

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Калининградский государственный технический университет»**

С. А. Судник

## **БИОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ**

Атлас рисунков к лабораторным занятиям для студентов, обучающихся в  
бакалавриате по направлению подготовки «Биотехнология»

Учебное наглядное пособие

Калининград

Издательство ФГБОУ ВПО «КГТУ»

2015

УДК 59 (076)

Рецензент:

**Р.Н. Буруковский**, д-р биол. наук, проф. ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»

**Судник, С.А.** Биология гидробионтов: атлас рисунков к лаб. занятиям для студ., обуч. в бакалавриате по напр. подгот. «Биотехнология»: учеб. наглядное пособие / **С.А. Судник**. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2015. – 40 с.

39 рис., список лит. – 11 наименований

Учебное наглядное пособие рассмотрено и одобрено кафедрой ихтиопатологии и гидробиологии ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет» 12.05.2015 г., протокол №11;

Учебное наглядное пособие рекомендовано к изданию методической комиссией факультета биоресурсов и природопользования ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет» 27.05.2015 г., протокол № 175.

УДК 59 (076)

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Калининградский государственный  
технический университет»

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	4
ВЫПОЛНЕНИЕ РИСУНКА В АЛЬБОМЕ.....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. Микроскопирование. Изучение некоторых представителей простейших, паразитирующих у гидробионтов .....	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. Изучение некоторых представителей свободноживущих жгутиконосцев и губок .....	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. Изучение целентерических животных на примере кишечнополостных .....	11
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. Изучение свободноживущих и паразитических плоских червей .....	13
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5. Изучение круглых червей, коловраток и кольчатых червей .....	21
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6. Изучение членистоногих на примере ракообразных, водных насекомых и водных хелицеровых.....	27
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7. Изучение моллюсков и иглокожих.....	31
Список рекомендованной литературы.....	39

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Дисциплина «Биология гидробионтов» предназначена для студентов бакалавриата по направлению подготовки «Биотехнология», которые специализируются в области так называемой «голубой биотехнологии». Лабораторные занятия по дисциплине посвящены изучению морфологии и анатомии основных групп гидробионтов. На лабораторных занятиях студенты должны закрепить полученный на лекциях теоретический материал, получить практические навыки для работы с гидробионтами; они должны изучить живых и фиксированных животных и зарисовать их, для чего каждый студент должен иметь альбом для зарисовок и записей. Проверка рисунков в альбоме осуществляется преподавателем при защите студентом каждого лабораторного занятия и является частью контроля текущей успеваемости студентов.

В данном учебном наглядном пособии к каждой лабораторной работе, в соответствии с методическими указаниями к ней (Судник, 2014), приводится перечень рисунков для выполнения их в альбоме, классификация изображаемых видов организмов для оформления рисунков и собственно рисунки (всего в пособии – 39 рисунков); в конце пособия – список использованной литературы.

### ВЫПОЛНЕНИЕ РИСУНКА В АЛЬБОМЕ

#### *Техника рисунка:*

Рисунок выполняется на одной стороне листа бумаги форматом А4 (вторая сторона остается для возможной корректировки и замечаний).

Таксономическое положение объекта изучения (классификация) должно быть подписано на латинском языке над рисунком, таксоны располагаются в столбик.

Рисунок должен быть сориентирован на листе бумаги так, чтобы передний конец объекта рисования или его спинная сторона располагались в верхней части листа. При рисовании объекта необходимо правильно передать его форму, соблюдая пропорции и соотношение пропорций с деталями строения.

Размер рисунка зависит от его сложности: он не должен быть слишком мелким, детали рисунка должны легко различаться, но и очень крупным рисунок делать не стоит. Подписи деталей рисунка выносятся с помощью четко указывающей на деталь линии (без стрелки), и выполняются или словами или цифрами вокруг рисунка (цифры должны поясняться в подрисуночной подписи).

Далее к каждой лабораторной работе приводится перечень названий рисунков, необходимых для выполнения в этой работе (в соответствии с Судник, 2014), и собственно рисунки.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1.

### Микроскопирование. Изучение некоторых представителей простейших, паразитирующих у гидробионтов

#### Перечень рисунков к лабораторной работе 1 (ЛР 1):

1. Строение трипаносомы (Рис. 1);
2. Строение опалины лягушачьей (Рис. 2);
3. Жизненный цикл опалины (Рис. 3).

#### Классификация для оформления рисунков в альбоме по ЛР 1

Царство **Protista**

Надтип Euglenozoa

Тип Kinetoplastidae

Класс Trypanosomamonadida

Род *Trypanosoma*

Надтип Chromophyta

Тип Slopalinata

Класс Opalinatea

Вид *Opalina ranarum*

Литература: 1 (41-59), 3 (105-107).

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2.

### Изучение некоторых представителей свободноживущих жгутиконосцев и губок

#### Перечень рисунков к лабораторной работе 2:

1. Строение эвглены зеленой (Рис. 4);
2. Строение инфузории туфельки (Рис. 5);
3. Строение вольвокса и фрагмента его колонии с разными типами клеток (Рис. 6);
4. Внешнее строение тела губок, на выбор: морской (*Geodia*) или пресноводной (*Lubomirskia baicalensis*) губки (Рис. 7);
5. Внутреннее строение одиночной губки морфотипа сикон (Рис. 8).

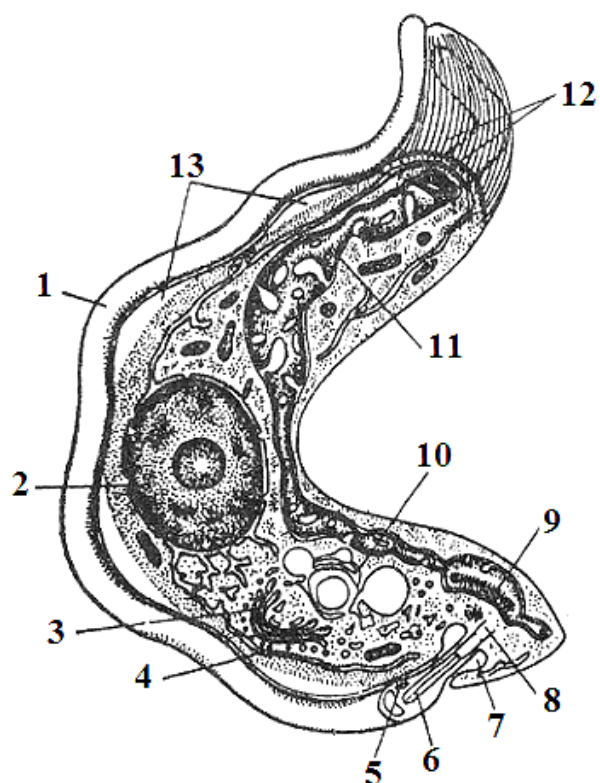


Рис. 1. Схема строения трипомастигонтной формы *Trypanosoma*: 1 – жгутик; 2 – ядро; 3 – аппарат Гольджи; 4 – шероховатая эндоплазматическая сеть; 5 – параксиальный тяж; 6 – аксонема; 7 – жгутиковый карман; 8 – кинетосома; 9 – кинетопласт; 10 – гладкая эндоплазматическая сеть; 11 – митохондрия; 12 – микротрубочки; 13 – ундулирующая мембрана [Буруковский, 2010].

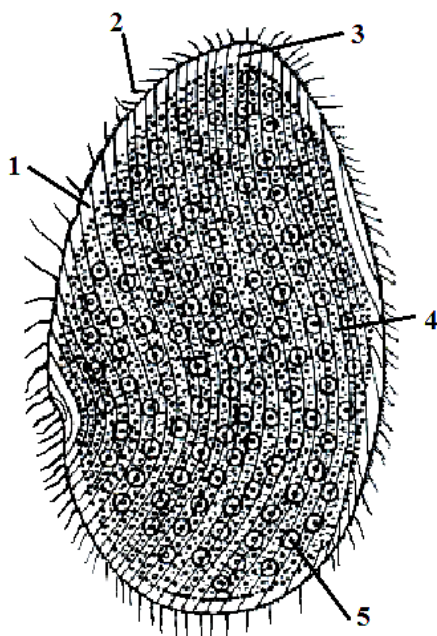


Рис. 2. *Opalina ranarum*: 1 – эктоплазма; 2 – реснички; 3 – гребень оболочки; 4 – эндоплазма; 5 - ядра [Иванов, Полянский, 1981 с коррекцией]

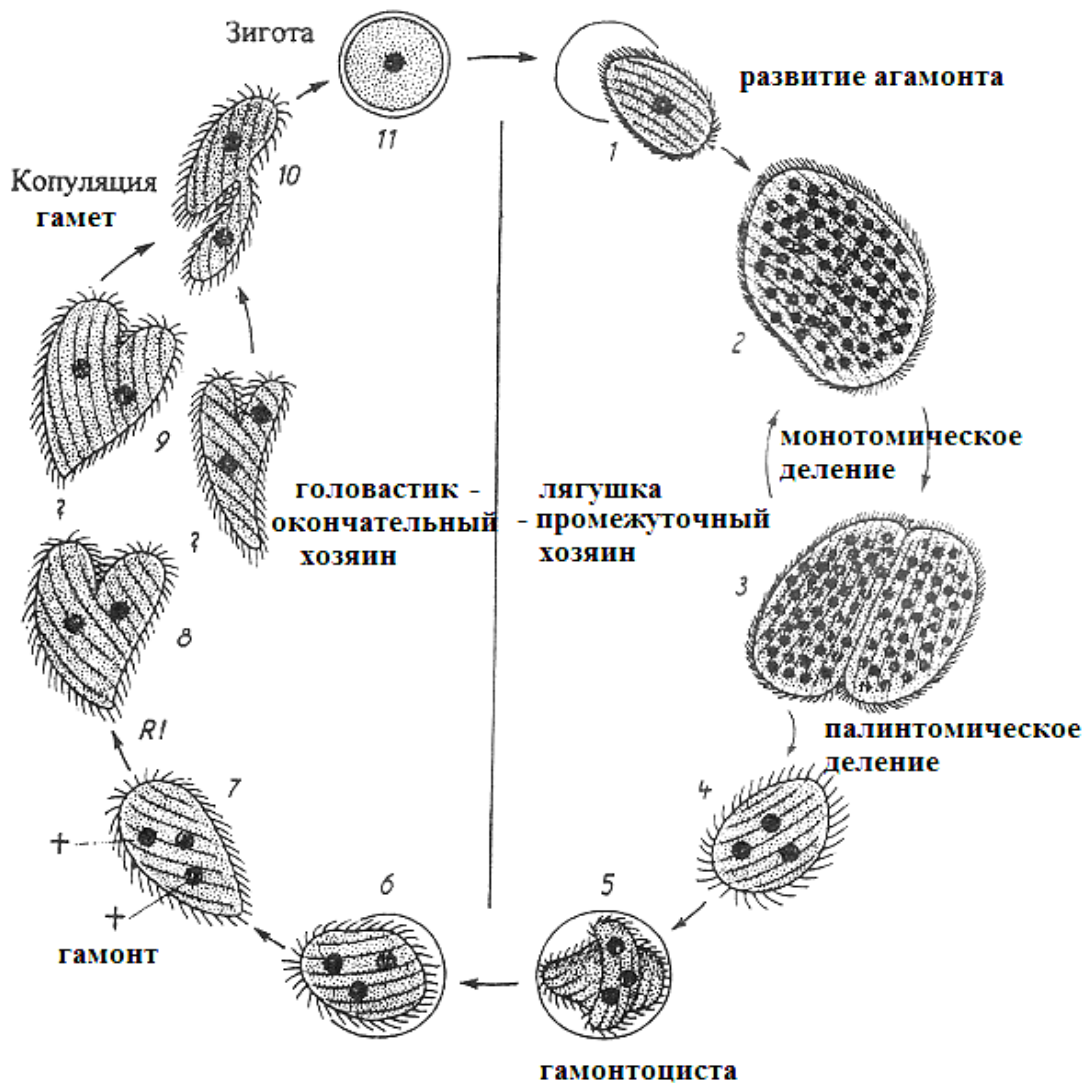


Рис. 3. Жизненный цикл *Opalina ranarum*: 1-5 – развитие опалины в лягушке (1 – выход молодого агамонта из цисты; 2 – зрелый агамонт приступает к циклам монотомического деления (3); 4 – один из многочисленных молодых гамонтов, образовавшихся в результате палинтомического деления; 5 – инцистирование гамонта); 6-11 – развитие в головастике (6 – выход гамонта из цисты; 7 – разрушение 2-х ядер; 8-9 – 2 деления мейоза; 10-11 – копуляция гамет в зиготу) [Буруковский, 2010 с коррекцией].

### Классификация для оформления рисунков в альбоме по ЛР 2

Тип Chlorophyta  
Класс Euchloromonada  
Отряд Volvocida  
вид *Volvox aureus*

Царство Protista  
Надтип Euglenozoa  
Тип Euglenophyta  
вид *Euglena viridis*

Надтип Ciliophora  
Тип Ciliata  
Вид *Paramecium caudatum*

**Царство Metazoa (многоклеточные)**

*Подцарство Prometazoa (примитивные многоклеточные)*

**Тип Spongia (губки)**

**класс Demospongia (кремнеугольные и роговые губки)**

*род Geodia*

*вид Lubomirskia baicalensis*

**класс Demospongia (известковые или кальциевые губки)**

*вид Sycon*

**Литература:** 1 (22-41, 144-169), 11 (15, 162).

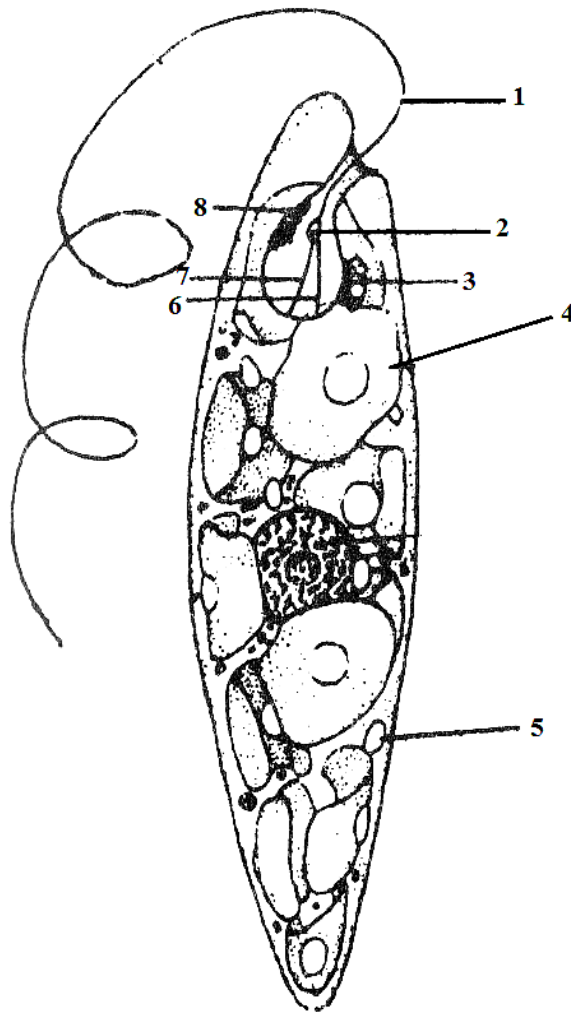


Рис. 4. *Euglena viridis*: 1 – основной жгутик; 2 – призма фоторецептора; 3 – сократительная вакуоль; 4 – хлоропласт; 5 – гранулы амилопектина; 6 – основание дополнительного жгутика; 7 – основание основного жгутика; 8 – стигма [Буруковский, 2010].



