

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И  
ИННОВАЦИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**А.Р .РАЙИМОВ., М.М ТЎРАЕВ**

**Практикум по зоологии  
(бес позвоночных)**

**Рекомендовано Министерством высшего образования, науки  
и инноваций Республики Узбекистан в качестве учебного  
пособия для студентов направления образования 60510100 –  
Биология.**

**Издательство "Дурдона"  
Бухара – 2024**

**УДК 592(076.5)(075.8)**

**КБК 28.691Я73**

Практикум по зоологии беспозвоночных [текст]: Учебное пособие /  
А.Р.Райимов, м.м тўраев,

Редактор А.Р. Райимов. – Бухара: Садриддин Салим Бухорий, 2024. – 172  
С.

Учебное пособие написано в соответствии с учебной программой и учебным планом для направления образования 60110900 – Биология, в рамках выделенного времени на изучение дисциплины "Зоология беспозвоночных". В пособии освещены понятия, обеспечивающие формирование знаний студентов, с использованием педагогических технологий при проведении практикум по зоологии беспозвоночных. Для преподавания тем по зоологии беспозвоночных рекомендуется применять педагогические технологии, такие как "Кейс", "Кластер", "Диаграмма Венна", "Мозговой штурм", "Ажурная пила", "Т-таблица", "Нестандартные тесты", а также различные формы активных игр и упражнений. Каждое практикум занятие включает: систематическое положение изучаемого животного; необходимые материалы и оборудование для проведения занятия; цель урока; краткое содержание работы; порядок проведения занятия; педагогические технологии; вопросы и тестовые задания для самостоятельного изучения темы и контроля знаний студентов.

Дисциплина "Зоология беспозвоночных" занимает важное место в подготовке квалифицированных специалистов по биологии. Она способствует формированию мировоззрения студентов, изучению видов животных, распространённых на Земле, сохранению биологического разнообразия, а также разработке мер по защите редких видов животных.

**Рецензенты:**

**М.Х. Раупова** – доцент кафедры естественных наук Бухарского государственного педагогического института, к.б.н. (PhD).

– доцент кафедры биологии факультета агрономии и биотехнологии Бухарского государственного университета, к.б.н.

Учебное пособие разрешено к изданию приказом Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ мая 2025 года. Регистрационный номер: \_\_\_\_.

**ISBN 978-9910-04-826-5**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

В указе Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева «Об утверждении концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года» определены приоритетные направления системного реформирования высшего образования в стране. В документе поставлены задачи по выводу процесса подготовки высококвалифицированных кадров, обладающих современными знаниями, высокими нравственными качествами и способностью к самостоятельному мышлению, на качественно новый уровень. Также акцент сделан на модернизации высшего образования, развитии отраслей социальной сферы и экономики на основе передовых образовательных технологий.

Кроме того, в постановлении Президента Республики Узбекистан № РQ-4805 от 12 августа 2020 года «О мерах по повышению качества непрерывного образования и эффективности науки в области химии и биологии» поставлены задачи по коренному улучшению качества образования в области химии и биологии. В документе предусмотрено внедрение абсолютно новой системы преподавания этих дисциплин в общеобразовательных школах, оснащение образовательных учреждений современными практикум , учебниками и другими учебными средствами, привлечение квалифицированных преподавателей и наставников, а также установление тесного взаимодействия и сотрудничества между образованием, наукой и производством в подготовке кадров и использовании научных достижений.

В данном учебном пособии по зоологии беспозвоночных представлено разнообразие мира беспозвоночных животных, изучение их анатомического и морфологического строения с использованием микроскопов. Для каждого изучаемого на занятиях животного приведены его изображение, систематика, а также тестовые задания и теоретические вопросы для оценки знаний студентов.

# I ГЛАВА. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИВОТНЫХ

## 1.1. Отрасли зоологии и методы исследований

Зоология – это наука о животных, изучающая разнообразие животного мира, строение, жизнедеятельность, распространение и взаимодействие животных с окружающей средой, а также закономерности их индивидуального и исторического развития. Объектом науки являются животные, а предметом – разнообразие животного мира. Зоология представляет собой обширную комплексную науку, включающую в себя ряд самостоятельных дисциплин.

**1-е задание:** Соотнесите номера самостоятельных дисциплин зоологии с их определениями.

1	Систематика	А	Изучает внешнее строение животных.
2	Морфология	Б	Изучает внутреннее строение животных.
3	Анатомия	В	Исследует строение животных различных систематических групп и пути их исторического развития.
4	Сравнительная и эволюционная морфология	Г	Изучает разнообразие видов, их сходства и различия, а также иерархические отношения между систематическими группами.
5	Эмбриология	Д	Изучает функции органов животных.
6	Филогенетика	Е	Сравнительно изучает поведение животных.
7	Экология	Ё	Изучает вымерших животных древних геологических эпох.
8	Этология	Ж	Исследует факторы, связанные с распространением животных на суше и в воде.
9	Зоогеография	З	Изучает эмбриональное развитие (онтогенез) животных.
10	Палеозоология	И	Изучает эволюционные пути развития

			животного мира.
11	Физиология	Й	Изучает взаимодействие животных с окружающей средой.

**Ответ на 1-е задание:**

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
J											

Зоология также подразделяется на ряд дисциплин в зависимости от объектов исследования.

**2- е задание:** Соотнесите номера дисциплин зоологии с их определениями.

1	Протозоология	A	Изучает млекопитающих
2	Гельминтология	Б	Изучает клещей
3	Энтомология	В	Изучает рыб
4	Акарология	Г	Изучает птиц
5	Ихтиология	Д	Изучает одноклеточных животных
6	Орнитология	Е	Изучает паразитических червей
7	Териология	Ё	Изучает насекомых
8	Арахнология	Ж	Изучает паукообразных
9	Карцинология	З	Изучает ракообразных
10	Малакология	И	Изучает моллюсков

**Ответ на 2-е задание:**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
О										

Зоология тесно связана с другими биологическими науками, такими как медицина, ветеринария и сельское хозяйство.

**3-е задание:** Соотнесите номера методов исследования зоологии с их определениями.

1	Метод наблюдения	А	Состоит из качественного и количественного эксперимента.
2	Метод сравнения	Б	Позволяет понять рост, развитие,

				размножение, взаимодействие с окружающей средой, питание и заботу о потомстве животных.
3	Метод эксперимента	В		Используется для обобщения и анализа результатов экспериментов, сравнений или наблюдений.
4	Математическая статистика	Г		Заключается в создании искусственной среды для более глубокого изучения свойств, характерных для животных.
5	Какой метод заключается в создании искусственной среды для более глубокого изучения свойств, характерных для животных.	Д		Сравнение строения, размножения, развития, жизнедеятельности и других особенностей особей одного вида с представителями других видов или систематических групп.
6	Виды экспериментальных методов	Е		Эксперимент или опыт.
7	Качественный эксперимент	Ё		Проводится с целью выяснить, происходит ли или не происходит теоретически предполагаемое явление в жизни животных.
8	Количественный эксперимент	Ж		Заключается в количественном описании какого-либо признака или свойства, характерного для животных.

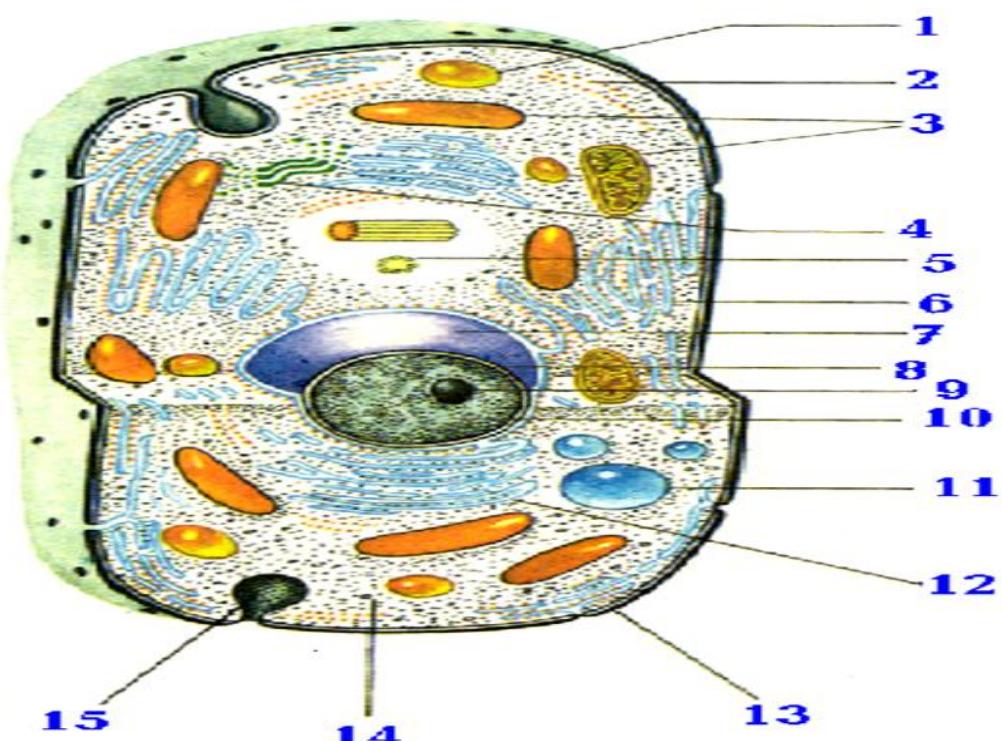
### Ответ на 3-е задание:

№	1	2	3	4	5	6	7	8
О								

## 1.2. Строение и жизнедеятельность животных

Клетка животных. Клетка животных состоит из внешней цитоплазматической мембраны, цитоплазмы с её органоидами и ядра. Однако клетки животных отличаются от других клеток тонкостью клеточной оболочки, наличием сократительных волокон – миофibrилл, чувствительных нервных клеток и волокон, а также центросомы, участвующей в делении клетки.

Клетки животных и растений имеют общие сходства в строении, но в то же время отличаются определёнными частями. Для растительных клеток характерны дополнительные элементы, такие как клеточная оболочка из целлюлозы и пектина, пластиды, вакуоли, накапливающие клеточный сок, а также отсутствие центриолей в центре клетки. Кроме того, запасное питательное вещество у растений – крахмал (у животных – гликоген). Однако для клеток животных и растений общими признаками являются наличие плазматической мембраны (плазмалеммы), цитоплазмы и ядра.



1-рисунок. Строение клетки животного.

Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 1.

Названия частей клетки животного:	Номера
Пиноцитозный пузырёк	

Цитоплазматическая мембрана	
Гладкая эндоплазматическая сеть	
Цитоплазма	
Хроматин	
Вакуоль	
Ядро	
Лизосома	
Ядрышко	
Шероховатая эндоплазматическая сеть	
Аппарат Гольджи	
Центриоль	
Митохондрия	
Рибосома	

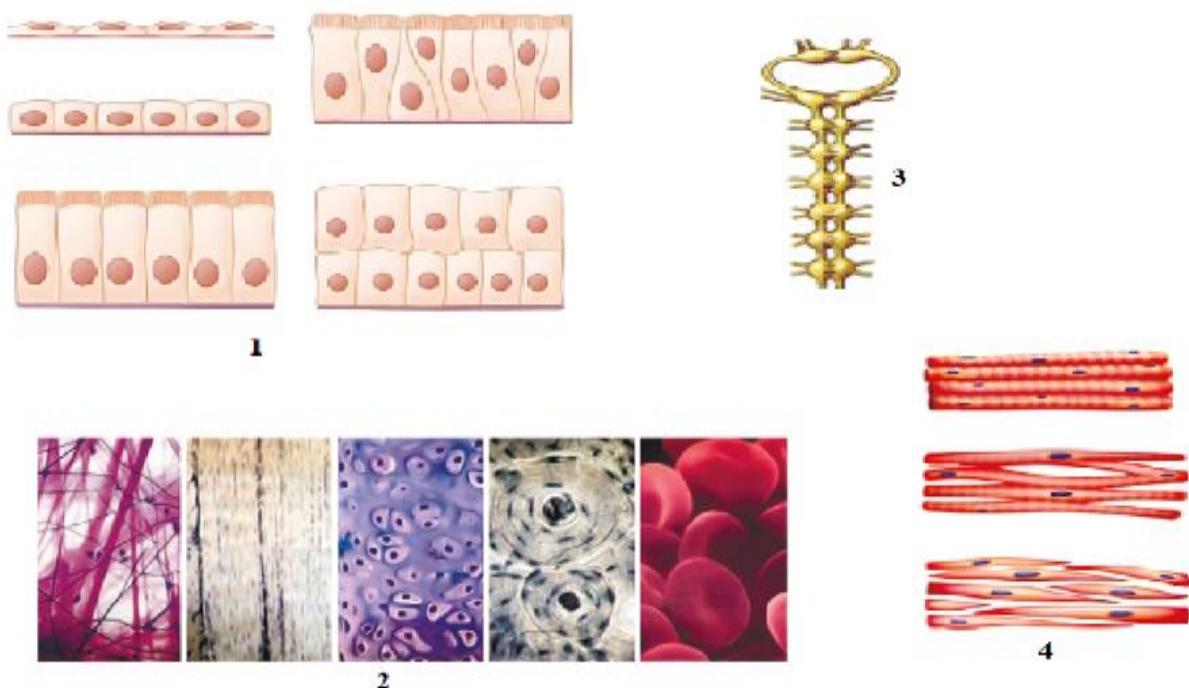
**Заполните таблицу 1, сравнивая строение, функции и особенности органоидов клетки животного.**

Органоиды	Строение	Функции
Клеточная мембрана		
Митохондрия		
Эндоплазматическая сеть		
Аппарат Гольджи		
Рибосома		
Клеточный центр		
Ядро		
Лизосома		

**Ткани животных.** В организме многоклеточных животных клетки, имеющие схожую форму, строение и функции, образуют ткани.

**Сравните строение, функции и особенности тканей в организме животных и заполните таблицу 2.**

Ткани	Строение	Функции
Эпителий		
Соединительная		
Мышечная		
Нервная		



**Рисунок 2. Типы тканей в организме животных**

Подпишите следующие названия соответствующими номерами на рисунке 2:

Типы тканей	Номера
Эпителий	
Соединительная	
Мышечная	
Нервная	

**Органы в организме животных.** Вышеупомянутые ткани образуют органы. Каждый орган состоит из нескольких типов тканей. Каждый орган приспособлен для выполнения определённой функции в организме.

**Сравните строение, функции и особенности органов в организме животных и заполните таблицу 3.**

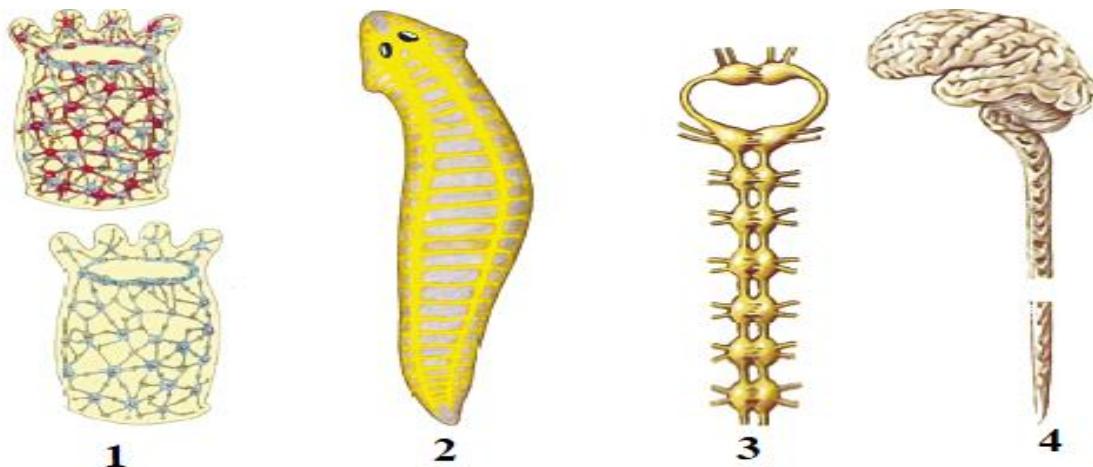
Органы	Строение	Функции
Лёгкие		
Сердце		
Желудок		
Почки		
Печень		
Трахея		

### 1.3. Основные особенности жизни животных.

**Системы органов в организме животных.** Органы, которые тесно связаны друг с другом и выполняют одну общую функцию в организме, объединяются в системы органов.

#### Нервная система животных.

	Органы	Функции
<b>Нервная система</b>	У примитивных многоклеточных нервные клетки расположены разбросанно. У простых многоклеточных нервные узлы образуют нервный ствол, проходящий вдоль тела вперёд и назад. У кольчатых червей и членистоногих имеются окологлоточные нервные узлы и брюшная нервная цепочка. У позвоночных развиты головной мозг, спинной мозг и нервы.	Обеспечивает приспособление животных к условиям внешней среды, их выживание и регулирует физиологические процессы в организме.



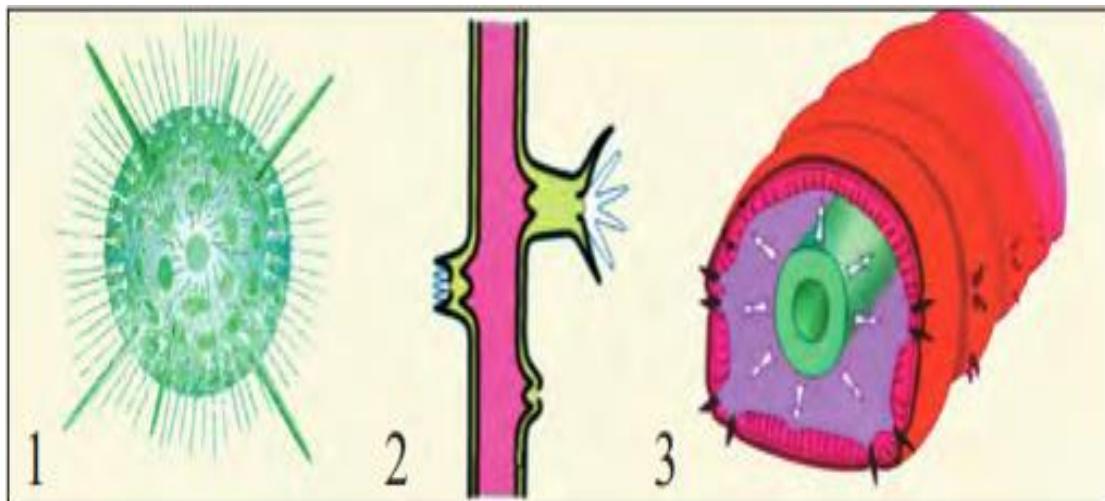
**Рисунок 3. Типы нервной системы у животных.**

Подпишите следующие названия соответствующими номерами на рисунке 3.

