

574.5

T. 29

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

“Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства”  
ФГУП “АзНИИРХ”

# СБОР И ОБРАБОТКА ЗООПЛАНКТОНА В РЫБОВОДНЫХ ВОДОЕМАХ

Методическое руководство  
(с определителем основных пресноводных видов)



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
АЗОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА  
(ФГУП «АзНИИРХ»)

**О.Е. Тевяшова**

## **СБОР И ОБРАБОТКА ЗООПЛАНКТОНА В РЫБОВОДНЫХ ВОДОЕМАХ**

**Методическое руководство**  
(с определителем основных пресноводных видов)



Ростов-на-Дону  
2009

УДК 591.524.12.082.11:639.311.034

ББК 47.2+28.082

Автор: **Тевяшова О.Е.**

**Сбор и обработка зоопланктона в рыбоводных водоемах.**  
Методическое руководство (с определителем основных пресноводных видов)/О.Е. Тевяшова - Ростов-на-Дону: ФГУП "АзНИИРХ", 2009. - 84 с.

Методическое руководство (с определителем основных пресноводных видов) "**Сбор и обработка зоопланктона в рыбоводных водоемах**" печатается согласно решению Ученого совета ФГУП "АзНИИРХ" от 31 марта 2009 г., протокол №5.

*В работе представлены методики по сбору и обработке проб зоопланктона в рыбоводных водоёмах нерестово-выростных и прудовых хозяйств. Для определения его биомассы приведены таблицы индивидуальных весов водных организмов (по размерным группам и стадиям развития), полученных при непосредственном их взвешивании. Дано уравнение зависимости массы от длины тела особей, позволяющее получить их вес расчётным путём. Рассматриваются методики биоценологического анализа зоопланктона и определение сапробности воды по индикаторным видам. Составлен краткий определитель из 82 видов водных беспозвоночных, наиболее часто встречающихся в этих водоёмах.*

*Работа является методическим руководством для широкого круга гидробиологов, работающих в научно-исследовательских институтах, на производстве, а также для студентов, обучающихся по этой специальности.*

ISBN 978-5-904063-08-5

© ФГУП «АзНИИРХ»  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
"Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства"  
© О.Е. Тевяшова

FEDERAL FISHERY AGENCY

FEDERAL STATE UNITARY ENTERPRISE  
AZOV FISHERIES RESEARCH INSTITUTE  
(FGUP AzNIIRKH)

**O.E. Tevyashova**

**COLLECTION AND PROCESSING OF ZOOPLANKTON SAMPLES  
IN FISH FARM PONDS**

**A guide**

(with a key to main freshwater species)

Rostov-onDon  
2009

Author: **Tevyashova O.E.**, Ph.D. of Biology

**Collection and processing of zooplankton samples in fish farm ponds.** A guide (with a key to main freshwater species) / O.E. Tevyashova - Rostov-on-Don: FGUP "AzNIIRKH", 2009. - 84 pp.

A guide (with a key to main freshwater species) **Collection and processing of zooplankton samples in fish farm ponds** is published by the decision of the Scientific Council of AzNIIRKH adopted on March 31, 2009, Minutes No. 5

*Methods are presented on sampling and processing of zooplankton in fish farm ponds. To assess the zooplankton biomass, we weighed the specimens and made up tables of their weight with a view to size groups and stage of their development. An equation is given of weight-length relationship, which allows one to count the weight of zooplankton. Methods of biocenological analysis of zooplankton and assessment of water saprobity by indicator species are considered. A short catalogue has been compiled describing eighty-two species of water invertebrates that most often occur in our ponds.*

*This book is intended for a wide circle of hydrobiologists, researchers and experts as well as for students specializing in this field.*

**ISBN 978-5-904063-08-5**

© FGUP "AzNIIRKH"  
Federal State Unitary Enterprise  
"Research Institute of the Azov Sea Fishery Problems"  
© O.E. Tevyashova

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	6
<b>МЕТОДЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ ЗООПЛАНКТОНА</b> .....	7
Орудия лова.....	7
Отбор проб.....	10
Количественная обработка материала.....	11
<b>БИОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗООПЛАНКТОНА</b> .....	16
<b>САПРОБНОСТЬ ВОДОЁМОВ</b> .....	19
<b>ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЗООПЛАНКТОНА В РЫБОВОДНЫХ ВОДОЁМАХ (наиболее часто встречающиеся виды)</b> .....	21
Коловратки (Rotatoria).....	21
<i>Внешний вид</i> .....	21
<i>Систематическая часть</i> .....	23
Веслоногие раки (Copepoda).....	35
Подотряд Циклопы (Cyclopoida).....	35
<i>Внешний вид</i> .....	35
<i>Систематическая часть</i> .....	37
Подотряд Каланиды (Calanoida).....	46
<i>Внешний вид</i> .....	46
<i>Систематическая часть</i> .....	49
Ветвистоусые раки (Cladocera).....	53
<i>Внешний вид</i> .....	53
<i>Систематическая часть</i> .....	55
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	70
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	81

## ВВЕДЕНИЕ

На ранних этапах онтогенеза рыб существенным фактором, определяющим их рост и развитие, является трофность рыбоводных водоёмов, оцениваемая по количественным и качественным показателям кормовых организмов.

Трудно переоценить важность изучения гидробиологического режима в рыбоводных водоёмах и, в частности, - развития в них зоопланктона, что требует не только суммы знаний, но и практических навыков.

В современных условиях всё труднее найти опытных гидробиологов, а молодежь, получившая высшее образование, нуждается в дополнительном обучении и приобретении опыта. К сожалению, классические методики по изучению зоопланктона в рыбоводных водоёмах, как и определители водных организмов, в настоящее время являются уже раритетными изданиями и во многом недоступны для широкого пользования, в связи с чем возникла необходимость в издании этого руководства. При написании его использованы материалы И.А. Киселёва (1956), В.И. Жадин (1960), В.А. Абакумова (1983), Инструкция ВНИРО (1971) и собственные разработки (отбор проб осуществлялся батометром Паталаса методом средней сливной пробы).

# МЕТОДЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ ПРОБ ЗООПЛАНКТОНА

## Орудия лова

Наиболее удобными орудиями сбора зоопланктона являются батометр Паталаса (5 л) или, за неимением такого, - ведро (5-10 л).

Батометр Паталаса сваривается из оцинкованного железа (толщина 0,6 мм) в виде призмы (10x10x50 см) с двумя подвижными крышками (нижняя и верхняя), которые под напором воды при опускании батометра открываются, а при поднятии его - закрываются. Для создания герметичности внутренняя нижняя кромка батометра и прилегающая к ней кромка крышки обшиваются изоляционной резиной (рис. 1)

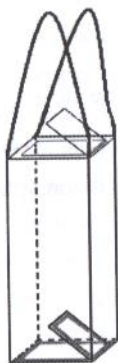


Рис. 1. Батометр Паталаса

Отобранная батометром (или ведром) вода процеживается через планктонную сеть, состоящую из латунного кольца и пришитого к нему конической формы мешка из капронового сита, заканчивающегося внизу стаканчиком, в котором собирается осадок планктона (рис. 2).

Для изготовления планктонной сети используется мельничное капроновое сито (газ), отличающееся большой прочностью. Номер сита соответствует числу ячеек в 1 см<sup>2</sup> ткани. Для улавливания зоопланктона применяют газ № 61-64. При изготовлении сетного конуса необходимо:

- капроновое сито смочить губкой и слегка прогладить не горячим утюгом;
- плотный хлопчатобумажный или льняной материал вымочить, высушить и прогладить;
- веревки предварительно намочить и высушить в натянутом виде.

Сетной мешок изготавливают по выкройке, вырезанной из бумаги в виде развёрнутого конуса или половины его. Выкройка делается по прилагаемой схеме (рис. 3).



Рис. 2. Планктонная сеть



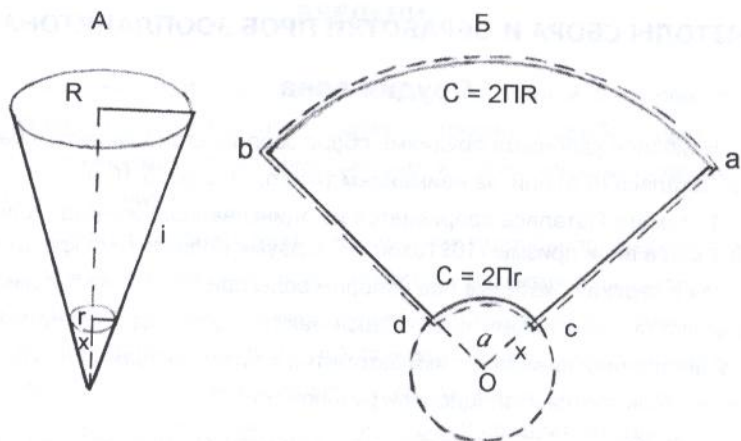


Рис. 3. Выкройка сетного мешка

А – выкройка в свернутом виде, Б – выкройка в развернутом виде.

Длина боковой поверхности  $x$  и угол раскроя  $\alpha$  вычисляются по формуле:

$$x = \frac{ri}{R-r}$$

$$\alpha = \frac{360 r}{x} \quad \text{или} \quad \frac{\alpha}{2} = \frac{180r}{x}$$

где  $R$  - радиус металлического кольца (основание конуса) - 110 мм;

$r$  - радиус стаканчика (узкое сечение конуса) - 35 мм;

$i$  - длина образующей бока усеченного конуса, равная длине сетки - 450 мм;

$x$  - длина части образующей боковой поверхности конуса, которая должна быть отрезана - 210 мм;

$\alpha$  - угол или половина угла между боками развёрнутого конуса -  $72^\circ$  ( $36^\circ$ ).

Раскрой ткани по выкройке удобнее проводить способом, приведенным на рисунке 4.

На выкройке делается прибавка на швы: по 1 см по длинной стороне, а также 3 см внизу и 1 см в верхней части конуса для обшивки этого

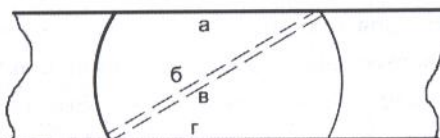


Рис. 4. Раскрой ткани

излишка кусочком плотной материи.

Обе половины газа сшиваются обязательно так, чтобы края одной половины приходились на косой край другой («а» с «в» и «б» с «г»).

Сеть сшивается тонкой иглой и тонкими прочными (капроновыми) нитками, бельевым швом. Конус из капронового сита прикрепляется к металлическому кольцу не непосредственно, а при помощи узкой полоски (не более 4 см ширины) из плотной материи, ширина которой вместе с образующей длиной капронового конуса должна равняться общей длине образующей (i) боковой поверхности усеченного конуса.

Нижний, обшитый плотной материей конец конуса (в виде манжета шириной не более 10 см) прикрепляется бечёвкой или металлическим кольцом к верхнему утолщенному краю стаканчика.

Для планктонных сетей применяются стаканчики разной конструкции. Наиболее удобная из них (из латуни или алюминия) - в виде цилиндра с небольшой закраиной или кольцевым утолщением на верхнем конце (для прикрепления к нему сетного конуса), а внизу оттянутый в виде воронки, заканчивающийся коротким патрубком, на

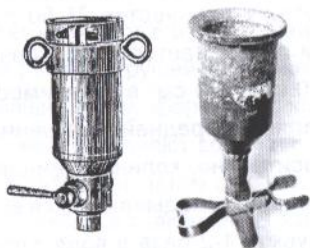


Рис. 5. Металлические стаканчики для планктонной сетки

который насаживается резиновая трубка соответствующего диаметра, запирающаяся зажимом Мора или краником (рис. 5).

Нижний край конусного мешка сетки может прикрепляться к краю стаканчика бечевкой или полоской латунного кольца, снабжённого за-

жимным винтом. На равном расстоянии друг от друга к кольцу привариваются ушки (перпендикулярно боковой поверхности стаканчика), за которые он с помощью трёх бечёвок прикрепляется к верхнему кольцу сетки. Это делается для того, чтобы капроновая сеть не порвалась от тяжести плохо фильтрующейся воды и веса самого стаканчика.

Внутренний диаметр стаканчика - 35 мм. Высота верхней цилиндрической части его - 30 мм, нижней воронкообразной - 25 мм; длина патрубка 20 мм, диаметр его 7 мм.

Стаканчик можно изготавливать из пластмассовой воронки, обрезав длинную выводную трубку до размера короткого придатка, на который натягивается резиновая трубка, закрывающаяся зажимом Мора.

## Отбор проб

Перед началом взятия проб зоопланктона в рыбоводных водоёмах определяют визуально площадь отдельных биотопов (заросли макрофитов, плёс и коллекторная сеть). Пробы на зоопланктон отбирают батометром Паталаса или ведром - методом средней сливной пробы один раз в 7-10 дней (в 1-6 точках каждого биотопа), в зависимости от занимаемой им площади. Например: в зарослях надводной растительности в 5-ти точках, на плесе - в 3-х и в коллекторной сети - в 2-х точках; в небольших слабо заросших прудах - в 5-10 точках по диагонали.

Вода, отобранная во всех биотопах в количестве 25-50 л, процеживается через планктонную сеть и переливается из стаканчика в стеклянную склянку объёмом 100, 150 или 200 см<sup>3</sup> в зависимости от размера стаканчика. Данная проба является средней взвешенной по водоёму и характеризует, хотя и относительно, количественное развитие зоопланктона в нём с учётом условий, складывающихся во всех биотопах. Затем сетку промывают, опуская 1-2 раза в воду, следя за тем, чтобы верхнее отверстие её не погружалось, а оставалась над водой. Таким образом организмы, осевшие на внутренней стенке сетки, смываются в стаканчик и сливаются в склянку. Фиксируют пробу обычно 40%-ным формалином с таким расчётом, чтобы получился его 4%-ный раствор (одна часть 40%-ного формалина на девять частей пробы). После фиксации пробы склянку тщательно закрывают за-

винчивающейся крышкой с резиновой прокладкой.

Каждую пробу снабжают этикеткой, на которой указываются: № пробы, дата её отбора, хозяйство, водоём, количество процеженной воды, температура воды, зарастаемость водоёма, погодные условия. Данные записываются шариковой ручкой на лейкопластыре, затем этикетка наклеивается на склянку с пробой. Другой способ - запись твёрдым карандашом на пергаментной бумаге, закладываемой под резиновую прокладку крышки. Данные этикетки записываются в дневник, а в лабораторных условиях - в журнал.

## **Количественная обработка материала**

Количественная обработка проб зоопланктона заключается в подсчёте численности организмов каждого вида (по возможности, по размерам и стадиям развития) и определении их массы. Показатель массы каждого вида очень важен, так как даёт представление об участии его в формировании общей биомассы зоопланктона. Перед обработкой проб все данные этикетки переносятся в планктонную карточку (приложение 1). Осторожно открыв склянку, не взбалтывая осадок, при помощи резиновой груши, снабжённой стеклянной трубкой, входное отверстие которой затянута частым газом № 70-77 или несколькими слоями газа № 61-64, с поверхностного слоя пробы не касаясь осадка отсасывают формалин. Затем его сливают в банку с завинчивающейся или притёртой крышкой. Другой такой же грушей набирают чистую воду, которой смывают в пробу приставшие к газу формалиновой груши организмы. Склянку с пробой наполовину заполняют водой и переливают её в мерный стаканчик объёмом 100-150 мл, затем склянку 1-2 раза ополаскивают водой, которую также сливают в стаканчик. В зависимости от густоты пробы, путём отсасывания или добавления воды в стаканчик, её доводят до определённого объёма (50 см<sup>3</sup>, если она не очень богатая, и 100 см<sup>3</sup>, если слишком густая). При относительно "бедных" планктонном водах организмы подсчитывают во всей пробе. С этой целью удобно использовать камеру Богорова. Она имеет вид стеклянной пластины (длина 115, ширина 70 мм) с сообщающимися канавками (ширина - 4, глубина - 10 мм), разделенными призматическими перегородками (рис. 6).

В рыбоводных водоёмах приходится иметь дело с большим количеством водных организмов, поэтому подсчёт всех зоопланктёров в исследуемой пробе практически невозможен. Для этого следует ограничиться подсчётом их в небольшой порции зоопланктона с последующим пересчётом на всю пробу. Для взятия части пробы определенного объёма используют штемпель-пипетку (рис. 7). Она представляет собой толстую стеклянную (можно из органического стекла) трубку длиной 90 мм, диаметром - 14 мм. Нижний конец поршня заканчивается придатком, имеющим форму катушки, края которого пригоняются плотно к внутренней поверхности

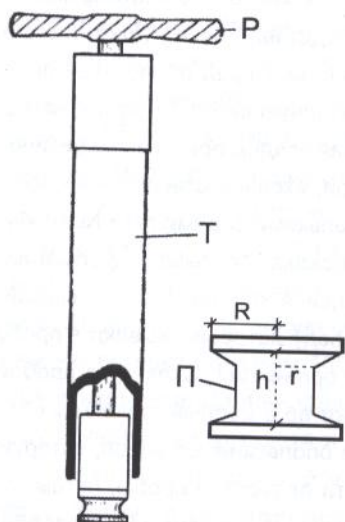


Рис. 7. Штемпель-пипетка  
 Т – толстая стеклянная трубка,  
 Р – металлическая ручка поршня,  
 П – отделяемый придаток  
 в виде катушки с выемкой  
 разного размера.  
 R – 0.64 см, r – 0.50 см, h – 1.00 см.



Рис. 6. Камера Богорова

трубки. Втянутый в трубку придаток захватывает строго определенный объём пробы ( $0,5 \text{ см}^3$ ), соответствующий размерам того пространства, которое находится между желобом придатка и внутренней поверхностью трубки.

В случае отсутствия штемпель-пипетки её можно заменить обычной градуированной пипеткой ( $10 \text{ см}^3$ ) предварительно отрезав её нижнюю оттянутую часть.

Перед взятием порции пробы её хорошо размешивают штемпель-пипеткой и, не дав организмам осесть, быстро выдвигают поршень и, втягивая его обратно, берут часть пробы. Вытянутую из стаканчика штемпель-пипетку вытирают полотенцем и открывают, выдвигая поршень, над камерой Богорова.

Количественный подсчёт организ-

мов проводят под бинокляром МБС – 1, 2 или 10 при увеличении 2-4x8 (окуляры 2 или 4, объектив - 8). Рядом с бинокляром должны находиться: планктонная карточка, пара тонких упругих препаровальных игл, чистые предметные и покровные стёкла. Обнаруженные в штемпель пипетке организмы определяют до вида, и количество их заносят в карточку в графу «0,5 см<sup>3</sup>». Обычно просматривают две такие порции, если расхождения результатов двух подсчётов не больше 5 % - подсчёт заканчивается, если же расхождение больше 5 %, то необходимо взять и обработать ещё 1-2 порции. Затем, отсосав часть воды из мерного стаканчика, оставшийся осадок планктона в несколько приёмов просматривают в камере Богорова под бинокляром. Численность не попавших в штемпель пипетки организмов заносят в планктонную карточку в графу «Осадок».

Не подлежащие определению под бинокляром виды переносят в каплю воды на предметное стекло глазной пипеткой или тонким пинцетом. Капля, в которую помещают объект, должна его полностью покрывать. Препаровальными иглами под бинокляром необходимо повернуть выбранный экземпляр на левую сторону (*Cladocera*) или на спинную, плавательными ножками в верх (*Copepoda*) к глазу наблюдателя, освободить из под створок и отчленить постабдомен (*Cladocera*) или брюшко с генитальным сегментом и фуркальными ветвями (*Copepoda*). Отчленение удобно производить препаровальными иглами разной толщины. В левую руку берут более толстую иглу, которой, надавливая на туловище, придерживают рачка на предметном стекле, а правой рукой с помощью тонкой иглы отчленяют постабдомен (*Cladocera*), брюшко и фуркальные ветви (*Copepoda*). Отчлененные объекты накрывают покровным стеклом и рассматривают под микроскопом МБР с увеличением 20-40x10-15 (объектив 20-40, окуляры – 10-15).

Обнаруженные в пробе виды записывают в карточку по группам: коловратки (*Rotatoria*), веслоногие раки (*Copepoda*), ветвистоусые раки (*Cladocera*), личинки хирономид, олигохеты, остракоды. Организмы, относящиеся к последним группам, не определяют до вида, принимается во внимание только их размерный состав.

