениц, табл. 55: 20)
Paraponyx stratiotata. В прудах, изредка.

– Гусеница голая, без наружных жабр (табл. 55: 17) 2.

2. Тело черное или темно-зеленое с черной линией вдоль спины, голова желтоватая, домик из листьев ряски (табл. 55: 19)
Cataclysta lemnata. В прудах, обычно на ряске, часто.

– Тело более светлое, домик не из ряски 3.

3. Тело оливково-зеленое, голова светло-коричневая
Acentria ephemerella. На растениях: рдестах, элодее, роголистнике, прикрываясь кусочком листа, изредка. Часть взрослых самок бабочек бескрылые и остаются в воде.

– Тело желтовато-коричневое, голова коричневая; домик обычно плоский из двух крупных кусочков листьев (табл. 55: 18) 4.

4. Тело с густыми длинными щетинками, с темной линией вдоль спины
Nymphula stagnata. На различных растениях, изредка.

– Тело с редкими щетинками или с короткими шипиками, без темной линии вдоль спины
Elophila nymphaeata. На различных растениях, часто.

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ДЛЯ УЧЕБНЫХ ПРАКТИК И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО
ГИДРОБИОЛОГИИ, ГИДРОЭКОЛОГИИ

Составитель: ст. преподаватель, к.б.н, Килимник А.Н.

Одесский государственный экологический университет
65016, Одесса, ул.Львовская, 15

Печатается с готового оригинал-макета

Подпись в печать 20.09.06. Формат 60x34/16.

Бумага офсетн. Тираж 200 экз.Заказ № 3639

Полиграфическая компания «Евротойз»,
г. Одесса, ул. Палубная, 9/4.
Тел. (048) 714-91-70, тел./факс (048) 714-91-71.