Диффузная	
Стволовая	
Цепочечная	
Трубчатая	

### Опорно-двигательная система животных.

Опорно-двигательная система	Органы	Функции
	<p>Одноклеточные организмы передвигаются с помощью ложножожек, жгутиков или ресничек. У примитивных многоклеточных специальных органов движения нет, они передвигаются за счёт сокращения и растяжения тела. У кольчатых червей движение осуществляется с помощью параподий. У червей гидростатический скелет состоит из тканевой жидкости. У членистоногих имеется внешний скелет из хитина, а у хордовых — внутренний скелет из хряща или кости, а также мышцы.</p>	<p>Обеспечение движения, сохранение формы тела, защита внутренних органов. Мышцы концентрируются вокруг органов движения, что увеличивает силу их сокращения.</p>



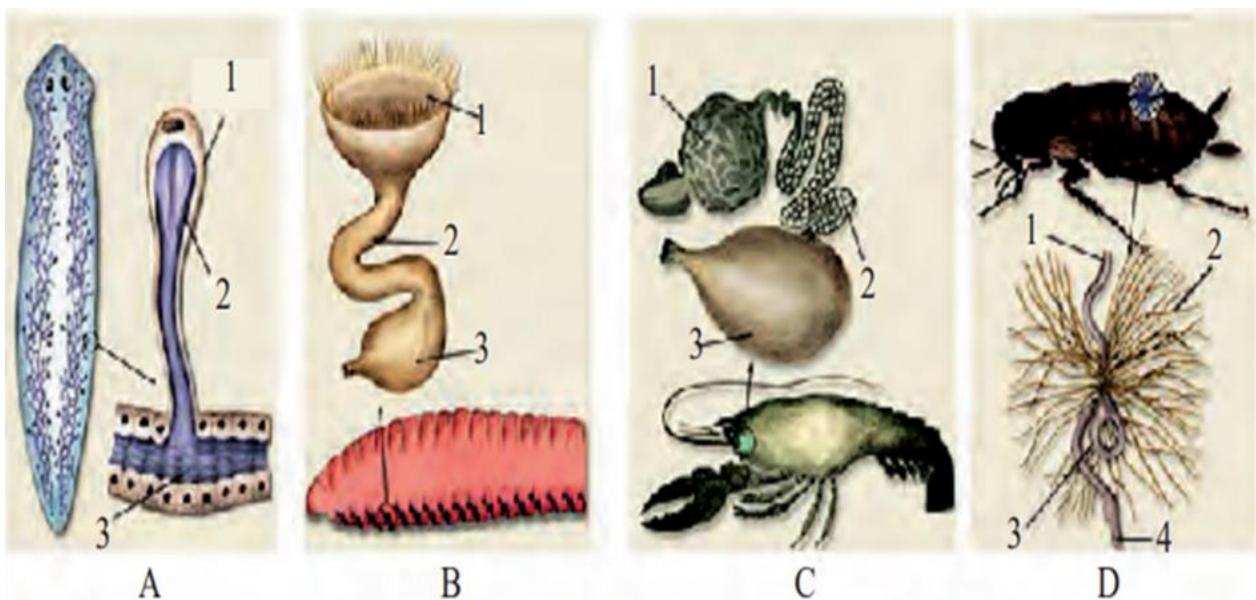
#### **Рисунок 4. Опорно-двигательная система животных.**

Подпишите следующие названия соответствующими номерами на 4-рисунке.

<b>Опорно-двигательная система</b>	<b>Номера</b>
Известковый скелет коралловых полипов	
Иглы радиолярий	
Гидростатический скелет дождевого червя	

#### **Выделительная система животных**

<b>Выделительная система</b>	<b>Органы</b>	<b>Функции</b>
	У одноклеточных имеется одна или две сократительные вакуоли, у морских и паразитических одноклеточных сократительных вакуолей нет. У плоских червей — протонефридии, у круглых червей — шейные железы, у кольчатых червей — метанефридии, у ракообразных — зелёные железы, у многоножек, пауков и насекомых — мальпигиевые сосуды, у позвоночных — почки, мочеточники, мочевой пузырь.	Выведение продуктов обмена веществ из организма и регулирование осмотического давления у животных.



**Рисунок 5. Выделительная система животных.**

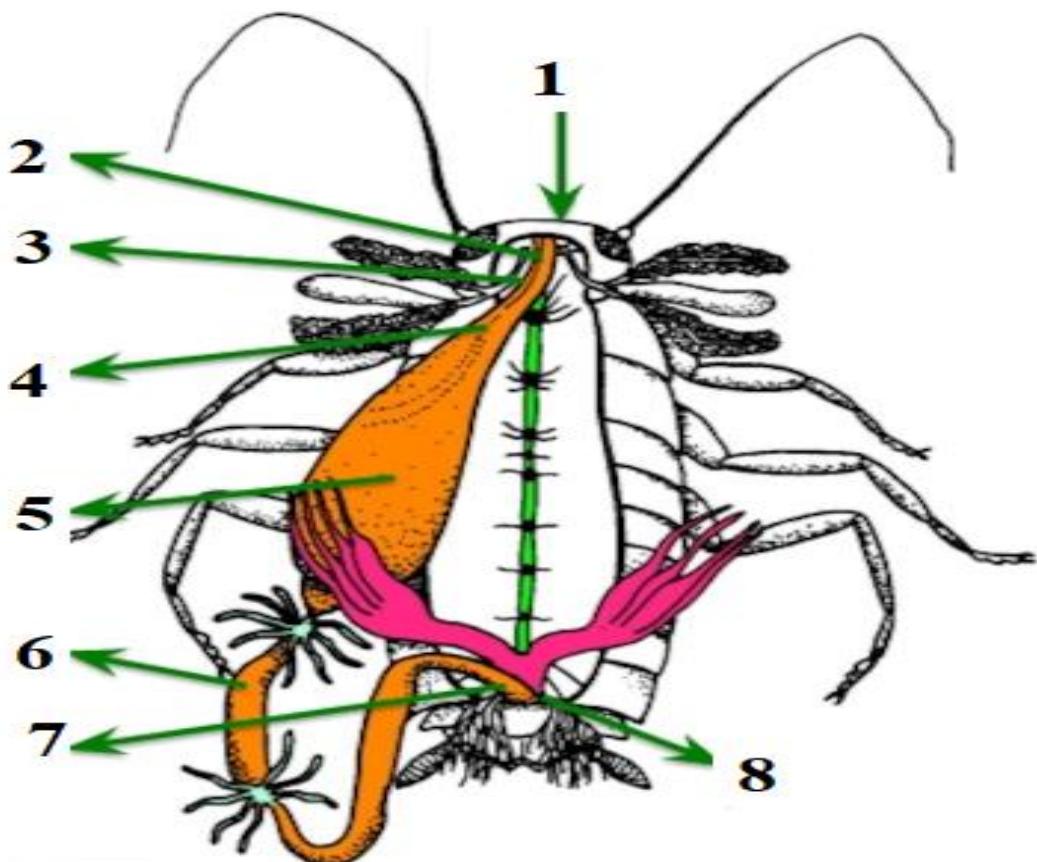
Подпишите следующие названия соответствующими номерами на 5-рисунке.

Выделительная система	Номера
Протонефридий	
Пламенна клетка	
Реснички	
Выводящий канал	
Метанефридий	
Ресничная воронка	
Канал	
Мочевой пузырь	
Зелёные железы	
Зелёная железка	
Клубочковый канал	
Мальпигиевы сосуды	
Средняя кишка	
Задняя кишка	
Прямая кишка	

### Пищеварительная система животных

Пищеварительная	Органы	Функции
	У одноклеточных и примитивных	У многоклеточных животных происходит

<b>система</b>	многоклеточных пища переваривается внутри клетки. Ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочная железа.	измельчение пищи, выработка пищеварительного сока, переваривание, всасывание питательных веществ и выведение непереваренных остатков из организма.
----------------	---	---



**Рисунок 6. Пищеварительная система животных.**

Подпишите следующие названия соответствующими номерами на б-рисунке.

Пищеварительная система	Номера
Ротовая полость	
Глотка	
Желудок	
Тонкая кишка	

Печень	
Пищевод	
Поджелудочная железа	
Толстая кишка	
Анальное отверстие	

### Кровеносная система животных

Кровеносная система	Органы	Функции
	Сердце, кровеносные сосуды	Обеспечение транспорта питательных веществ, кислорода, гормонов к тканям, а также продуктов обмена веществ к органам выделения.

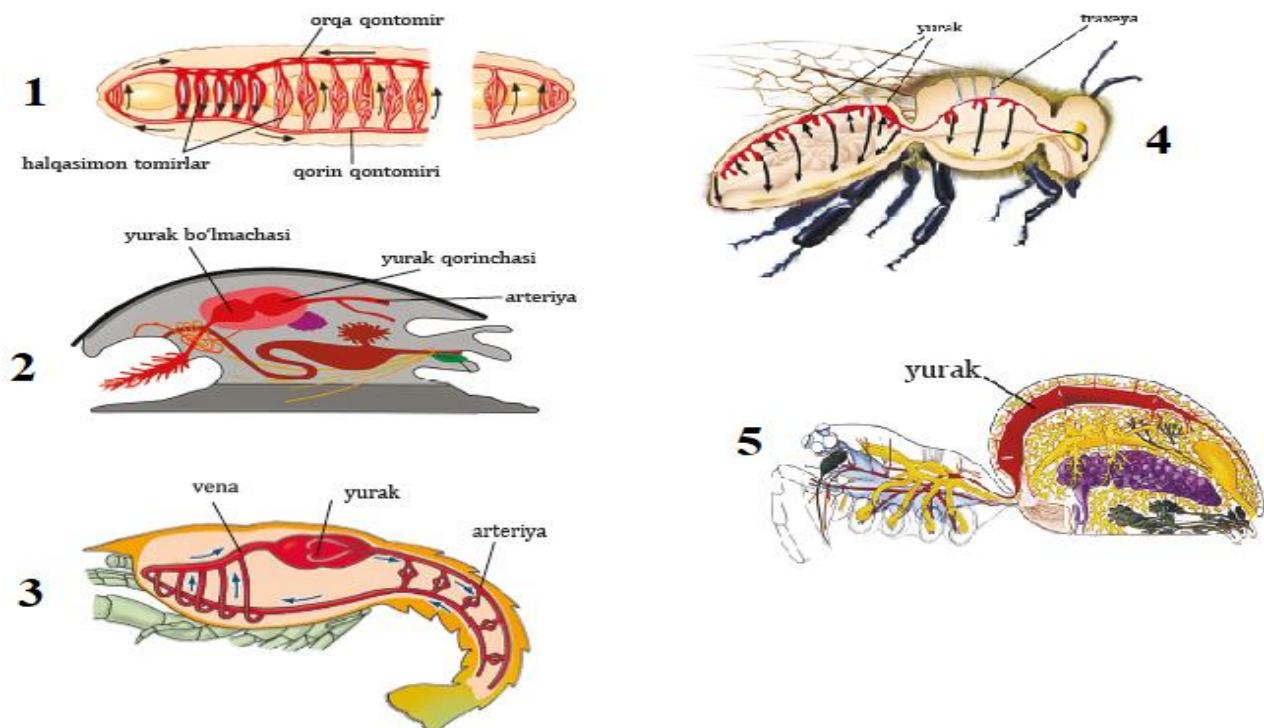


Рисунок 7. Кровеносная система животных

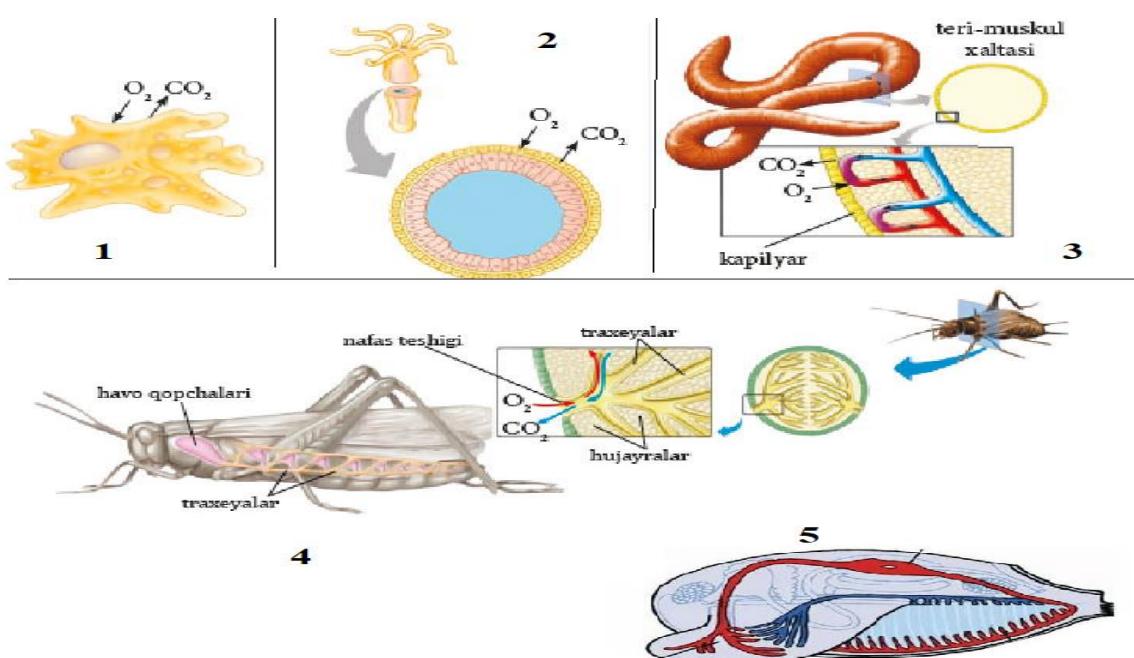
Подпишите следующие названия соответствующими номерами на 7-рисунке.

Название животного	Номера
Дождевой червь	
Ракообразные	
Моллюски	
Паук	

## Насекомые

### Дыхательная система животных

Дыхательная система	Органы	Функции
	У микроскопических низших беспозвоночных газообмен происходит через всю поверхность тела, у кишечнополостных, плоских червей, круглых червей — через жидкость тела, у кольчатых червей — через кожу, у моллюсков и ракообразных — через жабры, у пауков и насекомых — через трахеи, у скорпионов — через легкие.	Осуществление газообмена в организме, то есть обеспечение организма кислородом и выведение углекислого газа из организма.



**Рисунок 8. Дыхательная система животных**

Подпишите следующие названия соответствующими номерами на 8-рисунке.

Название животного	Номера
Одноклеточные	
Кольчатые черви	

Насекомые	
Моллюски	
Кишечнополостные	

**1-Задание.** Соотнесите номера групп животных по способу питания с их описанием.

1	Фитофаги	A	Наносящие вред сельскохозяйственным культурам и продуктам питания.
2	Вредители	Б	Питаются зелёными растениями.
3	Зоофаги	В	Быстро поедают свою добычу.
4	Хищники	Г	Питаются за счёт других животных, делятся на хищников и паразитов.
5	Паразиты	Д	Питаются остатками растений.
6	Сапрофаги	Е	Используют другое животное в течение своего жизненного цикла.
7	Фитофаги	Ё	Среди животных есть виды, питающиеся органическими остатками.
8	Некрофаги	Ж	Питаются экскрементами животных.
9	Копрофаги	З	Питаются трупами животных.

**Ответ на 1-е задание:**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
О									

**Чувствительность.** Одноклеточные организмы чувствительны к составу и температуре воды. У некоторых зелёных жгутиковых имеется светочувствительный красный пигмент — глазок. У более сложно устроенных животных развиты органы зрения, слуха, вкуса, обоняния и осязания.

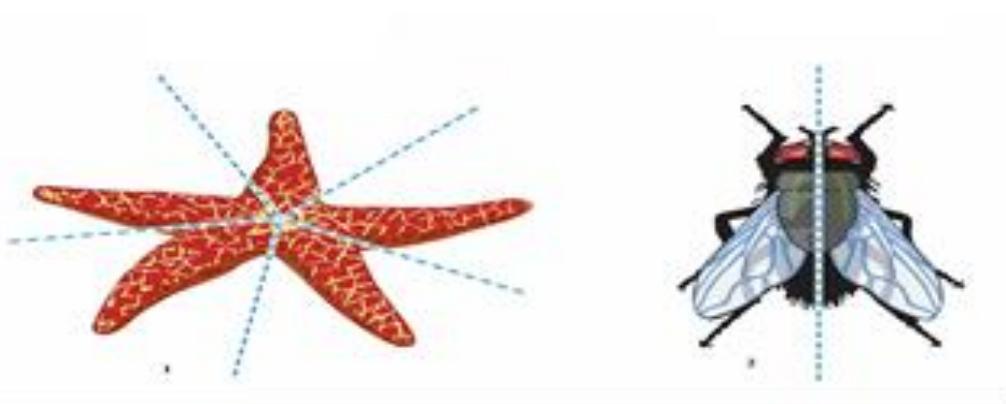
**2-Задание.** Соотнесите номера симметрии тела животных с их описанием.

1	Осевая симметрия	A	Тело животных состоит из одинаковых частей, расположенных в определённом геометрическом порядке вокруг центра
---	------------------	---	---

			симметрии (точки, прямой линии или поверхности).
2	Симметрия	Б	У плавающих в воде сферических планктонных животных (солнечники, радиолярии, вольвоксы и другие) можно наблюдать, что одинаковые части их тела расположены в радиальных направлениях, исходящих из одной точки.
3	Радиальная (лучевая) симметрия	В	Для обитателей морского дна, таких как сидячие кишечнополостные и их свободноживущие медузы, а также для гребневиков и книдарий, характерна эта симметрия. У животных с такой симметрией одинаковые части тела расположены вокруг оси вращения.
4	Билатеральная, то есть двусторонняя симметрия	Г	У плавающих в водной среде животных симметрия тела связана с тем, что окружающая среда одинакова со всех сторон тела. У животных с таким типом симметрии реакция на воздействие внешней среды одинакова со всех сторон тела.
5	Радиальная осевая симметрия	Д	Тело этих животных можно разделить на две равные части только одной плоскостью, проходящей через центральную ось. У животных с билатеральной симметрией чётко различаются левая и правая стороны тела, передняя и задняя части, спинная и брюшная стороны.

**Ответ на 2-е задание:**

№	1	2	3	4	5
О					



**Рисунок 9. Симметрия тела животных.**

Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 9.

Симметрия тела животных	Номера
Билатеральная симметрия	
Радиальная симметрия	

#### 1.4. Систематика животных

В биологии организмы изучаются, разделяя их на отдельные группы — таксоны, на основе их сходства и родства. Этот процесс называется классификацией. Разделением животных на таксоны, то есть систематизацией, занимается наука систематика. В современной систематике животных, наряду с морфологическими признаками, используются физиологические, генетические, биохимические, эмбриологические, экологические и географические характеристики.