После подсчёта отдельных видов в пробе переходят к определению их численности в 1 м<sup>3</sup>. Пример расчёта: если в 1 см<sup>3</sup> (в двух штемпель

пипетках) обнаружен данный вид в одном экземпляре, то во всей пробе (50 см<sup>3</sup> или 50 л) их будет 50 экземпляров, а в 1 м<sup>3</sup> - 1000. Составляется следующая пропорция:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ см}^3 - 1 \text{ экз.} \quad x = 50 \text{ экз.} \quad 50 \text{ л (50 см}^3\text{)} - 50 \text{ экз.} \quad x = 1000 \\ 50 \text{ см}^3 - x \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1000 \text{ л (1 м}^3\text{)} - x \end{array}$$

Определение количества организмов в «осадке» при просмотре всей пробы проводится таким же способом:

$$\begin{array}{l} 50 \text{ л (50 см}^3\text{)} - 1 \text{ экз.} \quad x = 20 \text{ экз.} \\ 1000 \text{ л} - x \end{array}$$

Следовательно, если при отборе пробы зоопланктона через планктонную сеть профильтровано 50 л воды, а при обработке её объём пробы доведён до 50 см<sup>3</sup>, то численность видов в 1 м<sup>3</sup> рассчитывается путём умножения количества их в двух штемпель пипетках (1 см<sup>3</sup>) на 1000, а в осадке - на 20.

Определение биомассы планктонных организмов сводится к умножению количества особей данного вида на среднюю массу одного экземпляра, указанного в таблице средних весов (приложения 2, 3, 4).

Более точные данные о биомассе крупных форм зоопланктона (*Dahnia*, *Simocefalus*, *Euricercus*, личинки хирономид и олигохеты) получают при непосредственном измерении 25-30 экземпляров под биноклем (объектив 1), составляют вариационный ряд. Численность особей каждой размерной группы умножают на их средний вес (приложение 3). Разделив сумму весов всех особей на их количество получают среднюю массу данного вида.

Метод определения массы организма путём непосредственного взвешивания (таблица средних весов) очень трудоёмок, поэтому используют возможность рассчитывать массу тела особей, по их длине (Балушкина, Винберг, 1979), пользуясь степенным уравнением этих величин:

$$w = gl^b,$$

где  $l$  - длина тела организма, мм;

$w$  - масса тела, мг;

$g$  - масса тела, мг сырой массы при длине тела равной 1 мм;

$b$  - показатель степени.

Параметры уравнения зависимости массы тела ( $w$ ) от его длины ( $l$ )

представлены в приложении 5.

Суммируя биомассу (численность) всех организмов в пробе получаем общую биомассу (численность) зоопланктона в водоёме за данную дату.

Кормовая биомасса зоопланктона рассчитывается путём суммирования масс тех организмов, которые в данное время доступны по размерам и встречаются в пищевом рационе рыб.

Численность планктонных организмов выражается в тыс. экз./м<sup>3</sup>, а биомасса - в мг/м<sup>3</sup> или г/м<sup>3</sup>. Данные со всех планктонных карточек по каждому водоёму за период наблюдений заносят в специальную ведомость (приложение 6), в которой рассчитывают средние за сезон показатели численности и биомассы отдельных видов и частоту их встречаемости. Первые две величины определяют путём деления их суммарных величин за сезон на количество отобранных проб. Суммируя эти показатели по всем видам, получаем среднюю численность и биомассу зоопланктона в данном водоёме за период наблюдений.

По величине средней биомассы зоопланктона за сезон можно определить трофность водоёмов (Жуковский, Окснюк, Цеб, Георгиевский, 1976):

- олиготрофные (предельно низкая биомасса) – менее 0,1 г/м<sup>3</sup>;
- олиго-мезотрофные (очень низкая биомасса) – 0,1 – 0,3 г/м<sup>3</sup>;
- мезотрофные (низкая биомасса) - 0,4 – 1,0 г/м<sup>3</sup>;
- мезо-евтрофные (ниже средней биомассы) – 1,1 – 5,0 г/м<sup>3</sup>;
- евтрофные (средняя биомасса) – 5,1 – 10,0 г/м<sup>3</sup>;
- ев-политрофные (выше средней) – 10,1 – 20,0 г/м<sup>3</sup>.

Частота встречаемости видов определяется как процент проб, в которых встречался данный вид, по отношению к общему количеству отобранных проб в данном водоёме.



## БИОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗООПЛАНКТОНА

Следует отметить, что не все обнаруженные в пробе виды играют равноценную роль в формировании зоопланктонного сообщества. Для более правильной оценки их участия в продукционном процессе данного водоёма вводится так называемый показатель значимости видов -  $V_r$  (Пидгайко, 1957), где  $V$  - средняя биомасса каждого вида ( $г/м^3$ ),  $r$  - частота его встречаемости (%). При определении  $V_r$  средняя биомасса каждого вида рассчитывается путём деления её суммарного значения на количество проб, в которых встречался данный вид. Структуру зооценозов определяют виды, имеющие частоту встречаемости более 50 %. В каждом комплексе различают 1-2 руководящих вида (формы), которые в среднем за сезон дают наибольшую биомассу и частоту встречаемости, а, следовательно, - и наибольший показатель значимости ( $V_r$ ). Затем следуют субдоминантные виды, также играющие существенную роль в формировании комплекса, и, наконец, случайные виды, которые не имеют большого значения в его образовании. Для наименования комплекса использует название руководящей и первой субдоминантой формы. По своей структуре зоопланктонные комплексы относятся к двум типам (табл. 1).

1. Олигомиксный тип - отличительной особенностью его является сильное развитие руководящего вида, происходящего в основном за счет угнетения остальных видов. В таких зооценозах  $V_r$  руководящего вида составляет не менее 30, а иногда и более 70 % от общей суммы индексов значимости. Олигомиксный тип встречается преимущественно в слабо заросших водоёмах с устойчивыми гидрологическим режимом, физико-химическими и биологическими факторами среды.

2. Полимиксный тип характеризуется снижением значимости руководящего вида при большом разнообразии и интенсивном развитии субдоминантных видов. Его  $V_r$  не превышает 25 % от общей суммы индексов значимости всех видов. Такой тип зооценозов обнаруживается, в основном, в сильно заросших водоёмах. В этом случае многочисленность видов, определяющих структуру зоопланктонического сообщества, обеспечивается, по-видимому, пестротой растительных ассоциаций и

разнообразием условий, складывающихся в них, способствующих снижению конкуренции между отдельными видами и созданию благоприятных условий для их развития.

Таблица 1

Структура зоопланктических сообществ

Олигомиксный тип			Полимиксный тип		
Водоем 1			Водоем 2		
организмы	Вр	%	организмы	Вр	%
Daphnia magna	462,6	91,92	Ceriodaphnia reticulata	38,2	15,7
Ostracoda	16,5	3,3	Simacephalus vetulus	36,6	15,1
Молодь веслоногих раков	16,2	3,2	Молодь веслоногих раков	35,0	14,4
Личинки хирономид	5,3	1,1	Chydorus sphaericus	33,7	13,9
Diaptomus amblyodon	1,6	0,3	Личинки хирономид	29,3	12,1
Euchlanis dilatata	0,6	0,1	Олигохеты	27,0	11,1
Diaptomus coeruleus	0,2	0,04	Pleoroxus aduncus	11,0	4,5
Oxyurella tenuicaudis	0,2	0,04	Scapholeberis mucronata	8,2	3,4
<b>Всего</b>	<b>503,2</b>	<b>100</b>	Sida cristallina	5,5	2,3
			Eurytemora velox	5,1	2,1
			Eurycercus lamellatus	3,1	1,2
			Eucyclops serrulatus	2,7	1,1
			Mesocyclops oithonoides	2,2	0,9
			Diaphanosoma brachyurum	1,8	0,7
			Euchlanis dilatata	1,6	0,6
			Acroperus harpae	1,1	0,5
			Alona rectengula	0,4	0,3
			Acanthocyclops vernalis	0,3	0,1
			<b>Всего</b>	<b>242,8</b>	<b>100</b>

Поскольку виды, определяющие структуру комплекса, часто имеют широкую экологическую амплитуду и могут доминировать в разных условиях, то при сравнении зооценозов в разных водоёмах необходимо учитывать сходство их видового состава. Для этого используют соответствующий коэффициент видового сходства, который определяется по формуле:

$$C = \frac{A \cdot 100}{(B+D) - A}$$

где C – коэффициент сходства видов;

B, D – число видов в одном и другом ценозе;

A – число общих видов в обоих ценозах.

## САПРОБНОСТЬ ВОДОЁМОВ

Количественное развитие зоопланктических комплексов в разных водоёмах во многом зависит от степени их загрязнения органическим веществом, то есть сапробности. Для определения её в качестве индикаторов используют зоопланктонные организмы. В виду того, что для зоопланктона характерен растянутый жизненный цикл и присутствие их в водоёме занимает достаточно большой отрезок времени, использование их для оценки качества воды более показательнее, чем применение химических и бактериологических методов (Макрушин, 1974).

Степень загрязнения водоёмов можно определить по следующим гидробиологическим показателям:

- отношение числа видов Cladocera к числу видов Copepoda;
- соотношение средней численности по всем пробам этих групп.

Соотношение более единицы свидетельствует о слабом загрязнении водоёмов (Иванова, 1976).

Одним из наиболее разработанных биологических методов оценки качества воды является метод Пантле-Букка (1955) с использованием индикаторных видов зоопланктона. Среди коловраток и ракообразных существуют виды-индикаторы на различного рода загрязнения, на основе которых определяется индекс сапробности в водоёме. При этом учитываются отношение индикаторных видов к пяти известным степеням сапробности (приложение 7) и относительная частота их встречаемости. Эти величины входят в формулу вычисления индекса сапробности - S (табл. 2):

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

Величина h находится по шестиступенчатой шкале значений частоты встречаемости и определяет относительное количество видов (табл. 3). Значение S индикаторных видов и отношение их к разным степеням сапробности заносятся в таблицу из списка индикаторных видов, указанных в приложении 7.

Таблица 2

Пример расчёта индекса сапробности по методу Пантле и Букка

Вид	Сапробность	s	h	sh
<i>Keratella cochlearis</i>	β-α	1,55	1	1,55
<i>Keratella quadrata</i>	о-β	1,55	1	1,55
<i>Lecane lunaris</i>	о-β	1,35	5	6,75
<i>Brachionus calyciflorus</i>	β-α	2,50	2	5,00
<i>Synchaeta pectinata</i>	β-о	1,65	2	3,30
<i>Asplanchna priodonta</i>	α-β	1,55	1	1,55
<i>Daphnia longispina</i>	β	2,00	7	14,00
<i>Chydorus sphaericus</i>	β	1,75	2	3,50
<i>Bosmina longirostris similes</i>	о-β	1,55	3	4,65
<i>Cyclops strenuus</i>	β-α	2,25	2	4,50
<i>Cyclops furcifer</i>	о	1,20	2	2,40
			Σh=28	Σsh=48,75

Таблица 3

Соотношение значений относительного обилия и частоты встречаемости организмов

Частота	Количество экземпляров одного вида, % от общего количества экземпляров	h
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

Пример расчета: 
$$S = \frac{\sum sh}{\sum h} = \frac{48,75}{28} = 1,74$$

Индекс сапробности в олигосапробной зоне равен 0,50-1,50 (чистые воды), в β-мезосапробной зоне – 1,51-2,50 (воды умеренного загрязнения), в α-мезосапробной зоне – 2,51-3,50 (загрязнённые воды), в полисапробной зоне – 3,51-4,50 (грязная вода).

# ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЗООПЛАНКТОНА В РЫБОВОДНЫХ ВОДОЕМАХ (наиболее часто встречающиеся виды)

## КОЛОВРАТКИ (ROTATORIA)

(по Кутиковой, 1970)

### Внешний вид

**Форма тела** коловраток весьма разнообразна. Основной формой следует считать более или менее удлинённую, обычно с хорошо выраженным головным отделом (у некоторых видов и шейным), несколько расширенным туловищным и постепенно суживающимся к концу ножным отделом (рис. 8).

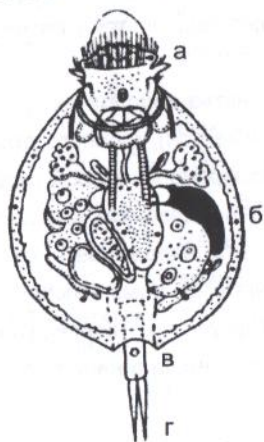


Рис 8. Общий вид коловраток  
а - голова с коловращательным аппаратом, б - туловище, в - нога, г - пальцы.

Значительная часть беспанцирных планктонных коловраток имеют конусовидную (*Synchaeta*) или мешковидную (*Asplanchna*) форму. У таких коловраток нога часто редуцирована.

Большого разнообразия в форме тела достигают панцирные коловратки, особенно те, панцирь которых усложняется различными плавательными кутикулярными придатками (*Brachionus*, *Keratella Mytilina*).

**Голова** (головной отдел) у большинства коловраток отделяется от туловища складкой покровов и способна втягиваться внутрь туловища. У свободно живущих коловраток она закруглённая или угловатая и продолжает ось туловища. На передней части головы располагается специфический для коловраток коловращательный аппарат (корона), который имеет вид венчика с подвижными ресничками. Функционирование его у всех видов происходит по единой схеме. Интенсивная работа ресничек создаёт круговые струи воды, которые не только необходимы для передвижения, но улавливают и направляют

ко рту подходящие по размеру частицы пищи, а непригодные – удаляются возвратной встречной струёй.

Помимо коловращательного аппарата головной отдел коловраток часто усложняется различными выростами и придатками (лопастями, ушками) по бокам головы.

**Шейный отдел.** Значительная часть видов коловраток лишена ясно выраженного шейного отдела. Среди панцирных коловраток он хорошо заметен у видов, имеющих голову, прикрытую защитным панцирным шлемом. Последний образован разрастанием переднего края панциря, прикрывающего шею. В той или иной степени шея выделяется у видов *Euchlanidae*, *Colurellidae*, *Trichocercidae*.

**Туловище и его придатки.** У большинства коловраток туловище заметно обособлено от головы (если она имеется), шейного отдела и ноги. Оно обычно удлинённое, немного расширено во второй своей половине и более или менее сплющено в спинно-брюшном направлении. У панцирных коловраток форма туловища часто напоминает различные геометрические фигуры: прямоугольник (*Keratella*), ромб (*Trichotria*), эллипс (*Asplanchna*) и другие. Многообразие форм тела коловраток увеличивается благодаря развитию придатков туловища в виде подвижных или неподвижных выростов.

Неподвижные выросты туловища характерны для панцирных коловраток семейства *Brachionidae*, *Mytilinidae*, *Trichotridae*. Коловратки первых двух семейств имеют на переднем и заднем краях панциря несколько шиповидных, иногда очень удлинённых (*Keratella*, *Notholca*) выростов.

У большинства коловраток, обитающих среди водной растительности (*Lecane*, *Mytilina*), придатки туловища помогают их передвижению.

**Нога.** Туловище завершается ногой. У свободно плавающих коловраток она обычно членистая, состоит из 1-4 члеников, способна втягиваться внутрь туловища. С помощью ноги коловратки регулируют направление движения при плавании, прикрепляются к субстрату и находят пищу.

Для большинства коловраток характерны на конце ноги 1-2 пальца. Один палец образуется при частичном или полном слиянии двух пальцев (*Lecane*, *Lepadella*) или редуцировании одного из них (*Trichocerca*).

Особенно часто встречается отделение концевой части пальца, получившей название коготка.

### Систематическая часть

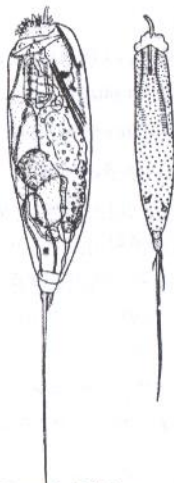


Рис. 9. *Trichocerca elongata*

***Trichocerca elongata*** (рис. 9). Тело очень крупное, с боков заметно сжатое. Корона с тонким пальцевидным щупальцем. Нога очень тонкая. Длинный палец прямой, на конце тонкий, правый - рудиментарный. У основания пальцев 3-4 маленьких щетинки.

*T. elongata* - обитатель придонных и прибрежных вод, живет среди водной растительности и в щелочных водах.

***Synchaeta sp.*** (рис. 10). Тело более или менее коническое, колоколовидное, реже мешковидное. Голова с боковыми округлыми, покрытыми длинными ресничками, выростами - ушками. Передний край головы более или менее

выпуклый, нога длинная или короткая, тонкая пальцевидная или толстая массивная. Пальцев обычно два.

*Synchaeta sp.* - планктонные обитатели морей, озёр, прудов (иногда с болотистой водой), реже встречаются в реках.

***Polyarthra vulgaris*** (рис. 11). Тело прямоугольное или цилиндрическое, сплющенное в спинно-брюшном направлении. Ноги нет. Туловище со спинными и брюшными парными боковыми узлами. В каждом узле по 3 плавательных придатка (плавника) по бокам туловища.

*P. vulgaris* обитает в различных пресных водоёмах, особенно в прудах и озёрах.



Рис.. 10. *Synchaeta sp.*



Рис. 11. *Polyarthra vulgaris*



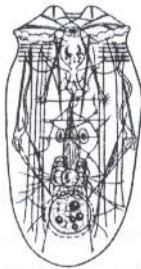


Рис. 12. *Asplanchna* sp.

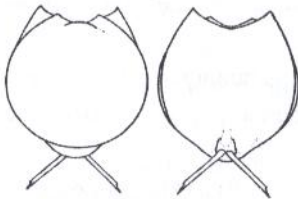


Рис. 13. *Lecane luna*

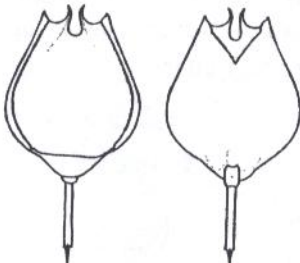


Рис. 14. *Monostyla quadridentata*

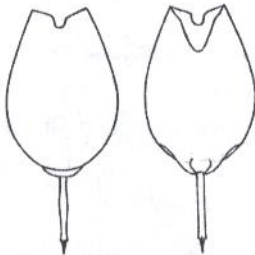


Рис. 15. *Monostyla bulla*

***Asplanchna* sp.** (рис. 12). Беспанцирные коловратки, тело удлиненное, мешковидное. Определение видов этого рода очень сложное, так как основывается на рассмотрении нескольких обычно труднодоступных в фиксированном состоянии животных диагностических признаков.

*Asplanchna* sp. распространены повсеместно в планктоне различных водоёмов.

***Lecane luna*** (рис. 13). Панцирь гладкий, передние края брюшной и спинной пластинок панциря вогнутые, совпадающие, с двумя боковыми заостренными углами. Задний сегмент панциря округлый. Пальцы ноги, разъединённые до основания, сравнительно длинные, к концу суженные и переходят в коготки.

*L. luna* - одна из самых распространённых коловраток. Живёт в различных пресных и солоноватых водоёмах среди водной растительности.

***Monostyla quadridentata*** (рис. 14). Передний спинной край панциря с двумя срединными снаружы согнутыми шипами, брюшной край - с глубоким треугольным вырезом. Панцирь широкоовальный, гладкий, с одной поперечной брюшной складкой. Боковые углы переднего края с короткими шипами. Первый членик ноги узкий, продолговато-овальный, второй почти цилиндрический. Палец очень длинный, с параллельными сторонами, заканчивающийся коготком.

*M. quadridentata* обитает среди водной растительности в различных водо-

ёмах, часто сильно заросших.

**Monostyla bulla** (рис. 15). Панцирь продолговато-овальный или яйцевидный, с поперечной брюшной складкой под ногой. Передние края панциря с характерными U-образными вырезами, спинная пластинка панциря сильно выпуклая. Второй членик ноги большой, книзу суженный. Палец ноги и коготок варьируют по длине.

*M. bulla* широко распространена в различных водоёмах, особенно часто - в заросших.