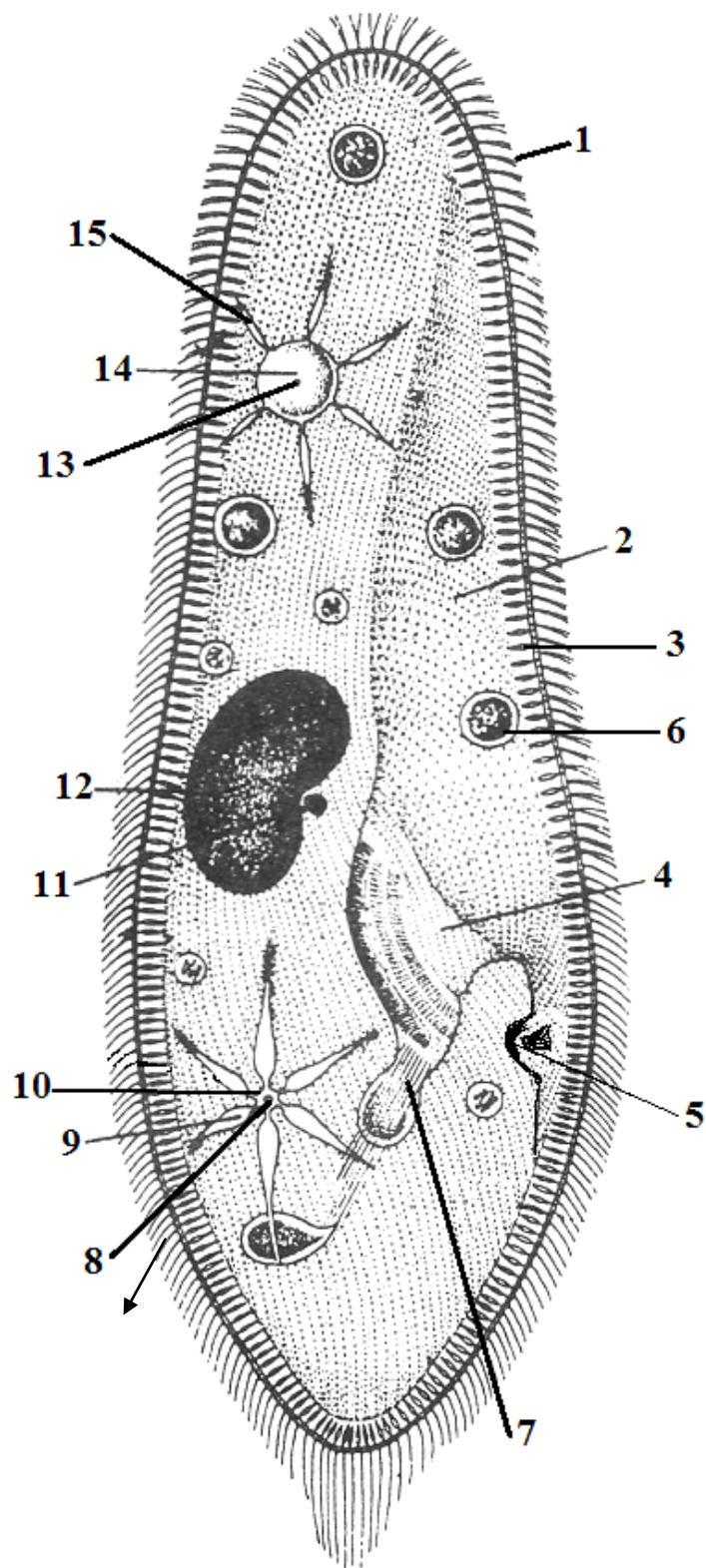


Рис. 5. *Paramecium caudatum*: 1 – реснички; 2 – перистом; 3 – экстросома; 4 – цитостом; 5 – порошица; 6 – пищеварительная вакуоль; 7 – цитофаринкс; 8, 13 – пора сократительной вакуоли; 9, 15 – ампула сократительной вакуоли; 10, 14 – сократительная вакуоль; 11 – микронуклеус; 12 - макронуклеус [Буруковский, 2010, с коррекцией].

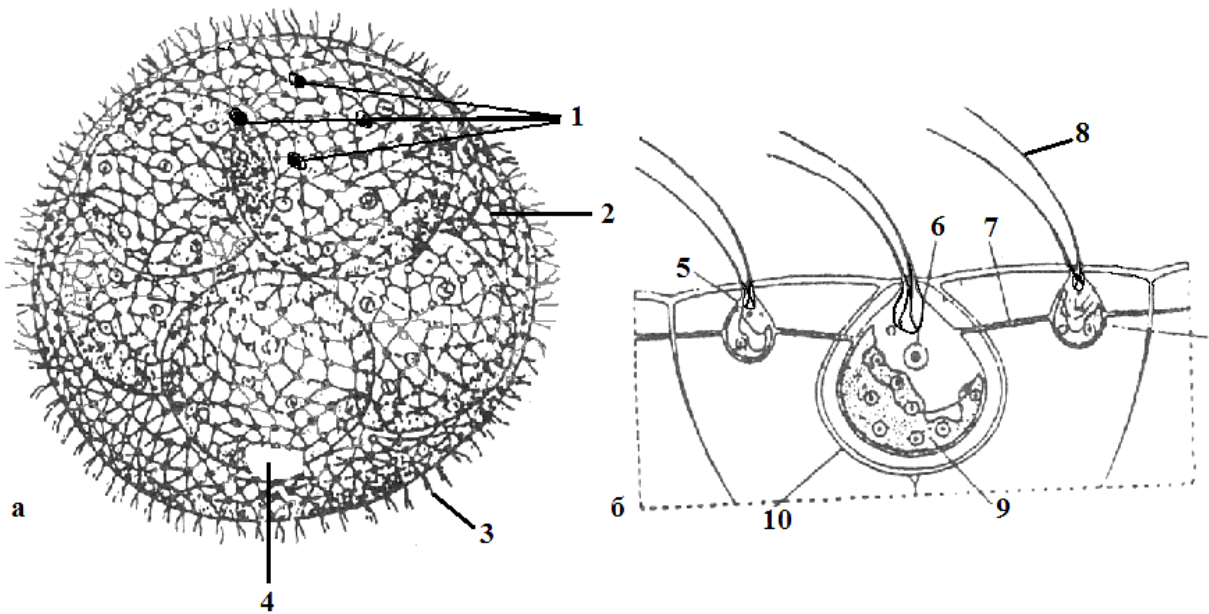


Рис. 6. Строение колониального организма *Volvox* (а) и фрагмента его колонии (б): 1 – четыре клетки с увеличенными стигмами (обозначает передний полюс организма); 2, 7 – протоплазматические мостики; 3, 8 – реснички; 4 – фиалопор (обозначает задний полюс организма); 5 – вегетативная клетка размножения; 6 – ядро; 9 – хроматофор; 10 – оболочка клетки [Буруковский, 2010 с коррекцией].

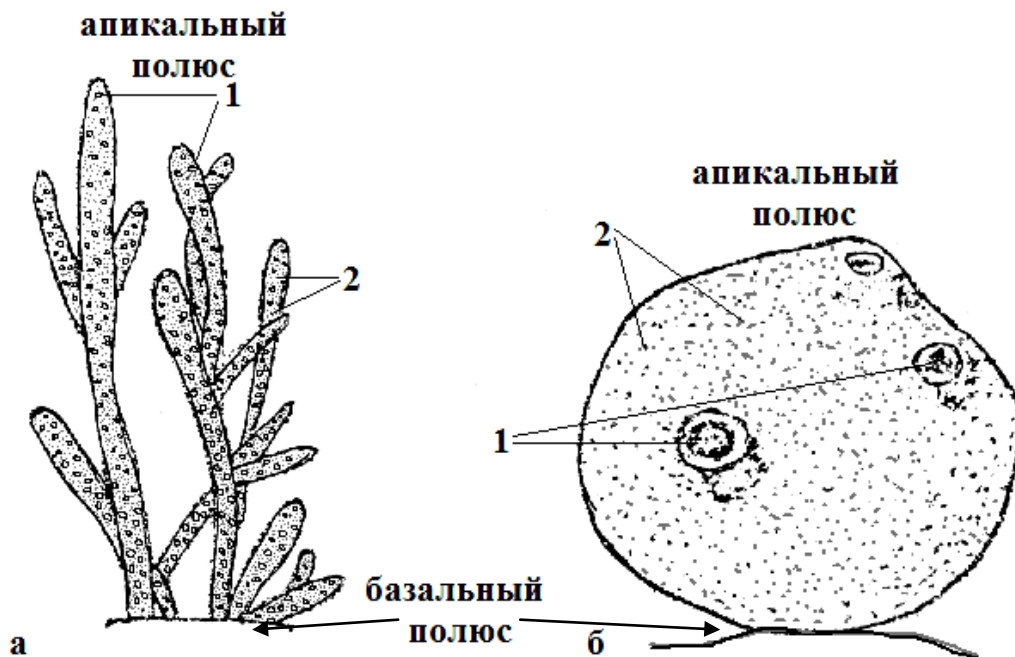


Рис. 7. Внешнее строение тела губок: а – *Lubomirskia baicalensis*; б – *Geodia*: 1 – оскулюмы; 2 – остии [Цыбалева, 2000, с коррекцией].

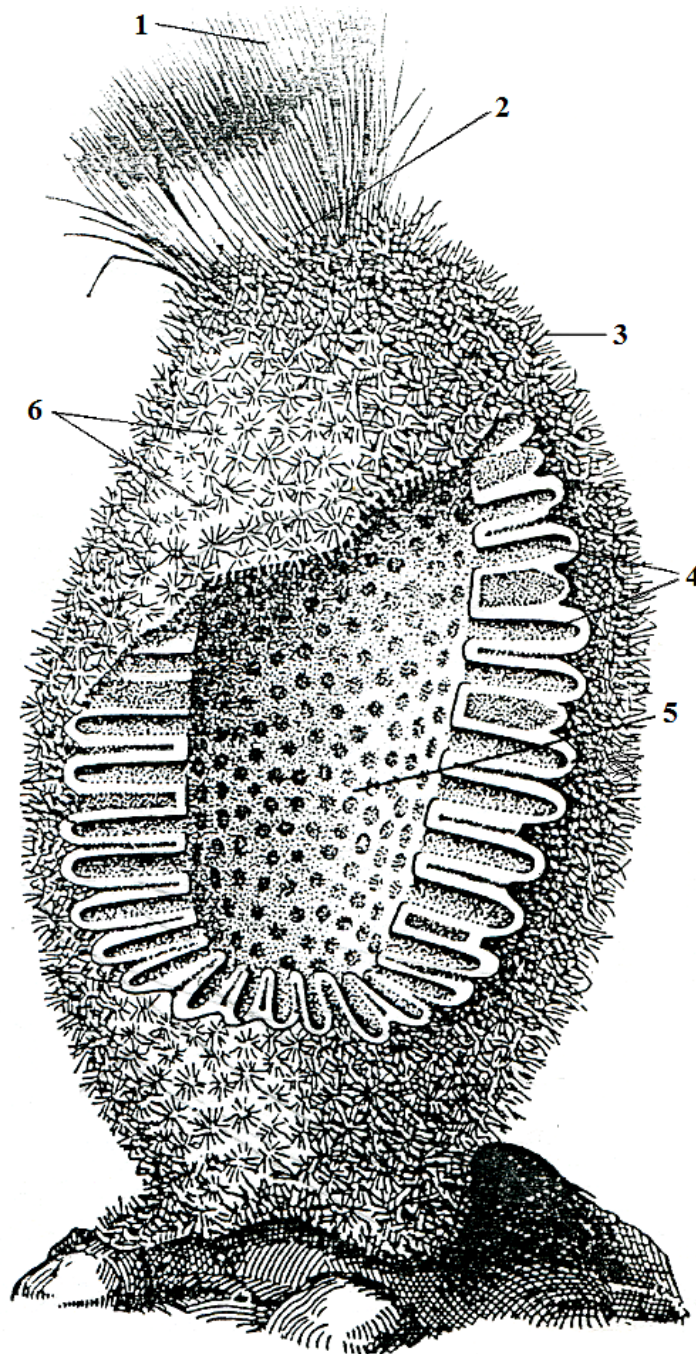


Рис. 8. Строение одиночной губки морфотипа сикон *Sycon raphanus*: 1, 3 – спикулы; 2 – оскулюм; 4 – жгутиковые камеры; 5 – парагастральная полость; 6 – остии [Цыбалева, 2000, с коррекцией]

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3.

#### Изучение целентерических животных на примере кишечнополостных

##### Перечень рисунков к лабораторной работе 3:

1. Строение гидры (Рис. 9);
2. Строение ушастой медузы (Рис. 10, 11);
3. Строение актинии (Рис. 12);
4. Жизненный цикл ушастой медузы (Рис. 13);

### Классификация для оформления рисунков в альбоме по ЛР 3

Царство Metazoa (многоклеточные)

П/царство Eumetazoa (настоящие многоклеточные)

Тип Cnidaria (стрекающие)

1. класс Hydrozoa (гидрозои)

отряд Hydrida

род *Hydra* (гидра)

2. класс Scyphozoa (сцифозои)

отряд Semaestomae (дискомедузы)

вид *Aurelia aurita* (ушастая медуза)

3. класс Anthozoa (коралловые полипы)

отряд Actiniaria

род *Actinia* (актиния)

Литература: 1 (172-240), 2 (114-142), 9 (144-200).

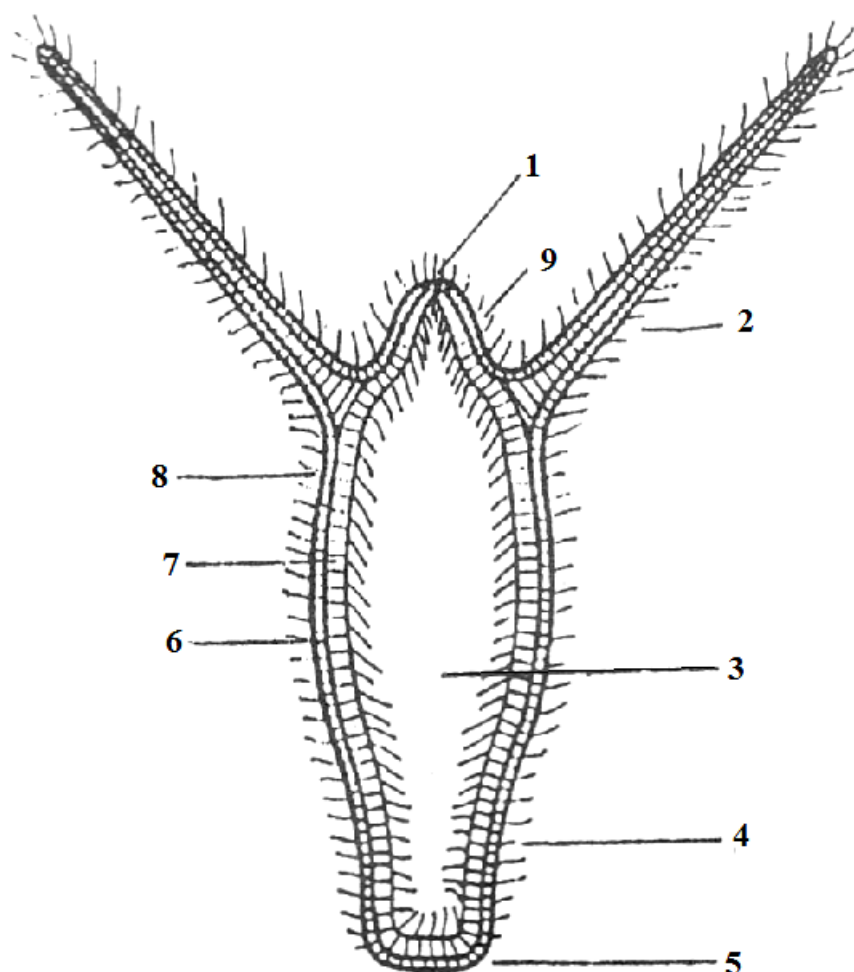


Рис. 9. План строения полипа *Hydra*: 1 – ротовое отверстие; 2 – щупальца; 3 – гастральная полость; 4 – стебель; 5 – подошва; 6 – мезоглея; 7 – энтодерма; 8 – эктодерма; 9 – околоротовой конус (гипостом) [Буруковский, 2010]