Основными таксонами в систематике животных являются тип (Phylum), класс (Classis), отряд (Ordo), семейство (Familia), род (Genus) и вид (Species). Среди них вид является самым мелким таксоном, а тип — самым крупным. Животные, принадлежащие к одному виду, имеют схожее строение и образ жизни, а также занимают общий ареал. Определённый вид отличается от других видов своими морфологическими, физиологическими, экологическими и наследственными особенностями. Индивиды одного вида свободно скрещиваются между собой, а их потомство является плодовитым.

Виды, обладающие рядом схожих признаков, объединяются в роды, роды — в семейства, семейства — в отряды, отряды — в классы, а классы — в типы. В современной классификации в

систематику введены такие высшие категории, как царство (Regnum) и отдел (Divisio). Например, все типы объединяются в одно царство животных.

Царство животных (Zoa) делится на подцарства одноклеточных и многоклеточных. Разнообразие жизни привело к дальнейшему совершенствованию системы царства животных. В современной систематике к названиям основных таксонов добавляются понятия «супер» (большой) и «суб» (мелкий), например, надсемейство (Superfamilia), подсемейство (Subfamilia), надкласс (Superclassis), подкласс (Subclassis) и так далее.

В курсе зоологии беспозвоночных изучаются животные из 22 типов, за исключением типов Полухордовые и Хордовые. Типы Полухордовые и Хордовые изучаются в курсе зоологии позвоночных.

## II ГЛАВА. ПОДЦАРСТВО ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ — PROTOZOA

Известно около 40 000 видов одноклеточных. Классификация одноклеточных основана на строении их ядра, органах движения и способах размножения.

Подцарство одноклеточных включает семь типов.

Подцарство одноклеточных	Саркомастигофоры (Sarcomastigophora) — 25 000 видов
	Миксоспоридии (Muxozoa) — 875 видов
	Микроспоридии (Microspora) — 800 видов
	Апикомплексы (Apicomplexa) — 4800 видов
	Инфузории (Ciliophora) — 7500 видов
	Лабиринтулы (Labyrinthomorpha) — 35 видов
	Ацетоспоридии (Ascetospora) — 30 видов

## Занятие 1. Строение микроскопа и правила работы с ним.

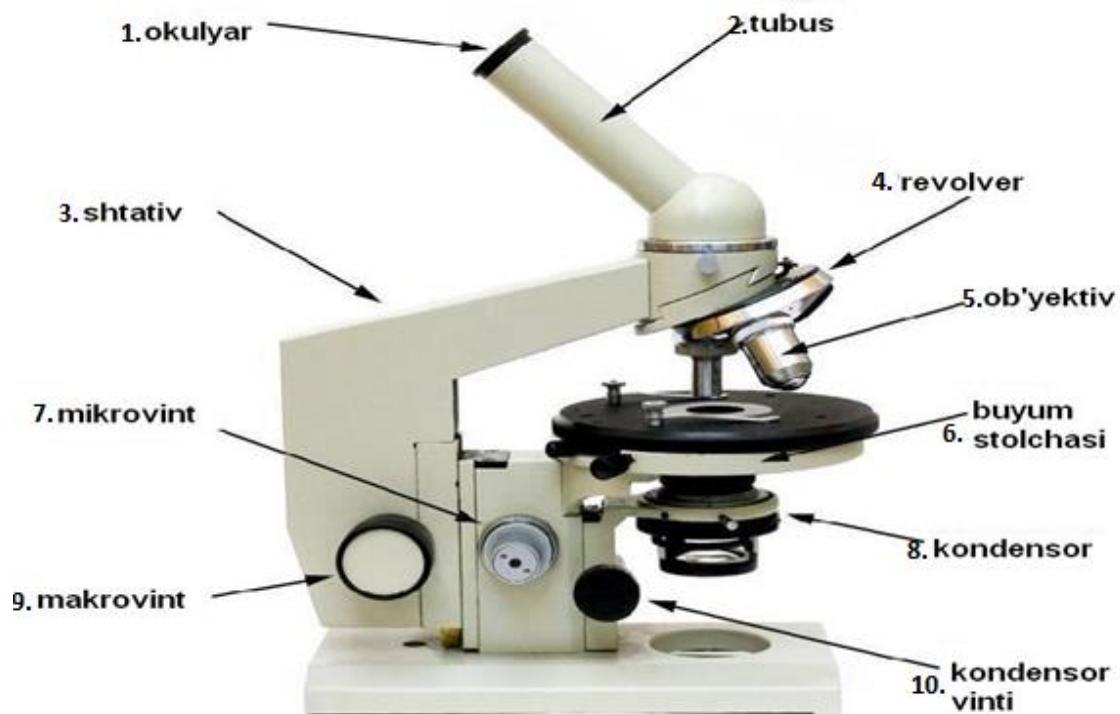
**Необходимое оборудование:** видео, демонстрирующее строение биологических микроскопов МБР-1 и РЭД-220, пипетки, предметные и покровные стёкла, ручные лупы.

**1-е задание. Соотнесите номера частей микроскопа с их описанием.**

1	Системы микроскопа	А	Окуляр, объективы и объединяющий их тубус
2	К оптической части микроскопа	Б	Оптический осветитель и механический
3	Каждый объектив состоит из	В	Вставляется в верхнюю часть тубуса из линз
4	Окуляр	Г	Из линз, помещенных в металлическую трубку
5	Чтобы узнать, во сколько раз увеличивается исследуемый объект	Д	Нужно умножить число на объективе на число на окуляре
6	К механической части микроскопа	Е	Помогает микроскопу стоять на столе
7	Нижняя часть штатива имеет подковообразную форму	Ё	Штатив, предметный столик, макрометрический и микрометрический винты и револьвер
8	Верхняя часть штатива	Ж	Движение тубуса вверх или вниз для просмотра изображения предмета
9	Макровинт	З	Называется рукояткой микроскопа
10	Микровинт	И	Осветительные части микроскопа, зеркало, конденсор и диафрагмы
11	Расположен под предметным столиком	Й	С целью рассмотрения поверхности и внутренних частей исследуемого объекта
12	Зеркало	К	Двустороннее, одна сторона плоская, другая вогнутая, собирает и направляет свет
13	Конденсор	Л	Собирает и фокусирует лучи, идущие от зеркала

**Ответ на 1-е задание:**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
O													



**Рисунок 10. Строение микроскопа.**

Подпишите следующие названия соответствующими номерами на рисунке 10.

Части микроскопа:	Номера
Окуляр	
Штатив	
Макровинт	
Микровинт	
Конденсор	
Предметный столик	
Винт конденсора	
Тубус	
Револьвер	



**Рисунок 11. Лабораторное оборудование.**

Подпишите следующие названия соответствующими номерами на рисунке 11.

Лабораторное оборудование	Номера
Лупа	
Чашка Петри	
Пипетка	
Предметное и покровное стекло	
Скалpelь	
Пинцет	

1. Поместите малый объектив над отверстием в центре предметного столика. Затем посмотрите левым глазом в окуляр и направьте вогнутую сторону зеркала на источник света, наблюдая за равномерным отражением света.

2. Поместите предметное стекло на предметный столик так, чтобы исследуемый объект находился точно над отверстием в центре столика. Затем отрегулируйте фокусное расстояние с помощью малого объектива. Для этого сначала, наблюдая за предметным столиком, опустите объектив с помощью микровинта так, чтобы он не касался покровного стекла. Затем, глядя через окуляр, медленно поворачивайте микрометрический

винт на себя и поднимайте тубус. В результате начнет появляться изображение объекта. Затем с помощью микрометрического винта еще точнее отрегулируйте фокусное расстояние для получения более четкого изображения объекта.

3. Сделайте ножки из воска или пластилина для покровного стекла. Накройте этим стеклом временные препараты таких животных, как молочно-белая планария, гидра, дафния и циклоп, и наблюдайте через малый объектив микроскопа.

При первой работе с микроскопом необходимо соблюдать следующие правила:

1. При начале работы с микроскопом сначала поднимите конденсор, откройте диафрагму и установите малый объектив ( $8\times$ ) над объектом.

2. При работе с объективами  $8\times$  и  $40\times$  (сухая система) используйте вогнутое зеркало, а при работе с объективом  $90\times$  (масляная система) используйте плоское зеркало.

3. При начале изучения препарата используйте малый объектив ( $8\times$ ). Если необходимо увидеть структуру объекта в большем увеличении, переключитесь на больший объектив.

4. При опускании тубуса микроскопа необходимо следить за предметным столиком, чтобы объектив не касался препарата, иначе можно повредить или сломать как объектив, так и изучаемый препарат.

5. С микроскопом следует работать очень осторожно, особенно целесообразно очищать его линзовые части - окуляр и объективы - мягкой белой чистой тканевой салфеткой или специальной кисточкой.

## **Занятие 2. Работа 1. Строение эвглены зеленой – *Euglena viridis*.**

**Подцарство:** Простейшие - Protozoa

**Тип:** Саркомастигофоры - Sarcomastigophora

**Класс:** Жгутиконосцы - Mastigophora

**Подкласс:** Растительные жгутиконосцы - Phytomastigina

**Отряд:** Эвгленовые - Euglenoidea

**Вид:** Эвглена зеленая - *Euglena viridis*

**Научная цель занятия:** Изучение строения *Euglena viridis*, способа питания и образа жизни, размножения путем деления, образования цисты, ознакомление с их разнообразием.

**Воспитательная цель занятия:** Расширение научного мировоззрения учащихся.

**Развивающая цель занятия:** Повышение навыков самостоятельной работы учащихся с учебником и дополнительной литературой.

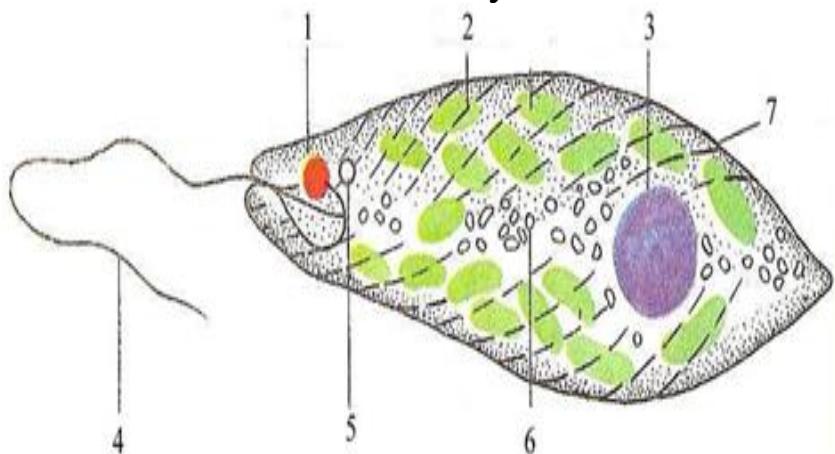
**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие строение *Euglena viridis*, препарат эвглены зеленой, культура эвглены зеленой, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

Таблицу 4. Жгутиконосцы - Mastigophora подтип классификация.

Подтип	Класс	Отряд	Вид
<i>Mastigophora</i>	<i>Phytomastigina</i>	<i>Euglenoidea</i>	<i>Euglena viridis</i>
			<i>Euglena oxyuris</i>
		<i>Phytomonadina</i>	<i>Gonium pektorale</i>
			<i>Eudorina elegans</i>
			<i>Volvox aureus</i>
			<i>Voplvox globator</i>
			<i>Xlamidomonada</i>
		<i>Dinoflagellata</i>	<i>Noctiluca</i>
	<i>Zoomastigina</i>	<i>Choanoflagellata</i>	<i>Codosiga botrytis</i>
			<i>Salpingoeca amphoroideum</i>
		<i>Rhizomastigina</i>	<i>Mastigamoeba aspera</i>
		<i>Kinetoplastida</i>	<i>Trypanozoma rhodesiense</i>
			<i>Trypanosoma brucei</i>
			<i>Trypanosoma evansi</i>
			<i>Leptomonas davidi</i>
			<i>L tropica</i>
			<i>Leishmania donovani</i>
	<i>Polymastigina</i>		<i>Trichomonas,</i>

			<i>vaginalis</i>
			<i>Trichomonas hominis</i>
			<i>Lamblia intestinalis</i>

*Euglena viridis* обитает в застойных водах, богатых разлагающимися органическими веществами, в прудах и других загрязненных водоемах. Однако среди них могут встречаться и такие виды, как *Euglena acus*, *E. spirogyra*. Тело *Euglena viridis* веретенообразное, с заостренным задним концом. Цитоплазма состоит из эндоплазмы и эктоплазмы, покрыта тонкой эластичной оболочкой - пелликулой.



**Рисунок 12. Строение эвглены зеленой.**

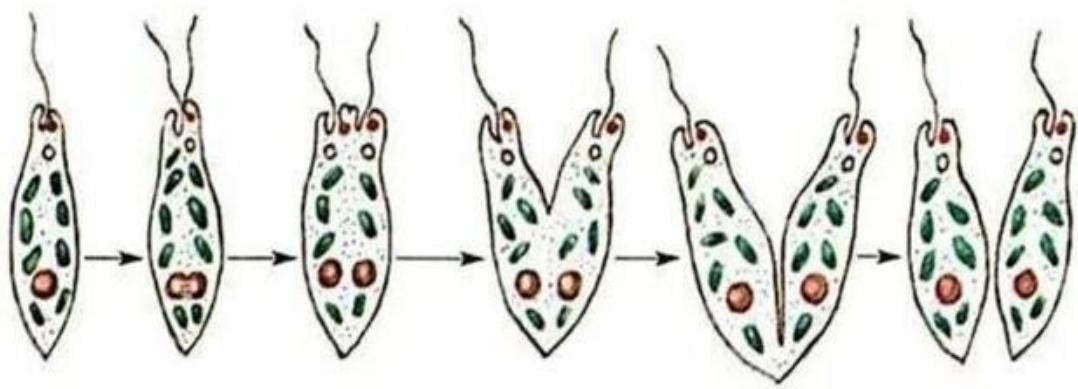
Подпишите следующие названия соответствующими номерами на рисунке 12.

Части эвглены	Номера
Ядро	
Глазок (стигма)	
Сократительная вакуоль	
Жгутик	
Резервуар у основания жгутика	
Хроматофоры	

Поэтому форма *Euglena viridis* относительно постоянна. На переднем конце тела имеется один жгутик, который является органоидом движения. В теле *Euglena viridis* присутствуют хроматофоры, содержащие хлорофилловые зерна. Поэтому они, как и растения, питаются путем фотосинтеза. Это автотрофный

организм, который синтезирует углеводы из углекислого газа и воды под воздействием света.

*Euglena viridis* может питаться одновременно как путем фотосинтеза, так и сапрофитным способом. Такой тип питания называется смешанным или миксотрофным. В цитоплазме *Euglena viridis* находится одно ядро, расположенное ближе к заднему концу тела. *Euglena viridis* размножается бесполым путем, делясь вдоль на две части (Рисунок 13). В неблагоприятных условиях она округляется, покрывается плотной оболочкой и образует цисту. Установлено, что иногда она может размножаться делением и внутри цисты.



**Рисунок 13. Размножение *Euglena viridis* делением.**

**Сравните строение и особенности жизнедеятельности жгутиконосцев и заполните таблицу 5.**

Особенности строения жгутиконосцев	<i>Euglena viridis</i>	<i>Volvox globator</i>	<i>Trypanosoma rhodesiense</i>	<i>Leishmania tropica</i>
Образ жизни				
Размер тела				
Форма тела				
Органоид движения				
Способ питания				
Способ размножения				

**Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

**1. Как называется на латыни подцарство простейших?**

- A) Metazoa      B) Protozoa  
C) Parazoa      D) Eumetazoa

**2. Какой органоид в классе Mastigophora имеет кинетосому?**

- A) Эластичная оболочка      B) Жгутик  
C) Сократительная вакуоль      D) Пелликула

**3. Сколько фибрилл содержится в жгутиках класса Mastigophora?**

- A) 9 под мембраной жгутика, 2 в центре  
B) 10 под мембраной, 4 в центре  
C) 4 в центре жгутика  
D) Всего 20-30 фибрилл

**4. Как называется подкласс Phytomastigina на узбекском языке?**

- A) Животные жгутиконосцы  
B) Паразитические жгутиконосцы  
C) Растительные жгутиконосцы  
D) Эвглены

**5. Какой органоид в подклассе Phytomastigina имеет пластинчатое или зернистое строение?**

- A) Стигма (глазок)      B) Хроматофор  
C) Сократительная вакуоль      D) Ядро

**6. К какой систематической единице относится Sarcomastiphora?**

- A) Отдел      B) Класс      C) Порядок      D) Тип

**7. На какие классы делятся саркомастигофоры?**

- A) Жгутиконосцы и инфузории  
B) Жгутиконосцы и ложножножки  
C) Только жгутиконосцы  
D) Жгутиконосцы и споровики

**8. Что называется миксотрофным питанием?**

- A) Питание жгутиконосцев путем фотосинтеза  
B) Сочетание автотрофного и гетеротрофного питания

- C) Сапрофитное питание
- D) Гетеротрофное питание

**9. У каких жгутиконосцев отсутствует сократительная вакуоль?**

- A) У животных жгутиконосцев
- B) У морских представителей и паразитических форм
- C) У растительных жгутиконосцев
- D) У морских представителей

**10. Как называется последовательное деление клеток без их увеличения в классе Mastigophora?**

- |             |               |
|-------------|---------------|
| A) Парамиля | B) Гониум     |
| C) Изогамия | D) Палинтомия |

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

**Вопросы для обсуждения:**

1. К какой систематической группе относится эвглена?
2. Где обитает эвглена и как она питается?
3. Какую функцию выполняет стигма эвглены?
4. Каким способом размножается эвглена?

**Работа 2. Строение вольвокса - Volvox globator**

**Подцарство:** Простейшие - Protozoa

**Тип:** Саркомастигофоры - Sarcomastigophora

**Класс:** Жгутиконосцы - Mastigophora

**Подкласс:** Растительные жгутиконосцы - Phytomastigina

**Отряд:** Фитомонады - Phytomonadina

**Вид:** Вольвокс - Volvox globator

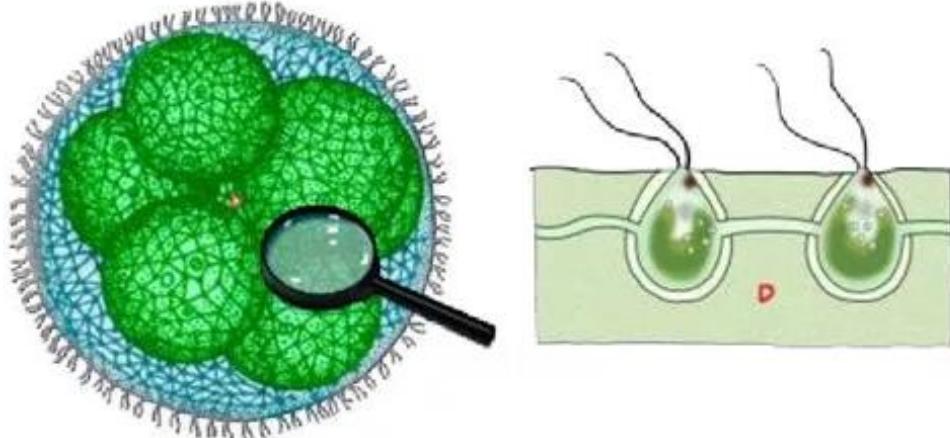
**Научная цель занятия:** Ознакомление с особенностями представителей класса жгутиконосцев на примере Volvox globator.