**Trichotria (Dinocharis) tetractis** (рис. 16). Тело имеет панцирь, покрывающий шею, туловище и ногу в отдельности. Голова защищена несколькими пластинами. Панцирь туловища с округлыми краями бокаловидной формы, более широкий во второй половине, сплюснутый в спинно-брюшном направлении. Поверхность панциря обычно с орнаментацией и скульптурой в виде точек. Орнаментация спинной пластинки в виде трёх фасеток. Нога не втягивающаяся, 3-х членистая. Все членики ноги почти равной длины. Шпоры первого членика ноги хорошо развиты и варьируют по длине. Пальцы ноги сравнительно длинные (около 1/2 длины туловища).

*Trichotria (Dinocharis) tetractis* обитает в различных водоёмах среди водной растительности и в прибрежном песке.

**Mytilina mucronata** (рис. 17). Панцирь продолговатый, более или менее призматический. Передний край его с двумя спинными и двумя брюшными шипами. Панцирь с зернистой скульптурой, более заметной на переднем крае. Спинной задний шип короткий тупой или длинный и острый, иногда на конце раздвоенный. Между спинными и

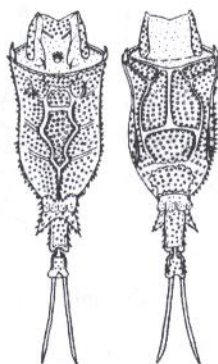


Рис. 16. *Trichotria (Dinocharis) tetractis*

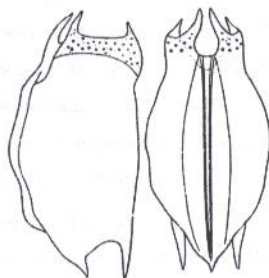


Рис. 17. *Mytilina mucronata*

брюшными шипами заднего края с боку часто присутствует глубокая полукруглая выемка.

*M. micronata* обитает среди растений в прибрежной зоне различных водоёмов, а также в мелких болотистых, реже в солончатых водоёмах.

**Colurella obtusa** (рис. 18). Мелкие коловратки. Панцирь, сплюснутый с боков, более или менее овальный, яйцевидный, гладкий или со скульптурой. Передний край его сбоку закруглённый или срезан, задний несколько сужен, тупой, округлый, несколько угловатый, а иногда с вытянутыми углами. На брюшной стороне панциря продольная щель, заметно расходящаяся в передней и задней частях панциря, иногда щель отсутствует. Спинной вырез на заднем крае имеется или отсутствует, нога 3-х членистая, как правило, несколько вытянутая. На ноге два пальца. Пальцы длинные, не короче ноги, расходящиеся или плотно

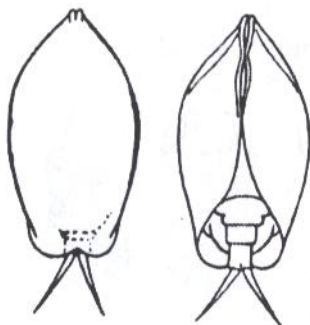


Рис. 18. *Colurella obtusa*

прижатые друг к другу, реже слитые.

*C. obtusa* обитает среди водной растительности, в иле, иногда в планктоне.

**Lepadella ovalis** (рис. 19). Панцирь от овальной до почти округлой формы, сплюснутый в спинно-брюшном направлении, составленный из спинной и брюшной пластинок с плотно сросшимися краями. Спинная пластинка панциря слабо выпуклая, брюшная – почти плоская. Поверхность панциря гладкая. Передний спиной край панциря U-образный, брюшной – более глубокий, почти округло-ромбический. Воротничок со скульптурой в виде точек, обычно на обоих краях панциря. Задний край панциря с не-

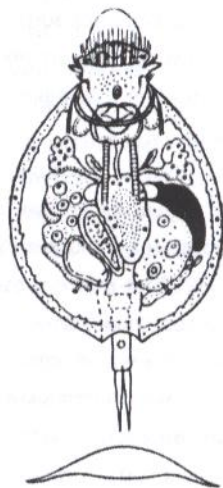


Рис. 19. *Lepadella ovalis*

большим углублением и выступающими краями отверстия для ноги. Нога массивная. Последний членик ноги самый длинный.

*L. ovalis* обитает среди водной растительности или на илистом грунте в различных водоёмах.

***Euchlanis dilatata*** (рис. 20). Панцирь туловища продолговато-овальный - яйцевидный или округлый. Очень прозрачный, составлен из большей спинной и значительно меньшей брюшной пластинок, которые боковыми краями сливаются, образуя широкие, ясно выраженные боковые борозды. Задний край спинной пластинки с более или менее глубоким U-образным вырезом или чуть заметным углублением. Брюшная пластинка плоская, с задней стороны округлая. Передние края обеих пластинок утончаются до эластичных плёнок, имеющих широкую срединную выемку. Нога неясно 2-3-х членистая, с двумя длинными или короткими ровными пальцами.

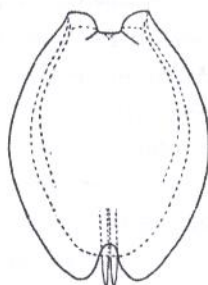


Рис. 20. *Euchlanis dilatata*

*E. dilatata* обитает в мелких водоёмах среди прибрежной растительности, реже - в планктоне.

***Brachionus quadridentatus*** (рис. 21). Панцирь в спинно-брюшном направлении сильно сплюснен и состоит из спинной и брюшной пластинок, плотно прижатых краями друг к другу. Передний спинной край панциря с 6 шипами (средние шипы длиннее промежуточных и боковых), брюшной - волнистый, со срединной выемкой или вырезом. Задний край панциря округлый или квадратный, вытянутый с боков в шипы. Над отверстием для ноги имеется косо поставленная базальная пластинка. Морфологически сильно варьирует.

*B. quadridentatus* обитает среди макрофитов, иногда встречается в пелагиали, β-мезосопроб, эвригалинный вид.

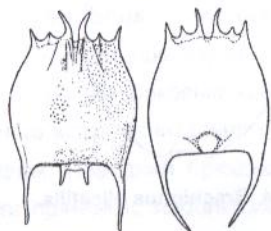


Рис. 21. *Brachionus quadridentatus*



Рис. 22. *Brachionus leydigii*

**Brachionus leydigii** (рис. 22). Панцирь квадратный, составленный из трёх пластинок: плоской - брюшной, высокой, иногда сводчатой - спинной и поставленной к ним под углом - базальной. Поверхность панциря со скульптурой в виде фасеток, рёбер, ячеек, зёрен, видимых при большом увеличении. Между средними большими спинными шипами имеется глубокий U-образный вырез. Брюшной край волнистый или с 6 невысокими намечающимися выступами и срединным вырезом. Над отверстием для ноги имеется базальная пластина. Задние углы панциря по линии соединения базальной пластинки со спинной чаще заостренные, иногда округлые или вытянутые в боковые шипы. Отверстие для ноги сравнительно большое, с округлым или трёхлопастным контуром с брюшной стороны и окружённое тремя более или менее развитыми, часто зубовидными выступами со спины.

*B. leydigii* обитает в небольших эвтрофированных водоёмах, встречается в озёрах и реках.

**Brachionus urceus** (рис. 23). Панцирь обычно широкоовальный. Сзади не суженный, гладкий. Спинные шипы переднего края не острые. Спинная пластинка умеренно или сильно выпуклая. Вырез отверстия для ноги со спинной стороны более или менее глубокий, почти прямоугольный, с брюшной – округлый или подковообразный. Панцирь и его части заметно варьируют в зависимости от условий среды.

*B. urceus* обычен в прудах и мелких водоёмах повышенной сапробности. Индикатор загрязнения воды.



Рис. 23. *Brachionus urceus*

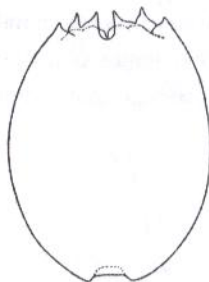


Рис. 24. *Brachionus plicatilis*

**Brachionus plicatilis** (рис. 24). Панцирь тонкий, прозрачный, слабо сплюснутый. Передний брюшной край панциря с 4 выступами, лопастями, реже с треугольными шипами. Спинные шипы переднего края с широкими основаниями, часто с заостренными концами. Вырез отверстия для ноги часто плохо обозначен или имеет U-образную форму с брюшной стороны и почти прямоугольную - со спинной стороны.

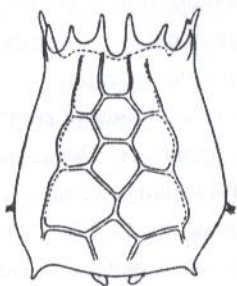


Рис. 25. *Brachionus bidentata*

*Brachionus bidentata* (рис. 25). Спинные боковые шипы несколько длиннее остальных, их вершина иногда раздвоена. Панцирь заметно сплюснутый, составлен из трёх пластинок: спинной, брюшной и базальной. Спинная пластинка иногда с чётким рисунком, в виде многоугольников, пропадающих к краям панциря. Передний брюшной край панциря почти прямой, или с небольшим углублением по середине, но всегда с хорошо обозначенными выемками у основания боковых шипов. Задний край панциря с двумя более или менее развитыми боковыми шипами или округлый. Отверстие для ноги ограничено с боков двумя выступами и часто сильно смещено на брюшную сторону.

*B. plicatilis* живет в минерализованных водоёмах.

*B. bidentata* – планктонный обитатель рек, озёр. Теплолюбивый, южный вид.

**Brachionus diversicornis** (рис. 26). Панцирь крупный, гладкий. Спинные боковые шипы переднего края значительно длиннее средних. Передний брюшной край почти прямой, с небольшим средним углублением. Задние углы

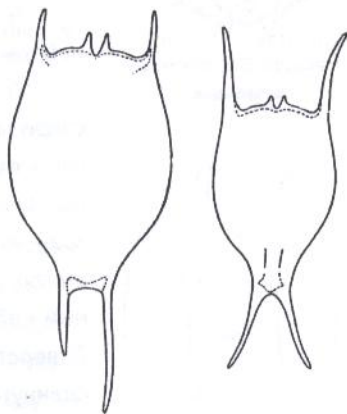


Рис. 26. *Brachionus diversicornis*

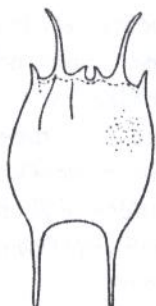


Рис. 27. *Brachionus falcatus*

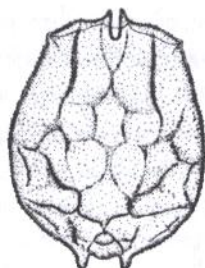


Рис. 28. *Brachionus angularis*

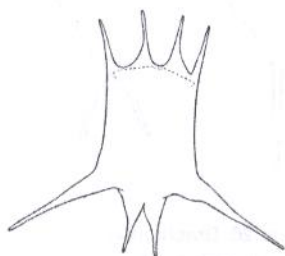


Рис. 29. *Brachionus calyciflorus amphicerus*

панциря вытянутые в длинные, часто не одинаковые шипы: правый шип длиннее левого. Отверстие для ноги с брюшной стороны прикрыто полукруглым выступом. Нога длинная, с раздвоенными на концах пальцами с коготками, обычно втянутыми внутрь панциря.

*B. diversicronis* – планктонный житель прудов повышенной эвтрофности. Попадает и в реках. Летний, теплолюбивый вид.

***Brachionus falcatus*** (рис. 27). Панцирь, сильно сплюснутый в спинно-брюшном направлении. Передний спинной край с почти равными, сравнительно короткими срединными и боковыми шипами и длинными тонкими параллельными, сходящимися или расходящимися, часто сильно согнутыми на брюшную сторону, - промежуточными шипами. На заднем крае панциря два боковых шипа.

*B. falcatus* обитает преимущественно в небольших водоёмах в летнее время.

***Brachionus angularis*** (рис. 28). Панцирь сзади угловатый или округлый. По переднему спинному краю 2 коротких шипа, разделённых U-образной выемкой. Передний брюшной край волнистый, с чуть заметным углублением посередине, иногда по краям ограниченный небольшими выступами в виде зубчиков. Отверстие для ноги часто подковообразное, сдвинутое на брюшную сторону и снабжённое по бокам зубовидными шипами.

*B. angularis* обитает в пресных и солоноватых водах.  $\beta$ -мезосапроб, распространён повсеместно.

**Brachionus calyciflorus amphicerus** (рис. 29). Панцирь мешковидный, гладкий, прозрачный. Передний спинной край с 4 острыми шипами, на треугольных основаниях. Брюшной передний край волнистый, с более или менее глубокой серединой выемкой. Задние боковые шипы очень длинные, часто неравные, и сильно варьируют. Боковые края отверстия для ноги сильно вытянуты в длинные шипы.

**Brachionus calyciflorus calyciflorus** (рис. 30). Передние спинные шипы почти равной длины. Срединные шипы со сравнительно короткими концами. Задние боковые шипы отсутствуют.

**Brachionus calyciflorus anuraeiformis** (рис. 31). Задние боковые шипы имеются и хорошо развиты. Боковые выступы края отверстия для ноги слабо развиты или полностью отсутствуют.

**Brachionus calyciflorus spinosus** (рис. 32). Передние спинные



Рис. 30. **Brachionus calyciflorus calyciflorus**



Рис. 31. **Brachionus calyciflorus anuraeiformis**



Рис. 32. **Brachionus calyciflorus spinosus**

шипы не равной длины: срединные значительно длиннее. Задние боковые шипы хорошо развиты.

Все коловратки *Brachionus calyciflorus* обитают в водоёмах различного типа,  $\beta$ -мезо-сапробный, эвритермный, эвригалинный вид.

**Platytas quadricornis** (рис. 33). Панцирь округлый. Скульптура панциря крупнозернистая, иногда с многоугольными фасетками на спинной пластинке. Передний спинной край панциря с 2 массивными, тупыми шипами, обычно загнутыми вершина-

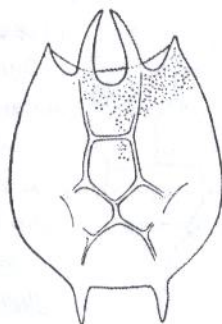


Рис. 33. **Platytas quadricornis**



ми на брюшную сторону. Передний брюшной край - вогнутый. Сзади панцирь с 2 одинаковыми параллельными шипами. Округлое отверстие для ноги смещено на брюшную сторону.

*P. quadricornis* обитает среди макрофитов, в прибрежных зонах, различных, в том числе солоноватых водоёмов.  $\beta$ -мезосапроб.

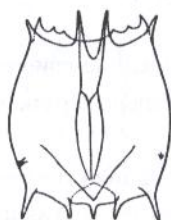


Рис. 34. *Platytas polyacanthus*

***Platytas polyacanthus*** (рис. 34). Срединные спинные шипы переднего края обычно длиннее несколько расходящихся боковых. Передний брюшной край вогнутый, с 4-8 не ясно обозначенными треугольными выступами. Задний край панциря с боковыми шипами. Отверстие для ноги с 3 шипами (2 брюшных и 1 спинной).

*P. polyacanthus* обитает в мелких болотистых водоёмах.

***Platytas patulus*** (рис. 35). Панцирь многоугольный, асимметричный. Поверхность панциря со скульптурой в виде зёрен, реже - фасеток. По переднему краю 10 массивных более или менее расходящихся вершинами шипов: 6 спинных, несколько согнутых на брюшную сторону, и 4 прямых - брюшных. Срединные спинные длиннее, а

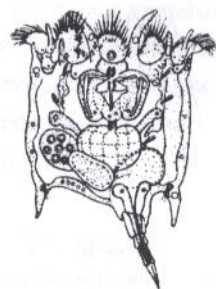


Рис. 35. *Platytas patulus*



Рис. 36. *Keratella cochlearis*

срединные брюшные - короче остальных шипов. Задний край панциря с двумя почти одинаковыми параллельными или неравными и несколько изогнутыми боковыми шипами, причём левый шип длиннее правого. Отверстие для ноги смещено на брюшную сторону, сдвинуто вправо и имеет 2 асимметричных выступа - шипа, при этом правый шип обычно длиннее левого.

*P. patulus* обитает в небольших заросших водоёмах.

***Keratella cochlearis*** (рис. 36). Панцирь ложко-

подобный, с более или менее выпуклой спинной и почти плоской брюшной пластинками. Спинная пластинка с характерной скульптурой – фасетки покрыты сеточкой, шипиками или точками. По переднему спинному краю 6 шипов, промежуточные иногда более длинные, чем срединные и боковые. Задний край с более или менее длинным срединным шипом.

*K. cochlearis* - один из самых распространённых видов планктонных коловраток. Встречается круглогодично. Короткошипные формы характерны для тёплого времени, длинношипные – для холодного. Обитает в различных водоёмах. Повсеместен.

***Keratella quadrata*** (рис. 37). Панцирь почти прямоугольный. С боков чаще ровный, с более или менее выраженной скульптурой в виде фасеток и точек. Брюшная пластинка обычно без скульптуры. По переднему спинному краю 6 шипов, из которых промежуточные более длинные. Задний край панциря с 2 направленными назад шипами, реже изогнутыми. Длина шипов сильно варьирует. В большинстве случаев шипы равные, иногда левый шип может быть короче или полностью отсутствовать, реже оба шипа редуцированы.

*K. quadrata* - один из самых распространённых планктонных видов. Обитает в различных водоёмах, в массовом количестве развивается в прудах и озёрах.

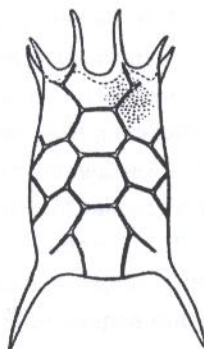


Рис. 37. *Keratella quadrata*

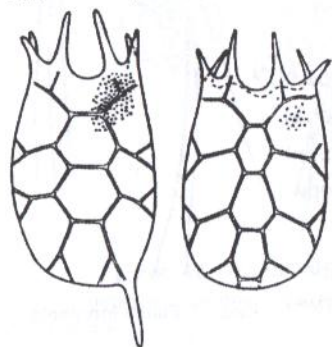


Рис. 38. *Keratella valga*

***Keratella valga*** (рис. 38). Панцирь удлинённо-прямоугольный, обычно с боков несколько вздутый. Задний край панциря с 2 неровными шипами: левый шип короче правого, иногда полностью отсутствует, реже оба шипа редуцированы. Передний край панциря обычно шире, чем основание задних шипов.

*K. valga* обитает в небольших водоёмах в летнее время.

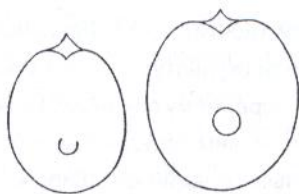


Рис. 39. *Testudinella mucronata*

широкой выемкой. Задний край панциря округлый. Отверстие для ноги округлое. Нога чревообразная.

*T. mucronata* обитает в небольших заросших водоёмах.

***Testudinella patina*** (рис. 40). Панцирь сильно сплюснутый. Передний спинной край его изменчивый, округлый, или в виде дугообразного или трёхлопастного выступа. Отверстие для ноги недалеко от середины панциря. Нога чревообразная, на конце с венчиком ресничек.

*T. patina* обитает среди водной растительности, в придонном слое воды и планктоне небольших водоёмов.

***Filinia longiseta*** (рис. 41). Тело обычно веретеновидное или почти цилиндрическое впереди, и усеченное, заметно удлинённое и суженное - сзади. Подразделяется на голову и туловище. Ноги нет. В передней части туловища отходят 2 длинных боковых (длиннее тела) шиповидных кутикулярных придатка. Задний конец туловища чаще с 1 или 2 такими же придатками.

*F. longiseta* обитает в различных пресных водоёмах, болотах и солоноватых водах, отмечен повсеместно.