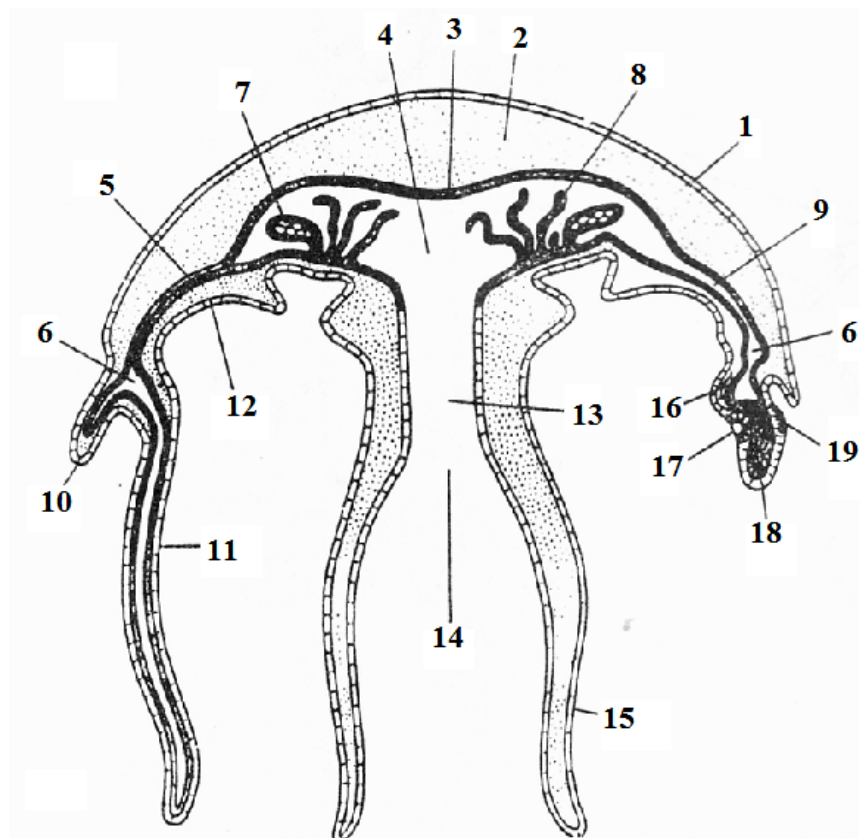


Рис. 10. Схема строения сцифомедузы (вид сбоку): 1 – эктодерма; 2 – мезоглея; 3 – гастродерма; 4 – гастральная полость; 5 – катамальная пластинка; 6 – кольцевой канал гастроваскулярной системы; 7 – гонады; 8 – гастральные нити; 9 – радиальный канал гастроваскулярной системы; 10 – краевая лопасть; 11 – щупальце; 12 – эктодерма субумбреллы; 13 – глотка; 14 – ротовое отверстие; 15 – ротовая лопасть; 16 – нервный ганглий; 17 – глаз; 18 – статолиты; 19 – пигментное пятно; 20 – зачатки радиальных каналов; 21 – ропалий [Буруковский, 2010].

#### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4.

##### Изучение свободноживущих и паразитических плоских червей

##### Перечень рисунков к лабораторной работе 4:

1. Строение тела молочной планарии (Рис. 14);
2. Строение пищеварительной системы печеночного сосальщика (Рис. 15);
3. Жизненный цикл печеночного сосальщика (Рис. 16);
4. Сколекс широкого лентеца (Рис. 17);
5. Строение гермафродитного членика бычьего солитера (Рис. 18);
6. Жизненный цикл широкого лентеца (Рис. 19);
7. Жизненный цикл свиного цепня (Рис. 20).

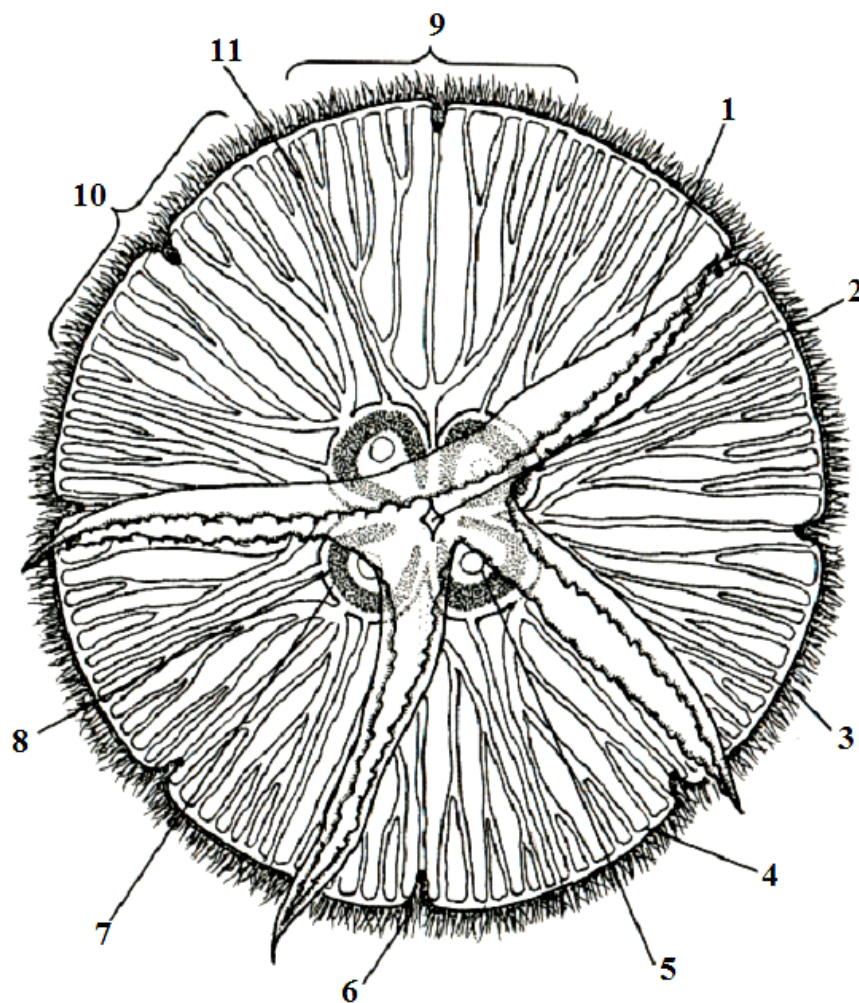


Рис. 11. Схема строения сцифомедузы (вид снизу): 1 – ротовая лопасть; 2 – ротовое отверстие; 3 – краевые щупальца; 4 – кольцевой канал; 5 – отверстие субгенитального мешка; 6 – ропалий; 7 – желудочный карман; 8 – гонада; 9 – канал первого порядка; 10 – канал второго порядка; 11 – канал третьего порядка [Тихомиров ..., 2005]

#### **Классификация для оформления рисунков в альбоме по ЛР 4**

**Тип** Plathelminthes (плоские черви)

**класс** Turbellaria (ресничные черви)

**вид** *Dendrocoelum lacteum* (молочная планария)

**класс** Trematoda (сосальщики)

**вид** *Fasciola hepatica* (печеночная двуустка)

**класс** Cestoda (ленточные черви)

**вид** *Diphyllobothrium latum* (широкий лентец)

**вид** *Taeniarrhynchus saginatus* (бычий солитер)

**Литература:** 1 (253-338), 2 (148-197), 7 (103), 11 (26, 27).

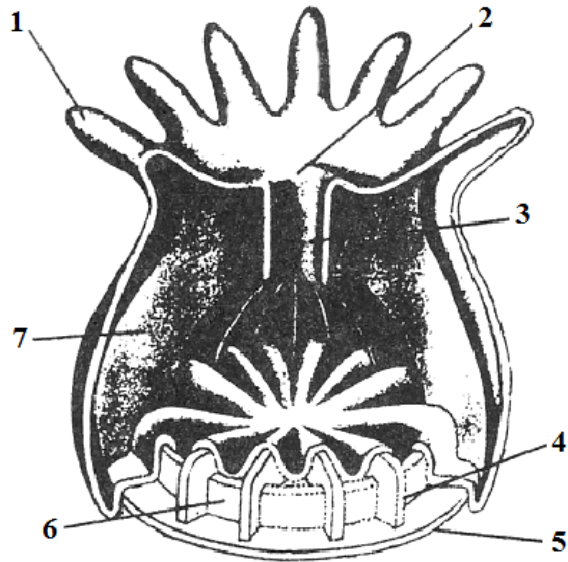


Рис. 12. Схема строения кораллового полипа: 1 – щупальце; 2 – ротовая щель; 3 – глотка; 4 – септа; 5 – днище; 6 – эпитека; 7 – мезентерий [Буруковский, 2010].

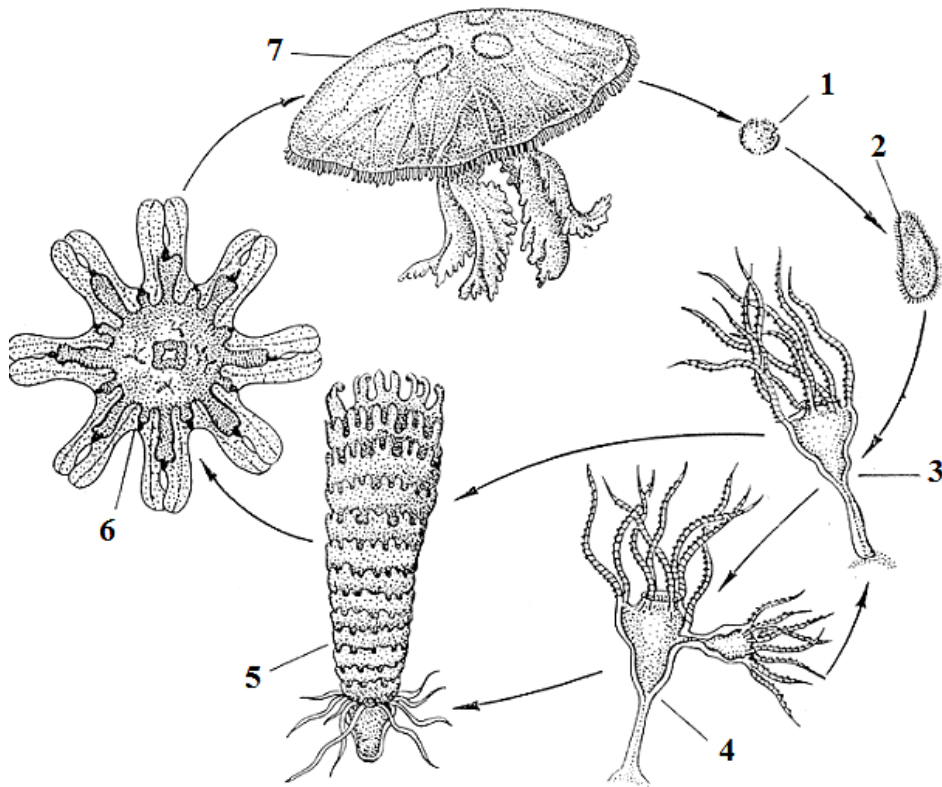


Рис. 13. Схема строения жизненного цикла медузы *Aurelia*: 1 – яйцо; 2 – планула; 3 – сцифополип; 4 – почкование полипа – образование полипов; 5 – бесполое размножение полипа – стробилияция – образование личинок медуз (эфир); 6 – эфира; 7 – взрослая медуза [Догель, 1981].

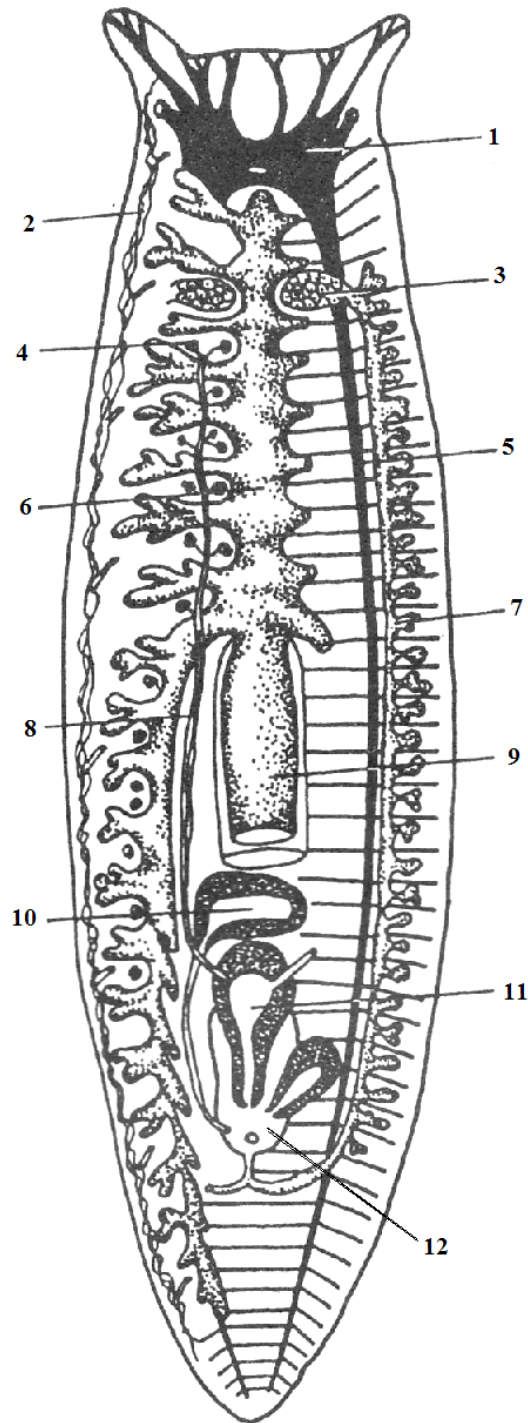


Рис. 14. Строение тела молочной планарии *Dendrocoelum lacteum*: 1 – мозговые ганглии; 2 – протонефридий (выделительная система); 3 – яичник; 4 – семенник; 5 – нервные стволы; 6 – кишечник типа гастроваскулярной системы; 7 – желточники; 8 – семяпровод; 9 – фаринкс (глотка); 10 – семяприемник; 11 – мужской совокупительный орган; 12 – половая клоака [Буруковский, 2010].



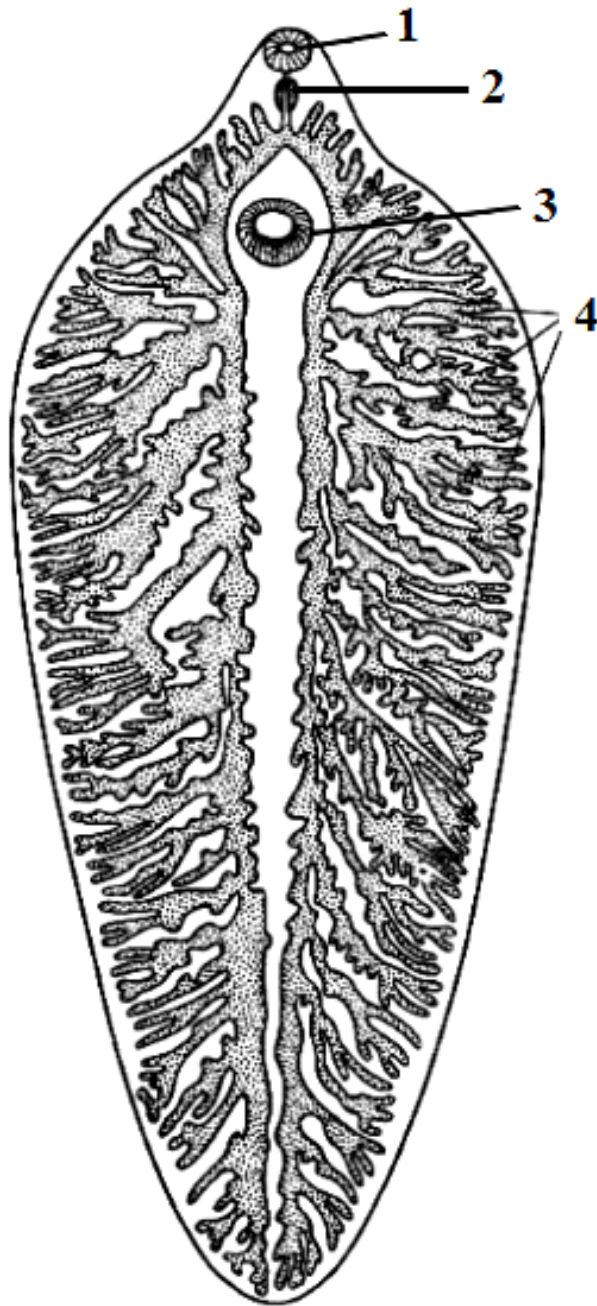


Рис. 15. Строение пищеварительной системы печеночного сосальщика *Fasciola hepatica*: 1 – ротовая присоска; 2 – глотка; 3 – брюшная присоска; 4 – боковая ветвь разветвленного слепозамкнутого кишечника [Догель, 1981, с коррекцией].