**Воспитательная цель занятия:** Расширение научного мировоззрения учащихся, повышение интереса к животному миру.

**Развивающая цель занятия:** Повышение навыков самостоятельной работы учащихся с учебником и дополнительной литературой.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие строение *Volvox globator*, препарат вольвокса, культура *Volvox globator*, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

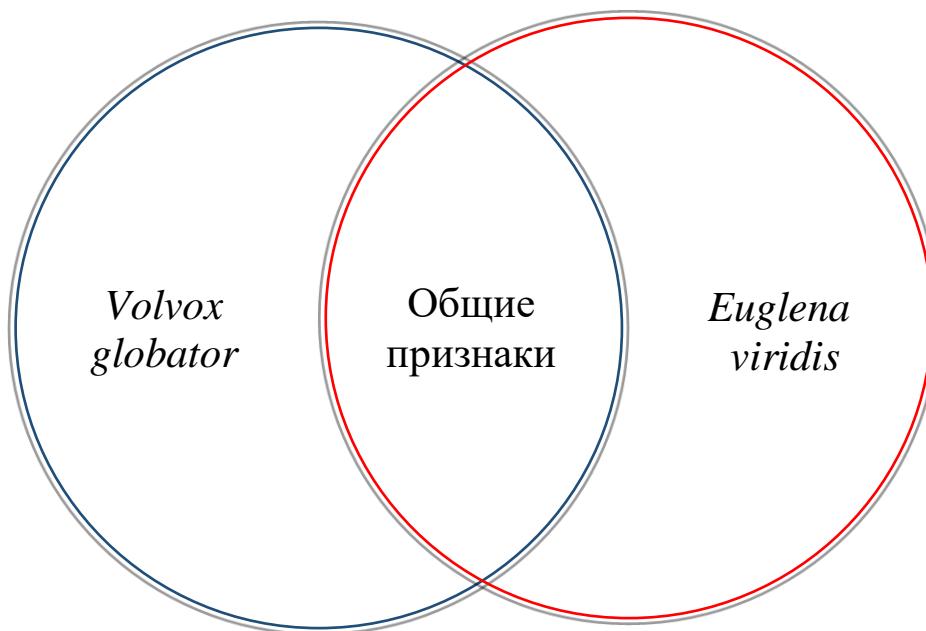
*Volvox globator* можно встретить в озёрах, прудах, иногда в рисовых чеках. Размер шарообразного тела *Volvox globator* достигает 2 мм. Колония *Volvox globator* состоит примерно из 20 тысяч мелких клеток. Центральная часть шаровидной колонии *Volvox globator* заполнена слизистым веществом. Каждая особь в составе колонии имеет 2 жгутика, ядро, хроматофоры, сократительную вакуоль и стигму. Большинство особей в колонии *Volvox globator* не обладают способностью к делению, их также называют соматическими клетками. Особей, способных к размножению, в колонии очень мало, всего 4-10. Это размножающиеся вегетативные клетки. Они в 4-5 раз крупнее соматических клеток и богаты питательными веществами. Вегетативные клетки располагаются преимущественно в нижней части колонии и служат только для размножения (Рисунок 14).



**Рисунок 14. Общий вид колонии вольвокса**

**Задание:**

Заполните диаграмму Венна, указав особенности, сходства и различия между *Volvox globator* и Зеленою эвгленой (*Euglena viridis*).



**Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

**1. Определите колониальных жгутиконосцев:**

- A) Euglena oxyuris      B) Euglena virides  
 C) Gonium pectorale      D) Noctiluca miliaris

**2. Из скольких клеток состоит колония Gonium?**

- A) 16      B) 32      C) 64      D) 128

**3. Из скольких клеток состоит колония Eudorina?**

- A) 16      B) 32      C) 64      D) 128

**4. Сколько клеток содержится в колонии Volvox aureus?**

- A) 2000      B) 20000      C) 500-1000      D) 10000

**5. Какие клетки в колонии вольвокса обладают способностью к делению?**

- A) Все клетки колонии  
 B) Клетки в центре колонии  
 C) 4-10 клеток в нижней части колонии  
 D) Все клетки в верхней части колонии

**6. Диаметр колонии Volvox globator?**

- A) 2 мм      B) 1 мм      C) 2 мкм      D) 1 мкм

**7. У какого растительного жгутиконосца отсутствует хроматофор?**

- A) Стефаносфера      B) Пандорина      C) Ночесветка      D) Эвдорина

**8. Из скольких клеток состоит колония вольвокса?**

- A) 2000      B) 20000      C) 500-1000      D) 10000

**9. К какому отряду относятся колонии эвдорины и пандорины?**

- A) Отряд Euglenoidea      B) Phytomonadina  
C) Dinoflagellata      D) Peridinea

**10. К какому отряду относится род хламидомонад?**

- A) Отряд Euglenoidea      B) Phytomonadina  
C) Dinoflagellata      D) Peridinea

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

**Вопросы для обсуждения:**

1. Внешнее строение Volvox globator.
2. Как питаются колониальные зеленые жгутиконосцы?
3. Каким способом размножается Volvox globator?

### **Занятие 3. Основные особенности строения паразитических жгутиконосцев.**

**Работа 1. Строение и цикл развития Trypanosoma rhodesiense**

**Подцарство:** Простейшие - Protozoa

**Тип:** Саркомастигофоры - Sarcomastigophora

**Подтип:** Жгутиконосцы - Mastigophora

**Класс:** Животные жгутиконосцы - Zoomastigina

**Отряд:** Кинетопластиды - Kinetoplastida

**Вид:** Трипаносома - Trypanosoma rhodesiense

**Научная цель занятия:** Изучение строения и цикла развития Trypanosoma rhodesiense.

**Воспитательная цель занятия:** Расширение научного мировоззрения учащихся, повышение интереса к животному миру.

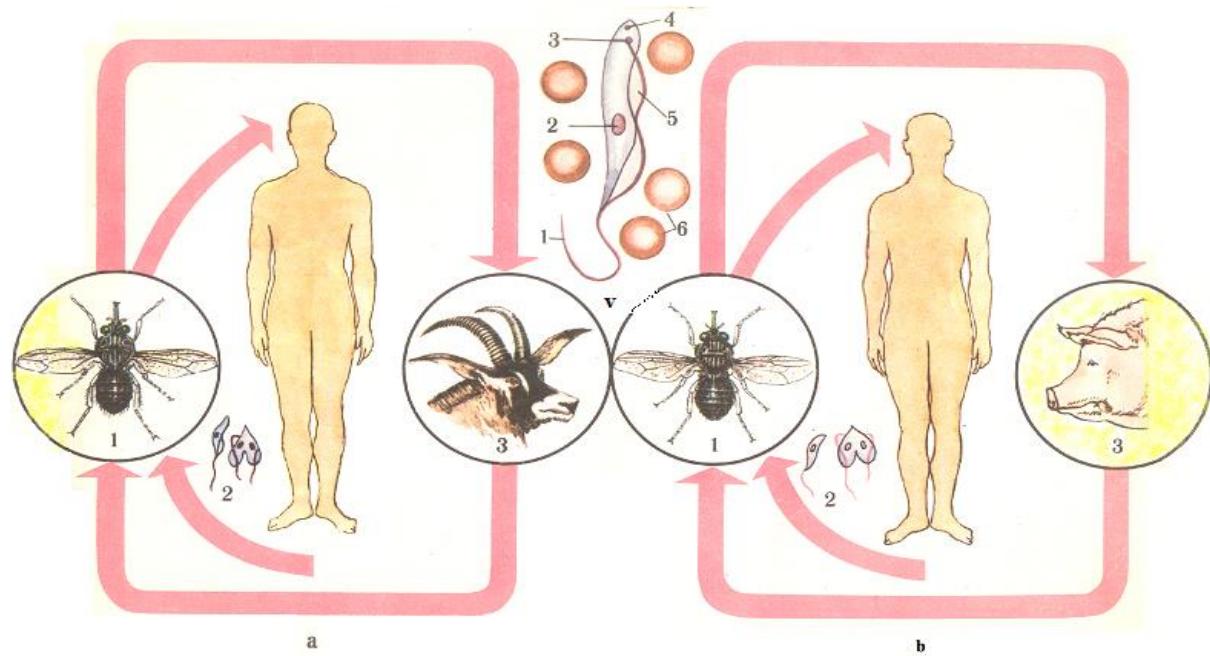
**Развивающая цель занятия:** Повышение навыков самостоятельной работы учащихся с учебником и дополнительной литературой.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие строение и цикл развития Trypanosoma rhodesiense, препарат трипаносомы, интерактивная доска,

микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

*Trypanosoma rhodesiense* имеет специальный орган, связанный со жгутиком - кинетопласт. Среди паразитических кинетопластид особое значение имеют представители рода трипаносом, паразитирующие у человека и позвоночных животных. Их тело длиной 20-70 мкм, один жгутик расположен в передней части тела и направлен назад вдоль тела. Базальное тельце (кинетопласт) расположено в эндоплазме у основания жгутика. Трипаносома сонной болезни вызывает тяжелую сонную болезнь у людей, живущих в тропической части Африки.

Трипаносома живет в плазме крови и лимфатической жидкости. Позже проникает в спинномозговую жидкость. Трипаносома сонной болезни встречается в крови диких животных - антилоп. Мухи *se-se* могут передавать трипаносому от антилоп к человеку. Антилопы являются источником заболевания, а мухи *se-se* - переносчиками возбудителя болезни. Некоторые виды трипаносом вызывают тяжелые заболевания у различных домашних животных.



**Рисунок 15. Строение и цикл развития трипаносом.**

Подпишите следующие названия к соответствующим номерам на рисунке 15.

Цикл развития трипаносомы	Номера
Трипаносомы в организме переносчика	

Муха se-se ( <i>Glossina palpalis</i> )	
Резервуарный хозяин трипаносомы – антилопа	
Муха se-se ( <i>Glossina morsitans</i> )	
Резервуарный хозяин трипаносомы – свинья	
Строение трипаносом в организме хозяина	
Жгутик	
Ядро	
Блефаропласт	
Парабазальное тельце	
Ундулирующая мембрана и эритроциты	

**Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

**1. Жгутик прилегает к эктоплазме с помощью тонкой ундулирующей мембранны у:**

- A) Трипаносомы
- B) Жгутиконосца с корневищем
- C) Пандорины
- D) Лейшмании

**2. У какого животного в естественных условиях обитает трипаносома сонной болезни?**

- A) Крупного рогатого скота
- B) Оленя
- C) Антилопы
- D) Бегемота

**3. Возбудителем какого заболевания является *Trypanosoma evansi*?**

- A) Сонной болезни
- B) Тейлериоза
- C) Су-ауру
- D) Нагана

**4. Возбудителем какого заболевания является *Trypanosoma equiperdum*?**

- A) Сонной болезни
- B) Тейлериоза
- C) Дуррина
- D) Нагана

**5. В крови какого организма в природе был обнаружен возбудитель кала-азар?**

- A) Лошади
- B) Крупного рогатого скота
- C) Сурка
- D) Собаки

**6. Как распространяются Trypanosoma brucei и Trypanosoma evansi?**

- A) Через комаров
- B) Через москитов
- C) Через муху se-se
- D) Половым путем

**7. Что является переносчиком Trypanosoma rhodesiense?**

- A) Муха se-se
- B) Антилопа
- C) Жираф
- D) Олень

**8. Какой паразит вызывает преждевременное пожелтение и опадение листьев кофе?**

- A) Leptomonas davidi
- B) Trypanosoma brucei
- C) Leptomonas tropica
- D) Leptomonas donovani

**9. Какой паразит вызывает хроническую пендинскую язву?**

- A) Leptomonas donovani
- B) Leptomonas tropica
- C) Trypanosoma brucei
- D) Trypanosoma evansi

**10. Какой организм вызывает заболевание у муhi-жигалки?**

- A) Leptomonas donovani
- B) Leptomonas tropica
- C) Trypanosoma brucei
- D) Trypanosoma evansi

**11. Кто из ученых назвал трансмиссионными заболеваниями, циркулирующими между человеком и животными с помощью членистоногих?**

- A) Скрябин
- B) Тулаганов
- C) Павловский
- D) Султанов

**12. Что вызывает заболевание кала-азар?**

- A) Trypanosoma evansi

- B) Leishmania tropica
- C) Leishmania donovani
- D) Trichomonas

**13. В каком органе человека паразитирует Leishmania donovani?**

- A) Печень, селезенка, лимфатические узлы
- B) Сердце, почки
- C) Желудок, кишечник
- D) Кожа

**14. На ком паразитирует Trypanosoma brucei?**

- A) Крупный рогатый скот
- B) Антилопа
- C) Лошадь
- D) Верблюд

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
O														

**Вопросы для обсуждения:**

1. К какой систематической группе относится трипаносома?
2. Где обитает и как питается трипаносома?
3. Строение Trypanosoma evansi.
4. Как размножается Trypanosoma evansi?

## **Работа 2. Строение и цикл развития Leishmania tropica**

**Подцарство:** Простейшие - Protozoa

**Тип:** Саркомастигофоры - Sarcomastigophora

**Подтип:** Жгутиконосцы - Mastigophora

**Класс:** Животные жгутиконосцы - Zoomastigina

**Отряд:** Кинетопластиды - Kinetoplastida

**Вид:** Кожная лейшмания - Leishmania tropica

**Научная цель занятия:** Изучение строения и цикла развития Leishmania tropica.

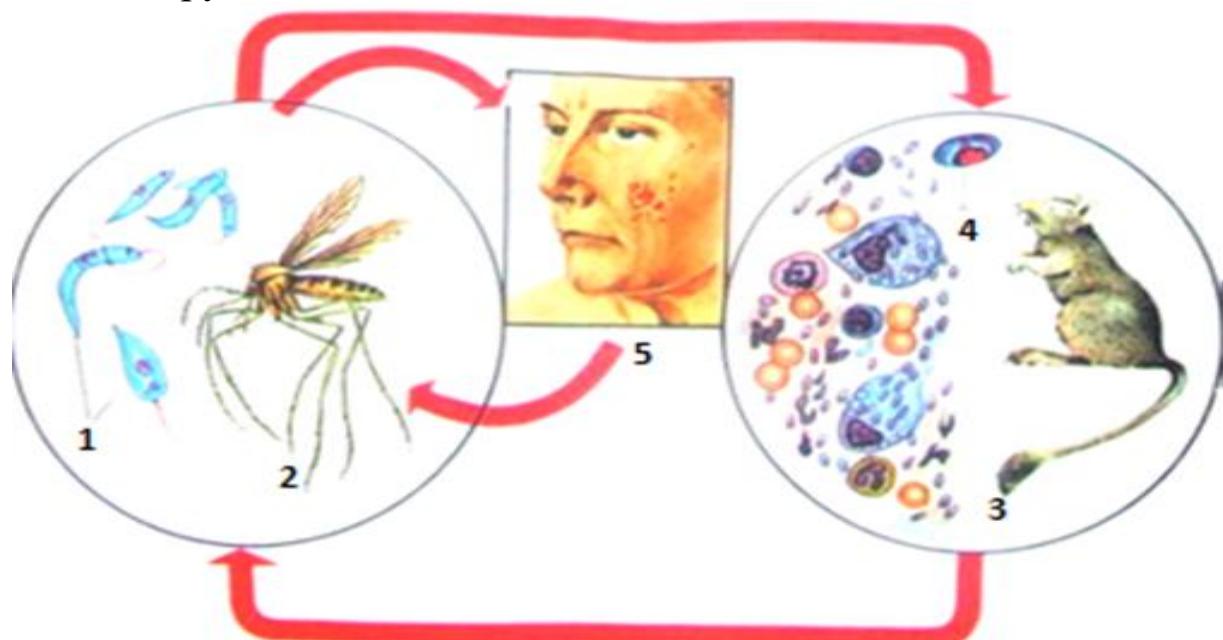
**Воспитательная цель занятия:** Расширение научного мировоззрения учащихся, воспитание любви к животному миру.

**Развивающая цель занятия:** Развитие навыков самостоятельной работы учащихся с учебником и дополнительной литературой.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие строение Leishmania tropica, препарат

лейшмании, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

*Leishmania tropica*, подобно *Trypanosoma rhodesiense*, является паразитом, но обитает в коже и внутренних органах человека. Внутриклеточный паразитизм обуславливает отсутствие жгутика и неподвижность. Овальная клетка длиной 4-7 мкм имеет одно ядро и кинетопласт. Два вида лейшманий могут паразитировать у человека. *Tropica leishmania* паразитирует в коже лица, рук и ног, вызывая хроническую пендинскую язву. Эта язва известна среди народов Центральной Азии как "плохая язва" или "пендинка". Сначала на коже появляется небольшой отек, который затем увеличивается и превращается в хроническую открытую язву. Язва заживает через 1,5-3 года, оставляя рубец.



**Рисунок 16. Строение и цикл развития *Leishmania tropica*.**  
Подпишите следующие названия к соответствующим номерам  
на рисунке 16

Развитие лейшмании	Номера
Жгутиковая форма лейшмании	
Безжгутиковые лейшмании в клетках крови пораженной кожи	
Крыса (природный резервуар)	
Москит-переносчик лейшмании	
Человек, зараженный лейшманиозом	

**Задание:** Сравните особенности *Leishmania tropica* и *Trypanosoma rhodesiense*, заполнив таблицу (Т-образную схему).

Отличительные особенности <i>Leishmania tropica</i>	Отличительные особенности <i>Trypanosoma rhodesiense</i>
1.	1.
2.	2.
3.	3.

**Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

**1. Когда у лейшмании появляется жгутик?**

- A) Лейшмания неподвижна, у нее нет жгутика.
- B) Когда она живет в кишечнике москита.
- C) Когда она паразитирует в человеке.
- D) Когда она живет в теле моллюска.