***Testudinella mucronata*** (рис. 39). Панцирь, покрывающий туловище, почти круглый, или эллиптический формы. Поверхность панциря гладкая. Передний спинной край панциря с срединным длинным острым шипом. Передний брюшной край с срединной



Рис. 40. *Testudinella patina*

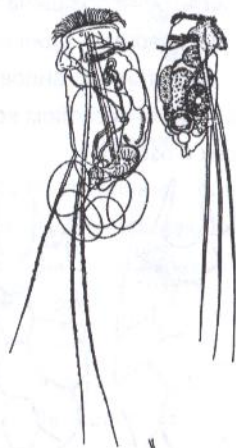


Рис. 41. *Filinia longiseta*

## ВЕСЛОНОГИЕ РАКИ (СОРЕПОДА)

### Подотряд Циклопы (Cyclopoidea)

(по Рыкову, 1948)

#### Внешний вид

Тело представителей Cyclopoidea подразделяется на три отдела: передний – голова, средний – грудь и задний – брюшко, которое заканчивается двумя расходящимися наподобие вилки ветвями – фурками, снабжёнными пятью фуркальными щетинками каждая. Голова и первый сегмент груди слиты в один общий сегмент – **головогрудь**, которая может составлять более половины длины остальных четырёх грудных сегментов. У некоторых видов четвёртый (грудной) сегмент снабжён сильно вытянутыми задними углами (*Cyclops visinus*, *C. scutifer*). Пятый задний сегмент у этих видов образует по бокам сильно развитые, заостренные выросты. У представителей подсем. Eucyclopoinae пятый грудной сегмент с боков вооружён группой коротких, тонких щетинок (рис. 42).

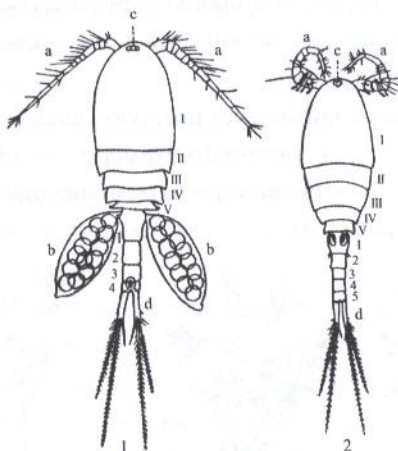


Рис. 42. Общий вид циклопов, самка (1) и самец (2)

a - передние антенны; b - яйцевые мешки; c - глаз; d - фурки с фуркальными щетинками.

I - головогрудь (голова со сращенным с нею первым грудным сегментом); II-V - 2-й, 3-й, 4-й и 5-й сегменты груди.

1-5 - сегменты брюшка (1-й - генитальный сегмент).

**Брюшко** состоит из пяти сегментов. У взрослых самок первые два сегмента слиты в один крупный генитальный сегмент так, что всё брюшко состоит из четырёх сегментов. Генитальный сегмент самок расширен в передней своей части, где по бокам иногда образует более или менее сильно развитые выросты. К ним прикрепляются яйцевые мешки. Значительную часть генитального сегмента занимает семенной мешок (*Receptaculum seminis*), который имеет разное строение. У самцов брюшко состоит из пяти сегментов, на первом из них находятся семенники.

**Фурка** состоит из двух расположенных симметрично ветвей. Длина, толщина и степень расхождения ветвей у разных видов неодинаковы. Внешний край их несёт боковую щетинку, прикрепляющуюся обычно близ заднего внешнего конца ветвей, и сравнительно редко – близ середины края. Каждая фуркальная ветвь заканчивается четырьмя щетинками: две крайние (внутренние и внешние) и две средние (внутренние и внешние).

**Антенны** у самок никогда не превосходят длины переднего отдела тела, достигают не далее второго грудного сегмента или середины головогруды. У самцов они изменяются в специальный хватательный орган (закручиваются наверх).

**Метаморфоз.** Развитие всех циклопов после выхода их личинок из яиц, протекает путём сложного метаморфоза: пять науплиальных стадий (тело не сегментировано) и пять копеподитных стадий (тело сегментировано) (рис. 43).

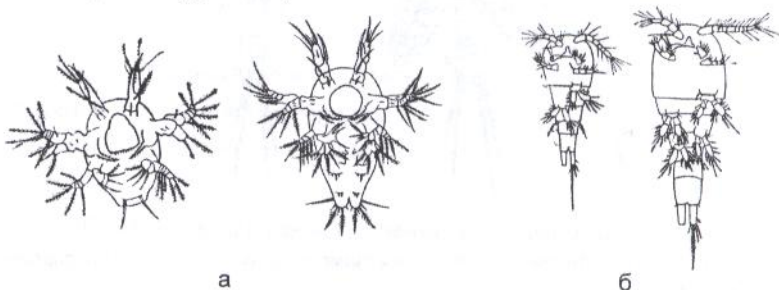


Рис. 43. Стадии развития циклопов  
а – науплиальные (1-5), б - копеподитные (1-5).

## Систематическая часть

Видовая принадлежность веслоногих раков определяется, в основном, по их внешнему виду, форме семенного мешка, строению фуркальных ветвей и V паре ног (рудиментарные), прикреплённых к последнему грудному сегменту и лежащих на генитальном сегменте брюшка.

**Macrocylops fuscus** (рис. 44). Семенной мешок с полуовальным, иногда несколько вдавленным передним отделом и задним отделом в виде двух отвисающих мешков.

Фуркальные ветви короткие и толстые, расходящиеся под значительным углом. Их длина приблизительно вдвое больше ширины, внутренние края с рядом густо расположенных волосков. Боковая щетинка прикреплена близко к заднему краю ветвей. Крайние фуркальные щетинки относительно длинные, причем внешняя на  $1/3-1/2$  короче внутренней. Средние щетинки хорошо развиты; из них внутренние превышают длину крайних внутренних щетинок немногим более чем в два раза. Все фуркальные щетинки густо оперены. Длина самок 1.8-4.0, самцов - 1.2-2.5 мм.

*M. fuscus* обитает в очень разнообразных водоёмах, от глубоких крупных озёр до мелких луж и болот. В реках живёт в прибрежных зарослях макрофитов при слабых течениях. В озёрах обитает в зоне макрофитов литорали.

**Macrocylops albidus** (рис. 45) - передний отдел тела более суженный и стройный, чем *M. fuscus*. Он наиболее широк в середине длины тела. Генетальный сегмент удлинённый, заметно расширенный спереди и равномерно суживающийся к концу. Семенной мешок состоит из поперечно расположенного овального переднего отдела и из короткого заднего - в виде двух широких и коротких по-

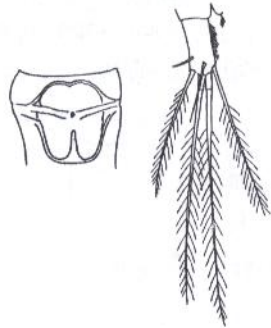


Рис. 44. *Macrocylops fuscus*

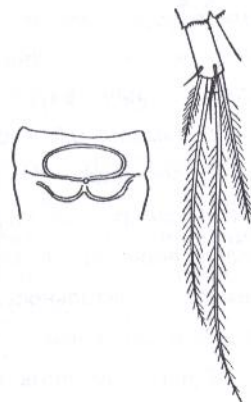


Рис. 45. *Macrocylops albidus*

лукруглых мешков.

Фуркальные ветви слабо расходящиеся, их длина в 2.5-3.0 раза превосходит ширину, **внутренние края без волосков**. Из крайних фуркальных щетинок внешние не превышают  $\frac{1}{2}$  длины внутренних крайних и внешних средних щетинок, а нередко бывают ещё короче. Длина самок 1.5-2.5, самцов - 1.0-1.3 мм.

*M. albidus* характерен для зарослей макрофитов литорали озёр, рек и мелких водоёмов



Рис. 46. *Eucyclops serrulatus*

*Eucyclops serrulatus* (рис. 46) имеет стройное тело, правильной овальной формы. **Задний грудной сегмент по бокам с группой мелких волосков**. Брюшко тонкое. Генитальный сегмент в основном отделе сильно расширенный, его задний отдел почти цилиндрический, лишь незначительно суживающийся кзади. Длина генитального сегмента приблизительно равна его наибольшей ширине. Семенной мешок состоит из двух широких отделов

- переднего и заднего, вдавленных посередине. Фуркальные ветви расходятся значительно, их длина в 4-5 раз превышает ширину. Внешние края ветвей с частым рядом мелких шипиков, наподобие «пилы». **Из крайних фуркальных щетинок внешние шипообразные**, обычно немного короче или равны внутренним крайним тонким щетинкам. Средние фуркальные щетинки хорошо развитые, из них внешние составляют более  $\frac{1}{2}$  длины внутренних. Длина самок 0.8-1.5, самцов - 0.65-0.68 мм.

*E. serrulatus* – бентический вид, обитает в самых разнообразных стоячих и текучих водоёмах, в зарослях водно-прибрежной растительности, широко распространён в различных мелких водоёмах.

*Cyclops strenuus* (рис. 47). Тело относительно толстое, немного суживающееся кзади. Ширина переднего отдела макси-

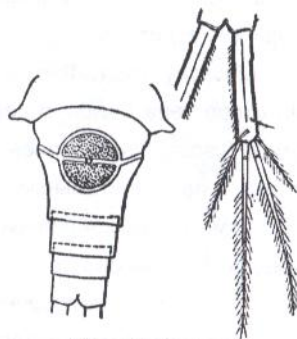


Рис. 47. *Cyclops strenuus*

мальна приблизительно на середине длины тела. Головогрудь лишь немного длиннее или равна следующим 4-м сегментам. Задние углы второго и третьего грудных сегментов, слабо выдающиеся кзади, имеют одинаковое строение. У четвёртого сегмента эти углы образуют разной величины и очертаний выросты, иногда несколько загнутые кпереди. Задний грудной сегмент по бокам с хорошо выраженными, обычно затупленными, иногда заметно укороченными выростами. Генитальный сегмент, расширенный спереди, кзади равномерно суживается. **Семенной мешок овальный, иногда почти круглый.** Фуркальные ветви с продольной складкой на спинной поверхности, обычно заметно расходящиеся, различной длины. **Из крайних фуркальных щетинок внутренние относительно короткие. Средние щетинки сравнительно короткие, из них внутренние лишь немного длиннее внешних. Внутренние края фуркальных ветвей с почти сплошным рядом волосков.** Длина самок 1.45-2.32, самцов - 1.1-1.6 мм.

*C. strenuus* очень характерен для мелких временных водоёмов, но встречается также в прудах и более или менее постоянных водоёмах.

***Cyclops furcifer* (рис. 48)** имеет толстое туловище, сильно расширенное в переднем отделе; головогрудь относительно короткая. Внешние углы четвёртого грудного сегмента сильно вытянуты кнаружи в виде отростков. Боковые выросты заднего грудного сегмента короткие тупо

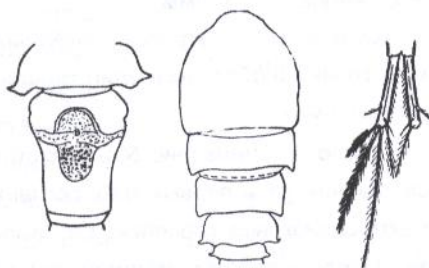


Рис. 48. *Cyclops furcifer*

заострённые. Семенной мешок обычно удлинённый. Фуркальные ветви относительно тонкие, очень длинные, умеренно расходящиеся. **Из крайних щетинок внутренние лишь немного длиннее или равны внешним.** Средние фуркальные щетинки хорошо развиты, из них внутренние немного длиннее внешних. Внутренние края фуркальных ветвей с рядом волосков, немного не достигающих до их основания. Длина самок 1.5-2.4, самцов - 1.1-1.5 мм.

*C. furcifer* характерен для мелких водоёмов (лужи, болота, мелкие пруды).



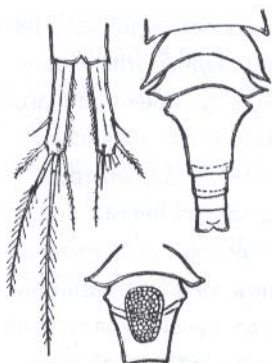


Рис. 49. *Cyclops scutifer*

Тело стройное, удлинённое, задние углы головогруди и следующих за ней двух грудных сегментов не выдаются кзади. Предпоследний грудной сегмент сильно расширен сзади с заостренными на конце и сильно оттянутыми углами, которые образуют мощные крыловидные лопасти. Задний грудной сегмент с сильно развитыми заострёнными боковыми выростами, лишь немногo уже предыдущего сегмента. Фуркальные ветви относительно короткие, очень мало расходящиеся, со сплошным рядом волосков на внутренних краях. Боковые щетинки прикреплены ближе к переднему краю ветвей. Внутренние из крайних щетинок в 2.0-2.5 раза длиннее внешних. Внутренние из средних фуркальных щетинок заметно (не менее одной четверти) длиннее внешних. Длина самок 1.13-1.40, самцов - 1.0-1.3 мм.

*C. scutifer* - пелагический озёрный вид, живёт также в мелких водоёмах, главным образом в олиготрофных, отсутствует в высоко евтрофных водоёмах.

*Cyclops vicinus* (рис. 50). Тело стройное. Задние углы первых трёх сегментов имеют одинаковое строение, без выростов. Предпоследний грудной сегмент очень крупный, с сильно развитыми и оттянутыми в заостренные лопасти задние углы. Последний грудной сегмент значительно уже предыдущего, с очень сильно развитыми заостренными боковыми выростами. Фуркальные ветви длинные, обычно мало расходящиеся, со сплошным рядом волосков на внутренних краях. Боковые щетинки прикрепляются не далеко от конца внешнего края

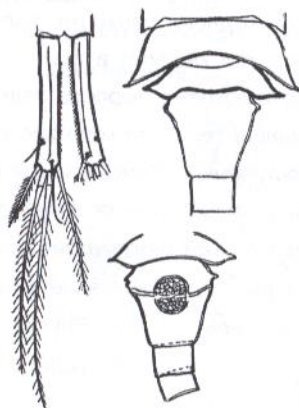


Рис. 50. *Cyclops vicinus*

ветвей. Из крайних фуркальных щетинок **внутренние приблизительно вдвое (или более чем вдвое) длиннее внешних**. Средние фуркальные щетинки хорошо развитые, из них внутренние лишь немного длиннее внешних. Длина самок 1.25-2.18, самцов - 1.15-1.50 мм.

*C. vicinus* характерен для пелагиали, главным образом, евтрофных озёр. Обитает также в мелких стоячих водоёмах и текущих реках.

***Acanthocyclops viridis*** (рис. 51). Тело относительно толстое. Задние углы обоих задних грудных сегментов не выступают наружу. Генитальный сегмент короткий, умеренно расширенный спереди. Семенной мешок имеет варьирующие очертания, передний отдел объёмистый, обычно вдавленный впереди, задний отдел шире переднего, часто глубоко вдавленный сзади. Фуркальные ветви слабо расходящиеся, иногда почти параллельные. Их длина обычно в 2.5-4.0 раза превышает ширину. **Внутренние края с рядом довольно крупных волосков**. Из крайних фуркальных щетинок внутренние приблизительно в 2 с лишним раза длиннее внешних. Средние щетинки хорошо развиты, довольно толстые, из них внутренние обычно немного длиннее внешних. Боковые щетинки прикреплены к заднему внешнему краю ветвей на  $1/4$ - $1/3$  длины. Длина самок 1.5-2.5, самцов - 1.4-1.6 мм.

*A. viridis* обитает в самых различных постоянных и временных водоёмах, обычен в литорали озёр (заросли макрофитов), и прудах.

***Acanthocyclops vernalis*** (рис. 52). Тело относительно толстое. Задние углы

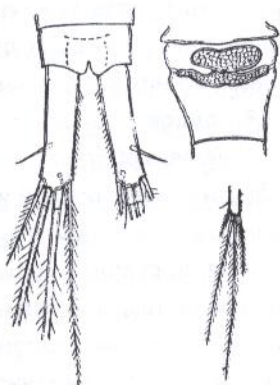


Рис. 51. *Acanthocyclops viridis*

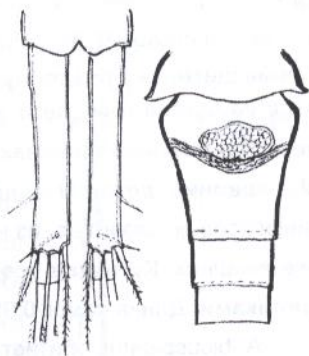


Рис. 52. *Acanthocyclops vernalis*

заднего грудного сегмента значительно вытянуты кнаружи. Семенной мешок с поперечно-овальным передним и с очень узким маленьким задним отделом, иногда вдавленным сзади. Фуркальные ветви очень мало расходящиеся или параллельные. Их длина в 4-5 раз (редко в 5-6 раз) превышает ширину. **Внутренние края без волосков.** Боковые щетинки прикреплены к заднему внешнему краю ветвей на 1/4 длины. **Из крайних фуркальных щетинок внутренние иногда длиннее внешних или одинаковой длины.** Средние фуркальные щетинки хорошо развитые, очень длинные, из них внутренние на 1/3-1/4 длиннее внешних. Длина самок 1.0-1.8, самцов - 1.0-1.2 мм.

*A. vernalis* обитает в очень разнообразных водоёмах – лужах, болотах, прудах, в прибрежной и придонной области медленно текущих рек. Обычен в мелких, временных водоёмах и в прибрежной части озёр

***Acanthocyclops bicuspidatus*** (рис. 53). Тело стройное. Задние углы заднего грудного сегмента слабо вытянуты кнаружи. Генитальный сегмент объемистый, постепенно суживающийся кзади. У семенного мешка задний отдел очень обширный в виде отвисающего кзади широкого мешка. Передний отдел меньше заднего, широкий. Фуркальные ветви почти параллельные, их длина в 6-7 раз превышает их ширину. **Боковые щетинки прикреплены ближе к середине внешнего края.** **Внутренняя крайняя щетинка лишь немного длиннее внешней крайней шипообразной щетинки, иногда обе крайние щетинки одинаковой длины.** Средние фуркальные щетинки хорошо развитые, из них внутренние приблизительно на 1/3 длиннее внешних. **Кутикула всего тела нередко покрыта очень мелкими шипиками.** Длина самок 0.95-1.70, самцов - около 1.0 мм.

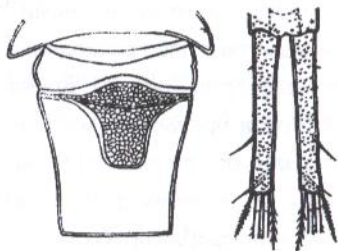
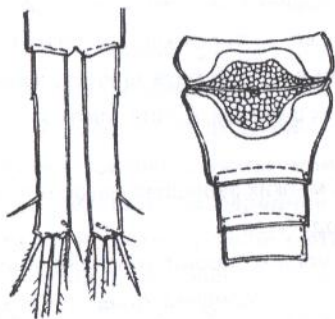


Рис. 53. *Acanthocyclops bicuspidatus*

**Внутренняя крайняя щетинка лишь немного длиннее внешней крайней шипообразной щетинки, иногда обе крайние щетинки одинаковой длины.** Средние фуркальные щетинки хорошо развитые, из них внутренние приблизительно на 1/3 длиннее внешних. **Кутикула всего тела нередко покрыта очень мелкими шипиками.** Длина самок 0.95-1.70, самцов - около 1.0 мм.

*A. bicuspidatus* обитает в разнообразных водоёмах, не входит в состав пелагического планктона пресных озёр, но в солоноватых озёрах в больших количествах встречается в пелагиали.

***Acanthocyclops bisetosus*** (рис. 54) имеет тело более удлинённое и



стройное, чем у *A. bispidatus*. Задние углы заднего грудного сегмента мало выступающие кнаружи. Длина генитального сегмента почти равна его ширине. Задний отдел семенного мешка обширнее переднего, в виде отвисающего кзади мешка, более короткого, чем у *Acanthocyclops bispidatus*. Передний отдел семенного мешка спереди образует

Рис. 54. *Acanthocyclops bisetosus* 2 бугорка. Фуркальные ветви параллельные, их длина в 5-7 раз более их ширины. Боковые щетинки прикреплены значительно кзади от середины внешнего края, близко от его заднего конца. Из крайних фуркальных щетинок внутренние заметно короче внешних шипообразных. Средние фуркальные щетинки хорошо развиты, из них внутренние лишь немного длиннее внешних (приблизительно на 1/4). Длина самок 1.0-1.5, самцов - около 1.0 мм.

*A. bisetosus* характерен для мелких временных водоёмов, обитает также в прудах и пелагиали пресных озёр.