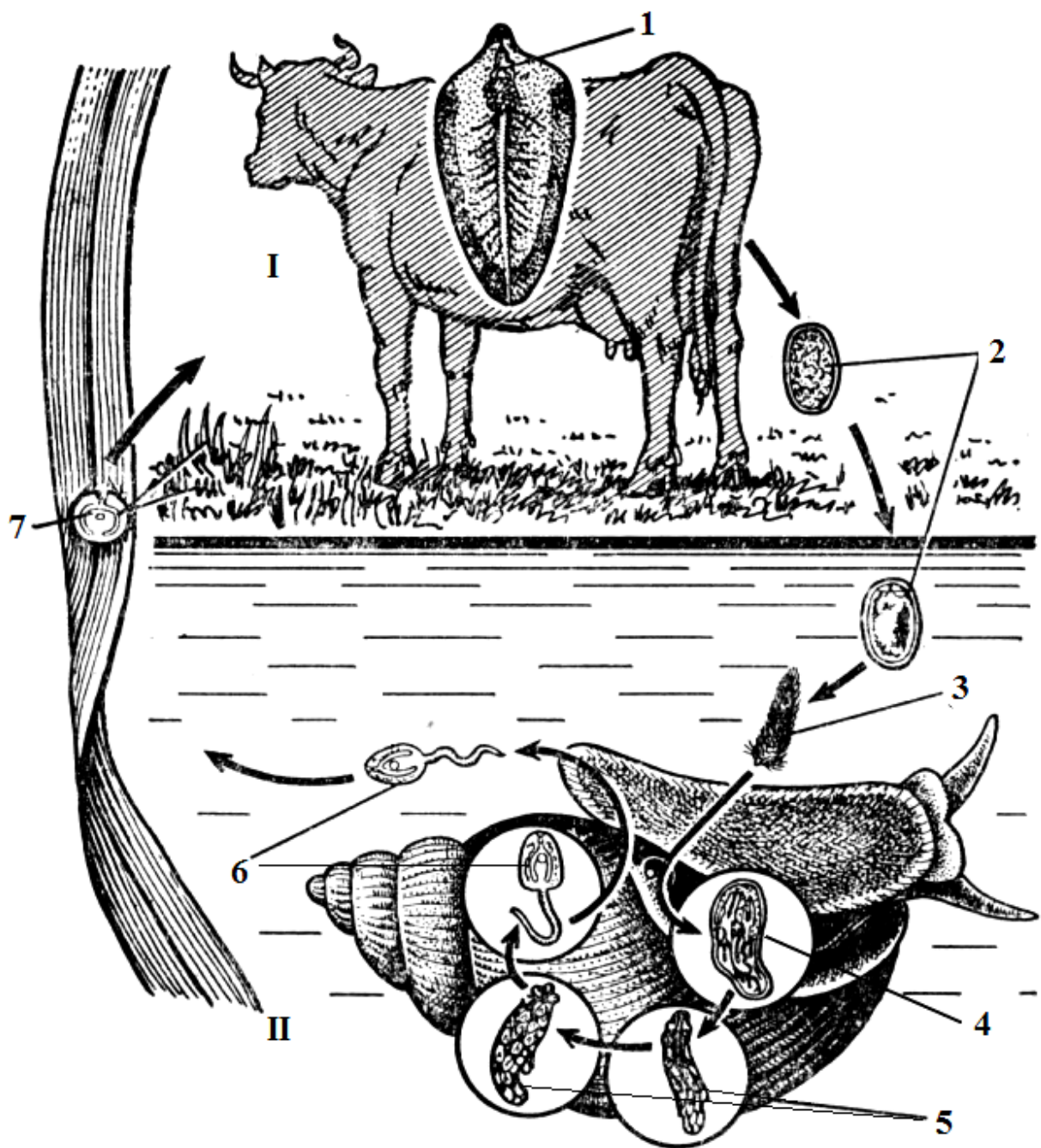


Рис. 16. Жизненный цикл печеночного сосальщика *Fasciola hepatica* (I хозяин – крупный рогатый скот; II хозяин – легочный моллюск прудовик): 1 – марита из печеночных ходов коровы (размножается типичным половым процессом); 2 – яйцо с личинкой мирацидием внутри; 3 – мирацидий, ищущий прудовика; 4 – спороциста (размножается партеногенезом); 5 – редия с развивающимися личинками церкариями; 6 – свободноплавающий церкарий; 7 – адолескария (инцистировавшийся церкарий, превращающийся в метцеркарий) на прибрежной траве [Догель, 1981, с коррекцией].



Рис. 17. Сколекс широкого лентеца *Diphyllobothrium latum* [Цыбалева, 2000]

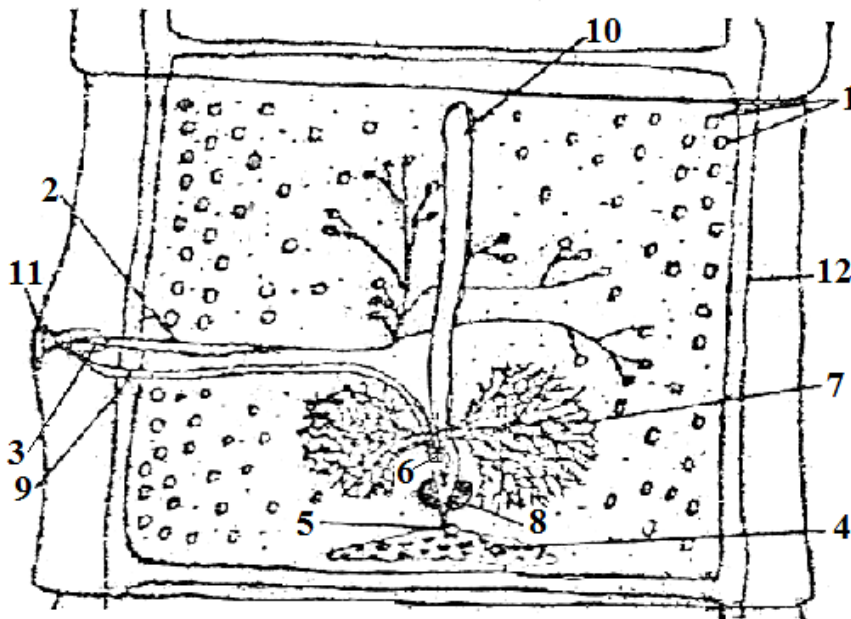


Рис. 18. Строение гермафродитного членика бычьего солитера *Taeniarrhynchus saginatus* [Цыбалева, 2000]: 1 – семенники; 2 – семяпровод; 3 – циррусовый мешок; 4 – желточник; 5 – желточный проток; 6 – яйцевод; 7 – яичник; 8 – тельце Мелиса (скорлуповые железы); 9 – влагалище; 10 – матка; 11 – половая клоака; 12 – каналы выделительной системы [Цыбалева, 2000].

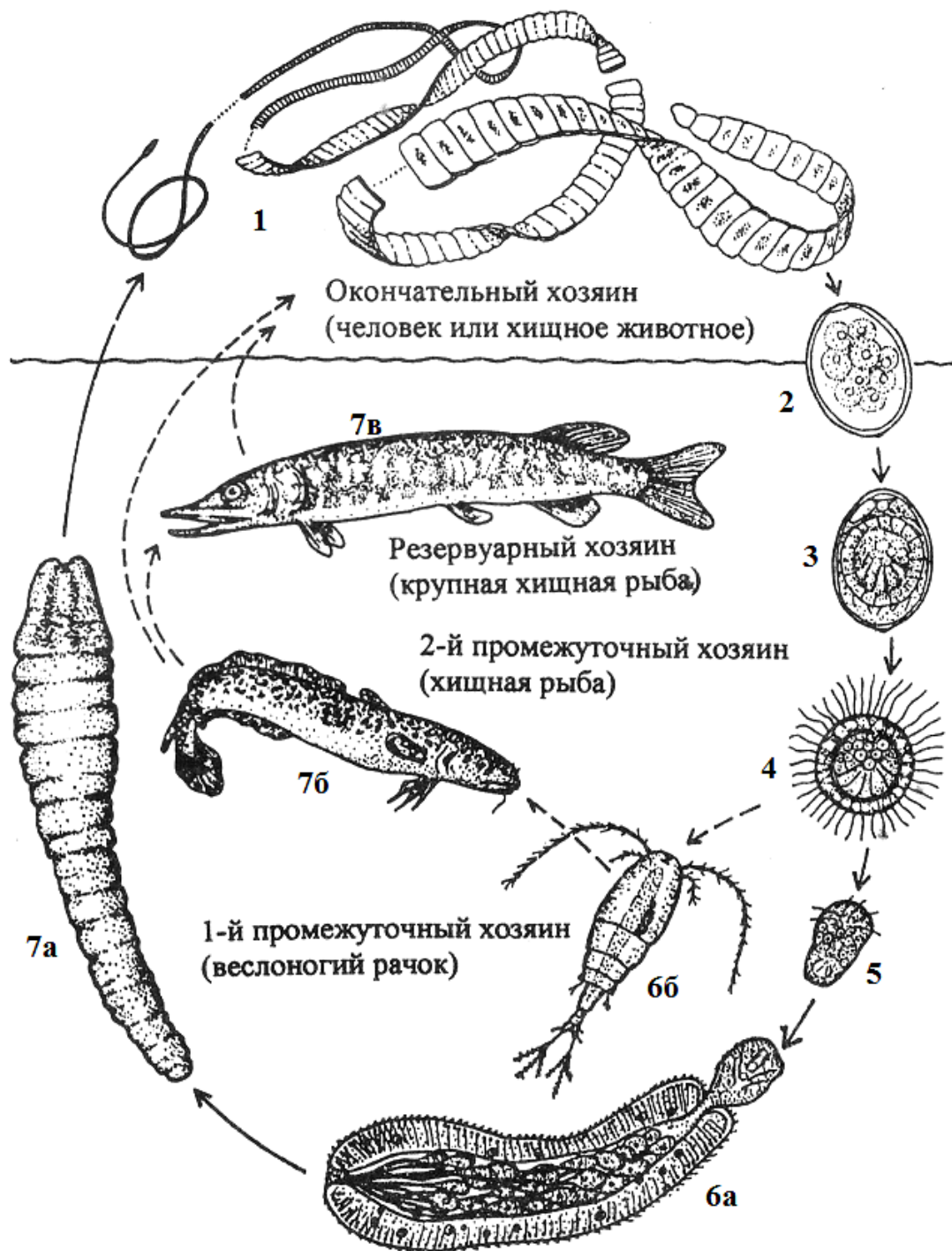


Рис. 19. Жизненный цикл широкого лентеца *Diphyllobothrium latum*: 1 – взрослый лентец; 2 – яйцо, покидающее пищеварительный тракт хозяина; 3 – яйцо с развивающимся корацидием; 4 – свободноплавающий корацидий; 5 – онкосфера в 1-ом промежуточном хозяине после сбрасывания ресничного покрова; 6а – процеркоид в 1-ом промежуточном хозяине – веслоногом рачке (6б); 7а – плероцеркоид во 2-ом промежуточном хозяине – хищной рыбе (7б) или – резервуарном хозяине – также хищной рыбе (7в) [Буруковский, 2010].

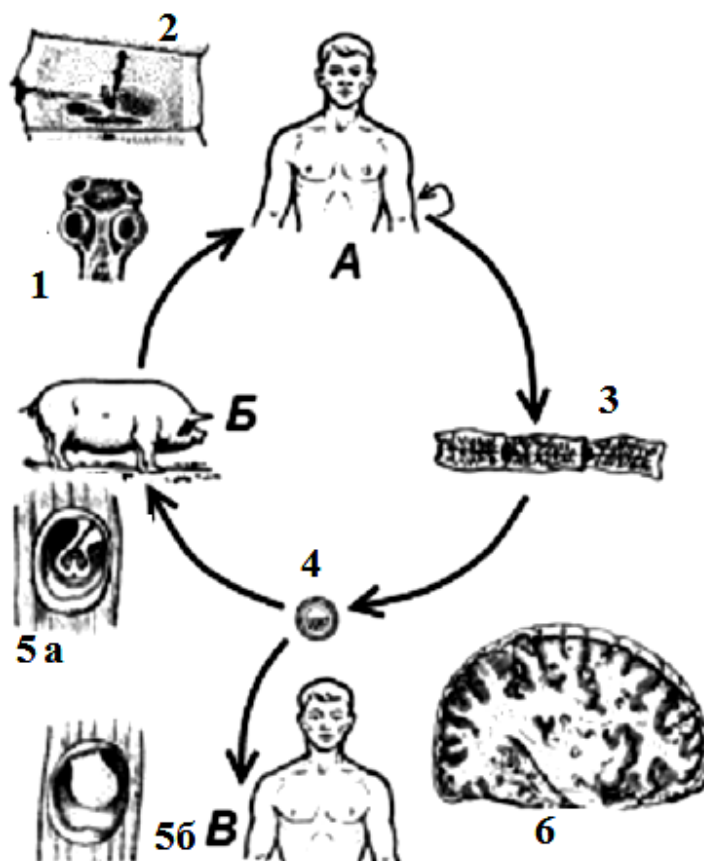


Рис. 20. Жизненный цикл свиного цепня *Taenia solium* (А - окончательный хозяин – человек с червем в кишечнике человека; Б - промежуточный хозяин – свинья; В - промежуточный хозяин – человек): 1 – сколекс червя, 2 – гермафродитный членик, 3 – зрелые членики червя, 4 – яйцо в окружающей среде, 5 – цистицерк (финна) в мускулатуре и некоторых внутренних органах промежуточного хозяина: 5а – свиньи, 5б – человека; 6 – множественный цистицеркоз головного мозга человека [Пименова, Пименов, 2005].

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5.

### Изучение круглых червей, коловраток и кольчатых червей

#### Перечень рисунков к лабораторной работе 5:

1. Строение тела нематоды (Рис. 21);
2. Жизненный цикл аскариды (Рис. 22);
3. Строение коловратки (Рис. 23);
4. Внешнее строение переднего и заднего конца тела нереиды (Рис. 24);
5. Поперечный разрез дождевого червя (Рис. 25);
6. Морфология тела пиявки (Рис. 26).

## Классификация для оформления рисунков в альбоме по ЛР 5

Тип Nematelminthes (круглые черви)

класс Nematoda (нематоды)

Тип Annelida (кольчатые черви)

Подтип *Aclitellata* (*беспоясковые*)

класс Polychaeta

(многощетинковые черви)

род *Nereis* (нереида)

Тип Rotatoria (колдовратки)

Подтип *Clitellata* (*поясковые*)

класс Oligochaeta (малощетинковые черви)

вид *Lumbricus terrestris* (дождевой червь)

класс Hirudinea (пиявки)

вид *Hirudo medicinalis* (медицинская пиявка)

Литература: 1 (253-338), 10 (17), 11 (35).