**2. К какому классу относится свободноживущий жгутиконосец *Bodo*?**

- A) Кинетопластиды
- B) Корненожки
- C) Хоанофлагелляты
- D) Многожгутиковые

**3. В каких классах животных жгутиконосцев чаще встречаются яйцевидные, сферические и древовидные колонии?**

- A) Кинетопластиды
- B) Корненожки
- C) Хоанофлагелляты
- D) Многожгутиковые

**4. Какой жгутиконосец не образует жгутиков из-за паразитирования внутри клетки?**

- A) Трипаносома
- B) *Mastigamoeba aspera*
- C) Лейшмания
- D) Лептомонас

**5. Латинское название класса Многожгутиковые?**

- A) *Polymastigina*
- B) *Kinetoplastida*
- C) *Rhizomastigina*
- D) *Choanoflagellata*

**6. Латинское название класса Корненожки?**

- A) Polymastigina
- B) Kinetoplastida
- C) Rhizomastigina
- D) Choanoflagellata

**7. Латинское название класса Хоанофлагелляты?**

- A) Polymastigina
- B) Kinetoplastida
- C) Rhizomastigina
- D) Choanoflagellata

**8. Панцирный жгутиконосец, обитающий в Черном море?**

- A) Ceratium
- B) Peridinium
- C) Noctiluca miliaris
- D) Pandorina

**9. Диаметр круглого тела ночесветки?**

- A) 2 мм
- B) 1 мм
- C) 2 мкм
- D) 1 мкм

**10. Как питается ночесветка?**

- A) Простейшими животными и водорослями
- B) Фотосинтезом
- C) Сапрофитно
- D) Фильтрует органические остатки

**11. Каково значение вакуолей и жировых телец у ночесветки?**

- A) Увеличивают удельный вес тела
- B) Уменьшают удельный вес, позволяя жить в планктоне
- C) Запас питательных веществ
- D) Источник энергии

**12. Что происходит с ночесветкой при механическом или химическом раздражении?**

- A) Обесцвечивается
- B) Продолжает движение, чтобы уйти от раздражителя
- C) Выделяет свечение
- D) Образует цисту

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
O												

### Вопросы для обсуждения:

1. К какой систематической группе относится лейшмания?
2. Где обитает и чем питается лейшмания?
3. Какое заболевание вызывает лейшмания?
4. Каким образом размножается лейшмания?

### Занятие 4. 1-я работа. Строение обыкновенной амёбы и раковинных амёб.

**Подцарство-** Одноклеточные - Protozoa

**Тип-** Саркомастигофоры - Sarcomastigophora

**Подтип -** Сарcodовые - Sarcodina

**Класс -** Корненожки - Rhizopoda

**Отряд -** Амёбы - Amoebina

**Вид-** Амёба - Amoeba proteus

**Научная цель занятия:** Ознакомление со строением и жизнедеятельностью *Amoeba proteus*, арцеллы и диффлюгии.

**Воспитательная цель занятия:** Расширение научного мировоззрения учащихся, обучение охране животного мира.

**Развивающая цель занятия:** Развитие у учащихся навыков самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

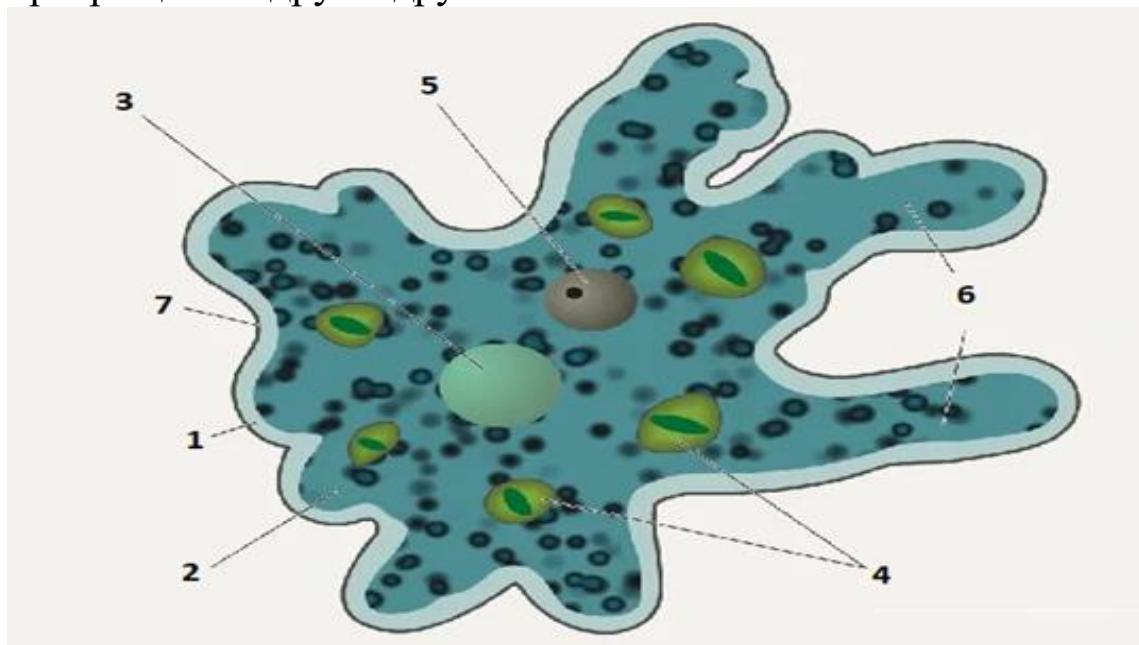
**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие строение и движение *Amoeba proteus*, готовые микропрепараты амёбы протея, интерактивная доска и сенсорный экран, микроскоп, лупы, пинцеты, капельницы с водой, покровные и предметные стёкла.

**Таблицу 6. Сарcodовые - *Sarcodina* подтип классификация.**

Подтип	Класс	Отряд	Вид
<i>Sarcodina</i>	<i>Rhizopoda</i>	<i>Amoebina</i>	<i>Amoeba proteus</i>
			<i>Amoeba diploida</i>
			<i>Entamoeba histolytica</i>
			<i>Entamoeba coli</i>
		<i>Testacea</i>	<i>Arcella vulgaris</i>

		<i>Diffugia</i>
	<i>Foraminifera</i>	<i>Globigerina</i>
		<i>Elfidium</i>
	<i>Radiolaria</i>	<i>Acanthometra elastica</i>
	<i>Heliozoa</i>	<i>Actinosphaerium eichhorni</i>
		<i>Actinophris sol</i>

*Amoeba proteus* встречается среди остатков гниющей растительности, в лужах, прудах. Она питается одноклеточными водорослями и бактериями. *Amoeba proteus* имеет размер 0,4-0,5 мм, её цитоплазма состоит из двух слоёв: наружного, прозрачного стекловидного слоя - эктоплазмы, покрывающего тело и защищающего его от внешних воздействий, и внутреннего, более жидкого, зернистого слоя - эндоплазмы. Между ними нет разделительной границы. Поэтому они могут превращаться друг в друга.



**Рисунок 17. Строение обычновенной амёбы.**

Обозначьте следующие названия соответствующими номерами на Рисунок 17.

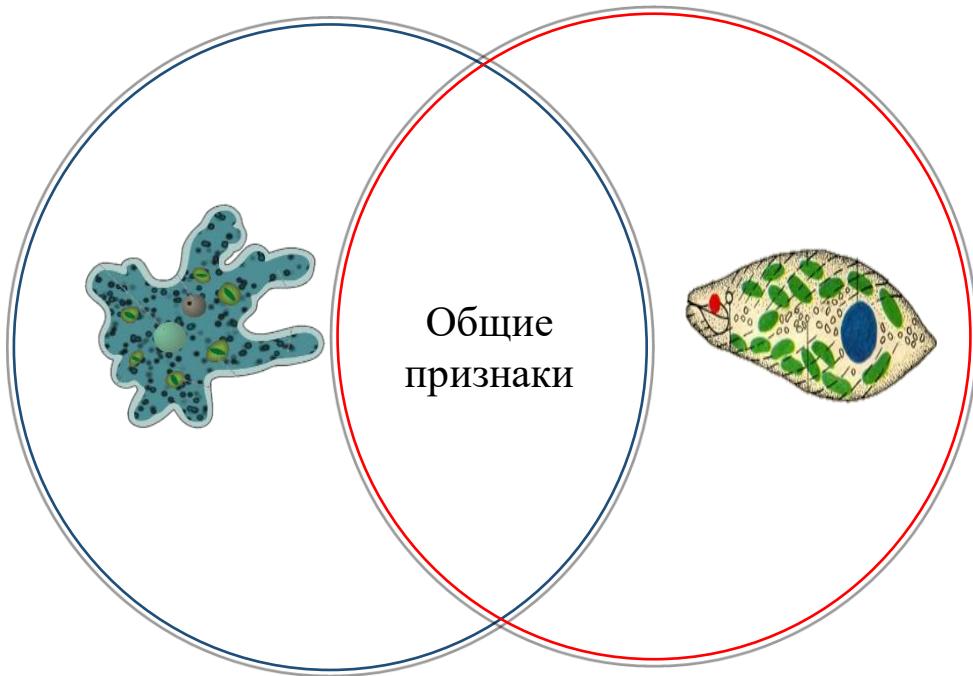
Названия частей <i>Amoeba proteus</i>	Номера
Эктоплазма	
Сократительная вакуоль	
Мембрана	

Псевдоподии	
Ядро	
Пищеварительная вакуоль	
Эндоплазма.	

В какой-то части тела *Amoeba proteus* образуются ложноножки, а на противоположной стороне они сокращаются и сливаются с цитоплазмой. Ложноножки - псевдоподии - являются не только органоидами движения, но и выполняют функцию захвата пищи. Это фагоцитарный способ питания амёбы. Захваченная пища вместе с небольшим количеством воды попадает в цитоплазму, и вокруг неё образуется пищеварительная вакуоль. Под действием ферментов цитоплазмы пища в вакуоли переваривается, а остатки выводятся наружу через разрывы пищеварительной вакуоли в разных местах тела амёбы. Важную роль в жизни *Amoeba proteus* играет сократительная вакуоль. Когда она начинает наполняться водой и частично продуктами распада, накопившимися в цитоплазме, её размер увеличивается, а вода выводится наружу через поры мембранны, покрывающей тело амёбы. При комнатной температуре сократительная вакуоль сокращается каждые 5-8 минут.

Из-за того, что концентрация растворённых солей в цитоплазме выше, чем в окружающей среде, осмотическое давление также выше. Поэтому вода постоянно поступает в тело амёбы. Сократительная вакуоль участвует в выведении избыточной воды, накапливающейся в цитоплазме, выполняя функцию осморегуляции (регуляции осмотического давления). Вместе с водой в цитоплазму поступает кислород, а выводятся продукты распада белков и углеводов, углекислый газ. *Amoeba proteus* размножается только бесполым путём, делением. При достаточном количестве пищи и температуре 20-25°C она делится один раз в 1-2 суток.

Задание: Сравните *Amoeba proteus* и *Euglena viridis*, заполнив диаграмму Венна их особенностями, сходствами и различиями.



### **Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. Как называется лопастевидная форма псевдоподий?  
 А) Лобоподии В) Филоподии  
 С) Аксоподии D) Ретикулоподии
2. Узбекское название Entamoeba coli?  
 А) Дизентерийная амёба В) Обыкновенная амёба  
 С) Кишечная амёба D) Раковинная амёба
3. На какие слои делится цитоплазма у представителей отряда Amoebina?  
 А) Эктодерма и энтодерма  
 Б) Центроплазма и эндоплазма  
 С) Цитоплазма состоит из одной массы  
 Д) Эктоплазма и эндоплазма
4. Сколько времени занимает однократное наполнение и сокращение сократительной вакуоли амёбы?  
 А) 5-9 мин В) 5-8 мин С) 2-3 месяца D) 1-2 суток
5. Сколько времени занимает деление амёбы надвое?  
 А) 5-9 мин В) 5-8 мин С) 2-3 месяца D) 1-2 суток

6. Что вызывает заболевание амёбиаз?
  - A) Arcella vulgaris B) Entamoeba histolytica
  - C) Amoeba proteus D) Amoeba diploida
7. В каком органе паразитирует дизентерийная амёба?
  - A) Тонкий кишечник B) 12-перстная кишка
  - C) Толстый кишечник D) Прямая кишка
8. Чем питается Entamoeba histolytica?
  - A) Эритроцитами B) Перевариваемой в кишечнике пищей
  - C) Бактериями, водорослями D) Желчью
9. Сколько ядер в цисте Entamoeba histolytica?
  - A) 8 B) 4 C) 16 D) 10
10. Сколько ядер в цисте Entamoeba coli?
  - A) 8 B) 4 C) 16 D) 10
11. В каком органе пчёл обитают паразитические амёбы?
  - A) В кишечнике
  - B) В хоботке
  - C) В мальпигиевых сосудах
  - D) В желудке

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O											

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. К какой систематической группе относится Amoeba proteus?
2. Где обитает и чем питается Amoeba proteus?
3. Какое заболевание вызывает Amoeba proteus?
4. Каким образом размножается Amoeba proteus?

#### **2-я работа. Строение Arcella vulgaris.**

**Подцарство-** Одноклеточные - Protozoa

**Тип-** Саркомастигофоры - Sarcomastigophora

**Подтип-** Саркодовые - Sarcodina

**Класс-** Корненожки - Rhizopoda

**Отряд-** Раковинные амёбы - Testacea

**Вид-** Арцелла - Arcella vulgaris

**Научная цель занятия:** Ознакомление со строением Arcella vulgaris. Изучение отличий раковинных амёб - арцеллы и диффлюгии - от обычновенной амёбы.

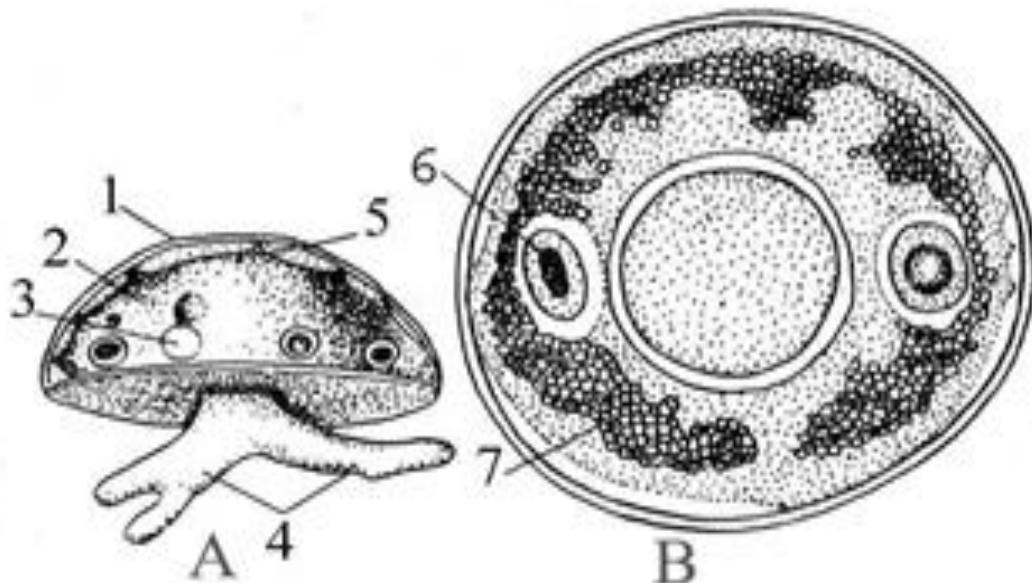
**Воспитательная цель занятия:** Расширение научного мировоззрения учащихся, воспитание любви к Родине.

**Развивающая цель занятия:** Развитие у учащихся навыков самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие строение и движение *Arcella vulgaris*, готовые микропрепараты *Arcella vulgaris*, интерактивная доска и сенсорный экран, микроскоп, лупы, пинцеты, капельницы с водой, покровные и предметные стёкла.

Представителей этого вида можно найти в водоёмах, где обитают амёбы, или на дне давно не чищенных аквариумов. Их тело состоит из цитоплазмы, но находится внутри раковины, выполняющей защитную функцию.

Раковина арцеллы имеет форму чашечки и состоит из рогоподобного вещества, близкого по составу к хитину. У молодой арцеллы она прозрачная, с возрастом приобретает светло-золотистый или коричнево-медный цвет. В нижней части раковины имеется одно отверстие, из которого выступают ложноножки. В протоплазме находятся два ядра и несколько сократительных вакуолей.



**Рис. 18. Строение *Arcella vulgaris*.**

Обозначьте следующие названия соответствующими номерами на рис. 18.

Строение <i>Arcella vulgaris</i>	Номера
Эндоплазма,	
Эпиподий,	
Псевдоподии	

Сократительная вакуоль	
Цитоплазма	
Стенка раковины	
Ядро	

**Тестовые задания для оценки знаний учащихся.**

1. Латинское название отряда Раковинные амёбы?  
A) Arcella vulgaris B) Amoeba proteus  
C) Testacea D) Euglifa
2. К какому подцарству относится тип Миксоспоридии?  
A) Metazoa B) Protozoa  
C) Parazoa D) Eumetazoa
3. Какие организмы образуют осадочную породу радиолярит?  
A) Фораминиферы B) Радиолярии  
C) Акантарии D) Фузулиниды
4. Какие саркодовые парят в воде с помощью аксоподий?  
A) Радиолярии B) Солнечники  
C) Корненожки D) Фораминиферы
5. Для каких саркодовых характерно размножение путём педогамии?  
A) Радиолярии B) Солнечники  
C) Корненожки D) Фораминиферы
6. Как называются псевдоподии сетчатой формы?  
A) Лобоподии B) Филоподии  
C) Аксоподии D) Ретикулоподии
7. Как называются псевдоподии нитевидной формы?  
A) Лобоподии B) Филоподии  
C) Аксоподии D) Ретикулоподии
8. Латинское название какого подкласса Rhizopoda?  
A) Радиолярии B) Корненожки  
C) Солнечники D) Акантарии
9. К какому подклассу относится отряд Foraminifera?  
A) Радиолярии B) Корненожки  
C) Солнечники D) Акантарии
10. Из какого вещества состоит раковина у представителей отряда Testacea?  
A) Из органических веществ или мелких песчинок  
B) Из известняка

C) Из рогового вещества

D) Из перламутра

11. Характерная особенность аксоподий подкласса Radiolaria?

A) Наличие внутренней осевой скелетной структуры у аксоподий

B) Захват пищи

C) Защита от хищников

D) Скелет, состоящий из  $\text{CaSO}_4$  и  $\text{SiO}_2$

12. Какие представители саркодовых питаются инфузориями и коловратками?

A) Радиолярии B) Корненожки

C) Фораминиферы D) Солнечники

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
O												

**Вопросы для обсуждения:**

1. К какой систематической группе относится Arcella vulgaris?

2. Где обитает и чем питается Arcella vulgaris?

3. Каким образом размножается Arcella vulgaris?