***Microcyclops varicanus*** (рис. 55). Передний отдел тела овальный, относительно широкий, более удлинённый, чем у *M. bicolor*. Задние углы предпоследнего грудного сегмента по бокам закрученные, задний грудной сегмент по бокам с длинной щетинкой. Генитальный сегмент удлинённый, спереди мало расширенный. Семенной мешок имеет разнообразные очертания с приблизительно равными по величине передним и задним отделами в виде овальных мешков. Нередко семенной мешок образует объёмистые округлые боковые выросты и принимает крестообразную форму.

Фуркальные ветви почти параллельные, их длина в 3-4 раза более их ширины. Боковые щетинки прикреплены кзади в начале

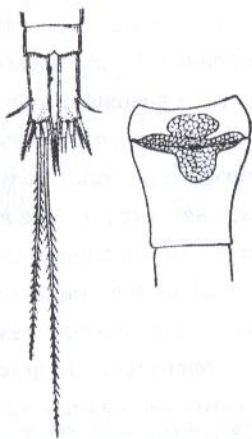


Рис. 55. *Microcyclops varicanus*

**1/3 длины внешнего края.** Внутренние крайние щетинки заметно длиннее внешних крайних. Средние фуркальные щетинки хорошо развитые, нормальной толщины, из них внутренние в 4.5-5.5 раза длиннее самой ветви и заметно длиннее внешних средних щетинок. Длина самок 0.6-1.0, самцов - 0.5-0.6 мм.

*M. varicansus* - характерный вид для мелких заросших макрофитами водоёмов - литорали озёр, временных водоёмов.

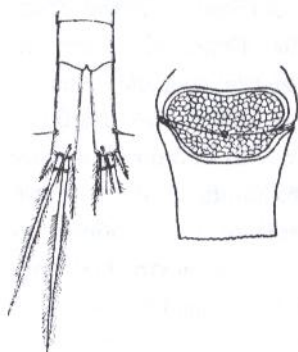


Рис. 56. *Microcyclops bicolor*

**Microcyclops bicolor** (рис. 56) имеет широкоовальный передний отдел тела, несколько сплюснутый в спинно-брюшном направлении, относительно короткий и толстый. Задние углы предпоследнего грудного сегмента равномерно закругленные, **задний сегмент по бокам с довольно крупными щетинками**, позади места прикрепления их сегмент образует небольшое округлое выпячивание. Генитальный сегмент довольно длинный, сравнительно мало расширенный спереди. Семенной мешок объёмистый, очень широкий, его передний отдел крупнее задне-

го, с небольшим вдавливанием спереди; задний отдел в виде короткого мешка, иногда вдавленный сзади. Фуркальные ветви мало расходящиеся, их длина в 4-5 раз превышает ширину. Боковая щетинка прикреплена близ конца их внешнего края. Из крайних фуркальных щетинок внутренние в 2 (иногда более) раза длиннее внешних крайних. **Средние фуркальные щетинки очень толстые и короткие, густо оперённые.** Из них внутренние лишь немного длиннее внешних и лишь незначительно превышают длину ветвей. Длина самок 0.6-0.8, самцов - 0.5-0.7 мм.

*M. bicolor* обитает в основном в мелких заросших водоёмах в зоне макрофитов и в прибрежной части озёр.

**Microcyclops gracilis** (рис. 57). Тело стройное, передний отдел значительно суживающийся кзади. Брюшко относительно длинное. **Генитальный сегмент мало расширенный в переднем отделе, очень удлинённый.** Его длина почти вдвое более его ширины. Семенной ме-

шок молотообразный. Фуркальные ветви более или менее расходящиеся, иногда почти параллельные. Их длина приблизительно втрое более их ширины. **Боковые щетинки** хорошо развиты, **прикреплены приблизительно на середине внешнего края**. Внутренние крайние щетинки почти в  $\frac{1}{2}$  превышают длину внешних крайних. Обе средние фуркальные щетинки короткие, сильно утолщённые, из них внешние немного (на  $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{5}$ ) короче внутренних. Длина самок 0.7-0.8, самцы - 0.6-0.7 мм.

*M. gracilis* обитает в более или менее заросших макрофитами водоёмах – болотах, прудах и прибрежной части озёр.

**Mesocyclops leucarti** (рис. 58). Туловище относительно широкое. Генитальный сегмент удлинённый, спереди слабо расширенный. Семенной мешок объёмистый, с мешковидным задним отделом. Фуркальные ветви почти параллельные, их длина в 3.0-3.5 раза превышает их ширину. Внутренние края без волосков. Боковые щетинки длинные, прикрепляющиеся приблизительно на середине внешнего края ветвей. **Внутренние крайние фуркальные щетинки обычно немного более чем вдвое превышает длину внешних крайних**. У всех представителей рода *Mesocyclops* внутренние крайние щетинки намного длиннее, чем у остальных родов Cyclopoidae. Средние фуркальные щетинки хорошо развитые, длинные. Длина самок 0.9-1.3, самцов - 0.8-1.0 мм.

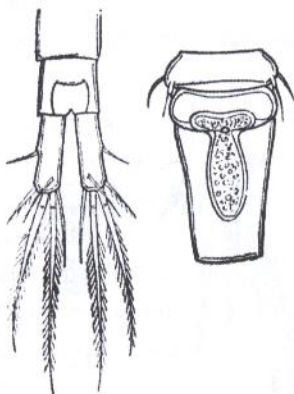


Рис. 57. *Microcyclops gracilis*

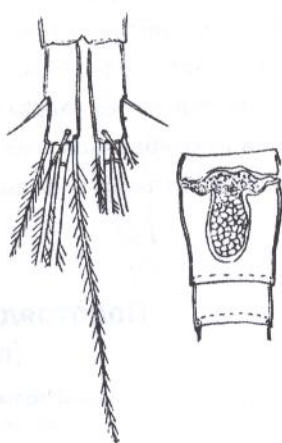


Рис. 58. *Mesocyclops leucarti*

*M. leucarti* обитает в самых различных водоёмах – от мелких луж, до крупных озёр. В озёрах считается типичным представителем пелагического планктона, хотя обитает и в условиях прибрежной зоны. Обычный компонент прудового планктона.

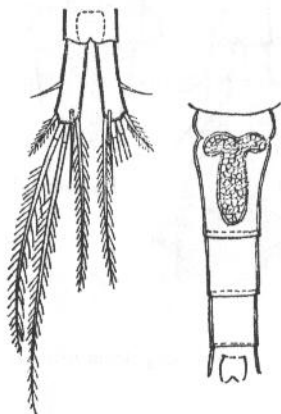


Рис. 59. *Mesocyclops oithonoides*

### **Mesocyclops oithonoides** (рис. 59).

Имеет очень стройное удлинённое тело. Брюшко относительно тонкое. Генитальный сегмент весьма удлинённый, постепенно суживающийся кзади. Его длина приблизительно в 1.5 раза превышает его наибольшую ширину. Семенной мешок молотообразный, с боковыми выростами переднего отдела, незначительно загнутыми кзади или почти прямыми.

Фуркальные ветви обычно значительно расходящиеся, стройные, удлинённые, **без волосков на внутреннем крае**. Их длина приблизительно в 3.5 раза более их ширины. **Боковые щетинки прикреплены на середине внешнего края. Из крайних фуркальных щетинок внутренние в 3.5 раза длиннее внешних**, из средних фуркальных щетинок внешние лишь немного короче внутренних. Длина самок 0.9-1.0, самцов - 0.6-0.7 мм.

*M. oithonoides* - характерный компонент пелагиали озёр, встречается и в их прибрежной зоне, но не достигает столь значительного развития. Обитает также в чистых водоёмах прудового типа и реках.

## **Подотряд Каланиды (Calanoida)**

(по Рылову, 1930)

### **Внешний вид**

Туловище состоит из трёх отделов: большая головогрудь, сравнительно короткие брюшко и фуркальные ветви.

Передний отдел головогруди представлен обширным сегментом, полученным в результате слияния головы и первого грудного сегмента. Далее следуют четыре грудных сегмента, из которых задние два полностью или отчасти сливаются у многих видов в один сегмент. Таким образом, общее число сегментов головогруди снижается с 6 до 4-5. Задний сегмент у самок разных видов может иметь самые различные очертания, нередко справа и слева образуются более или менее развитые лопасти. Вооружение заднего сегмента самок в основном состоит из пары (с каждой стороны) сенсорных шипов. Головогрудь спереди несёт две пары антенн: передние и задние, последние всегда короче. Передние антенны одноветвистые, состоящие из 22-25 члеников, длинные, иногда превосходящие длину туловища. У самок правая и левая антенна одинаковы, у самцов правая изменена в хватательный орган, который у некоторых видов снабжён крючковидным выростом (рис. 60). Задние антенны двуветвистые, внутренняя ветвь состоит из двух, внешняя – из 7 (*Diaptomus*) и 6 у (*Calanipeda*) члеников.

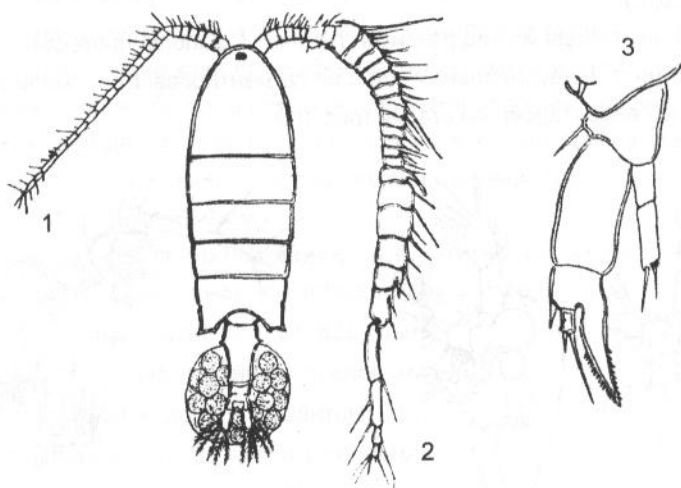


Рис. 60. Внешний вид самок и самцов на примере *Diaptomus ceoruleus*  
 1 – передние антенны самок, 2 – передние антенны самцов, 3 – пятая пара ног.

На пяти сегментах головогруди имеются пять пар грудных ног. Из них первые четыре пары построены по одному типу - плавательные ко-



нечности. Строение ног задней V пары в значительной степени изменено, в ряде признаков редуцировано, и является у самок очень важным систематическим признаком не только для определения различных родов, но и видов.

Брюшко подвижно соединено с головогрудью. Первый сегмент брюшка называется генитальный, в нём открываются половые отверстия в количестве: у самок - 2, самцов - 1. На этом сегменте лежит пятая пара ног. У самок генитальный сегмент особенно объёмистый. По бокам его имеется по одному более или менее крупному сенсорному шипу (у некоторых видов эти шипы редуцированы). За генитальным сегментом следуют 2 или 3 брюшных сегмента у самок, 4 - у самцов.

Брюшко заканчивается двумя фуркальными ветвями. У одних *Calanoida* фуркальные ветви сравнительно длинные (*Calanipeda*, *Eurythemora*), у других они весьма короткие и утолщённые (*Diaptomus*, *Heteroscope*). Обычно каждая фуркальная ветвь на конце имеет 5 более или менее густо оперённых щетинок, иногда их бывает 3 (*Heteroscope*).

После выхода из яиц развитие личинок *Calanoida* протекает путём метаморфоза: 5 науплиальных (тело не сегментировано) и 5 копеподитных (тело сегментировано) стадий (рис. 61).

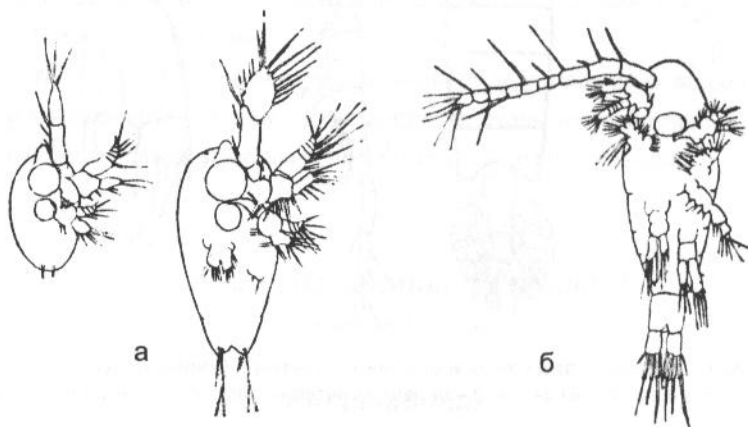


Рис. 61. Стадии развития *Calanoida*  
а – науплиальные, б – копеподитные стадии.

## Систематическая часть

Определение Calanoida производится по внешнему виду самок и пятой паре ног (рудимент), прикреплённых к заднему грудному сегменту и лежащих на генитальном сегменте.

**Calanipeda aquae-dulcis** (рис. 62). Головогрудь стройная, удлинённая, равномерно суживающаяся кпереди и кзади. Задний грудной сегмент очень короткий, с закруглёнными слабо выступающими кзади углами. Брюшко самок состоит из четырёх сегментов. Генитальный сегмент лишь немного короче двух следующих брюшных сегментов, взятых вместе, слабо расширенный в переднем отделе с **загнутым кзади крючковидным выростом на правом боку, на конце снабжён сенсорным шипом**. Остальные три брюшных сегмента почти одинаковой длины. Фуркальные ветви удлинённые, тонкие. Внутренние края их снабжены рядом тонких волосков. Каждая ветвь на конце вооружена пятью оперёнными довольно длинными щетинками (в виде пальцев рук), из которых внешние прикреплены несколько кпереди от внешнего заднего угла ветвей. Длина самок 1.20-1.45, самцов - около 1.0 мм.

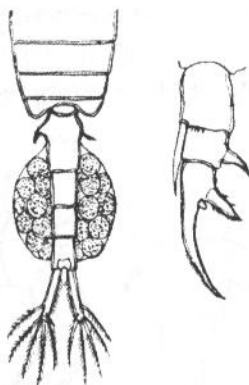


Рис. 62. *Calanipeda aquae-dulcis*

*C. aquae-dulcis* приурочен обычно к сильно опреснённым участкам моря, лиманов, устьев рек и речек, отсутствует в самом море.

**Diaptomus coeruleus** (рис. 63). Головогрудь удлинённая, стройная, со следами расчленения двух задних сегментов. Задний грудной сегмент со слабо развитыми лопастями, из которых правая несколько крупнее левой. Каждая лопасть снабжена парой сенсорных шипов. У правой лопасти они отстоят друг от друга немного далее, чем у левой. Генитальный сегмент объём-

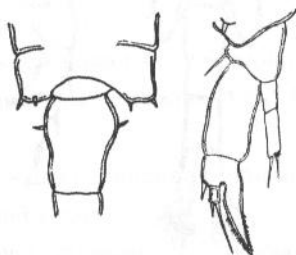


Рис. 63. *Diaptomus coeruleus*

мистый, заметно расширенный в переднем отделе, по бокам снабжён короткими сенсорными шипами. Фуркальные ветви стройные, фуркальные щетинки хорошо развиты. **Передние антенны достигают до конца фуркальных щетинок, могут быть длиннее или короче.** Длина самок с фуркальными щетинками 1.75-2.10, самцов - 1.40-1.65 мм.

*D. coeruleus* - характерная форма для мелких водоёмов, в частности, - является типичным компонентом планктона прудов. Теплолюбив.

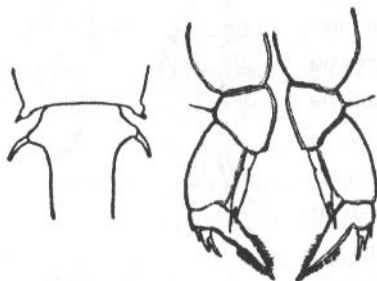


Рис. 64. *Diaptomus amblyodon*

***Diaptomus amblyodon*** (рис.

64). Головогрудь равномерно суживается кзади. Два задних грудных сегмента расчленены неявственно. Задний грудной сегмент с **очень слабо развитыми внешне-задними углами, вооружёнными коротким шипом.** Генитальный сегмент очень объёмный, сильно расширенный в переднем отделе, с чрезвычайно крупными шипами

по бокам. **Передние антенны достигают до конца головогруды или немного выходят за ее пределы.** Фуркальные ветви относительно короткие и широкие. Очень крупные рачки. Длина самок без фуркальных щетинок 3.7-5.0, самцов - 2.75-4.00 мм.

*D. amblyodon* характерен для мелких временных водоёмов.

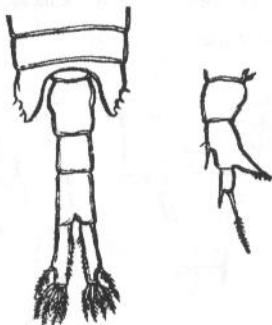


Рис. 65. *Eurythemora velox*

***Eurythemora velox*** (рис. 65). Головогрудь утолщённая. **Задний грудной сегмент с характерными лопастями, показанными на рисунке.** Внешние края лопастей изогнутые, вооружённые несколькими мелкими щетинками. Брюшко толстое, укороченное, его длина равна приблизительно 2/3 длины головогруды. Генитальный сегмент довольно расширенный по бокам. Фур-

кальные ветви по сравнению с диаптомусами заметно длиннее; ветви короче общей длины двух задних брюшных сегментов и лишь немного длиннее генитального сегмента. **Внутренние края ветвей снабжены рядом волосков.** Фуркальные щетинки короткие. Длина самок без фуркальных щетинок 1.3-2.2, самцов - 1.2-1.8 мм.

*E. velox* - эвригалинная форма, обитающая в солоноватых и пресных водах. Она была обнаружена не только в солоноватой морской воде, но также в солённых континентальных водоёмах.

***Eurythemora affinis*** (рис. 66). Головогрудь заметно суживающаяся кзади. **Задний грудной сегмент с крупными, треугольными лопастями,** которые заостренными концами почти достигают конца генитального сегмента. Внешние края лопастей снабжены несколькими мелкими щетинками. Брюшко сравнительно короткое. Генитальный сегмент сильно расширенный,

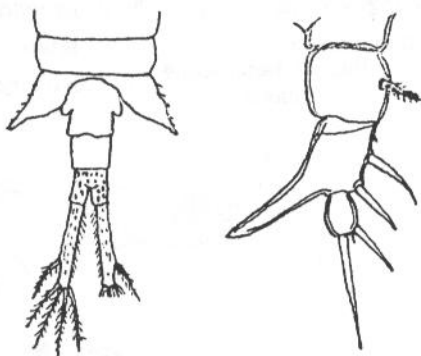


Рис. 66. *Eurythemora affinis*

в переднем отделе с выростами. Фуркальные ветви довольно длинные – их длина заметно превышает длину двух задних брюшных сегментов вместе взятых. Внутренний край ветвей снабжён рядом тонких волосков. Фуркальные щетинки сравнительно короткие. Спинная поверхность ветвей покрыта густо расположенными короткими шипиками. Такие же шипики имеются и на спинной поверхности заднего брюшного сегмента. Длина самок (без фуркальных щетинок) 1.5-1.8, самцов - 1.2-1.5 мм.

*E. affinis* - эвригалинный вид. Характерен для солоноватых вод морей. Встречается также в совершенно пресной воде.

***Heterocope caspia*** (рис. 67). Головогрудь удлинённая, стройная. Оба задних грудных сегмента слиты в общий сегмент. Брюшко стройное, удлинённое. Генитальный сегмент сравнительно мало расширен в пе-

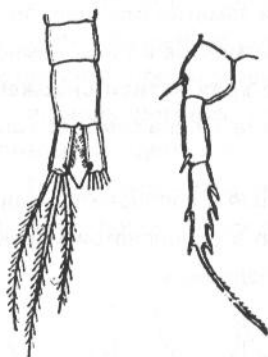


Рис. 67. *Heterocope caspia*

реднем отделе. Фуркальные ветви почти параллельные. Фуркальные щетинки относительно длинные, по три на каждой ветви. Передние антенны почти достигают заднего конца брюшка. Длина самок (с фуркальными щетинками) 1.7-1.9, самцов - около 1.5 мм.