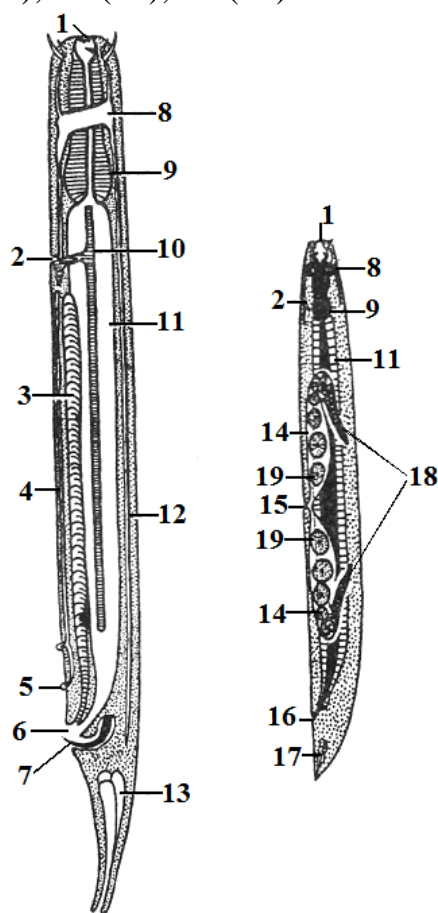


Рис. 21. Строение тела нематоды: 1 – ротовое отверстие; 2 – экскреторная пора; 3 – семенник; 4 – вентральный продольный ствол; 5 – чувствительная папилла; 6 – клоака; 7 – спикула; 8 – окологлоточное нервное кольцо; 9 – фаринкс; 10 – экскреторный канал; 11 – средняя кишка; 12 – дорсальный продольный нервный ствол; 13 – железы; 14 – проток яичника; 15 – половая пора; 16 – анус; 17 – железа; 18 – яичники; 19 – матки [Буруковский, 2010].

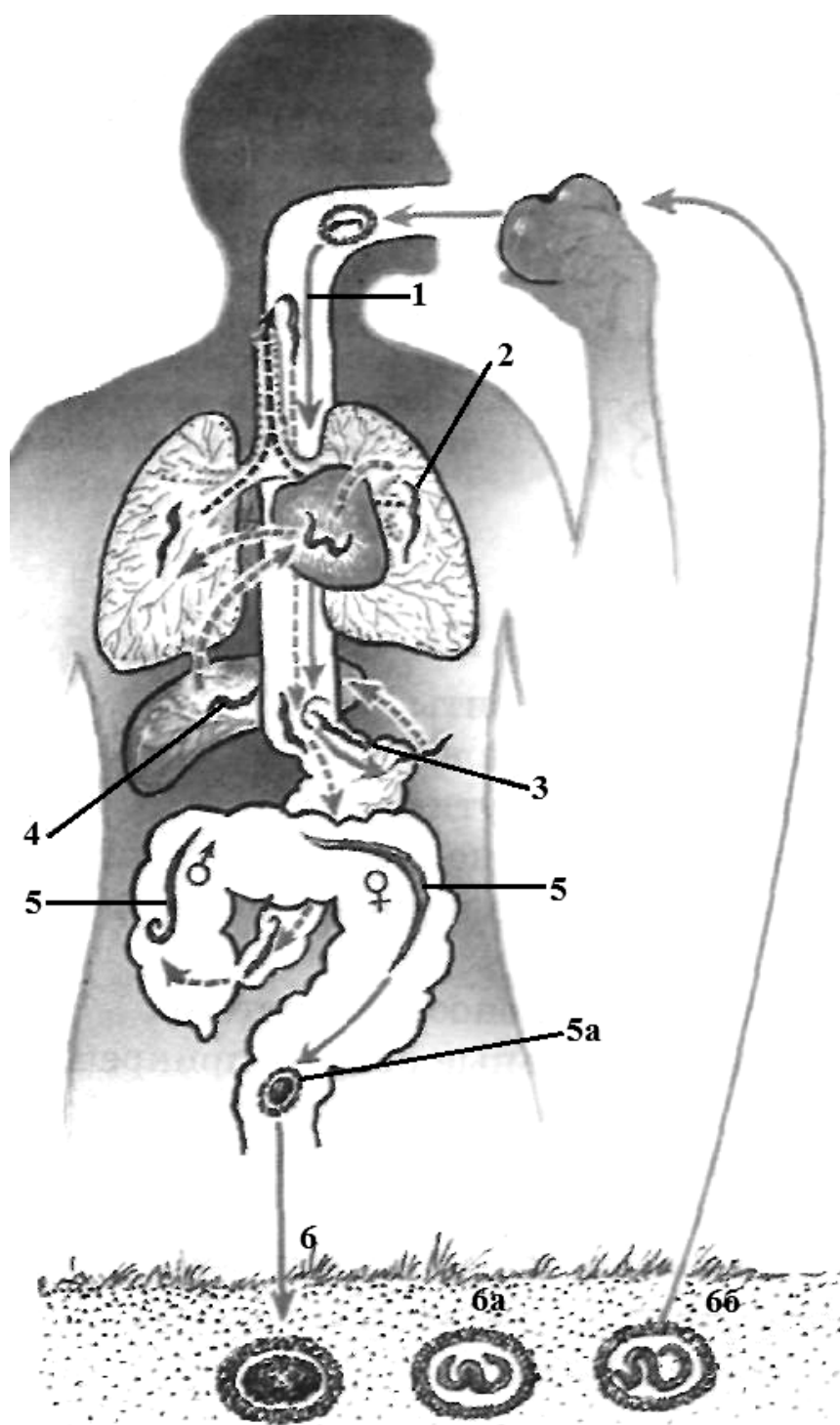


Рис. 22. Жизненный цикл аскариды: 1 – попадание яиц через грязные фрукты, овощи в организм человека; 2 – выход личинок в кровь через стенки кишечника (3); 3 – попадание личинок в разные органы (в т. ч. – в легкие), их воспаление (4); 4 – вторичное проглатывание личинок при кашле и их попадание в кишечник; 5 – половое созревание червей, образование оплодотворенных яиц (5a); 6 – попадание яиц в почву, линька, развитие инвазионной личинки (6a, б) [Тип Круглые черви, 2015].

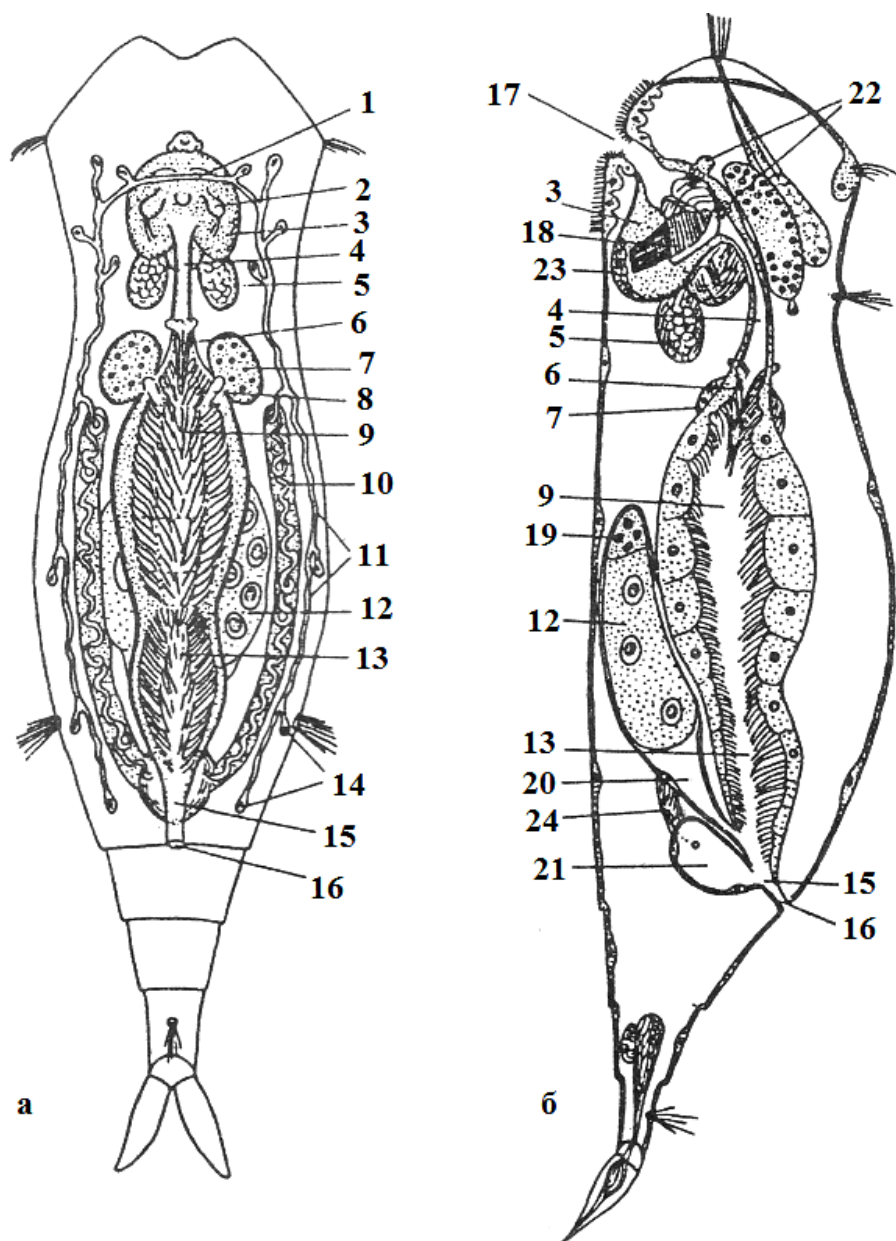


Рис. 23. Схема строения коловратки из семейства Notommatidae (а – вид со спинной стороны; б – вид сбоку): 1 – анастомоз Гексли; 2 – спинные слюнные железы; 3 – мастакс; 4 – передний пищевод; 5 – брюшные слюнные железы; 6 – задний пищевод; 7 – ножка желудочных желез (8); 9 – желудок; 10 – железистый выделительный канал; 11 – капиллярный протонефридальный канал; 12 – желточник; 13 – кишечник; 14 – терминальные клетки протонефридия; 15 – клоака; 16 – анальное отверстие; 17 – рот; 18 – челюстной аппарат; 19 – яичник; 20 – яйцевод; 21 – мочевой пузырь; 22 – спинной чувствительный фарингеальный орган; 23 – ганглий глотки (мастакса); 24 – концевая часть железистого канала протонефридия [Буруковский, 2010].



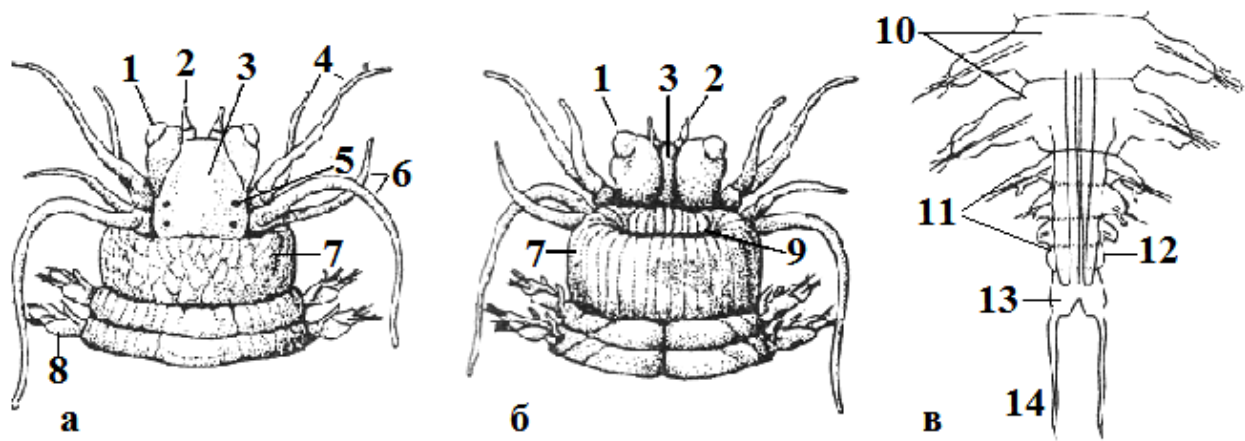


Рис. 24. Строение тела нереиды *Nereis virens* (а, б – переднего (а – вид со спинной стороны; б – вид с брюшной стороны); в – регенерирующего заднего конца): 1 – щупальце (пальп); 2 – антенна; голова (3 – простомииум; 7 – перистомииум); 4, 6 – первые и вторые пары усиков (циррей) перистомииума; 8 – конечности пароподии; 9 – ротовое отверстие; 10 – сформированные сегменты; 11 – регенерирующие сегменты; 12 – зона нарастания сегментов; 13 – анальная лопасть (пигидий); 13-14 – анальные усики (уриты) [Буруковский, 2010].

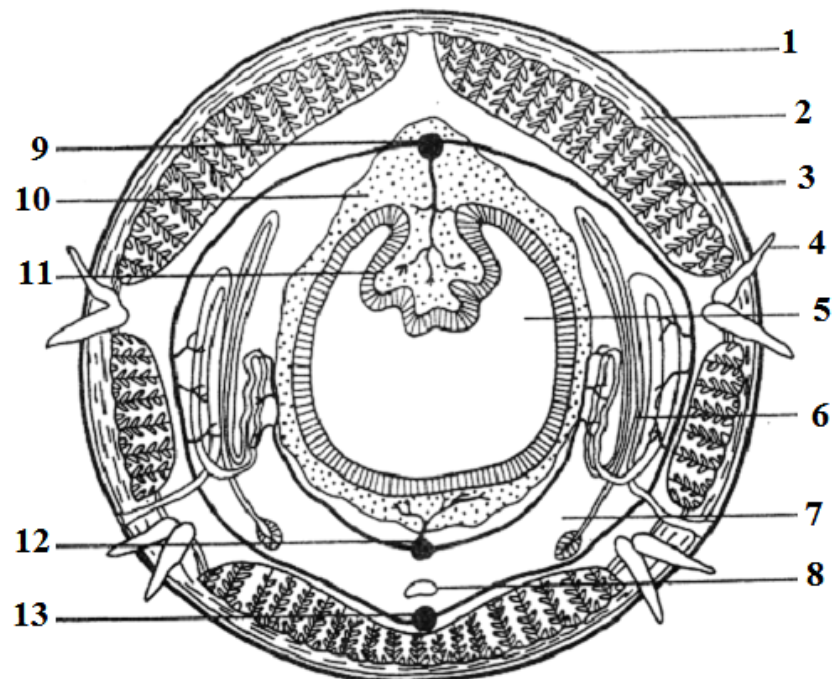


Рис. 25. Схема поперечного среза через туловищный отдел тела дождевого червя:

1 – кутикула; 2 – кольцевая мускулатура; 3 – продольная мускулатура; 4 – щетинка; 5 – кишечник; 6 – метанефридий; 7 – целомическая полость; 8 – брюшная нервная цепочка; 9 – спинной кровеносный сосуд; 10 – хлорогеновая ткань; 11 – тифлозоль; 12 – вентральный сосуд; 13 – субневральный сосуд [Буруковский, 2010].