**Занятие 5. Строение и жизненный цикл фораминифер.**

**Подцарство-** Одноклеточные - Protozoa

**Тип -** Саркомастигофоры - Sarcomastigophora

**Подтип-** Саркодовые - Sarcodina

**Класс-** Корненожки - Rhizopoda

**Отряд-** Фораминиферы - Foraminifera

**Вид-** Фораминифера - Elphidium crispum

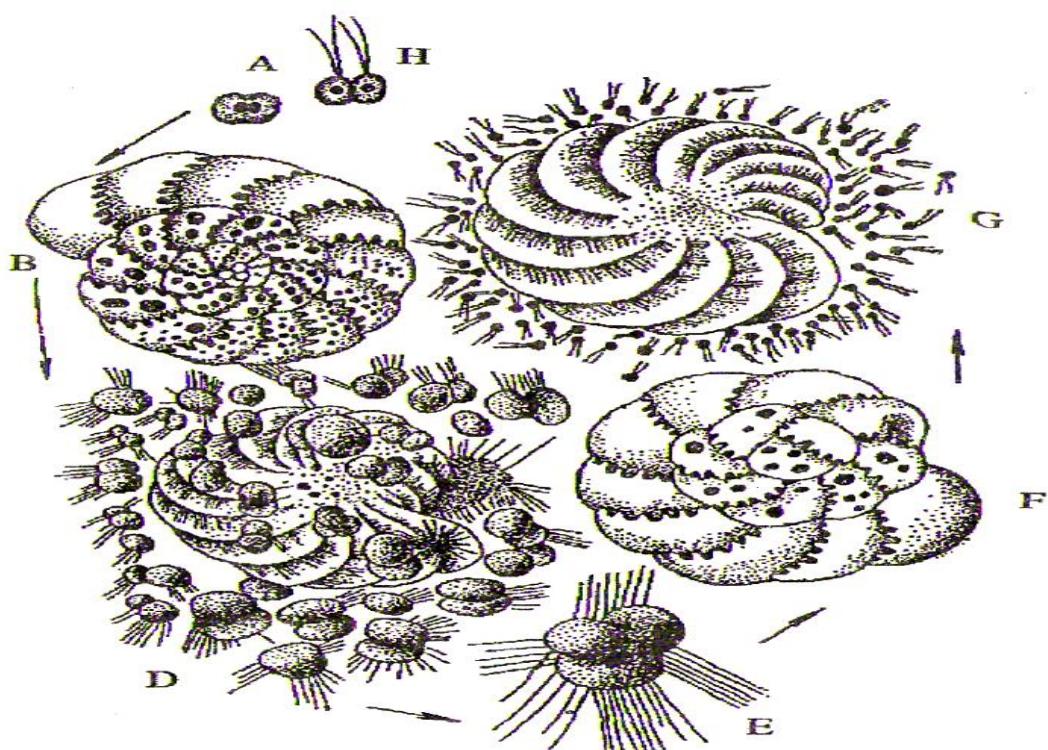
**Научная цель занятия:** Ознакомление со строением, образом жизни и практическим значением Elphidium crispum. Выявление особенностей строения фораминифер, их псевдоподий, однокамерных и многокамерных раковин.

**Воспитательная цель занятия:** Расширение научного мировоззрения учащихся, воспитание любви к Родине.

**Развивающая цель занятия:** Развитие у учащихся навыков самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие строение и движение Elphidium crispum, готовые микропрепараты Elphidium crispum, интерактивная доска и сенсорный экран, микроскоп, лупы, пинцеты, капельницы с водой, покровные и предметные стёкла.

Раковины всех видов фораминифер состоят в основном из извести ( $\text{CaCO}_3$ ). Поэтому на дне моря из остатков раковин образуются толстые известковые отложения, а впоследствии в таких местах возникают пласты известняка и мела. Фораминиферы размножаются бесполым и половым путём. Эльфидиум микросферический (поколение с очень маленькой эмбриональной раковиной) путём деления образует множество ядер. Затем его протоплазма делится на части, равные по числу ядер. В результате появляются мелкие одноядерные особи. В отличие от простого деления надвое, этот процесс называется шизогонией.



**Рис. 19. Размножение фораминифер с чередованием поколений.**

Обозначьте следующие названия соответствующими буквами на рис. 19.

Размножение фораминифер	буквы
Зигота	
Копуляция гамет	
Образование макросферической особи	
Микросферическая особь	
Многократное деление микросферической особи	

Образование гамет из макросферической особи	
---	--

Эти особи после своего образования размножаются только половым путем. Их ядро многократно делится, а протоплазма разделяется соответственно количеству ядер. Но у этих особей появляются не псевдоподии, а жгутики. Это микро- и макрогаметы. В результате слияния этих двух гамет образуется зигота. Зигота, теряя жгутики, превращается в микросферическую особь, которая размножается только бесполым путем. Таким образом, фораминиферы размножаются бесполым путем – шизогонией, и половым путем – образованием жгутиковых изогамет. Эти два способа размножения чередуются.

**Задание:** Сопоставьте номера структурных компонентов *Elphidium crispum* с их описанием.

1	Сократительная вакуоль <i>Elphidium crispum</i>	А	Внутренний, более жидкий и зернистый слой цитоплазмы
2	Ядро	Б	Внешний, более тонкий, прозрачный и плотный слой цитоплазмы
3	Пищеварительная вакуоль	В	Оsmорегуляция, дыхание
4	Где обитают фораминиферы	Г	С помощью выростов, образующихся из цитоплазмы, животное медленно передвигается
5	Псевдоподии	Д	Размножение, сохранение наследственных признаков
6	Эктоплазма	Е	Кремний и известняк
7	Эндоплазма	Ё	Пищеварение
8	Какую функцию выполняет раковина, покрывающая тело фораминифер	Ж	Образование сразу нескольких особей из одного организма путем многократного деления
9	Из чего состоит тело фораминифер	З	Защита
10	Шизогония	И	На дне морей и океанов, среди песчинок

## **Ответ на задание**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

### **Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. Какую форму имеет раковина диффлюгии?

- A) Грушевидную
- B) Чашевидную
- C) Куполообразную
- D) Цилиндрическую

2. Какую форму имеет раковина арцеллы?

- A) Грушевидную
- B) Чашевидную
- C) Куполообразную
- D) Цилиндрическую

3. Какую форму имеет раковина эуглифы?

- A) Грушевидную
- B) Чашевидную
- C) Куполообразную
- D) Цилиндрическую

4. Представитель отряда фораминифер, обитающий в планктоне?

- A) Elphidium
- B) Globigerina
- C) Cornuspira
- D) Фузулины

5. Какой элемент морской воды выделяет цитоплазма фораминифер?

- A) Fe
- B) Co
- C) Ca
- D) Mg

6. К какому роду относятся самые крупные фораминиферы размером 5-6 см?

- A) Astrorhiza
- B) Hypereummina
- C) Cornuspira
- D) Elphidium

7. Значение слова Foraminifera?

- A) Раковинные
- B) Дырчатые
- C) Многокамерные
- D) С известковым скелетом

8. Как называются цитоплазматические нити, выходящие из отверстий на поверхности камер у фораминифер?

- A) Ризоподии
- B) Псевдоподии
- C) Аксоподии
- D) Лобоподии

9. Какова функция ризоподий у фораминифер?
- A) Соединение камер в раковине
  - B) Органоиды движения
  - C) Захват мелких пищевых частиц
  - D) Предотвращение попадания песчинок через отверстия в раковине
10. Что позволяет глобигерине парить в воде?
- A) Иглы на поверхности раковины
  - B) Ризоподии
  - C) Глобигерина входит в состав бентоса, неподвижна
  - D) Передвигается с помощью псевдоподий
11. Какие фораминиферы участвуют в образовании залежей известняка?
- A) Фузулины и эуглифы
  - B) Нуммулиты и фузулины
  - C) Все представители
  - D) Эльфидиум и фузулины
12. Какие фораминиферы имеют буро-красноватый цвет, похожий на зерно ржи?
- A) Нуммулиты B) Elphidium C) Фузулины D) Cornuspira
13. К какому образу жизни приспособлен подкласс лучевики (Radiolaria)?
- A) В холодных морях
  - B) В составе планктона
  - C) В составе бентоса
  - D) В составе нектона
14. Чем разделена цитоплазма лучевиков на две зоны?
- A) Зернистой плотной цитоплазмой
  - B) Пенистым слоем
  - C) Капсулой
  - D) Цитоплазма состоит из одной массы
15. К какому классу относится подкласс солнечники (Heliozoa)?
- A) Класс Жгутиконосцы (Mastigophora)
  - B) Саркодовые (Sarcodina)
  - C) Корненожки (Rhizopoda)
  - D) Лучевики (Radiolaria)
16. Heliozoa - это латинское название какого подкласса?

- A) Лучевики
- B) Солнечники
- C) Корненожки
- D) Акантарии

17. Radiolaria - это латинское название какого подкласса?

- A) Лучевики
- B) Солнечники
- C) Корненожки
- D) Акантарии

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
O																	

**Вопросы для обсуждения:**

1. Объясните бесполое размножение фораминифер.
2. Объясните половое размножение фораминифер.
3. К какой систематической группе относятся фораминиферы?
4. Где обитают фораминиферы и как они питаются?
5. Объясните значение фораминифер.

### **Занятие 6. Строение и развитие грегарины.**

**Подцарство:** Простейшие -Protozoa

**Тип:** Споровики -Sporozoa

**Класс:** Грегарины -Gregarinina

**Отряд:** Настоящие грегарины -Eugregarinida

**Вид:** Грегарина -Gregarina blattarum

**Научная цель занятия:** Изучить общее строение Gregarina blattarum, части тела. Питание и образ жизни, размножение. Изучить чередование гаметогонии и спорогонии.

**Воспитательная цель занятия:** Расширить научное мировоззрение учащихся, обучить методам защиты от паразитических животных.

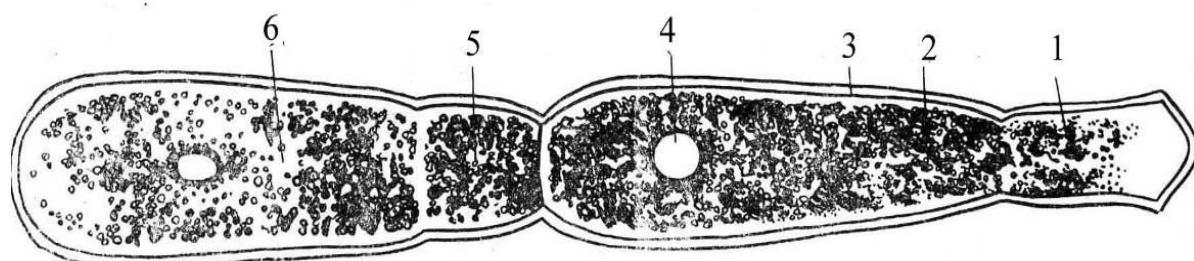
**Развивающая цель занятия:** Развить у учащихся навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие строение, цикл развития и движение Gregarina blattarum, готовые микропрепараты Gregarina blattarum, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка с водой, предметное и покровное стекла.

**Таблицу 7. Споровики -Sporozoa тип классификация.**

Тип	Класс	Отряд	Вид
<i>Apicomplexa</i>	<i>Sporozoa</i>	<i>Gregarinida</i>	<i>Gregarina blattarum</i>
			<i>Stylocephalus longicollis</i>
			<i>Corycella armata</i>
		<i>Coccidia</i>	<i>Eimeria magna,</i>
			<i>E.intestinalis</i>
			<i>E.tenella</i>
			<i>E.zurni</i>
			<i>E.smithi</i>
			<i>E.bovis</i>
			<i>E.safesh</i>
			<i>P.vivax,</i>
			<i>P.malariae,</i>
			<i>P.falciparum,</i>
			<i>P.ovale</i>

*Gregarina blattarum* – относительно крупные представители споровиков, длиной от 0,1 мм до 16 мм. *Gregarina blattarum* питаются готовой пищей, всасывая ее всей поверхностью тела (осмотическим путем). Тело грегарин покрыто плотной оболочкой – кутикулой, поэтому ее форма постоянна. Эндоплазма зернистая, в ней накапливается большое количество запасного питательного вещества – гликогена. *Gregarina blattarum* размножается половым путем, взрослых грегарин называют гамонтами или гаметоцитами. Две грегаринны соединяются попарно, образуя сизигий. При этом задняя часть тела одной грегаринны прикрепляется к передней части другой.



**Рис. 20. Строение *Gregarina blattarum*.**

Объясните следующие названия, сопоставив их с соответствующими номерами на рис. 20.

Образование сизигия у грегарин.

Номера

Дейтомерит	
Ядро	
Эктоцитоза	
Протомерит	
Эндоплазма	
Эпимерит	

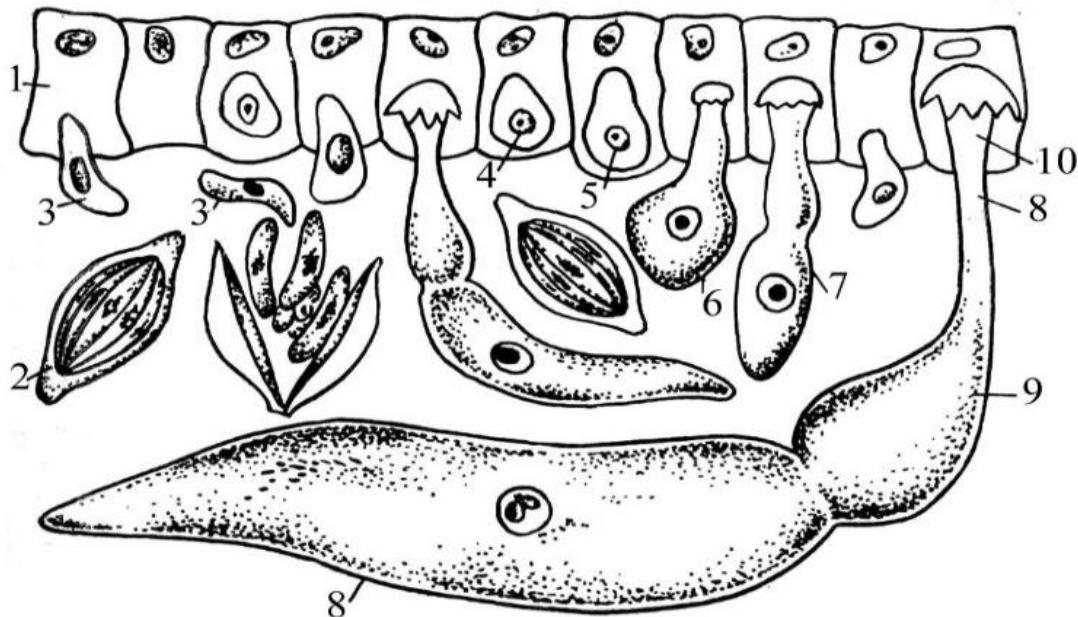
**Задание:** Соотнесите номера структур клетки *Gregarina blattarum* с их описанием.

1	Где паразитирует <i>Gregarina blattarum</i> ?	A	Ротовое отверстие, пищеварительные и сократительные вакуоли.
2	Какой части тела нет у <i>Gregarina blattarum</i> из-за её паразитического образа жизни?	Б	Служит для прикрепления к клеткам кишечника хозяина.
3	Какую функцию выполняет эпимерит у <i>Gregarina blattarum</i> ?	В	Передняя часть — эпимерит, средняя часть — протомерит, задняя часть — дейтомерит.
4	Части тела <i>Gregarina blattarum</i> .	Г	Ооциста или спора.
5	Как образуется зигота у <i>Gregarina blattarum</i> ?	Д	Обеспечивает сокращение и растяжение тела <i>Gregarina blattarum</i> .
6	Что образуется, когда зигота <i>Gregarina blattarum</i> приобретает бочкообразную форму и покрывается плотной оболочкой?	Е	В кишечнике тараканов, многоножек, стрекоз и личинок пластинчатоусых жуков, иногда в полости тела.
7	Какую функцию выполняют мышечные волокна - мионемы в теле <i>Gregarina blattarum</i> ?	Ё	Слияние макро- и микрогамет.
8	Что образуется в ооцистах <i>Gregarina blattarum</i> ?	Ж	Спорозоит.

## Ответ на задание

№	1	2	3	4	5	6	7	8
O								

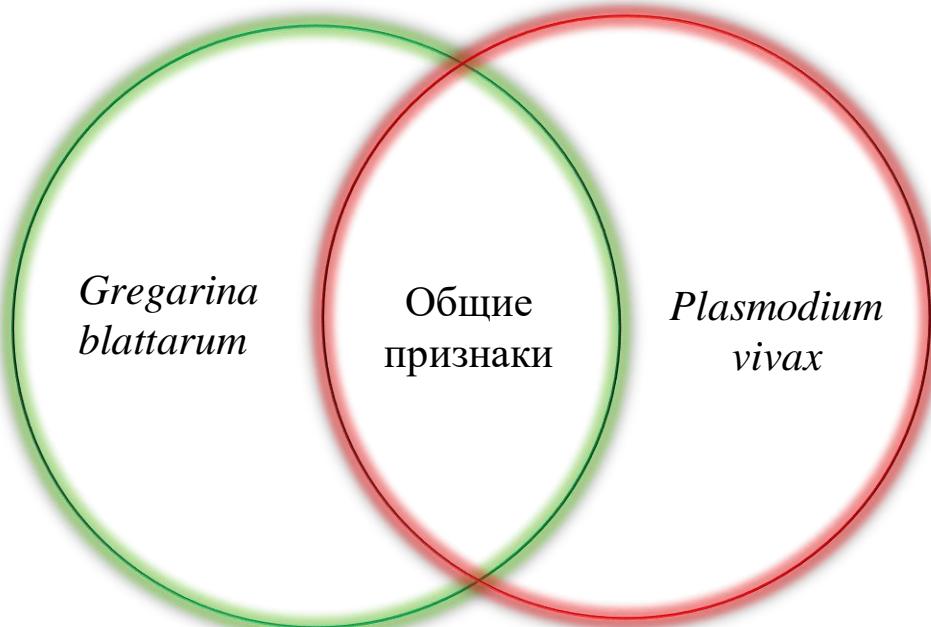
В цикле развития грегарин чередуются процессы образования гамет (гаметогония) и образования цист (спорогония).