*H. caspia* – пелагический вид. Характерен для планктона морей, очень распространен в Азовском море, а во время нагонных явлений встречается и в прудах.

## Ветвистоусые раки (Cladocera)

(по Мануйловой, 1964)

### Внешний вид

Ветвистоусые раки очень разнообразны по своему внешнему виду. Их тело покрыто более или менее прозрачной хитиновой кутикулой, которая на голове образует сплошной панцирь. Спинная часть панциря у одних (Bosminidae) без всяких границ соединяется с туловищем, у других (Sidae, Chydoridae) головной панцирь отделен от туловища отчетливой границей. Передний край головного панциря часто вытянут клювообразно, образуя так называемый рострум (рис. 68).

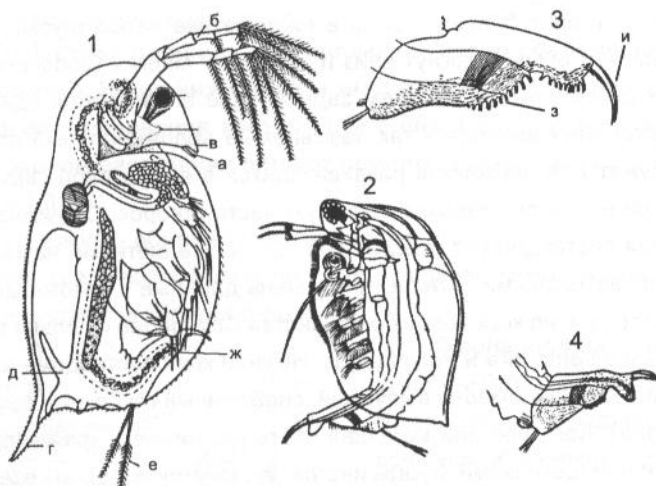


Рис. 68. Общий вид ветвистоусых раков на примере дафний

1 - самка, 2 - самец, 3 - постабдомен самки, 4 - постабдомен самца.

а - антеннулы, б - антенны, в - рострум, г - хвостовая игла, д - абдоминальные отростки, е - хвостовые (плавательные) щетинки, ж - анальное отверстие, з - зубчики, и - коготки.

Тело ветвистоусых рачков состоит из более или менее ясно разделенных головы, туловища и постабдомена. Голова, имеющая различную форму, часто наклонена книзу, иногда очень маленькая (Ceriodaphnia)

или очень большая (*Bythotrephes*). Она несет пять пар придатков, из которых одна пара – антеннулы, вторая – антенны. Антеннулы - небольшие, одноветвистые, являющиеся органами чувств, расположенные на нижней части головы. Строение их почти всегда различно у самок и самцов. У последних антеннулы снабжены длинным жгутиком и имеют более длинное основание. Вторые антенны у обоих полов более крупные, чем антеннулы, находятся по бокам головы, состоят из ствола и двух ветвей и служат для плавания.

Придатками туловища является 4-6 пар ног, совершенно утратившие двигательную функцию и превращённые в сложный аппарат, служащий для захвата пищи.

Постабдомен является задней частью кишечника рачков. Он весьма характерен по своему строению и вооружению для каждого рода и поэтому играет большую роль в систематике ветвистоусых рачков. Постабдомен обычно согнут вниз и вперед. У многих *Cladocera*, снабженных раковиной, на верхнем заднем крае его имеются один-четыре заостренных выроста - так называемые абдоминальные отростки. Они служат для прикрытия развивающихся в выводковой камере яиц от выпадения через заднюю открытую часть створок. От нижнего заднего края постабдомена отходят две хвостовые щетинки, называемые часто плавательными. Эти щетинки очень длинные у некоторых видов *Diaphanosoma*, но короткие у большинства *Chydoridae* и сильно редуцированные у *Leptodora* и *Polyphemus*. Нижний край постабдомена может быть прямой, равномерно выпуклый, снабженный глубокими выемками (*D. magna*). Большая или меньшая часть его нижнего края вооружена зубцами или щетинками. Зубцы иногда располагаются вдоль всего края в виде «пилы» (*Eurycercus*), чаще более развиты в конце, особенно в области анального отверстия. Заканчивается постабдомен двумя крупными, большей или меньшей величины, слегка изогнутыми коготками. Нижний вогнутый край коготков обычно вооружен характерными для родов (часто и отдельных видов) зубчиками или рядом щетинок. Только в редких случаях (*Polyphemus* и некоторые виды *Ewadna*) коготки отсутствуют.

## Систематическая часть

Определение ветвистоусых рачков осуществляется в основном по внешнему виду и постабдомену.

***Sida crystallina*** (рис. 69). Голова широкая, округленная спереди, отделена от туловища. Рострум короткий, заостренный, направленный вниз. Верхний край створок слабо выпуклый, а задний и брюшной – почти прямые. Постабдомен средней длины, нижний край его вооружен двумя рядами длинных шипов (от 18 до 25). Коготки длинные, составляющие около половины длины постабдомена. На их нижнем крае имеются четыре шипика – один небольшой у основания коготка, три более крупных, расположенных на равном расстоянии один от другого. Длина самок 2.5-4.0, самцов – 1.5-1.8 мм.

*S. crystallina* - обитатель водохранилищ, озер, незагрязненных прудов. Живет среди водной растительности с плавающими листьями, иногда встречается в пелагиали озёр.

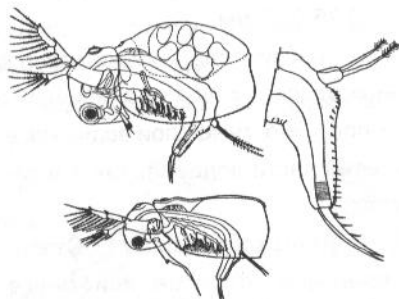


Рис. 69. *Sida crystallina*

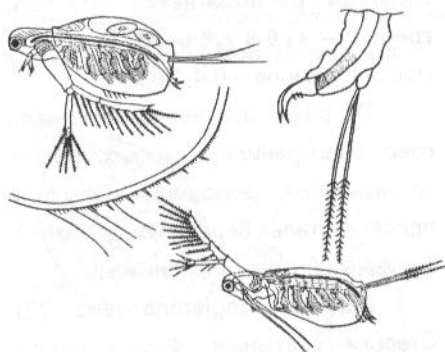


Рис. 70. *Diaphanosoma brachyurum*

***Diaphanosoma brachyurum*** (рис. 70) имеет более высокие створки в задней части. Брюшной и спинной края створок слегка выпуклые, задний – прямой. Голова удлинённая, узкая, заметно отделена от туловища, без рострума. Верхний край головы слегка выпуклый, нижний - почти прямой. Абдоминальные отростки отсутствуют. Постабдомен небольшой, почти конической формы. **Вооруже-**



ние вдоль нижнего края постабдомена отсутствует. Коготки крупные сильно изогнутые. На нижнем краю их находятся три увеличивающихся по направлению к постабдомену зубца. Анальное отверстие открывается на конце постабдомена между коготками. Длина самок 0.8-1.3, самцов – 0.75-0.80 мм.

*D. brachyurum* - широко распространенный вид, встречающийся в разных водоемах (водохранилищах, озерах, прудах, затоках рек). Населяет поверхностные слои воды, как в открытой части водоема, так и в зарослях.

***Daphnia pulex*** (рис. 71). Створки овальные, с более или менее длинной хвостовой иглой. Голова низкая, часто с выпуклостью над глазом. Головной панцирь налегает на створки туловища, образуя более или менее заметный выступ. Довольно крупный глаз лежит близко к

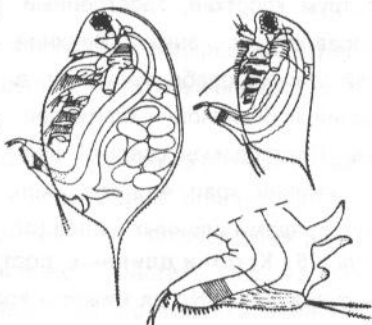


Рис. 71. *Daphnia pulex*

переднему краю головы, рострум вытянутый, острый. Абдоминальные выросты хорошо развиты, хвостовые щетинки короткие. Постабдомен длинный, со слегка выпуклым нижним краем, вооруженным 12-18 зубчиками, которые уменьшаются к заднему концу. Вдоль вогнутого края

коготков располагается крупный гребешок из 6-9 зубчиков. Длина самок 3-4, самцов – 0.4-1.5 мм.

*D. pulex* обитает в пелагиали озер, водохранилищ, мелких, сильно загрязненных водоемов. Обычный представитель береговых зарослей. Типичный  $\beta$ -мезосапробный вид.

***Daphnia longispina*** (рис. 72). Створки овальные. Форма головы варьирует. Нижний край ее прямой или вогнутый, передний – прямой или

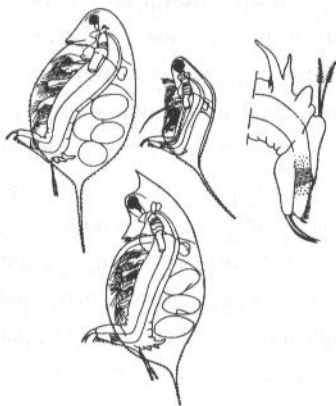


Рис. 72. *Daphnia longispina*

с выпуклостью над глазом, **верхний - округлый или шлемообразно вытянутый**. Ротрум сильно заостренный. Абдоминальные отростки хорошо развиты, из них верхние два длинные, нижние - более или менее редуцированы. Постабдомен удлинненный, его почти прямой нижний край вооружен 9-20 зубчиками. **Коготки длинные, тонкие, нижний край их без зубцов**. Длина самок 1.3-4.0, самцов - 1.1-1.8 мм.

*D. longispina* обитает в различных водоемах. Массовая форма рыбозводных прудов и водохранилищ. Предпочитает слабокислую или слабощелочную воду. Встречается при заметном загрязнении.

***Daphnia magna*** (рис. 73). Створки овальные, широкие, с короткой хвостовой иглой. Голова низкая, ротрум вытянутый, глаз лежит близко к верхнему краю головы. Абдоминальные выросты хорошо развиты. Хвостовые щетинки короткие. **Постабдомен вытянут, с двумя характерными выемками:**

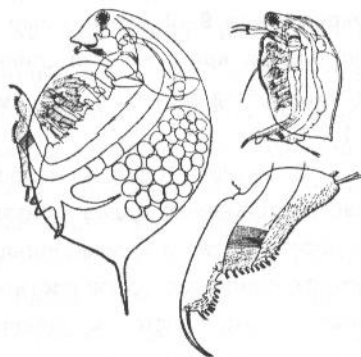


Рис. 73. *Daphnia magna*

**одна небольшая, в ближнем, другая значительная - в дальнем конце анального отверстия.** Края между этими выемками несколько выпуклы и снабжены с каждой стороны рядом зубчиков, увеличивающихся в размерах и количестве в дистальном направлении (9-12 и 6-7). **Коготки крупные без зубчиков**. Длина самок 2.2-6.0, самцов - 2.0-2.2 мм.

*D. magna* живет в различного рода мелких водоемах, особенно часто в прудах. В озерах только среди прибрежных зарослей, предпочитает незначительное осолонение.

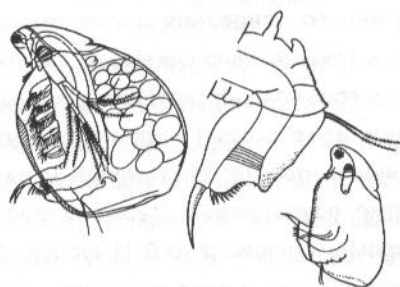


Рис. 74. *Simocephalus vetulus*

***Simocephalus vetulus*** (рис. 74). Тело широкоовальное, с сильно расширенными кзади

створками. Задний край их прямой или оканчивающийся небольшим угловым выступом. Голова маленькая, отделена от туловища выемкой. Верхний передний край головы слегка выпуклый, а нижний заканчивается слабо заостренным «курносый» рострумом. Абдоминальные выросты слабо развиты у самок, у самцов отсутствуют. Постабдомен очень высокий. Высота его составляет около 2/3 длины. Нижний край постабдомена образует сильно выступающий угол, последний ограничивает глубокую выемку, где открывается анальное отверстие, окружённое 9-10 изогнутыми зубцами, которые увеличиваются к переднему краю. Коготки длинные. Плавательные щетинки умеренной длины. Длина самок 1.8-3.0, самцов - 1.1-1.5 мм.

*S. vetulus* - один из наиболее распространенных видов, обитает в прибрежье озёр и водохранилищ, в прудах, среди подводной растительности, прикрепляется к стеблям и листьям своими присосками.

***Moina rectirostris*** (рис. 75). Створки с сильно выпуклыми краями и полукруглым выступом на заднем крае. Голова сильно короткая, сильно суженая спереди, отделена от туловища глубоким вдавливанием над глазом. За глазом сверху имеется впячивание. Рострум отсутствует. Глаз большой. Антеннулы отходят от середины нижнего края головы; они состоят из относительно длинного основания сигаровидной формы. Постабдомен удлинённый, в конце сильно суженный. Нижний край его выпуклый, с открывающимся примерно на середине анальным отверстием, вооружён 9-15 зубчиками, из которых 1 - длинный, двухвершинный, остальные треугольные, короткие, одинаковые по размерам. Коготки относительно короткие, почти прямые. С нижней стороны основания коготков имеется базальный гребешок из 9-11 зубцов. Из абдоминальных отростков развит только один, в виде короткого соска. Длина самок 1.2-1.6, самцов - 0.8-1.0 мм.

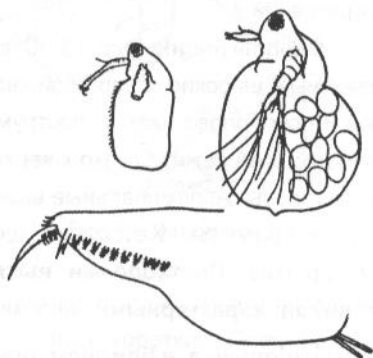


Рис. 75. *Moina rectirostris*

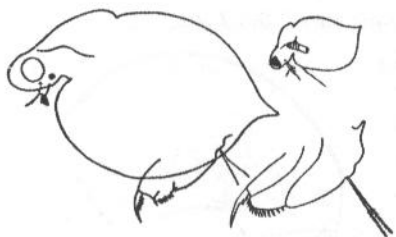


Рис. 76. *Ceriodaphnia reticulata*

*M. rectirostris* обитает в разнообразных водоёмах. Обычно живёт в прудах, озёрах и низовьях рек. Встречается в сильно загрязнённых, солоноватых водоёмах.

***Ceriodaphnia reticulata*** (рис. 76). Спинной край створок слабо выпуклый, брюшной – полукруглый.

**Задний край в виде небольшого заостренного выступа (как у птицы копчик),** или в виде шипа. Голова маленькая, сильно наклоненная к низу, отделена от туловища выемкой. Рострум отсутствует. Из абдоминальных отростков первый умеренной длины, остальные редуцированы. Высота постабдомена постепенно уменьшается в сторону коготков. Нижний край слабо выпуклый, с небольшой выемкой около анального отверстия, вооружён 7-12 крупными зубцами, средние из которых длиннее крайних. **Коготки у основания**

**вооружены гребешком из 2-7 зубцов.** Длина самок 0.8-1.5, самцов - 0.5-0.8 мм.

*C. reticulata* встречается повсеместно, в мелких водоёмах, часто в солоноватых.

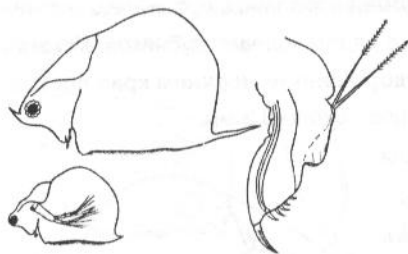


Рис. 77. *Scapholeberis mucronata*

***Scapholeberis mucronata*** (рис. 77). Тело относительно короткое. Спинной край створок дугообразно выгнутый. Задний верхний

угол округлённый или тупой. Почти прямой брюшной край спереди образует треугольный выступ, сзади несёт более или менее длинный шипообразный вырост – шип. Передняя часть головы углообразно сужена или вытянута в длинный рогообразный вырост. Между головой и туловищем глубокая выемка. Рострум тупой. Единственный абдоминальный вырост короткий, пальцевидный. Постабдомен с незначительным выступом вдоль нижнего края (позади зубчиков) и незначительной вогнутостью перед ним. Расположенные по краям анального от-

верстия 5-6 зубчиков мелкие, из них второй самый длинный, а последний самый короткий. Длина самок 0.8-1.2, самцов - 0.5-0.7 мм.

*S. mucronata* - широко распространённый вид, населяющий различные мелкие водоёмы и прибрежные части рек и озёр, чувствителен к загрязнению воды - олигосапроб.

***Macrothrix spinosa*** (рис. 78).

Очень мелкий вид, тело более или менее правильной овальной формы. Спинной край головы и створок равномерно выпуклый, без какой-либо вогнутости в месте соединения головы

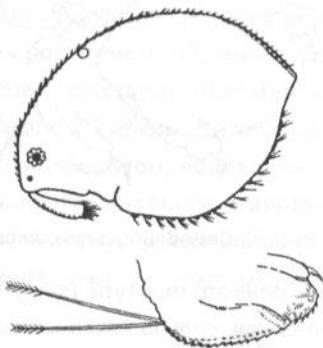


Рис. 78. *Macrothrix spinosa*

и створок. Весь спинной край головы и створок зубчатый. Нижний край головы слегка вогнутый. Глаз относительно крупный. **Антеннулы короткие, слегка изогнутые и в конце заметно расширенные (в виде папирос), заканчивающиеся щетинками, причём две значительно более длинные, чем остальные.** Постабдомен короткий, широкий, его нижний край в конце равномерно выпуклый, с рядом краевых зубчиков. **Коготки короткие, сидящие на несколько укороченном верхнем крае постабдомена.** Длина самок 0.25-0.50, самцов - около 0.3 мм.

*M. spinosa* - характерная форма для мелких заросших водоёмов.

***Eurycercus lamellatus*** (рис. 79).

Створки коричневые или жёлтые с выпуклым спинным краем, имеющим наибольшую высоту в задней половине. Брюшной край образует спереди выступ. Голова с коротким **ростром, который загнут к низу и заострен в виде клюва.** Постабдомен очень большой и высокий, почти с прямым нижним краем, который пилообразно вооружён мелкими, равными

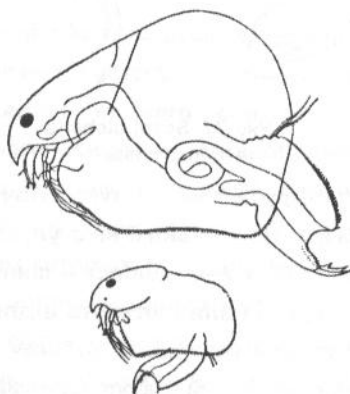


Рис. 79. *Eurycercus lamellatus*

ми по величине 100-120 зубчиками. У основания коготков, в выемке, имеются мелкие шипики. Коготки с двумя базальными шипами. Длина самок 1.0-1.4, самцов - около 1.0 мм.

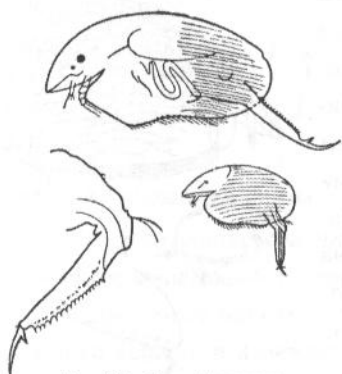


Рис. 80. *Camptocercus rectirostris*

чем в задней. Анальное отверстие имеет вогнутые края. Слегка выпуклый нижний край постабдомена вооружён 15-17 короткими зубцами. Коготки длинные, с крупным шипом у основания. Длина самок 1.0-1.4, самцов - около 1.0 мм.