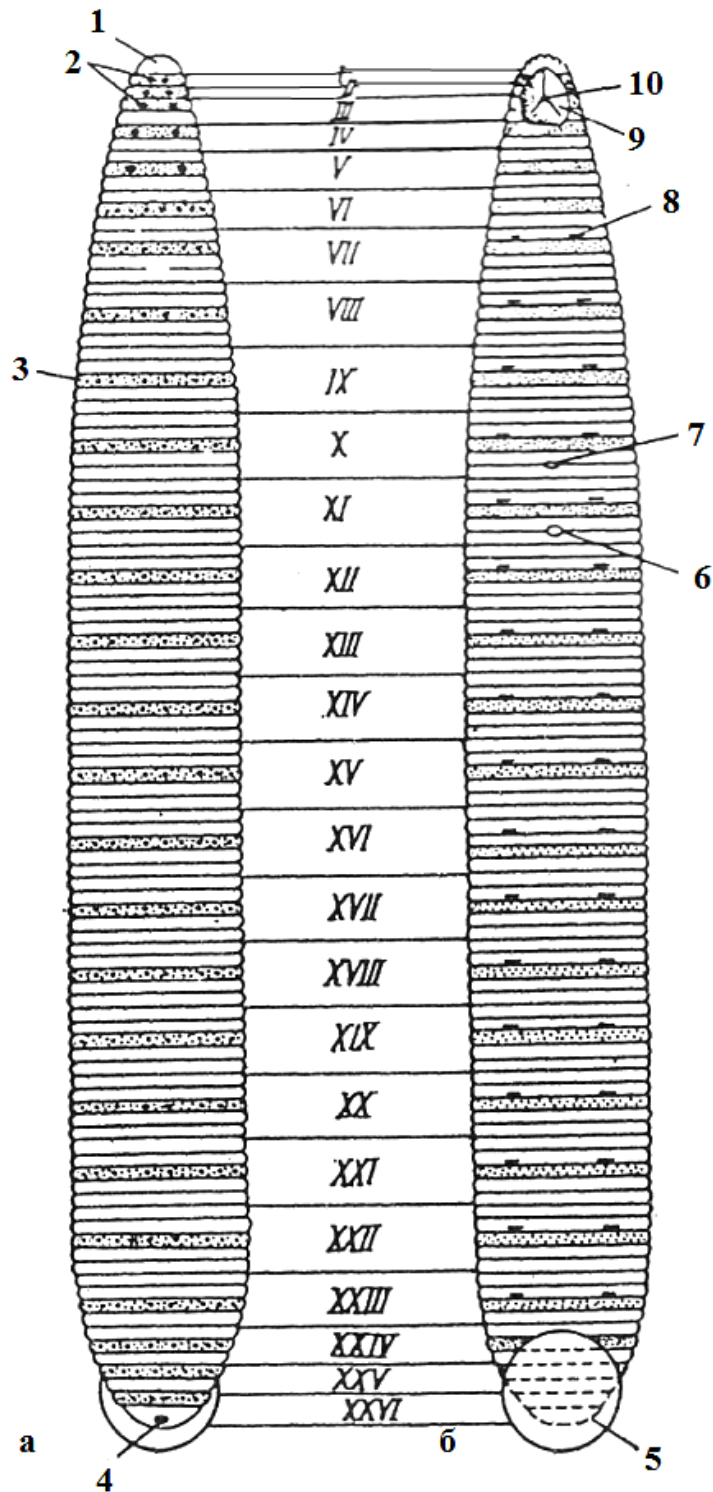


Рис. 26. Морфология тела медицинской пиявки (а – вид со спины; б – вид с брюшной стороны): 1 – простомииум; 2 – глазки; 3 – чувствительное колечко; 4 – анальное отверстие; 5 – задняя присоска; 6 – женское половое отверстие; 7 – мужское половое отверстие; 8 – отверстие нефридия; 9 - глотка; 10 – передняя присоска [Цыбалева, 2000].

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6.

### Изучение членистоногих на примере ракообразных, водных насекомых и водных хелицеровых

#### Перечень рисунков к лабораторной работе 6:

1. Внешнее строение циклопа или дафнии (Рис. 27, Рис. 28);
2. Расчленение тела речного рака (тагмозис) (Рис. 29);
3. Внешнее строение клеща (Рис. 30);
4. Расчленение тела жука-олени (тагмозис) (Рис. 31).

#### Классификация для оформления рисунков в альбоме по ЛР 6

**Тип Arthropoda (членистоногие)**

- Подтип Branchiata (**Жабродышащие**)

Надкласс Crustacea (**Ракообразные**)

**класс** Cladocera (ветвистоусые)

*род Daphnia*

**класс** Copepoda (веслоногие)

*род Cyclops*

**класс** Malacostraca (высшие раки)

отряд Decapoda (десятиногие раки)

*род Astacus*

- Подтип Chelicerata (**Хелицеровые**)

**класс** Arachnida (паукообразные)

отряд Acari (клещи)

- Подтип Tracheata (**Трахейные**)

**класс** Insecta (насекомые)

отряд Coleoptera (жесткокрылые или жуки)

*род Lucanus cervus*

**Литература:** 2 (290-427), 11 (48).

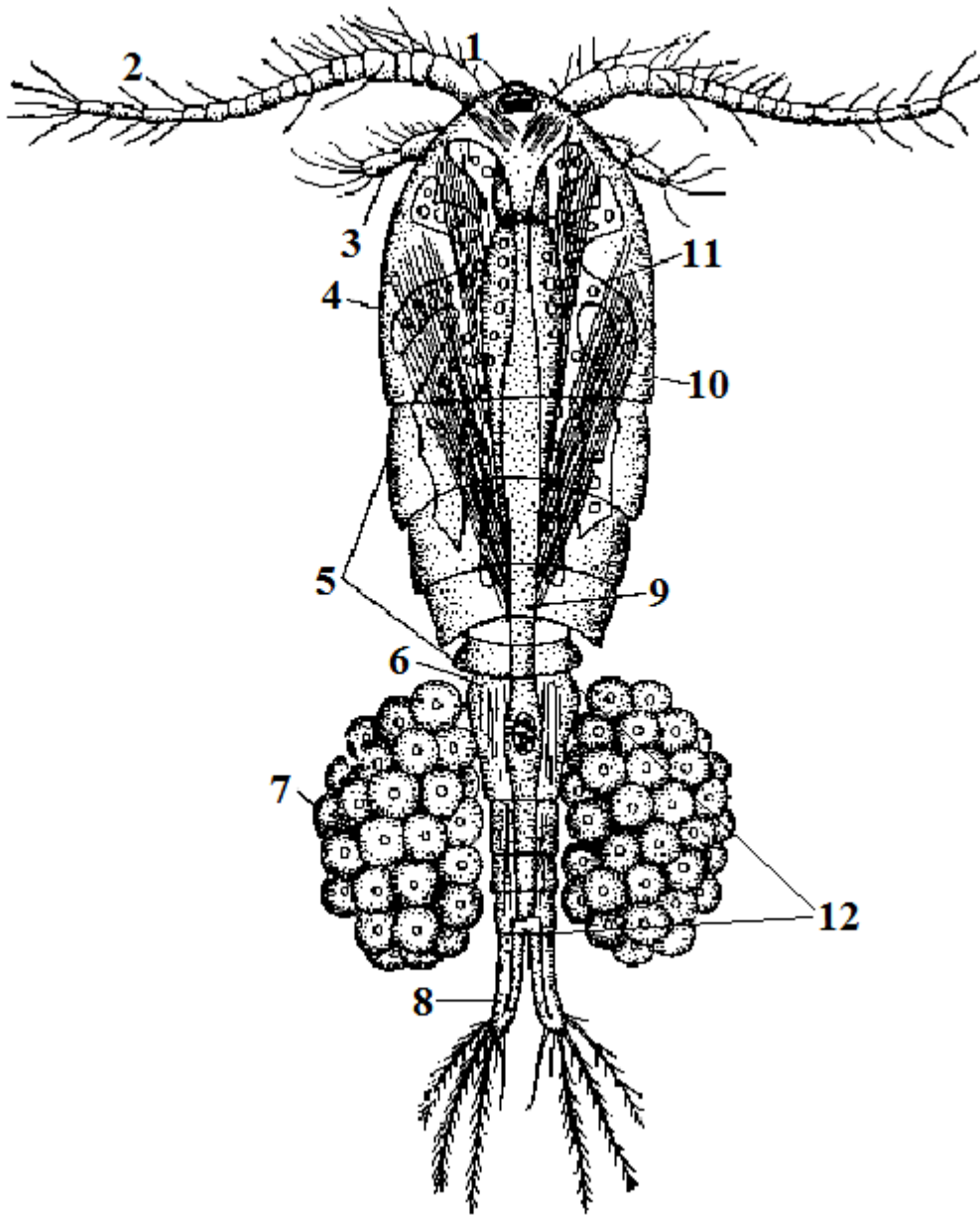


Рис. 27. Строение тела копепод на примере самки из рода *Cyclops strenuus*: 1 – глаз; 2 – антеннула; 3 – антенна; 4 – головогрудь (цефалоторакс); 5 – четыре свободных сегмента груди; 6 – половой сегмент; 7 – яйцевой мешок; 8 – вилочка (фурка); 9 – кишечник; 10 – продольные мышцы груди; 11 – яичник; 12 – сегменты брюшка (абдомена) [Догель, 1981].

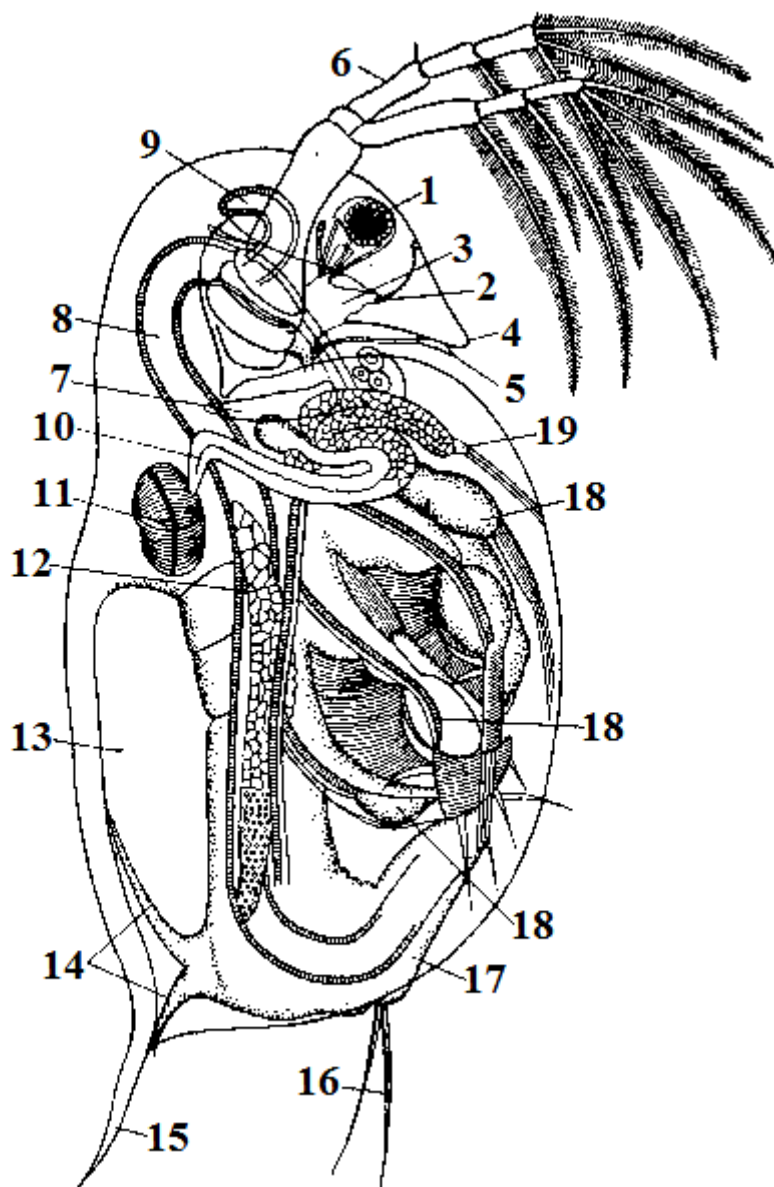


Рис. 28. Строение водяной блохи *Daphnia pulex*: 1 – сложный глаз; 2 – науплиальный глаз; 3 – мозг; 4 – брюшной край головы; 5 – антеннула; 6 – антенна; 7 – верхняя челюсть (мандибула); 8 – кишечник; 9 – печеночный вырост; 10 – максиллярная выделительная железа; 11 – сердце; 12 – яичник; 13 – выводковая камера; 14 – спинные выросты брюшка, закрывающие выход в выводковую камеру; 15 – задний вырост; 16 – щетинки; 17 – брюшко; 18 – грудные ножки; 19 – первая пара грудных ножек [Догель, 1981].

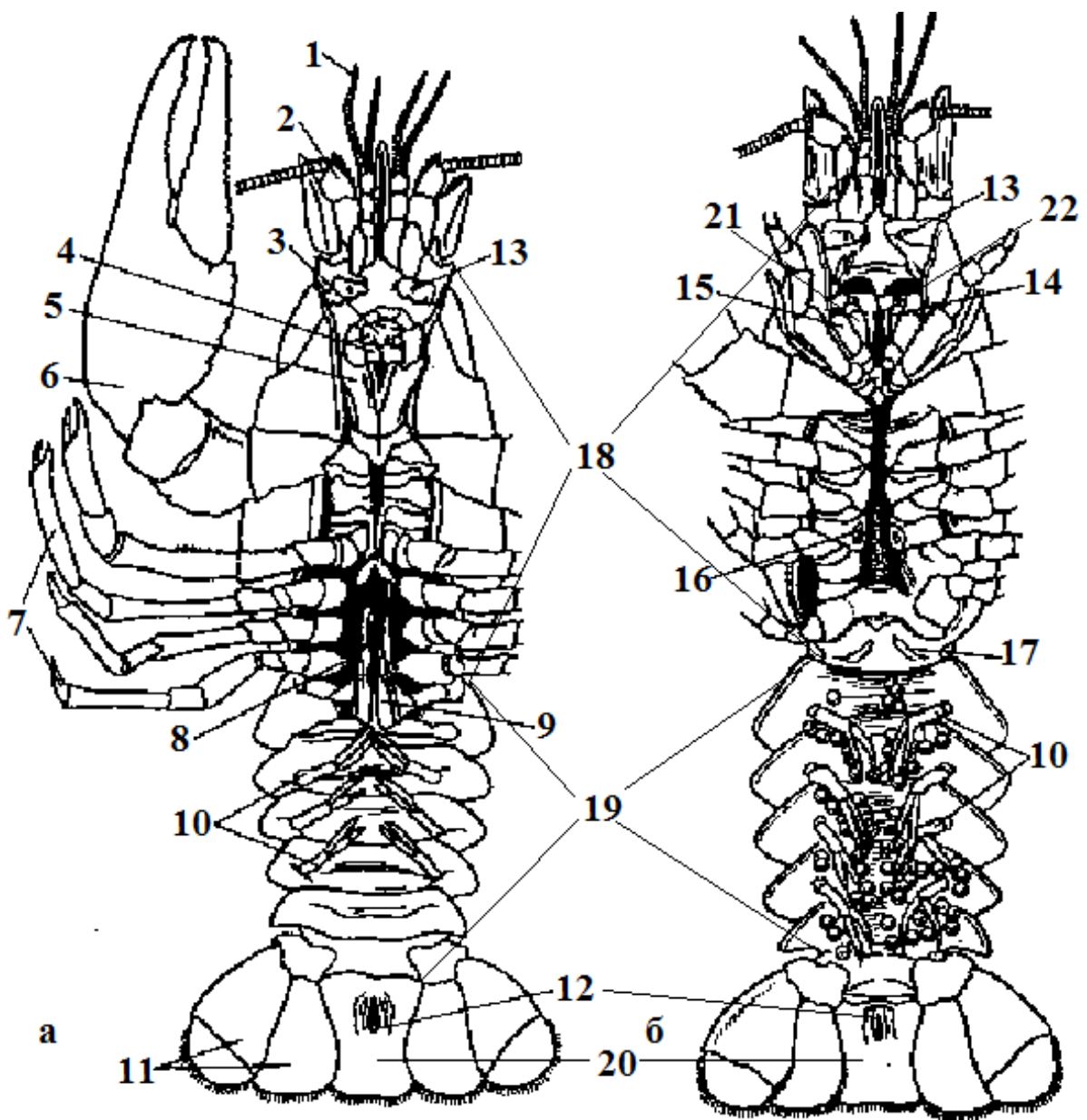


Рис. 29. Тагмозис речного рака *Potamobius astacus* с брюшной стороны (а – самец; б - самка):

1 – антеннула; 2 – антенна; 3 – верхняя губа (лабрум); 4 – верхняя челюсть (мандибула); 5 – ногочелюсть III (максиллипеда III); 6 – клешня грудной ноги; 7 – грудные ходные ноги (торакоподы); 8 – мужское половое отверстие; 9 – совокупительные ножки самца; 10 – брюшные плавательные ножки (плеоподы); 11 – хвостовая ножка (уропода); 12 – анальное отверстие; 13 – отверстие антеннальной железы; 14 – нижние челюсти II (максиллы II); 15 – ногочелюсть II (максиллипеда II); 16 – женское половое отверстие; 17 – рудиментарная плавательная ножка самки; 18 – головогрудь (цефалоторакс), покрытая щитом-карапаксом; 19 – брюшко (абдомен); 20 – анальная лопасть (тельсон); 21 – ногочелюсть I (максиллипеда I); 22 – нижние челюсти I (максиллы I) [Догель, 1981].