**Рисунок 21. Развитие грегарин.**  
**Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 21.**

Развитие грегарин.	Номера
Эпимерит	
Рост спорозоита в грегарину	
Дейтомерит	
Клетка кишечного эпителия	
Протомерит	
Спора	
Спорозоиты	
Спорозоиты в клетке эпителия	

**Задание:** Запишите в диаграмму Венна особенности, сходства и различия *Gregarina blattarum* и *Plasmodium vivax*.



### **Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. В каком состоянии живут гипермастигины?
  - A) Паразитируют у термитов и тараканов
  - B) Живут в симбиозе с термитами и тараканами
  - C) Паразитируют у термитов и клопов
  - D) Живут в симбиозе с термитами и клопами
2. Кишечные представители имеют форму утки, а представители, живущие в полости тела, имеют округлую форму. К каким животным это относится?
  - A) Лямблии B) Трипаносомы
  - C) Грегарины D) Кокцидии
3. Какой последний отдел тела грегарины содержит ядро?
  - A) Протомерит B) Дейтомерит C) Эпимерит D) Гамонт
4. Отдел тела грегарины, расположенный перед отделом, содержащим ядро.
  - A) Протомерит B) Дейтомерит C) Эпимерит D) Гамонт
5. Как называются органы прикрепления грегарин?
  - A) Протомерит B) Дейтомерит C) Эпимерит D) Гамонт
6. Основной хозяин саркоспоридий?
  - A) Человек и хищники B) Хищники
  - C) Травоядные млекопитающие D) Беспозвоночные

7. Найдите кокцидий, паразитирующих в печени, селезенке, мозге и сосудах человека?  
 А) Eimeria magna B) Eimeria perforans  
 С) Eimeria intestinalis D) Токсоплазма
8. Укажите основного хозяина токсоплазмы?  
 А) Человек B) Крыса C) Кошка D) Мышь
9. Латинское название саркоспоридий?  
 А) Plasmodium vivax B) Sarcosporidia  
 С) Haemosporidia D) Piroplasmida
10. Латинское название кровяных споровиков?  
 А) Plasmodium vivax B) Sarcosporidia  
 С) Haemosporidia D) Piroplasmida
11. Промежуточный хозяин саркоспоридий?  
 А) Человек B) Хищники  
 С) Травоядные млекопитающие D) Беспозвоночные

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O											

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. К какой систематической группе относится Gregarina blattarum?
2. Где обитает и чем питается Gregarina blattarum?
3. Как размножается Gregarina blattarum?
4. Какова функция органов чувств грегарин?

#### **Занятие 7. Строение и цикл развития возбудителя малярии - Plasmodium vivax.**

**Микромир - Одноклеточные - Protozoa**

**Тип - Споровики - Sporozoa**

**Класс- Кокцидии - Coccidiomorpha**

**Отряд - Кровяные споровики - Haemosporidia**

**Вид - Малярийный плазмодий - Plasmodium vivax**

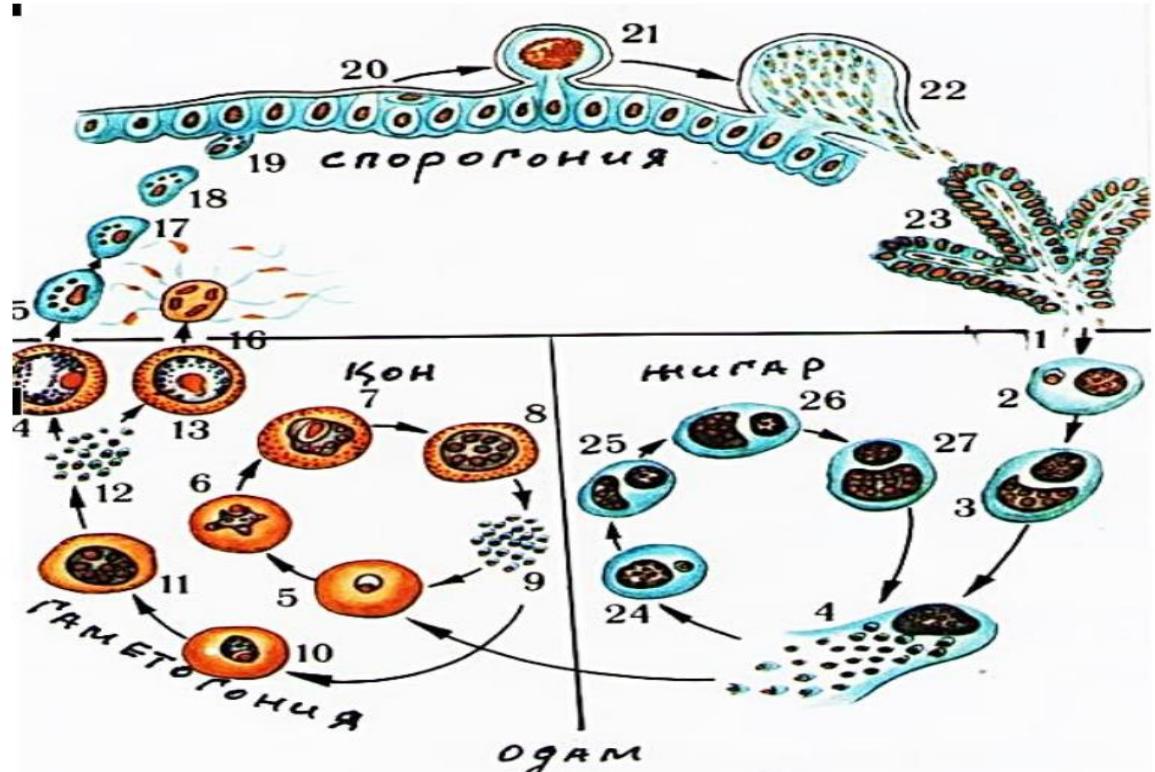
**Научная цель занятия:** Ознакомить студентов со строением и циклом развития Plasmodium vivax.

**Воспитательная цель занятия:** Расширить научный кругозор учащихся, изучить способы защиты от паразитических животных.

**Развивающая цель занятия:** Развить у учащихся навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

**Необходимое оборудование:** Видеоролики, демонстрирующие строение, цикл развития и движение *Plasmodium vivax*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, влажная камера, покровное и предметное стекло.

Кровяные споровики включают несколько десятков видов, развивающихся со сменой хозяев. Их половое размножение происходит в кишечнике кровососущих комаров, а бесполое размножение - у человека и других позвоночных. Комары являются их основными хозяевами, а человек и позвоночные животные - промежуточными. К роду *Plasmodium* относятся 4 вида, паразитирующих у человека. Когда самка малярийного комара сосет кровь человека (самцы комаров не сосут кровь, а питаются нектаром цветов), она передает в кровь большое количество спорозоитов. Спорозоиты плазмодия по строению похожи на спорозоиты кокцидий, но не имеют коноида.



**Рис. 22. Цикл развития малярийного плазмодия.**

Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 22.

Развитие малярийного плазмодия	Номера
Мерозоиты, выходящие из слюнных желез малярийного комара в кровь человека;	
Размножение спорозоитов в клетках печени;	
Образование мерозоитов из спорозоитов путем шизогонии;	
Размножение мерозоитов в эритроцитах путем шизогонии;	
Образование макрогамет и микрогамет и их слияние;	
Проникновение зиготы - оокинеты в клетки кишечника комара;	
Образование спорозоитов и их выход в полость тела комара;	
Перемещение спорозоитов в слюнные железы комара;	
Развитие в клетках человека.	

**Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. У каких организмов развиваются половые формы саркоспоридий?
  - A) У человека и хищников
  - B) У хищников
  - C) У травоядных млекопитающих
  - D) У беспозвоночных
2. У каких организмов развиваются половые формы саркоспоридий?
  - A) У человека и хищников
  - B) У хищников
  - C) У травоядных млекопитающих
  - D) У беспозвоночных
3. Основной хозяин кровяных споровиков?
  - A) Комар
  - B) Позвоночные
  - C) Только млекопитающие
  - D) Муха цеце
4. Промежуточный хозяин кровяных споровиков?
  - A) Комар
  - B) Позвоночные
  - C) Только млекопитающие
  - D) Муха цеце
5. Какой паразит вызывает тропическую малярию?
  - A) *Plasmodium vivax*
  - B) *Plasmodium malariae*
  - C) *Plasmodium falciparum*
  - D) *Plasmodium ovale*
6. Какой паразит малярии встречается только в Африке?
  - A) *Plasmodium vivax*
  - B) *Plasmodium malariae*
  - C) *Plasmodium falciparum*
  - D) *Plasmodium ovale*
7. Малярия у кур?
  - A) *Plasmodium vivax*
  - B) *Plasmodium malariae*
  - C) *Plasmodium falciparum*
  - D) *Plasmodium galli*

8. Какое заболевание у пчел вызывает *Nosema apis*?
- A) Черная ножка
  - B) Нозематоз
  - C) Пебрика
  - D) Тейлериоз
9. Переносчик паразита *Plasmodium galli*?
- A) Малярийный комар
  - B) Комар *Aedes*
  - C) Комар *Culex*
  - D) Муха цеце
10. Какую рыбу нужно разводить в водоемах для уничтожения личинок малярийного комара?
- A) Пескарь
  - B) Форель
  - C) Гамбузия
  - D) Амур
11. Какое заболевание у млекопитающих вызывают пироплазмиды?
- A) Эпизоотия
  - B) Малярия кур
  - C) Тейлериоз
  - D) Ихтиофтириоз
12. Какой паразит вызывает искривление позвоночника у молодых мальков?
- A) *Kudoa*
  - B) Миксозома головного мозга
  - C) *Plasmodium galli*
  - D) *Plasmodium ovale*
13. При заражении каким паразитом рыба теряет равновесие, вращается вокруг своей оси и погибает?
- A) *Kudoa*
  - B) Миксозома головного мозга
  - C) *Plasmodium galli*
  - D) *Myxosoma cerebralis*
14. Какой паразит вызывает автолиз (разрушение и разжижение) мышц рыбы?
- A) *Kudoa*
  - B) Миксозома головного мозга

- C) *Plasmodium galli*  
D) *Myxosoma cerebralis*

Напишите ответы на тест:

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
O														

### **Вопросы для обсуждения:**

1. К какой систематической группе относится *Plasmodium vivax*?
2. Где обитает и чем питается *Plasmodium vivax*?
3. Как размножается *Plasmodium vivax*?
4. Какие стадии включает в себя развитие кокцидий?

### **Занятие 8. Строение и размножение инфузории-туфельки - *Paramecium caudatum*.**

**Микромир.** Одноклеточные - Protozoa

**Тип.** Инфузории - Ciliophora

**Класс.** Ресничные инфузории - Ciliata

**Подкласс.** Равноресничные - Holotrichia

**Отряд.** Гименостоматиды - Hymenostomata

**Вид.** Инфузория-туфелька - *Paramecium caudatum*

**Научная цель занятия:** Изучить морфологию, строение, питание и образ жизни *Paramecium caudatum*, наблюдать за ее движением.

**Воспитательная цель занятия:** Расширить научный кругозор учащихся.

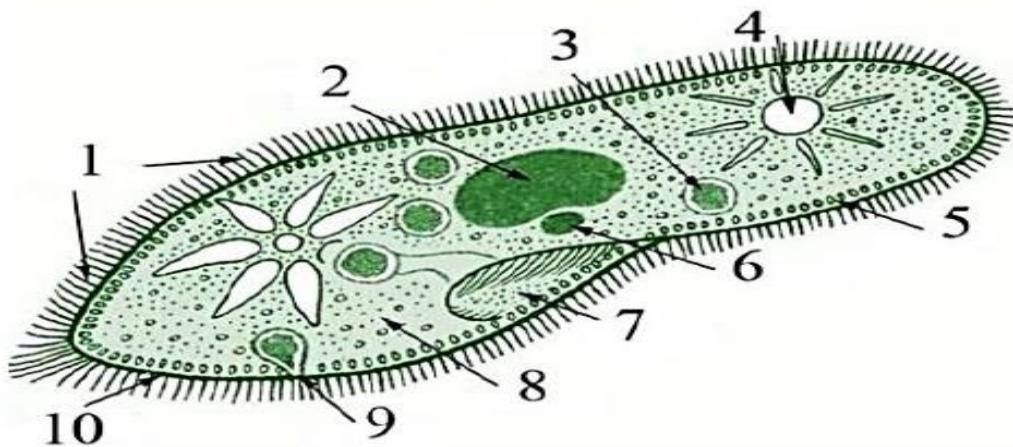
**Развивающая цель занятия:** Развить у учащихся навыки объяснения бесполого и полового размножения *Paramecium caudatum* по учебнику.

**Необходимое оборудование:** Культура *Paramecium caudatum* в сенном настое, видеоролики, демонстрирующие строение, цикл развития и движение, готовые микропрепараты, интерактивная доска и сенсорный экран, микроскоп, лупы, пинцеты, пипетки, покровное и предметное стекло, краситель конго красный, фильтровальная бумага, водный раствор метиленового зеленого и уксусной кислоты.

**Таблицу 8. Инфузории - Ciliophora тип классификация.**

Тип	Класс	Подкласс	Отряд	Вид
<i>Ciliophora</i>	<i>Ciliata</i>	<i>Holotricha</i>	<i>Hymenostomata</i>	<i>Paramecium caudatum</i>
				<i>Nassula ornata</i>
			<i>Endodiniomorfa</i>	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>
				<i>Balantidium coli</i>
		<i>Spirotricha</i>	<i>Heterotricha</i>	<i>Bursaria</i>
			<i>Hypotricha</i>	<i>Stilonichia mytilus</i>
		<i>Peritricha</i>	<i>Sessilia</i>	<i>Vorticella</i>
			<i>Mobilida</i>	<i>Trichodina</i>
	<i>Suctorria</i>			<i>Dendrocometes paradoxum</i>

*Paramecium caudatum* очень широко распространены в пресных водах. Длина тела составляет 0,25-0,35 мм, форма тела - туфелькообразная, поперечное сечение - круглое. Сверху покрыта тонкой оболочкой - пелликулой. Верхняя часть пелликулы покрыта большим количеством ресничек одинаковой длины. Однако реснички на заднем конце тела немного длиннее. У основания каждой реснички расположено базальное тельце. Под пелликулой находятся палочковидные трихоцисты, которые под воздействием механических, химических и других раздражителей выбрасываются через мелкие отверстия в пелликуле в виде нитей. Трихоцисты выполняют защитную функцию.



**Рис. 23. Строение инфузории.**  
**Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 23.**

Строение инфузории:	Номера
Трихоцисты	
Пора выделения	
Пищеварительные вакуоли	
Ротовое отверстие	
Перистом	
Глотка	
Реснички	
Макронуклеус	
Микронуклеус	
Собирательные каналы сократительных вакуолей	

**Задание:** Заполните таблицу 9, сравнив особенности строения и функции органоидов клетки инфузории.

Органоиды клетки инфузории	Строение	Функция
Пелликула		
Трихоциста		
Цитоплазма		
Ресничка		
Ротовое отверстие (или просто "рот")		

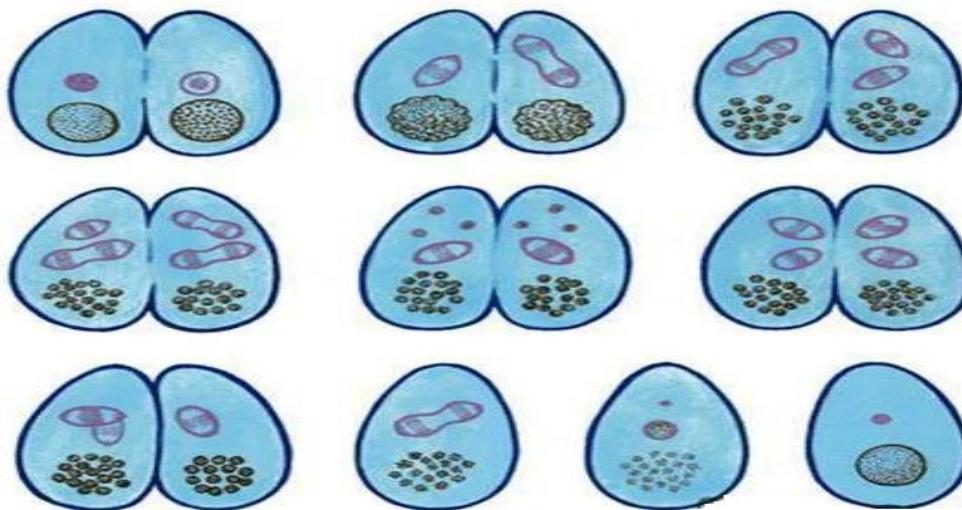
Сократительная вакуоль		
Большое ядро (макронуклеус)		
Малое ядро (микронуклеус)		
Бесполое размножение		
Половое размножение		

Инфузория-туфелька размножается бесполым и половым путем. При бесполом размножении ее тело делится поперек. Сначала делится микронуклеус, затем макронуклеус, а потом протоплазма также разделяется поперек на две части (рис. 24).



**Рис. 24. Деление *Paramecium caudatum*.**

При достаточном количестве тепла и питательных веществ, каждые сутки одна туфелька делится дважды, образуя четыре инфузории. После нескольких бесполых делений у туфельки начинается половое размножение, то есть процесс коньюгации. При этом две туфельки прикладывают друг к другу сторонами с перистомами и плавают вместе около 10-12 часов (рис. 25).



**Рис. 25. Процесс конъюгации у *Paramecium caudatum*.**

**Задание:** Заполните Т-схему, сравнив особенности ресничных и сосущих инфузорий.

Ресничные инфузории -Ciliata	Сосущие инфузории -Suctoria
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

**Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. Клеточная пелликула инфузорий разделена на ячейки. Какую форму имеют ячейки у инфузории-туфельки?

- A) Прямоугольную B) Пятиугольную
- C) Ромбическую D) Шестиугольную

2. Что такое кинетосома?

- A) Базальное тельце, в котором расположены жгутики
- B) Реснички или жгутики у инфузорий
- C) Выбрасываемая палочка
- D) Жгутикоподобное тельце, вызывающее ожог

3. Что такое трихоциста?

- A) Базальное тельце, в котором расположены жгутики
- B) Реснички или жгутики у инфузорий
- C) Выбрасываемая палочка
- D) Жгутикоподобное тельце, вызывающее ожог

4. У каких инфузорий рот расположен в цитостоме?

- A) Туфелька, трубач B) Балантидий, туфелька  
 C) Прородон, голофири D) Спиростомум, туфелька
5. Сколько слоев мембран вокруг рта у инфузории-туфельки?
- A) 3 B) 4 C) 1 D) 2
6. Что такое порошица?
- A) Базальное тельце, в котором расположены жгутики  
 B) Реснички или жгутики у инфузорий  
 C) Выбрасываемая палочка  
 D) Специальное выделительное отверстие
7. Сколько собирательных канальцев расположено вокруг сократительной вакуоли у инфузории-туфельки?
- A) 10-20 B) 8-10 C) 3-6 D) 5-7
8. Какой паразит разрушает эпителий толстой кишки человека и питается эритроцитами?
- A) Балантидий B) Стентор C) Ихтиофтириус D) Дициниум
9. Удвоение числа хромосом без деления ядра?
- A) Палинтомия B) Эндомитоз C) Репликация D) Автогамия
10. Инфузория, паразитирующая в жабрах и ноздрях рыб?
- A) Балантидий B) Стентор C) Ихтиофтириус D) Дициниум
11. Чем питается *Nassula ornata*?
- A) Другими инфузориями-туфельками, крупнее себя  
 B) Только сине-зелеными водорослями  
 C) Бактериями  
 D) Разлагающимися растениями
12. Какие инфузории обитают в желудке жвачных животных?
- A) Дициниум B) Почвенные инфузории  
 C) *Diniomorpha* D) Балантидии

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
O												

**Вопросы для обсуждения:**

1. Какую функцию выполняют реснички и трихоцисты инфузории-туфельки?
2. Как устроены органоиды пищеварения туфельки?
3. Как происходит половое и бесполое размножение туфельки?