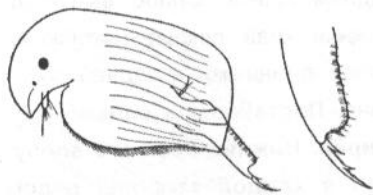


Рис. 81. *Acroperus harpae*

задним краем. Голова большая, с выпуклым передним краем, отделена от туловища. Рострум тупой, направлен вниз. Постабдомен умеренной длины, почти одинаковой высоты на всём протяжении, с невооруженным нижним краем. Вдоль бокового края характерный ряд пучков из мелких щетинок. Коготки длинные, почти прямые, с крупным шипом у основания и рядом мелких щетинок вдоль внутреннего края. Длина самок 0.7-1.0, самцов - 0.5-0.6 мм.

*A. harpae* обитает преимущественно в более крупных водоёмах.

*E. lamellatus* - широко распространённый вид, живущий в зарослях различных водоёмов.

***Camptocercus rectirostris*** (рис. 80). Тело сильно сжатое с боков. Створки удлинённо-овальные. Голова небольшая, с коротким заострённым рострумом, не отделена от туловища. Брюшной край створок в середине вогнутый. Постабдомен сильно сжатый с боков, очень длинный, в передней части уже,

*C. rectirostris* - обитатель зарослей, болот, прудов, озёр, водохранилищ, пойменных водоёмов.

***Acroperus harpae*** (рис. 81). Раковина прозрачная, бледно жёлтая, продольно исчерченная параллельными косо направленными полосками. Створки с высоким прямым задним краем.

Встречается также и в мелких водоёмах различного рода среди прибрежных зарослей.

**Graptoleberis testudinaria** (рис. 82). Створки почти полукруглые, с сильно выпуклым спинным краем и почти прямым или слабо вогнутым, покрытым щетинками брюшным краем. **Нижний задний угол вооружён 2-3 крупными зубцами. Лопатообразный «утиный» рострум направлен вперёд.** Постабдомен широкий у основания и сильно суженный в конце. Передняя часть нижнего края постабдомена вооружена 9-12 мелкими зубчиками. Коготки с мелким шипиком у основания. Длина самок 0.5-0.7, самцов - 0.45-0.50 мм.

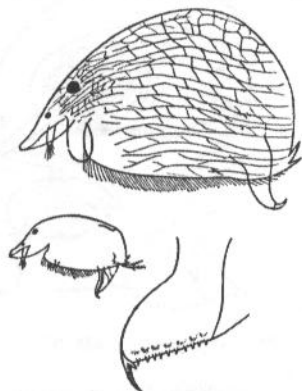


Рис. 82. *Graptoleberis testudinaria*

*G. testudinaria* - обитатель зарослей различных мелких и крупных водоёмов.

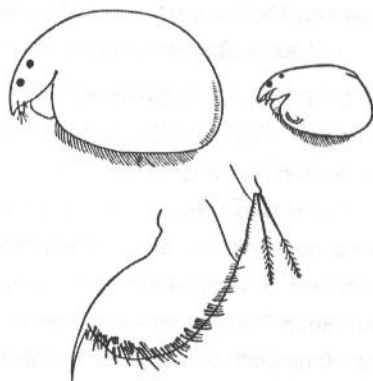


Рис. 83. *Leydigia leydigii*

**Leydigia leydigii** (рис. 83). Створки овальные, с выпуклым спинным и высоким выпуклым задним краем. Слабо выпуклый нижний край покрыт щетинками более длинными в задней половине. **Постабдомен сильно расширен. Нижний край его вооружён с каждой стороны рядом мелких зубчиков, над которыми располагаются пучки щетинок.** Каждый пучок составлен щетинками

неодинаковой длины, передние всегда крупнее остальных. Коготки длинные, узкие, слабоизогнутые, с одним коротким шипиком у основания. Длина самок 0.7-1.0, самцов - 0.6-0.8 мм.

*L. leydigii* живёт на илистом грунте водоёмов различного типа.

**Alonopsis elongata** (рис. 84). Створки удлинено-овальные, с выпуклым спинным краем и сильно выступающим вперёд передним краем.

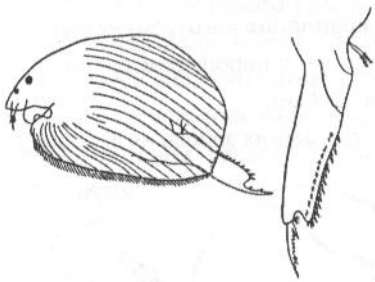


Рис. 84. *Alonopsis elongata*

Нижний задний угол почти прямой, вооружённый одним зубчиком. Нижний край створок слабо выпуклый или слабо вогнутый, покрытый небольшими щетинками. Голова небольшая, не отделена от туловища, с тупым коротким рострумом. Поверхностная структура створок в виде поперечных полосок. Постадомен одинаковой ширины. Вдоль нижнего края расположены два ряда увеличивающихся к переду зубчиков (16-17), сопровождаемых сбоку рядом пучков мелких щетинок. Конец переднего нижнего края несколько выдаётся и между ним и основанием коготков образуется выемка, на внутреннем конце которой у коготков находится пучок мелких щетинок. Коготки относительно длинные, слабо изогнутые, с шипом у основания. Длина самок 0.9-1.0, самцов - 0.6-0.65 мм.

*A. elongata* - широко распространённый вид, живёт среди прибрежных зарослей, предпочитая олиготрофные водоёмы.

#### *Kurzia latissima* (рис. 85).

Створки овальные, верхний край головы и створок равномерно полукруглый. Задний верхний угол закруглённый, и лежит лишь немного ниже наибольшей высоты створок. Задний край выпуклый, задний нижний угол закруглённый, нижний край створок слегка вогнутый и вооружён рядом небольших щетинок. Голова небольшая, с длинным, сильно заострённым и направленным вниз рострумом.

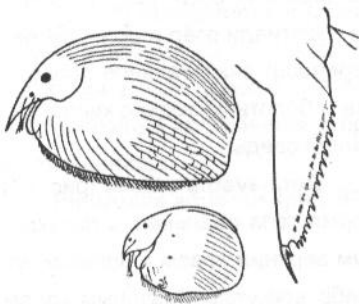


Рис. 85. *Kurzia latissima*

Постадомен длинный, узкий, к концу немного суженый. Вдоль прямого или слабо вогнутого нижнего его края от анального отверстия до коготков находятся два ряда зубчиков (около 10-12), а вдоль боковой поверхности - ряд очень мелких пучков щетинок. Между выступающим в



виде небольшого отростка нижнего конца постабдомена и таким же выступом верхнего конца (место прикрепления коготков) находится выемка. Коготки длинные, слабо изогнутые, с небольшим шипом у их основания. Длина самок 0.5-0.6, самцов - 0.4 мм.

*K. latissima* живёт преимущественно в мелких заросших водоёмах.

***Chydorus sphaericus*** (рис. 86) - мелкий вид, обычно меньше 0.5 мм. Створки шаровидные или овальные. Верхний край створок равномерно выпуклый, нижний край сильно выпуклый, обычно с более выдающейся передней частью. Голова узкая, с длинным заостренным рострумом.

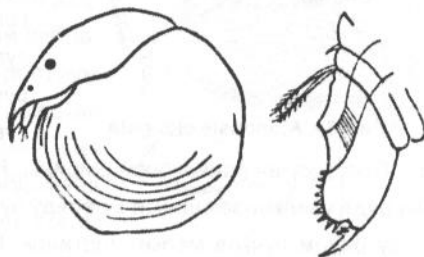


Рис. 86. *Chydorus sphaericus*

Постабдомен короткий, широкий, едва суженный впереди. Вдоль передней равномерно выпуклой части два ряда зубчиков (от 8 до 10). Коготки слабо вогнутые, с двумя мелкими шипиками у основания. Длина самок 0.3-0.5, самцов 0.3-0.4 мм.

*Ch. sphaericus* - наиболее часто и повсеместно встречающийся вид ветвистоусых рачков. Живёт у берега в зарослях озёр, рек, а также в мелких водоёмах. Нередко появляется в пелагиали озёр и больших рек.

Переносит значительное осолонение и болотные воды с кислой реакцией среды.

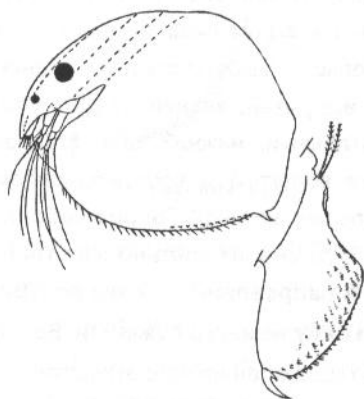


Рис. 87. *Dunhevedia crassa*

***Dunhevedia crassa*** (рис. 87). Форма тела овальная, с полукруглым верхним краем и прямым или слабо вогнутым брюшным краем. Задний нижний угол снабжён на конце острым зубом. Рострум умеренной длины, слабо заостренный. В средней части постабдомена его нижний край образует большой, почти прямоугольный

выступ, вдоль которого располагаются два ряда мелких зубчиков (около 15-18). Задняя часть нижнего края постабдомена, на которой открывается анальное отверстие – вогнутая. Вдоль боковой его части несколько поперечных рядов мелких щетинок. Коготки слабо согнутые, толстые, с одним шипом у основания. Длина самок 0.40-0.65, самцов - 0.30-0.36 мм.

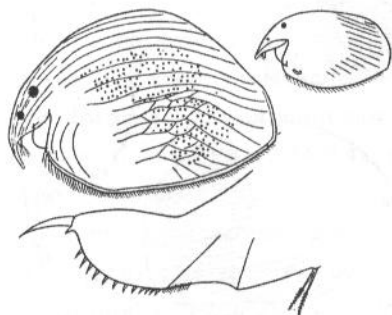


Рис. 88. *Rhynchotalona rostrata*  
направленный книзу, не достигает брюшного края створок. Постабдомен короткий, сжатый с боков, довольно высокий. Средине нижней его части (у анального отверстия) вогнутая. Передняя часть выпуклая, вооружена двумя рядами из 10-13 зубцов. Коготки длинные, с мелким шипиком у основания. Длина самок 0.45-0.50, самцов - 0.40-0.45 мм.

*R. rostrata* встречается в придонных слоях воды, болот, прудов, в водохранилищах.

***Pleuroxus aduncus*** (рис. 89). Створки с сильно выпуклым спинным краем, с ретикуляцией в виде продольных полос. Задний край очень низкий, почти прямой, его нижний угол снабжён 2-3 зубчиками. Брюшной край сильно выпуклый в передней части, покрытый мелкими зубчиками, в задней части – щетинками. Сильно заостренный

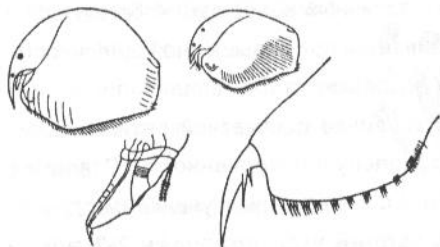


Рис. 89. *Pleuroxus aduncus*

*D. crassa* встречается в основном в мелких водоёмах. Развивается и в солоноватых водах.

***Rhynchotalona rostrata*** (рис. 88). Створки удлинено-овальные. Спинной край выпуклый с низким прямым, либо слабо выпуклым задним краем. Нижний задний угол округлённый, иногда имеет 2-3 зубчика. Голова с S-образным изогнутым нижним краем. Рострум острый,

**рострем, достигает брюшного края створок.** Постабдомен относительно короткий и высокий, со слабо выступающим углом у переднего края анального отверстия. Края последнего вогнутые. **Задняя нижняя часть постабдомена прямая, передняя - выпуклая, вооружённая двумя рядами зубчиков (12-13), увеличивающихся к коготкам и большей частью сидящих группами. Коготки с двумя шипиками у основания.** Длина самок 0.60-0.66, самцов - 0.40 мм.

*P. aduncus* - обитатель прудов, озёр, водохранилищ.

***Alona rectangulara* (рис. 90).**

Створки овальные, с сильно выпуклым спинным краем. Задний край створок высокий, почти прямой брюшной край. Голова низкая, сильно расширенная у основания. Рострум короткий, тупой. **Постабдомен короткий, высокий, закругленный или угловатый на переднем конце.**

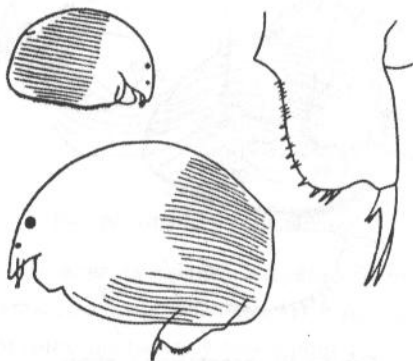


Рис. 90. *Alona rectangulara*

Края анального отверстия слабо вогнутые. **В середине нижний край постабдомена образует острый угол.** Слегка выпуклая передняя часть нижнего края вооружена зубчиками и щетинками. Зубцы располагаются в два ряда, из которых каждый состоит из 7-8 одинаковых зубцов или группы мелких зубчиков. Над зубцами иногда располагаются пучки мелких щетинок. Коготки длинные, с тонкими шипиками у основания. Длина самок 0.25-0.50, самцов - 0.25-0.30 мм.

*A. rectangulara* живёт у дна в различных водоёмах. Избегает водоёмов с кислой реакцией воды, развивается при повышенной щёлочности. Обычный компонент солоноватых водоёмов.

***Alonella excisa* (рис. 91).** Раковинка с заметной ретикуляцией, ячейки которой имеют густую продольную исчерченность. Створки с сильно выпуклым спинным краем и с заметно выступающим прямым верхним задним углом. **Нижний задний угол вооружён 2-3 зубчиками.** Голова небольшая, низкая, со слабо заостренным направ-

ленным вниз и вперёд  
 рострумом. Постабдо-  
 мен умеренной длины,  
 его высота постепенно  
 уменьшается кпереди.  
 Задний угол анального  
 отверстия тупой, ясно

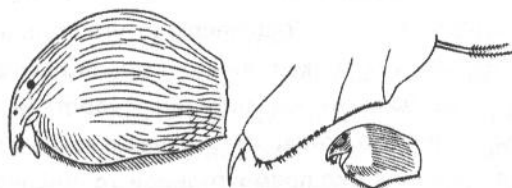


Рис. 91. *Alonella excisa*

выступающий. Передняя часть нижнего  
 края постабдомена почти прямая, воору-  
 жённая 9-10 короткими парными зубчи-  
 ками. Коготки с двумя шипиками у ос-  
 нования. Длина самок 0.34-0.42, самцов  
 - около 0.27 мм.

*A. excisa* характерен для зарослей  
 озёр, прудов и разных мелких водоёмов.

***Oxyurella tenuicaudis*** (рис. 92).

Створки с округлёнными углами, почти  
 равной высоты спереди и сзади. Брюшной  
 край слегка вогнутый посредине. Передняя  
 часть нижнего края постабдомена пря-  
 мая или слабо вогнутая, вооружённая  
 10-20 тонкими зубчиками, из которых  
 3-5 передних значительно

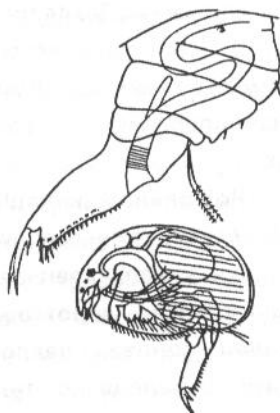


Рис. 92. *Oxyurella  
 tenuicaudis*

длиннее остальных. Коготки  
 с одним шипиком у основания.  
 Длина самок около 0.6, самцов  
 - 0.42-0.44 мм.

*O. tenuicaudis* - обитатель  
 зарослей крупных и мелких во-  
 доёмов.

***Bosmina longirostris*** (рис.

93). Длина створок заметно  
 больше их высоты. Их спинной

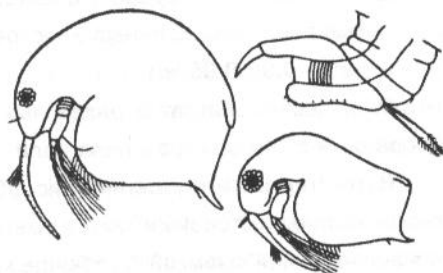


Рис. 93. *Bosmina longirostris*

край равномерно выпуклый, брюшной – почти прямой. Задний край створок прямой, низкий. **Задневерхний угол тупой, задненижний – вытянут в небольшой тонкий шипообразный вырост.** Передний край головы равномерно выпуклый, **антеннулы короткие, более или менее изогнутые (в виде хоботка),** снабжённые в конце 9 пучками щетинок. **Постабдомен имеет вид прямоугольной удлинённой пластинки.** Его нижний край слегка вогнутый, оканчивающийся небольшим лопастевидным выступом. **Верхний край постабдомена вытянут в конический вырост, несущий на конце тонкие, слегка изогнутые коготки.** Длина самок 0.25-0.62, самцов - 0.25-0.44 мм.

*B. longirostris* встречается в самых разных водоёмах, в том числе слабокислых и солоноватых.

***Polyphemus pediculus*** (рис. 94). Редуцированная полукруглая раковинка, направленная назад. **Тело толстое, короткое. Удлинённая голова, наклоненная книзу, отделена от туловища глубоким вдавливанием. Глаза большие.** Постабдомен очень короткий, переходящий в довольно длинный хвостовой стебель, покрытый шипиками и несущий на конце превосходящие его по длине одноклениковые неоперенные хвостовые щетинки. Длина самок 1.2-1.8, самцов - 0.90-0.95 мм.

*P. pediculus* обитает в различных водоёмах, преимущественно в прибрежных зонах, иногда в пелагиали.

***Bythotrephes longimanus*** (рис. 95). Голова спереди полукруглая, сзади на спинной стороне имеется выемка. От туловища голова отделена ясно заметной выемкой. Туловище короткое, обычно не длиннее головы, расширенное, с прикрепленной к нему со спинной стороны более или менее мешковидно-вздутой выводковой камерой. Глаз занимает всю

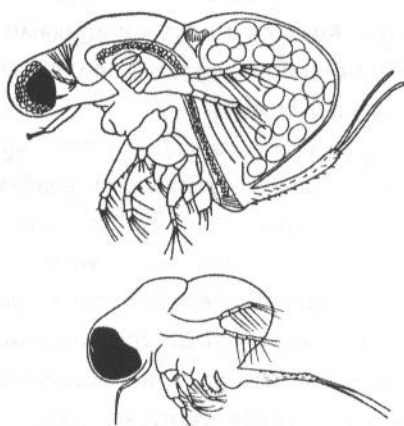


Рис. 94. *Polyphemus pediculus*

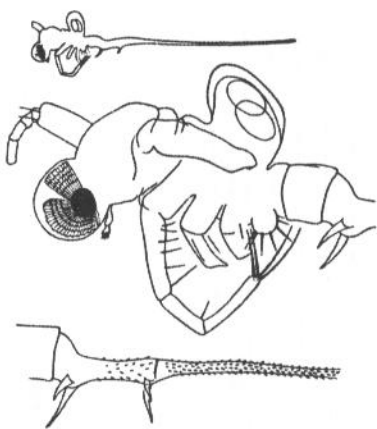


Рис. 95. *Bythotrephes longimanus*



Рис. 96. *Leptodora kindtii*

переднюю часть головы. Постабдомен заметно отделён от туловища, трубкообразной формы, двух-трёх членистый. Анальное отверстие лежит в конце постабдомена, между двумя коготками. Кзади от них постабдомен переходит в длинный «хвостовой стебель», равномерно утончающийся к концу и на самом конце имеющий очень короткие плавательные щетинки. Длина самок без хвостового стебля 2.0-5.0 мм, самцов - 1.8-4.0 мм, а с хвостовым стеблем у обоих полов длина достигает 7.0 мм.

*B. longimanus* живёт в различных водоёмах, предпочитая большие олиготрофные озёра, но нередко встречается и в целом ряде мелких водоёмов (типа прудов), сильно прогреваемых и эвтрофированных.

***Leptodora kindtii*** (рис. 96). Тело прозрачное, бесцветное. Передние антенны в конце слегка расширенные. Все членики антенн в конце покрыты длинными оперёнными плавательными щетинками. Брюшко длинное. Брюшные коготки крупные, изогнутые. Длина самок 2-10, самцов - 2-7 мм.

*L. kindtii* - обитатель открытой части озёр, водохранилищ, реже прудов. Встречается в кислых и соленоватых водах.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## Гидробиологическая карточка. Зоопланктон.