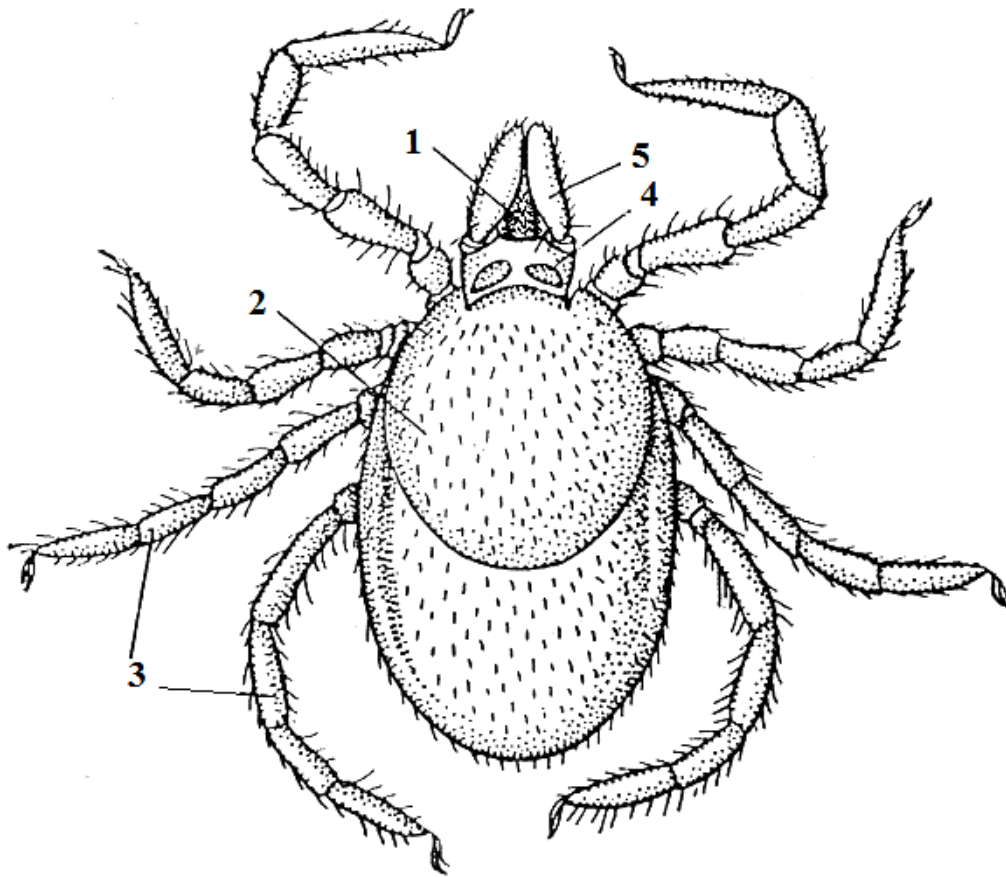


Рис. 30. Строение собачьего клеща *Ixodes ricinus*: 1 – колюще-сосущий хоботок из хелицер; 2 – туловище; 3 – ходные ноги с коготками; 4 – основание хоботка; 5 – педипальпа [Цыбалева, 2000].

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7.

### Изучение моллюсков и иглокожих

#### Перечень рисунков к лабораторной работе 7:

1. Строение раковины виноградной улитки (Рис. 32);
2. Внешнее строение виноградной улитки (Рис. 33);
3. Строение раковины двустворчатого моллюска (Рис. 34);
4. Внутреннее строение тела двустворчатого моллюска (Рис. 35);
5. Строение каракатицы (Рис. 36);
6. Внутреннее строение морской звезды (схема) (Рис. 37);
7. Строение скелета морского ежа (Рис. 38);
8. Внешнее строение голотурии (Рис. 39).

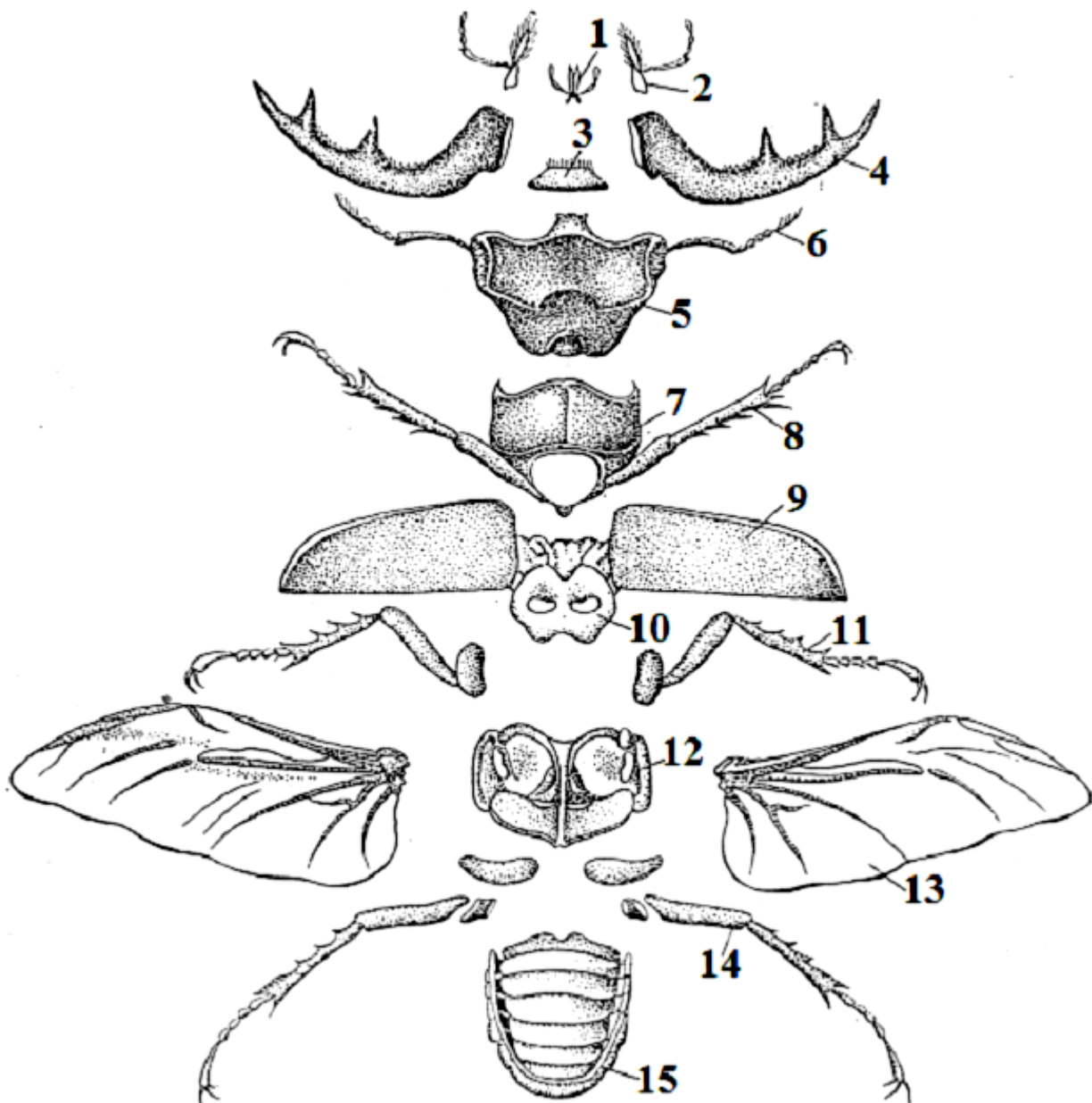


Рис. 31. Тагмозис жука-олени *Lucanus cervus*: 1 – нижняя губа (лабиум); 2 – нижняя челюсть (максилла); 3 – верхняя челюсть (мандибула); 4 – верхняя губа (лабрум); 5 – голова; 6 – усики (сяжки); 7 – переднегрудь; 8 – первая пара грудных конечностей; 9 – передняя пара крыльев; 10 – среднегрудь; 11 – вторая пара крыльев; 12 – заднегрудь; 13 – задняя пара крыльев; 14 – третья пара грудных конечностей; 15 – брюшко [Догель, 1981].

**Классификация для оформления рисунков в альбоме для ЛР 7**

**Тип Mollusca (моллюски)**

• Подтип Conchifera (**Раковинные**)

**класс** Gastropoda (**брюхоногие**)

*подкласс* Pulmonata – легочные моллюски

отряд Stylommatophora (стебельчатоглазые моллюски)

*вид* *Helix pomatia* (виноградная улитка)

**класс** Bivalvia (двустворчатые)



отряд Eulamellibranchia (настоящие пластинчатожаберные)

род *Anodonta* (беззубка)

класс Cephalopoda

отряд Sepiida (каракатицы)

род *Sepia* (каракатица)

Тип Echinodermata (иглокожие)

класс Asterozoa (морские звезды)

род *Asterias* (морская звезда)

класс Echinozoa (морской еж)

род *Echinus* (морские ежи)

класс Holothurozoa (голотурии)

род *Cucumaria*

Литература: 1 (253-338), 6 (444-453), 11 (37).

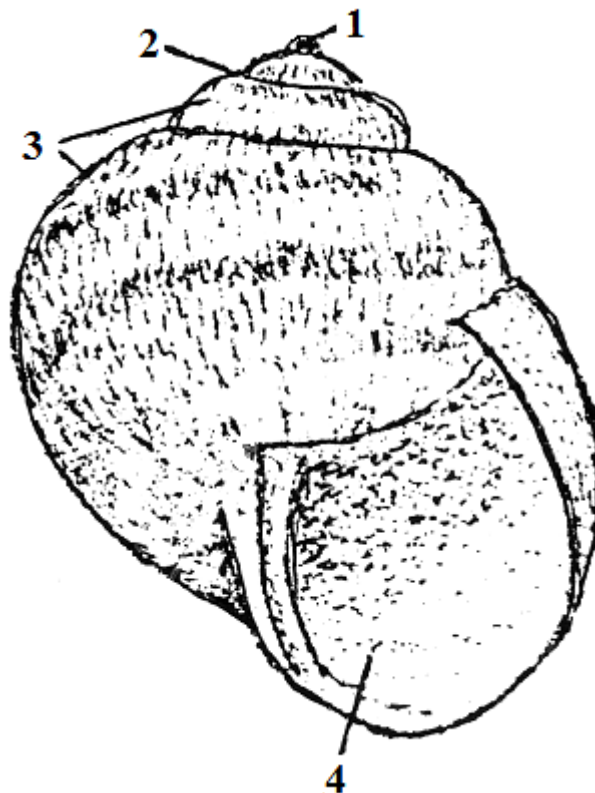


Рис. 32. Строение раковины виноградной улитки *Helix pomatia*: 1 – вершина раковины; 2 – шов; 3 – обороты спирали раковины; 4 – устье [Цыбалева, 2000].

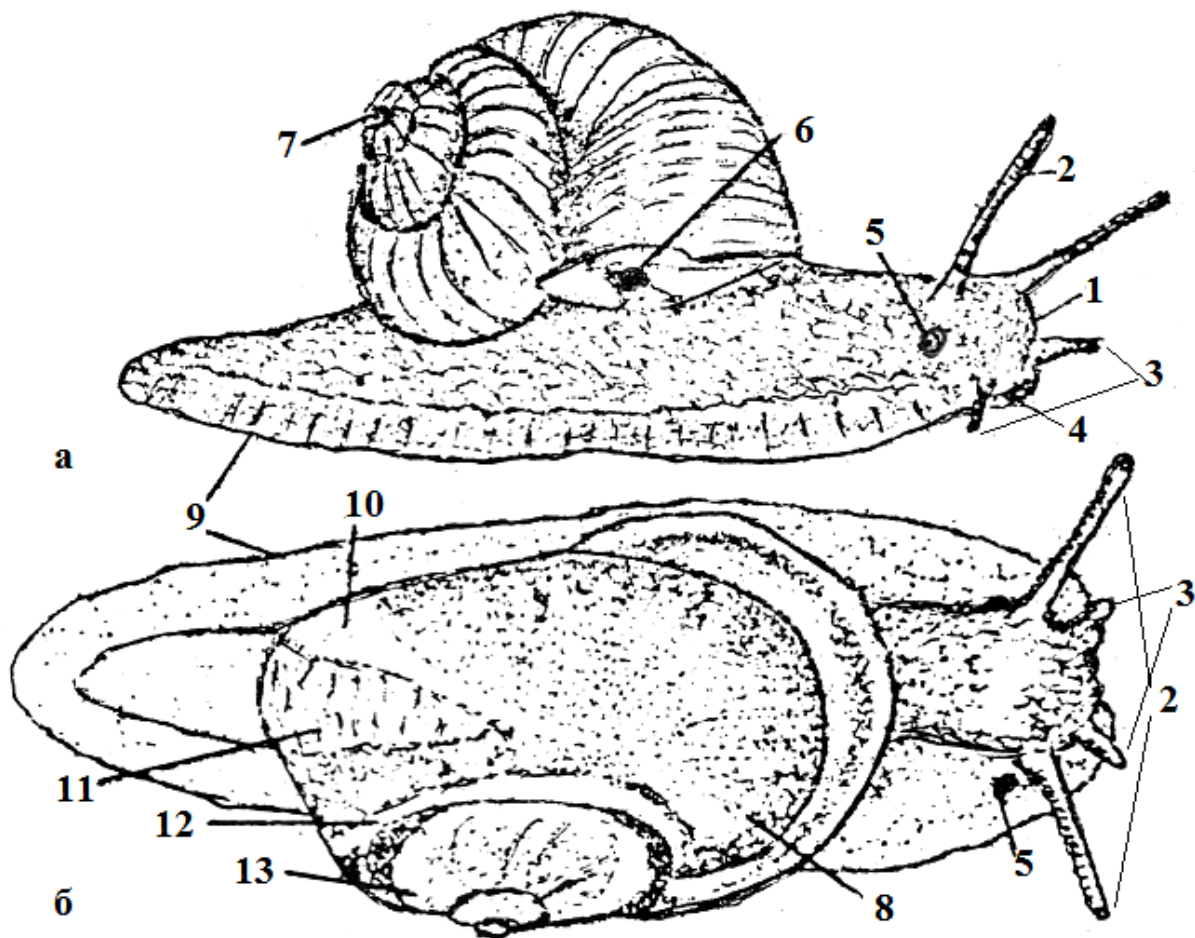


Рис. 33. Внешнее строение виноградной улитки (а – вид сбоку; б – вид со спины): 1 – голова; 2 – глазное щупальце с глазом; 3 – губные щупальца; 4 – ротовое отверстие; 5 – половое отверстие; 6 – дыхательное отверстие (пневмостом); 7 – вершина раковины; 8 – область расположения легкого; 9 – нога; 10 – область расположения околосердечной сумки (перикардия); почек (11); мочеточника (12); печени (13) [Цыбалева, 2000].

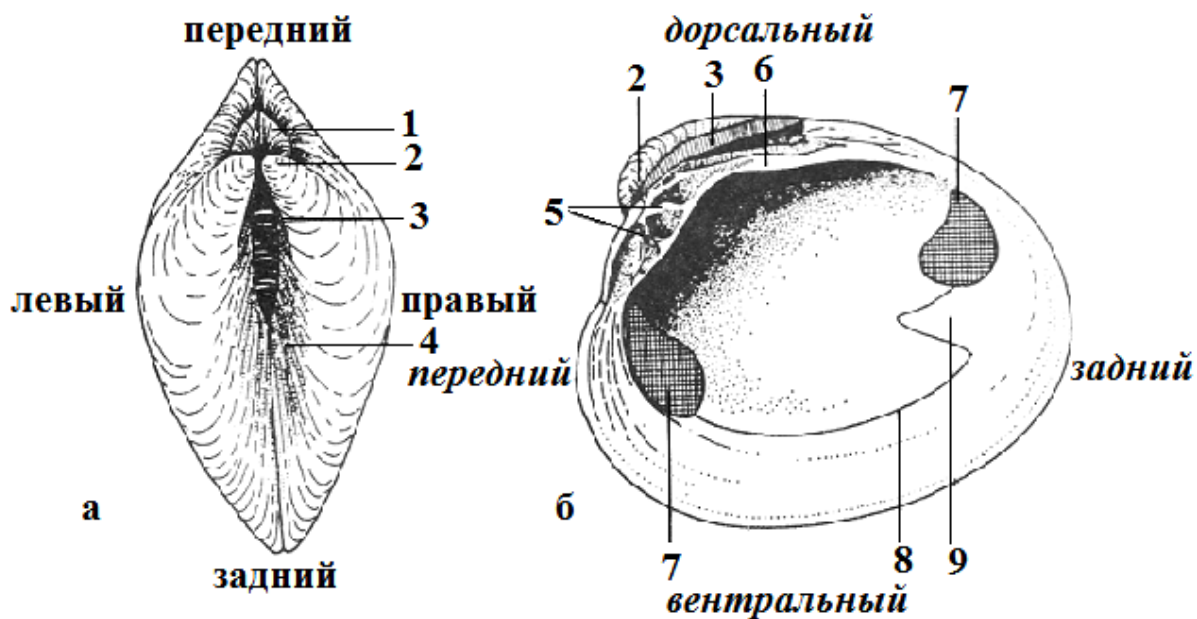


Рис. 34. Строение раковины двустворчатого моллюска *Mercenaria* (а – вид сверху; б – внутренняя поверхность правой створки; подписаны края раковины): 1 – лулула; 2 – макушка; 3 – лигамент; 4 – ара; 5 – главный зубец замка; 6 – дополнительный зубец замка; 7 – мускул-замыкатель; 8 – мантийная или паллиальная линия; 9 – мантийный синус [Буруковский, 2010].