Рыбхоз \_\_\_\_\_ Водоём \_\_\_\_\_  
 Дата \_\_\_\_\_ Количество процеженной воды \_\_\_\_\_  
 Температура воды \_\_\_\_\_ Температура воздуха \_\_\_\_\_ Разведение \_\_\_\_\_  
 Глубина \_\_\_\_\_ Орудие лова \_\_\_\_\_  
 Примечание \_\_\_\_\_

Компоненты	в 0.5 см <sup>3</sup>	в 0.5 см <sup>3</sup>	В осадке	В пробе	В м <sup>3</sup>	Биомасса	Кормовая биомасса	%
Коловратки								
Всего								
Веслоногие раки								
науплии								
копеподиты								
Всего								
Половозрелые								
Всего								
Ветвистые раки								
Всего								
Прочие								
лич. хирономид								
олигохета								
остракода								
Всего								
Всего зоопланктона								



**СРЕДНИЕ ВЕСА ОРГАНИЗМОВ ЗООПЛАНКТОНА**  
(данные взвешивания)

(по Мордухай-Болтовскому, 1954)

Вид, род	Вес, мг	Вид, род	Вес, мг	Вид, род	Вес, мг
<b>Коловратки</b>		<b>Ветвистоусые раки</b>		<b>Веслоногие раки</b>	
Platitas	0.002	Moina	0.113	Науплиус	0.005
Pedalia	0.0004	Simocephalus	0.65	Копеподит (Cyclopoida)	0.01
Polyarthra	0.0004*	Ceriodaphnia	0.0023	Копеподит (Calanoida)	0.017
Filinia	0.0003*	Scapholeberis	0.120*	Cyclops strenuus	0.052*
Illoricata	0.0025	Alonopsis	0.010	Acanthocyclops vernalis	0.043
Asplanchna	0.020	Alona	0.004	A. viridis	0.350
Testudinella	0.0004	Kurzia	0.004	Mesocyclops	0.043
Monostyla	0.0005	Sida	0.500	Eucyclops	0.043*
Lecane luna	0.0009	Bosmina	0.078	Microcyclops	0.008
Euchlanis dilatata	0.002*	Macrothrix	0.035	Macrocyclops	0.129
Keratella cochlearis	0.0002	Chydorus	0.0125	Calanipeda a. d.	0.028
K. quarata	0.0004*	Polyphemus	0.061	Diaptomus	0.062
Brachionus angularis	0.0004*	Acroperus	0.010	Harpacticidae	0.013
Br. urceus	0.0005*	Pleuroxus	0.010	Hetercope	0.092
Br. plicatilis	0.0015	Eurycercus	3.225	Eurythemora	0.089
Br. nilsoni	0.002	Diaphanosoma	0.018		
Br. quadridentatus	0.002	Oxyurella	0.004		
Br. calyciflorus	0.0065*	Graptoleberis	0.004		
Br. diversicornis	0.0015	Dunivedia	0.010		
Trichocerca	0.00034	Alonella	0.004		
Colurella	0.0018	Bythotrephes	1.0*		
Synchaeta	0.013	Leptodora	0.273*		
Notholca	0.003				
Trichotria (Dinocharis) tetractis	0.0004				
Mytilina	0.0004				

\* Веса заимствованы у Зиновьева (1947), Греза (1948), Харина (1948), Уломского (1951).

Средние веса организмов (мг) по размерным группам (мм), принятых для вычисления биомассы зоопланктона  
(по Мордухай-Болтовскому, 1954)

**А) Ветвистоусые раки**

Длина (в мм)	<i>Daphnia pulex</i> , <i>Daphnia magna</i>	<i>Simoscephalus vetulus</i> , <i>Sida</i>	<i>Daphnia longispina</i> , и другие со шлемом	<i>Moina rectirostris</i> , <i>Ceriodaphnia reticulata</i>
0.4-0.5	0.003	0.003	0.002	0.0035
0.5-0.7	0.008	0.008	0.006	0.010
				0.014 с яйцами
0.7-0.9	0.020	0.020	0.015	0.025
0.9-1.1	0.040	0.040	0.050 с яйцами	0.050
1.1-1.3	0.100	0.070	0.065	0.085
1.3-1.5	0.180	0.120	0.140	0.190
1.5-1.7	0.290	0.240	0.230	
1.7-1.9	0.420	0.340	0.330	
1.9-2.1	0.590 с яйцами	0.425	0.430	
		0.530 с яйцами		
2.1-2.3	0.900	0.800	0.585	
2.3-2.5	1.350	1.100	0.730	
2.5-2.7	1.750	1.460		
2.7-2.9	2.300	1.750		
2.9-3.1	3.000	2.200		
4	5.725			
5	7.750			

Длина (в мм)	Macrothrix spinosa	Diaphanosoma	Chydoridae* (кроме Chydorus)	Polyphemus	Chydorus sphaericus	Bosmina longirostris
0.2-0.3					0.002	0.0015
0.3-0.4					0.009	0.006
0.4-0.5	0.004	0.002	0.005	0.010	0.018	0.013
0.6-0.7	0.013	0.006	0.020	0.030		0.060
0.7-0.9	0.030	0.015	0.050	0.075 с яйцами		0.100
0.9-1.1	0.060	0.045 яйц.	0.100	0.100		0.140

\* Семейство Chydoridae: Eurysercus, Samptocercus, Acroporus, Graptoleberis, Leydigia, Alonopsis, Kurzia, Dunhevedia, Rynchotalona, Pleuroxus, Alona, Alonella, Oxyurella

## Б) Веслоногие раки

Длина (в мм)	Науплиальные стадии	Длина, мм	Копеподиты Cyclopoidea, Calanoidae, Mesocyclops	Тип Cyclops, Acanthocyclops vernalis	Тип Macrocy- clops albidus	Eurythemora velox	Diaptomus, Heteroscope	Harpacticidae
0.1-0.2	0.0005	0.3-0.5	0.005					
0.2-0.3	0.004	0.5-0.7	0.010					0.010
0.3-0.4		0.7-0.9	0.017					0.020
		0.9-1.1		0.030	0.045	0.030	0.040	
		1.1-1.3		0.045	0.080	0.045	0.065	
		1.3-1.5		0.070	0.130	0.065	0.095	
		1.5-1.7		0.100	0.185	0.090	0.130	
		1.7-1.9		0.150			0.185	
		1.9-2.1		0.200			0.250	

## В) Прочие организмы

Длина мм	Олигохеты		Лич. хирономид			Остракоды	
	Еуцнтраеidae	Длина мм	Procladius, Cryptochironamus	Cricotopus, Psectrocladius	Длина мм	Encypris	
1	0.015	0.5 (0.3-0.7)		0.003			
2	0.060	1.0 (0.7-1.25)	0.020	0.014	0.1-0.3	0.0006	
3	0.140				0.3-0.5	0.005	
4	0.250	1.5 (1.25-1.75)		0.025	0.5-0.7	0.018	
5	0.380	2.0 (1.75-2.25)	0.050	0.040	0.7-0.9	0.035	
6	0.550	2.5 (2.25-2.75)		0.075	0.9-1.2	0.120	
7	0.750	3	0.020	0.12	1.2-1.8	0.600	
8	0.925	4	0.40	0.30	1.8-2.2	1.300	
9	1.100	5	0.70	0.50	2.2-2.6	2.500	
10	1.350	6	1.20	0.75			
11	1.600	7	1.80	1.20			
12	1.900	8	2.40	2.00			
		9	3.50	2.80			

**Средние веса ракообразных по возрастным стадиям,  
данные взвешивания  
(по Мордухай-Болтовскому, 1955)**

Название вида	Длина, мм	Стадия развития	Вес, мг
<b>Ветвистоусые раки</b>			
Diaphanosoma brachyurum	0.75-1.02	незрелые	0.014
	0.94-1.06	яйценозные	0.018
Sida crystalina	1.89-2.26	-"	0.500
Daphnia longispina (hyalina)	0.75-1.13	незрелые	0.022
	0.94-1.13	яйценозные	0.055
	1.13-1.50	-"	0.083
	1.50-1.89	-"	0.277
	2.26-2.45	-"	0.685
Daphnia pulex	0.94-1.13	незрелые	0.037
	1.89-2.26	яйценозные	0.654
	2.41-2.60	-"	1.540
Daphnia magna	1.3-1.7	незрелые	0.238
	3.0	яйценозные	3.000
	4.0	-"	5.725
Simocephalus vetulus	0.64-0.75	незрелые	0.013
	0.75-0.94	-"	0.030
	0.91-1.13	-"	0.043
	1.30-1.50	-"	0.120
	1.51-1.89	-"	0.290
	1.89-2.26	-"	0.425
	около 2.6	яйценозные	1.750
Ceriodaphnia reticulata		незрелые	0.010
		яйценозные	0.035
Moina rectirostris	1.08-1.26	яйценозные	0.113
Macrothrix sp.	0.75-0.94	-"	0.035
Bosmina longirostris	0.30-0.45	-"	0.0078
Chydorus sphaericus	0.34-0.45	-"	0.0125
Polyphemus pediculus	0.57-0.94	-"	0.061
<b>Веслоногие раки</b>			
Heterocope caspia ♀	1.37-1.64	зрелая	0.092
То же ♂	1.13-1.50	-"	0.056
Calanipeda a.d. ♀	1.19-1.33	-"	0.028
То же ♂	1.00-1.10	-"	0.014
Eurythemora velox	1.32-1.50	незрелые	0.068
То же ♀	1.50-1.69	зрелая	0.089
То же ♂	1.17-1.32	-"	0.044
Acanthocyclops vernalis	1.00-1.13	незрелые	0.035
То же ♀	1.13-1.32	зрелая	0.043
То же ♀	1.32-1.50	-«-	0.071
То же ♂	0.75-0.94	-"	0.010
Macrocyclops albidus	1.26-1.47	-"	0.129
Acanthocyclops viridis	2.07-2.45	-"	0.350
Microcyclops gracilis	0.38-0.57	-"	0.008
Harpacticidae	0.60-0.75	-"	0.013

Параметры уравнений ( $w = ql^b$ ) зависимости массы тела ( $w$ , мг)  
от его длины ( $l$ , мм) у ракообразных пресноводного планктона

(по Баклушкиной, Винбергу, 1979)

Вид, род	q	b	Вид, род	q	b
Daphnia	0.075	2.925	Polyphemus pediculus	0.448	2.686
D.magna	0.094	2.917	Cyclops strenuus	0.039	2.313
D.pulex	0.080	2.921	C.vicinus	0.034	2.838
D.longispina	0.065	2.896	C.scutifer	0.031	2.515
D.cucullata	0.051	3.021	Acanthocyclops gigas	0.042	3.161
D.hyalina	0.050	2.684	A.vernalis	0.039	2.812
D.hyalina-galeata	0.052	2.529	Acanthocyclops	0.039	3.156
Simocephalus vetulus	0.104	3.103	Mesocyclops leuckarti	0.033	3.254
Simocephalus	0.075	3.170	M.crassus	0.047	3.140
Moina	0.074	3.050	Mesocyclops	0.034	2.924
Ceriodaphnia	0.141	2.766	Limnocalanus	0.070	3.174
Scapholeberis	0.133	2.630	Hemidiaptomus	0.073	2.548
Macrothrix	0.083	2.331	Eudiaptomus graciloides, Eu.gracilis	0.036	2.738
Euricercus lamellatus	0.127	3.076	Eu.coeruleus	0.058	3.086
Chydorus	0.203	2.771	Arctodiaptomus	0.038	3.178
Alona, Alonella	0.091	2.646	Macrocyclus albidus	0.045	2.750
Bythotrephes	0.077	2.911			
Leptodora kindtii	0.006	2.850			
Bosmina	0.176	2.975			
Sida crystallina	0.074	2.727			

Значения  $q$  в уравнении  $w = ql^3$  для коловраток (по Ruttner-Kolisko, 1977)

Род, вид	q	Род, вид	q
Anuraeopsis	0.03	Keratella quadrata	0.22
Ascomorpha	0.12	K.cochlearis (с шипом)	0.02
Asplanchna	0.23	Notholca (без зубцов)	0.035
Brachionus	0.12	Pleosoma hudsoni	0.1
Conochilus	0.26*	P.triactanthum	0.23
Collotheca***	0.18**	Polyarthra	0.28
Euchlanis	0.1	Pompholix	0.15
Filinia	0.13	Synchaeta	0.1
Gastropus	0.20	Testudinella	0.08
Hexathra	0.13	Trichocerca (без шипов)	0.52*
Kellikottia****	0.03		

\* - вместо  $l^3$  берется  $lb^2$ , где  $b$  - ширина тела;

\*\* - вместо  $l^3$  берется  $b^3$ ;

\*\*\* - без домика;

\*\*\*\* - без шипа.

Ведомость  
Количественное развитие зоопланктона

в водоёме \_\_\_\_\_ хозяйство \_\_\_\_\_ за \_\_\_\_\_ год

Компоненты	Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>				Биомасса, мг/м <sup>3</sup>								
	май		июнь		Средняя май		Средняя июнь		Сумма	Средняя	Частота встречаемости	Кормовая	
	21	27	4	11	18	18	21	27					4
Коловратки													
Всего													
Веслоногие раки													
науплиусы													
копеподиты													
Всего													
Взрослые													
Всего													
Ветвистоусые раки													
Всего													
Прочие													
лич. хирономид													
олигохеты													
остракода													
Всего													
Всего зоопланктона													



**Организмы зоопланктона, индикаторы сапробности воды**  
(по Пантле, Букку, 1955)

Коловратки (Rotatoria)	S		Ветвистоусые раки (Cladocera)	S		Ветвистоусые раки (Cladocera)	S	
	1	2		1	2		1	2
<i>Filinia longisetata</i>	β-α	2.35	<i>Diaphanosoma br.</i>	0-β	1.40	<i>Leydigia leydigii</i>	β	2,0
<i>Synchaeta sp.</i>	β-0	1.65	<i>Sida crystallina</i>	0	1.30	<i>Graptoleberis testudinaria</i>	0-β	1,5
<i>Platyas polyacanthus</i>	β	1.80	<i>Daphnia magna</i>	α-ρ	3.40	<i>Alonella excisa</i>	0	1,2
<i>Testudinella patina</i>	β	1.85	<i>Daphnia pulex</i>	α	2.80	<i>Pleuroxus aduncus</i>	0	1,2
<i>Lecane luna</i>	0-β	1.55	<i>Daphnia longispina</i>	β	2.05	<i>Dunhevedia crassa</i>	β	1,7
<i>Brachionus calyciflorus</i>	β	2.50	<i>D. long. cucullata</i>	β	1.75	<i>Chydorus sphaericus</i>	0-β	1,75
<i>Brachionus angularis</i>	β-α	2.50	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	0	1.70			
<i>Brachionus quadridentatus</i>	β	2.00	<i>Simocephalus vetulus</i>	0-β	1.50			
<i>Keratella quadrata</i>	β	1.55	<i>Scapholeberis mucronata</i>	β	2.00			
<i>Keratella cochlearis</i>	β	1.55	<i>Moina rectirostris</i>	α	3.40			
<i>Euchlanis dilatata</i>	0-β	1.50	<i>Bosmina longirostris</i>	0-β	1.55			
<i>Mytilina mucronata</i>	β	1.85	<i>Macrothrix spinosa</i>	β	1.70			
<i>Colurella uncinata</i>	0	1.00	<i>Leptodora kindtii</i>	0-β	1.65			
<i>Trichotria (Dinocharis) tetractis</i>	0	1.10	<i>Polyphemus pediculus</i>	0	1.30	<b>Веслоногие раки (Copepoda)</b>	S	
<i>Trichotria stylata</i>	0	1.30	<i>Bythotrephes longimanus</i>	0	1.00		1	2
<i>Colurella colurus</i>	0	1.15	<i>Eurycercus lamellatus</i>	0	1.20	<i>Alona rectangula</i>	0	1.30
<i>Lepadella patella</i>	0	1.25	<i>Camptocercus rectirostris</i>	0	1.20	<i>Cyclops strenuus</i>	β	2.25
<i>Cephalodella gibba</i>	0-β	1.35	<i>Acroperus harpae</i>	0	1.40	<i>Cyclops furcifer</i>	0	1.20
<i>Asplanchna sp.</i>	β	1.55	<i>Alanopsis elongata</i>	0	0.80	<i>Eucyclops serrulatus</i>	0-β	1.85
			<i>Kurzia latissima</i>	0-β	1.50	<i>Acanthocyclops bicuspidatus</i>	0	1.15

Примечание: S – степень и индекс сапробности.

1 - степень, 2 - индекс сапробности.

## ЛИТЕРАТУРА

Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений.- Л.: «Гидрометиздат», 1983.- С. 59-78.

Балушкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных/В кн. «Общие основы изучения водных экосистем». - Л.: Изд. «Наука», 1979.- С.169-172.

Грезе Б.С. Материалы по продуктивности зоопланктона в Валдайском озере. Изв. ВНИОРХ XXVI, Вып. 2, 1948.

Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. – М.: «Высшая школа», 1960.- С. 97-113.

Жуковский О.М., Оксюк О.П., Цеб Я.Я., Георгиевский В.Б. Проект унифицированной системы для характеристики континентальных водоёмов и водотоков и её применение для анализа качества вод//Гидробиологический журнал, № 6, 1976.

Зиновьев А. Планктон полоев и ильменей дельты Волги и его кормовое значение для молоди промысловых рыб/Тр. Волго-Касп.рыбхоз. ст., IX. 1, 1947.

Иванова М.Б. Влияние загрязнения на планктонных ракообразных и возможность их использования для определения степени загрязнения рек.- Л.: Изд. ЗИН АН СССР, 1976.- С.68-80.

Инструкция по сбору и обработке зоопланктона.- М.: Изд. ВНИРО, 1971.- С. 3-51.

Киселёв И.А. Методы исследования планктона/В кн. «Жизнь пресных вод СССР». М-Л.: Изд. АН СССР, 1956, Т.4, Вып. 1.- С.183-265.

Кутикова Л.А. Коловратки. Фауна СССР.- Л.: Изд. «Наука», 1970.- С. 742.

Макрушин А.В. Возможности и роль биологического анализа в оценке степени загрязнения водоёмов//Гидробиологический журнал, 1974, Т.10, № 2. -С. 93-104.

Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки. Фауна СССР.- М-Л.: Изд. «Наука», 1964.- С.317.

Мордухай-Болтовской Ф.Д. Материалы по среднему весу водных беспозвоночных бассейна Дона/Труды проблемных и тематических совещаний. 2. Проблемы гидробиологии внутренних вод – М.: Изд. АН СССР, 1954. - с. 223-241.

Пидгайко Л.П. Зоопланктон Придунайских водоёмов.- Киев: Изд. АН УССР, 1957.

Рылов В.М. Cyclopoidea пресных вод. Фауна СССР. Ракообразные Т.3, Вып.3 – М-Л. Изд-во АН СССР. 1948, С.312

Рылов В.М. Пресноводные Calanoidae СССР – Пресноводная фауна.- Л.: Вып.1, 1930.- с.286

Харин Н.Н. Зоопланктон Манычских водоёмов.- Уч. Зап. Ростовского н/Д Гос. унив., XII Л.1948.

Pantle R, Buck H. Die Ubiologische uberwachung der Gewasser und die Darstellung der Ergebnisse – Gas.und Wasserfach, 1955. BD 96, #18 - P. 604.

Ruttner-Kolisko A. Proceedings of the first international Rotifer Symposium. Arch. Hydrobiol., Ergebn. Limnol. Stuttgart, 1977, №8, p.71-78.

Методическое руководство

О.Е. Тевяшова

**СБОР И ОБРАБОТКА ЗООПЛАНКТОНА  
В РЫБОВОДНЫХ ВОДОЕМАХ**

**Методическое руководство**  
(с определителем основных пресноводных видов)

Редактор: Потапенко Е.С.

Художественный редактор, верстка: Потапенко Е.С.

---

Подписано в печать 08.09.09 г. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.  
Печать цифровая. Объем 4 печ. л. Тираж 300. Заказ № 27/09

---

Отпечатано в типографии ООО «Диапазон»,  
344011, г. Ростов-на-Дону, пер. Островский, 124  
Лиц. ПЛД № 65-116 от 29.09.1997 г.