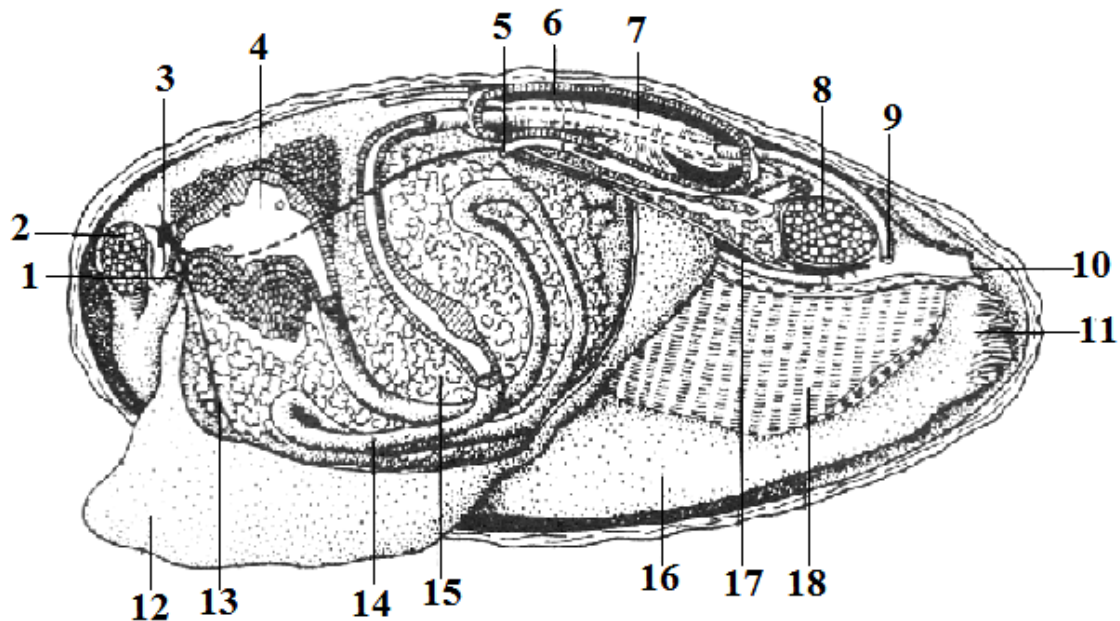


Рис. 35. Внутреннее строение тела двустворчатого моллюска беззубки *Anodonta cygnea*: 1 – ротовое отверстие; 2 – передний мускул-замыкатель; 3 – церебральный орган; 4 – желудок; 5 – выводное отверстие почек; 6 – перикардий; 7 – сердце; 8 – задний мускул-замыкатель; 9 – анальное отверстие; 10 – отверстие выводного сифона; 11 – отверстие вводного сифона; 12 – нога; 13 – педальный ганглий; 14 – кишечник; 15 – гонада; 16 – мантия; 17 – почка; 18 – правая жабра [Буруковский, 2010].

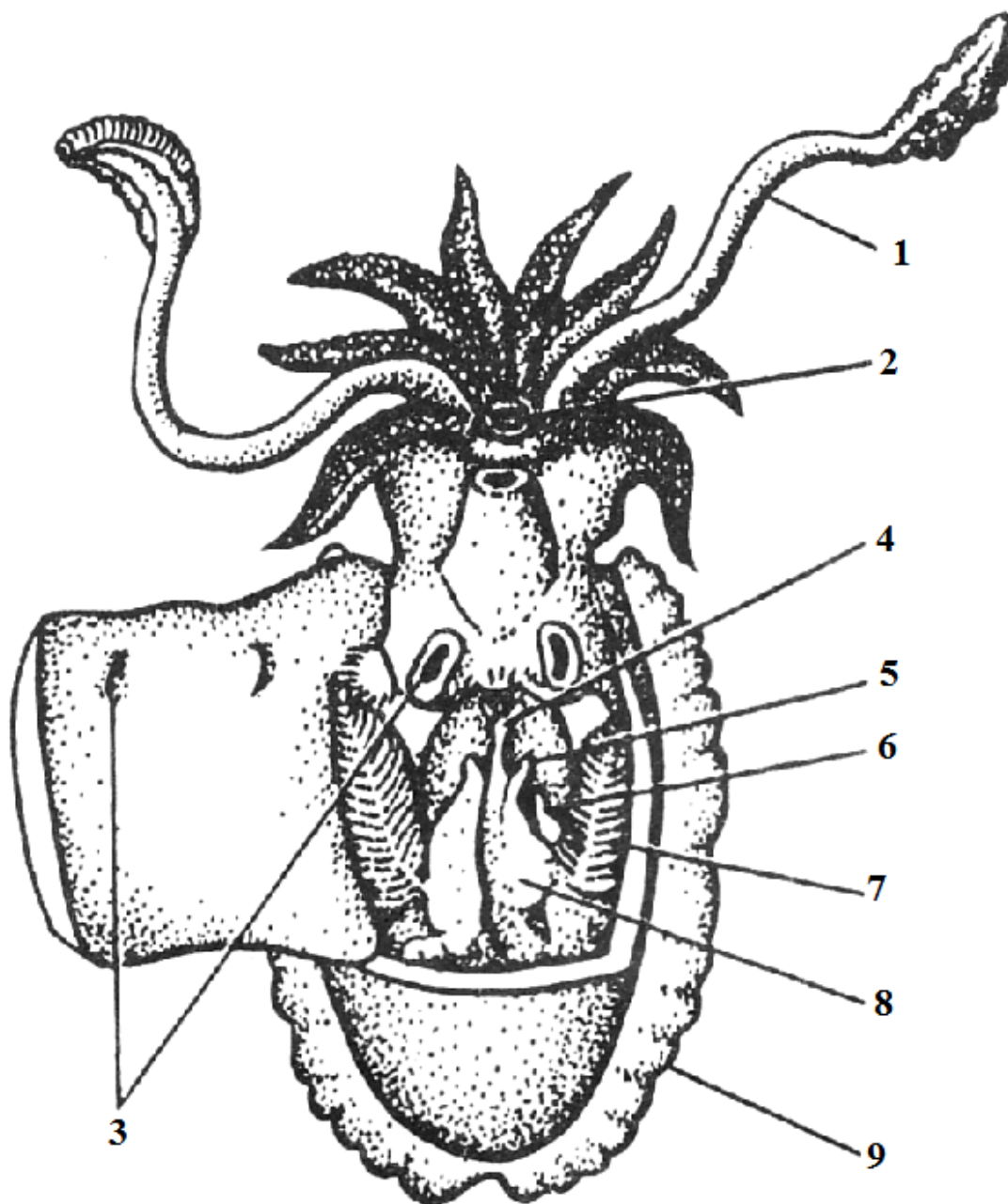


Рис. 36. Строение каракатицы *Sepia officinalis* (внешний вид и общая анатомия мантийного комплекса): 1 – щупальце; 2 – буккальная воронка; 3 – замыкательные хрящи; 4 – анус; 5 – почечное отверстие; 6 – половое отверстие; 7 – жабра; 8 – внутренняя масса; 9 – плавник [Буруковский, 2010].

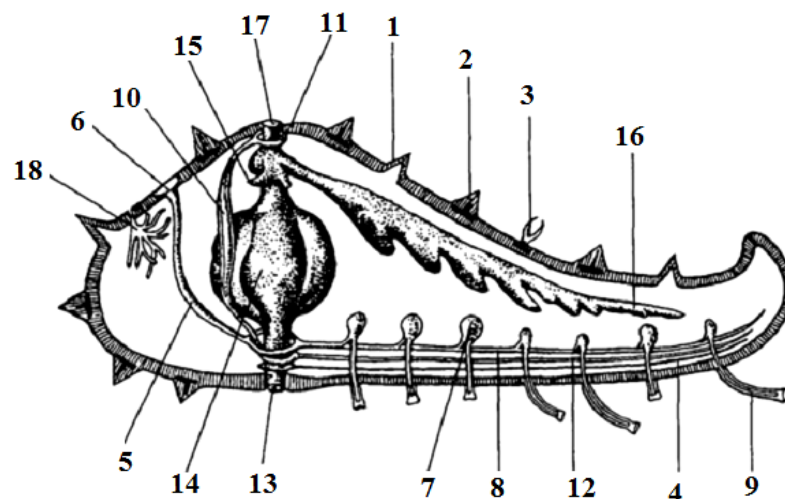


Рис. 37. Схема строения морской звезды: 1 – кожная жабра; 2 – скелетные образования в коже; 3 – педицеллярия; 4 – радиальный ствол нервной системы; 5 – каменистый канал; 6 – madreporовая пластинка; 7 – ампула; 8 – радиальный амбулакральный канал; 9 – амбулакральная ножка; 10 – осевой орган; 11 – аборальный кольцевой кровеносный сосуд; 12 – радиальный сосуд; 13 – рот; 14 – желудок; 15 – место отхождения радиальных пищеварительных придатков; 16 – один из пищеварительных придатков; 17 – анальное отверстие; 18 – гонада [Натали, 1975]

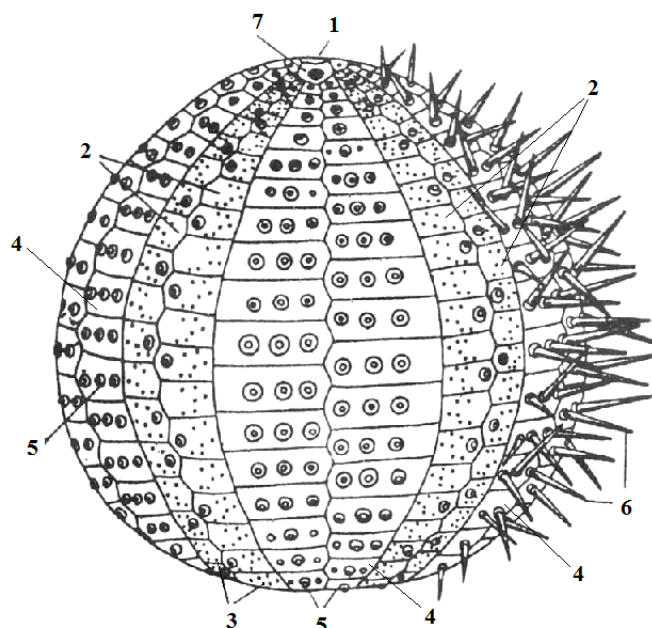


Рис. 38. Строение скелета морского ежа: 1 – мягкое поле вокруг порошицы (перипрокт); 2 – амбулакральные пластинки с отверстиями для прохождения ножек (3); 4 – интерамбулакральные ряды пластинок; 5 – бугорки для прикрепления игл; 6 – иглы; 7 – madreporовая пластинка [Буруковский, 2010].

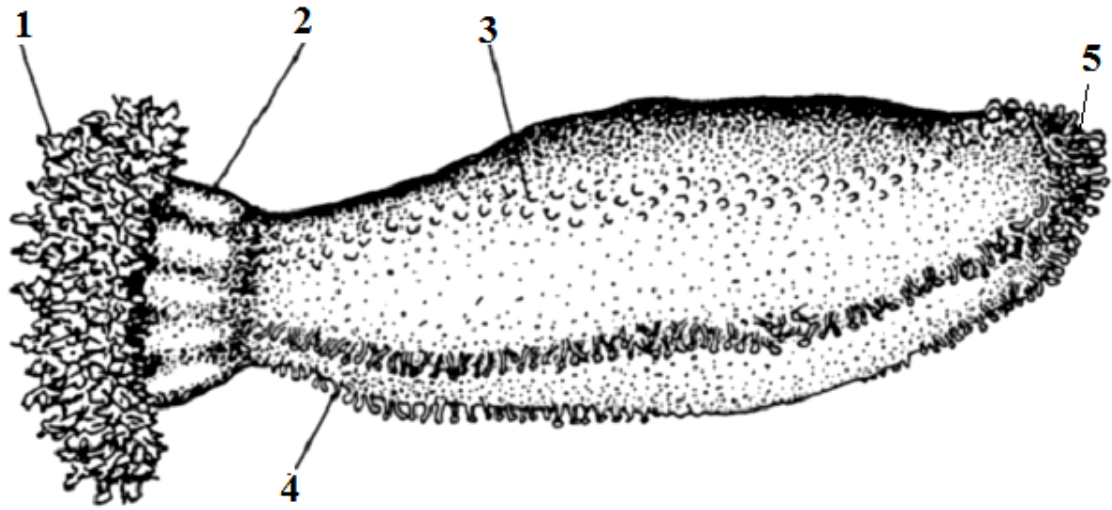


Рис. 39. Внешнее строение голотурии *Cuscutaria*: 1 – околоротовые щупальца; 2 – ампулы щупалец; 3 – амбулакральные щупальца бивиума; 4 – амбулакральные ножки тривиума; 5 – клоака [Натали, 1975].

## Список рекомендованной литературы

1. Буруковский, Р. Н. Зоология беспозвоночных: учеб. пособие. / Р. Н. Буруковский. – Санкт-Петербург, 2010. – 960 с.
2. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных: учебник для ун-тов. / В.А. Догель. – 8-е изд., стереотипное. – Москва: ООО «Издательский дом Альянс», 2009. – 608 с.
3. Иванов, А. В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Простейшие, губки, кишечнополостные, гребневики, плоские черви, немертины, круглые черви: учеб. пособие для биол. спец. ун-тов. / А. В. Иванов, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков. – 3-е изд., переаб. и доп. – Москва: Высш. школа, 1981. – 504 с.
6. Натали, В. Ф. Зоология беспозвоночных: учебник для студ-в биол. фак. пед. ин-тов. / В. Ф. Натали. – Москва: Просвещение, 1975. – 487 с.
7. Пименова, И. Н. Зоология беспозвоночных. Теория. Задания. Ответы: учеб. пособие / И. Н. Пименова, А. В. Пименов. – Саратов: Лицей, 2005. – 288 с.
9. Тихомиров И. А. Малый практикум по зоологии беспозвоночных / И. А. Тихомиров, А. А. Добровольский, А. И. Гранович. – Москва-Санкт-Петербург: Тов-во науч. изд. КМК, 2005. – Ч. 1. – 304 с.
10. Тип Круглые черви, особенности их организации. – 2015. – 31 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.myshared.ru/user/1018001/> (дата обращения 20.05.15)
11. Цыбалева, Г. А. Биология. Приложение к метод. указ. по лаб. работам для студентов высших учеб. заведений по специальностям 560400 – Зоотехния, 560200 – Агрономия. / Г. А. Цыбалева. – Калининград: Изд-во «КГТУ», 2000. – 60 с.

Учебное наглядное пособие  
Судник Светлана Александровна

## **БИОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ**

Атлас рисунков к лабораторным занятиям

*Редактор И.В. Голубева*

Подписано в печать 15.09.2015 г. Формат 60х90 1/16. Уч.-изд. л. 2,4.  
Печ. л. 2,6. Тираж 50 экз. Заказ № 60.

Издательство федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Калининградский государственный технический университет».  
236022, Калининград, Советский проспект, 1