## ГЛАВА III. ПОДЦАРСТВО МНОГОКЛЕТОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ - METAZOA

### Занятие 9. Строение бадяги - *Spongilla lacustris*

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Parazoa

**Тип:** Губки - Spongia

**Класс:** Обыкновенные губки - Demospongia

**Отряд:** Кремнероговые губки - Cornacusspongida (Demospongiae в старой классификации)

**Вид:** Бадяга пресноводная - *Spongilla lacustris*

**Научная цель занятия:** Изучение строения, питания и образа жизни *Spongilla lacustris*.

**Воспитательная цель занятия:** Расширение научного мировоззрения учащихся.

**Развивающая цель занятия:** Научить учащихся объяснять бесполое и половое размножение *Spongilla lacustris* с помощью учебника.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие строение, цикл развития и передвижение *Spongilla lacustris*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка с водой, покровное и предметное стекла.

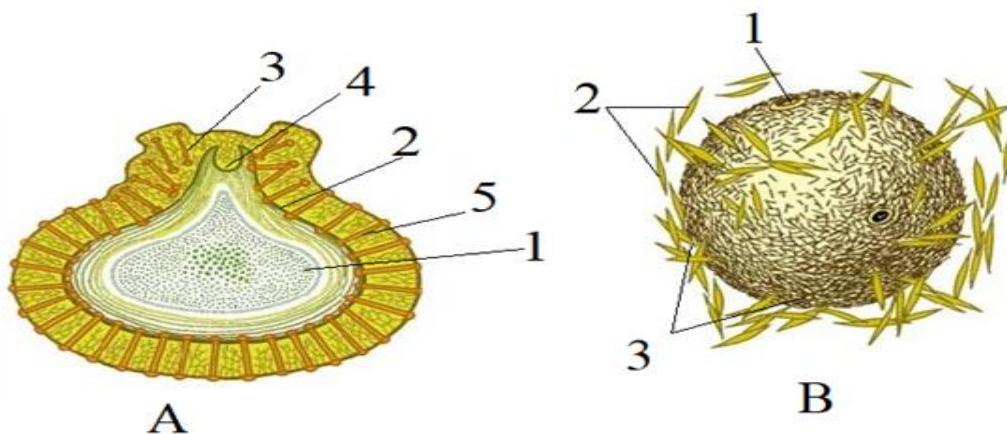
**Таблицу 10. Подцарство многоклеточные животные - Metazoa классификация.**

Раздел	Тип	Класс	Отряд	Вид
<i>Phagocytello-zoa</i>	<i>Plakozoa</i>			<i>Trichoplax adhaerens</i>
				<i>T.reptans</i>
<i>Parazoa</i>	<i>Spongia</i>	<i>Demospongia</i>	<i>Demospongia</i>	<i>Spongilla lacustris</i>
		<i>Calcarea</i>	<i>Leucosolenida</i>	<i>Sycon ciliatum</i>
		<i>Hyalospongia</i>	<i>Lyssacinosa</i>	<i>Euplectella</i> <i>Hyalonema</i>

<i>Eumetazoa</i>	<i>Coelenterata</i>	<i>Hydrozoa</i>	<i>Hydrida</i>	<i>Hydra oligactis</i>
------------------	---------------------	-----------------	----------------	------------------------

*Spongilla lacustris* обитает колониями на подводных предметах. На поверхности живых бадяг видны оскулярные трубы. На конце каждой трубы расположено отверстие - оскулум. Число этих трубок и отверстий зависит от количества особей в колонии. *Spongilla lacustris* размножается бесполым (почкованием) и половым путем. Почкиование приводит к образованию колонии и увеличению числа особей в ней.

Осенью в мезоглее *Spongilla lacustris* из археоцитов формируются зимующие внутренние почки, называемые геммулами. Они покрыты толстой оболочкой и укреплены особыми скелетными иглами - амфидисками. В каждой колонии *Spongilla lacustris* созревает несколько тысяч геммул. Зимой, с отмиранием бадяг, геммулы попадают в воду, а весной из них развиваются молодые губки.



**Рис. 26. Строение бадяги.**  
**Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рис. 26.**

Геммула бадяги.	Номера
Микросклериты геммулы	
Скелетные иглы	
Поры	
Амфидиски	
Мембрана, закрывающая отверстие	
Внутренняя кутикулярная оболочка	

Клетки внутри тела геммулы	
Отверстие, соединяющее с внешней средой	

**Сравните строение бадяги и заполните таблицу 11.**

Пищеварительная система	Скелет	Бесполое размножение	Половое размножение

**Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. Как тело губок снабжается водой?
  - A) Через специальные жабры
  - B) Через дыхательное отверстие
  - C) Через поры в теле
  - D) Через специальные трубочки в теле
  
2. Как называется полость тела губок?
  - A) Хоаноциты
  - B) Кишечник
  - C) Парагастральная полость
  - D) Мезоглея
  
3. Как называется отверстие, соединяющее полость тела губок с внешней средой?
  - A) Мезоглея
  - B) Хоаноциты
  - C) Клоака
  - D) Оскулум
  
4. Из каких слоев состоит тело губок?
  - A) Энтодерма и мезодерма
  - B) Эктодерма и мезодерма
  - C) Эктодерма, мезодерма, энтодерма
  - D) Эктодерма и энтодерма
  
5. Как называется бесструктурный слой между эктодермой и энтодермой?
  - A) Мезодерма
  - B) Хоаноциты
  - C) Мезоглея
  - D) Полость тела
  
6. Из какого слоя образуется скелет у губок?
  - A) Мезоглея

- B) Мезодерма
- C) Эктодерма
- D) Энтодерма

7. На какие классы делятся губки по строению скелета?

- A) Известковые, стеклянные
- B) Известковые, обыкновенные
- C) Стеклянные, обыкновенные
- D) Известковые, стеклянные, обыкновенные

8. На какие группы делятся губки по особенностям строения?

- A) Аскон, сикон
- B) Сикон, лейкон
- C) Лейкон, аскон
- D) Сикон, лейкон, аскон

9. Что расположено в мезоглее губок?

- A) Звездчатые клетки, опорные элементы
- B) Звездчатые клетки, склеробласти, амебоциты
- C) Амебоциты, опорные элементы
- D) Склеробласти, амебоциты, опорные элементы

10. Какие клетки у некоторых губок способны сокращать оскулум?

- A) Пороциты
- B) Археоциты
- C) Колленциты
- D) Миоциты

11. Определите представителя губок с роговым мягким скелетом.

- A) Спонгин
- B) Трихоплакс
- C) T. Reptans
- D) Аскон

12. Сколько процентов йода содержится в спонгине?

- A) 15%
- B) 14%
- C) 21%
- D) 28%

13. Каким способом размножаются губки?

- A) Половым и шизогонией
- B) Половым и простым делением

C) Половым и бесполым

D) Только почкованием

14. Найдите губку, размножающуюся внутренним почкованием.

A) Спонгин B) Аскон C) Лейкон D) Бадяга

15. У каких губок процесс гаструляции происходит дважды?

A) У большинства губок

B) Аскон, сикон, лейкон

C) Бадяга, спонгин

D) Известковые губки

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
O															

**Вопросы для обсуждения:**

1. На сколько групп делятся губки по строению?

2. Опишите экологические группы губок.

3. Какими способами размножаются губки?

4. Объясните процесс регенерации у губок.

## **Занятие 10. Внешнее и внутреннее строение гидры - *Hydra oligactis*.**

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Настоящие многоклеточные - Eumetazoa

**Тип:** Кишечнополостные - Coelenterata

**Класс:** Гидрозои - Hydrozoa

**Подкласс:** Гидроидные - Hydraidea

**Отряд:** Гидры - Hydrida

**Вид:** Пресноводная гидра - *Hydra oligactis*

**Научная цель занятия:** Изучение характерных признаков, строения, питания и образа жизни *Hydra oligactis*.

**Воспитательная цель занятия:** Расширение научного мировоззрения учащихся.

**Развивающая цель занятия:** Развитие у учащихся навыков объяснения бесполого и полового размножения *Hydra oligactis* с помощью учебника.

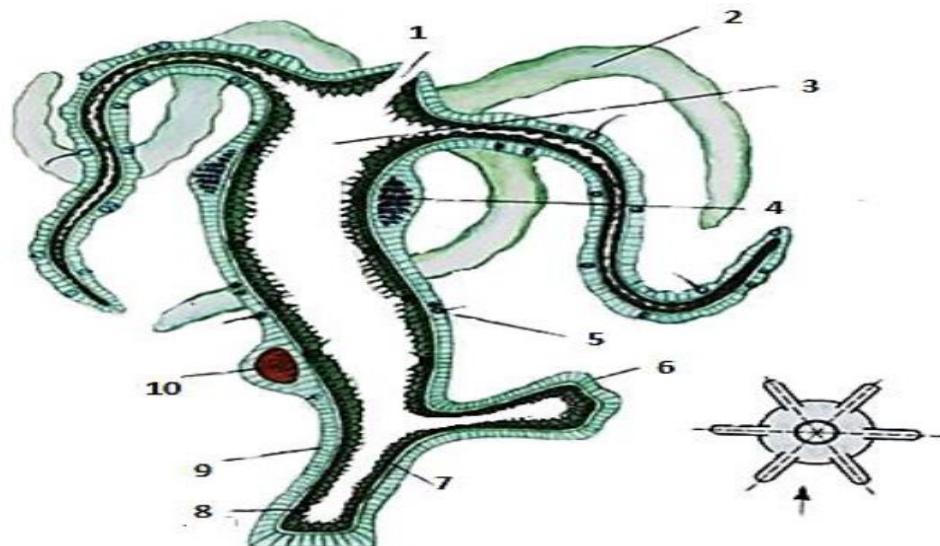
**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие гистологическое строение тела *Hydra oligactis*, питание, образ жизни, бесполое и половое размножение; готовые

микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

**Таблицу 12. Кишечнополостные - Coelenterata тип классификация.**

Тип	Класс	Отряд	Вид
<i>Coelenterata</i>	<i>Hydrozoa</i>	<i>Hydrida</i>	<i>Hydra oligactis</i>
		<i>Physonectae</i>	<i>Physophora hydrostatica.</i>
		<i>Leptolida</i>	<i>Gonionemus</i>
		<i>Trachylida</i>	<i>Polypodium hydriforme</i>
	<i>Scyphozoa</i>	<i>Semaeostomae</i>	<i>Aurelia aurita</i>
			<i>Cyanea capillata</i>
			<i>Pelagia</i>
		<i>Rhizostomida</i>	<i>Rhizostoma pulmo</i>
	<i>Anthozoa</i>	<i>Alcyonacea</i>	<i>Corallium rubrum</i>

*Hydra oligactis* обитает в озерах, прудах и подобных водоемах среди растений. Тело цилиндрической формы, длиной 1-1,5 см. На переднем конце гидры имеется небольшое возвышение - гипостом. На его вершине расположено ротовое отверстие. У основания рта находятся 6-12 щупалец. Конец гидры с ротовым отверстием и щупальцами называется оральным, а противоположный конец -aborальным (полюсом). Гидры ведут прикрепленный образ жизни, но иногда передвигаются "шагами" или кувырками.



**Рис. 27. Внешнее строение гидры.**

Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рис. 27.

Строение <i>Hydra oligactis</i>	Номера
Подошва	
Щупальца	
Рот	
Молодые гидры	
Пищеварительная полость	
Наружный слой	
Сперматозоид	
Стрекательные клетки	
Энтодерма	
Внутренний слой	
Эпителиально-мускульные клетки	
эктодермы	
Яйцеклетка	
Нервная клетка	

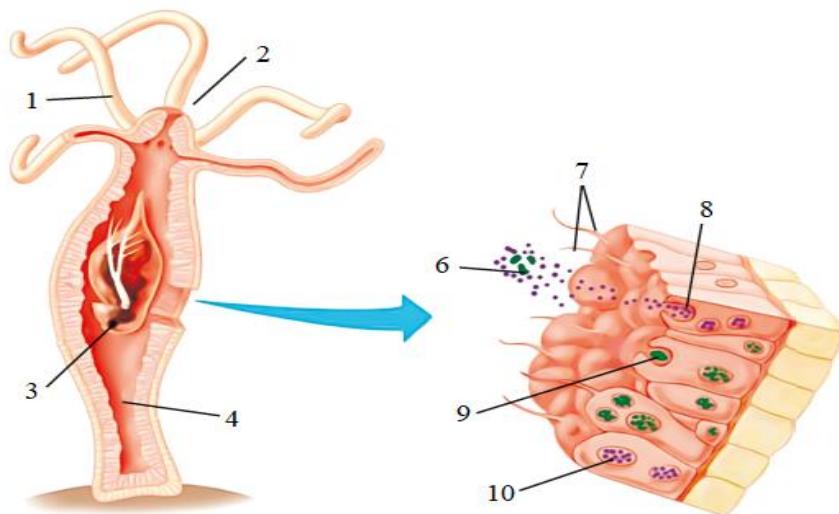
**Задание:** Соотнесите номера компонентов клетки *Hydra oligactis* с их описанием.

1	Наружный слой тела гидры.	A	Из энтодермы.
2	Внутренний слой тела гидры.	Б	Эктодерма.
3	Часть тела гидры,	В	Внутри клетки и вне клеток

	расположенная между эктодермой и энтодермой.		или в специальной полости.
4	Стрекательные клетки.	Г	Мезоглея.
5	Мышечные клетки.	Д	Сокращение и растяжение.
6	Нервные клетки.	Е	Реагирование сокращением на внешние раздражители.
7	Жгутиковые клетки.	Ё	Захватывающие частицы пищи.
8	Клетки, образующие псевдоподии.	Ж	Когда водоемы охлаждаются и уменьшается количество питательных веществ.
9	Тип пищеварения у гидры.	З	Способствует созданию потока воды.
10	Гидра размножается бесполым путем.	И	Защита и нападение.
11	Гидра размножается половым путем.	Й	С весны до поздней осени почкованием.

### Ответ на задание

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
О											



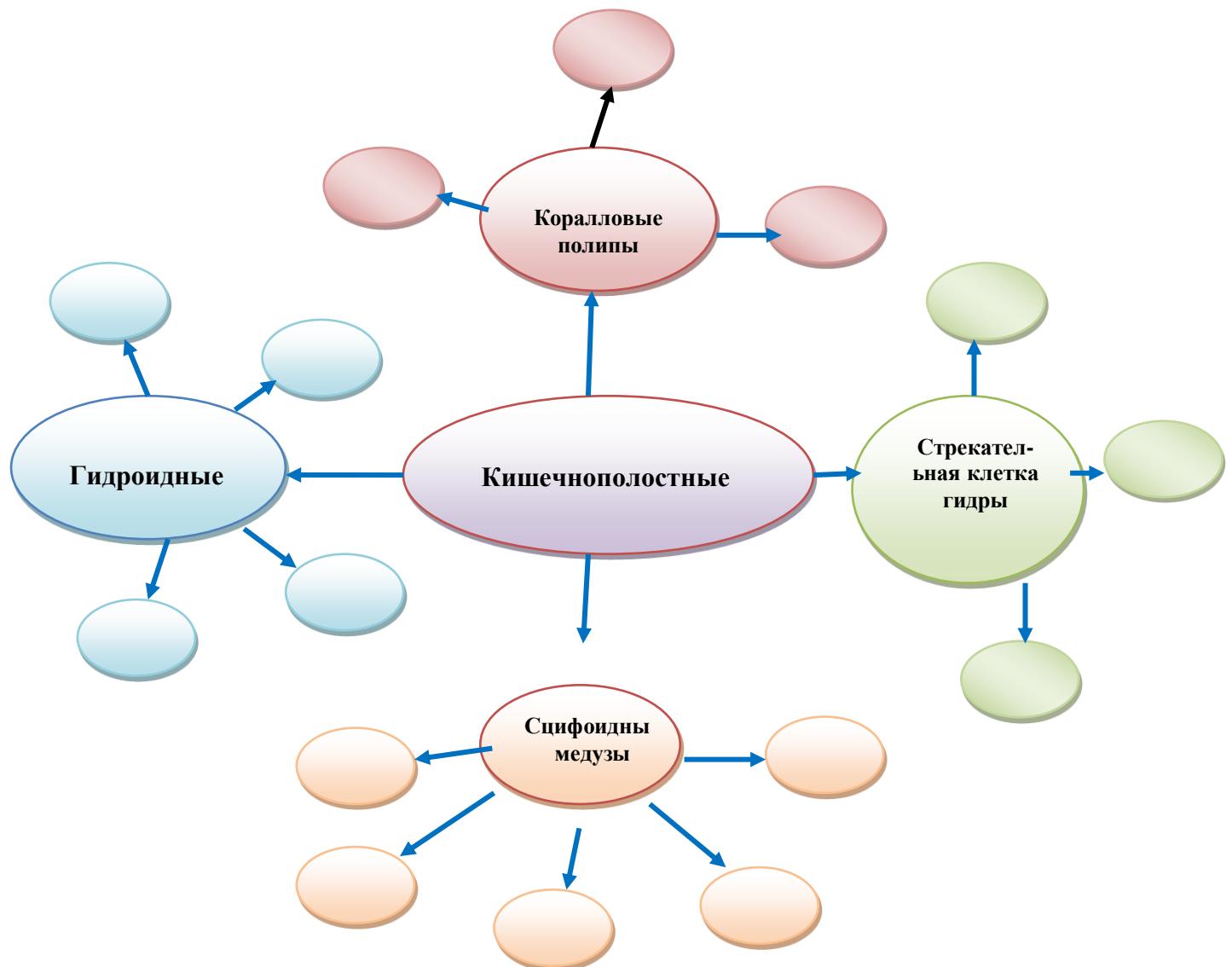
**Рисунок 28. Внутреннее строение гидры.**  
**Объясните следующие названия соответствующими номерами на рисунке 28.**

Пищеварение гидры

Номера

Щупальце	
Рот	
Гастральная полость (Гастроцель)	
Питательные вещества/Пища	
Жгутик	
Переваривание пищи в вакуоли	
Пищеварительная вакуоль	
Запас питательных веществ	

**Задание:** Использовать кластерную графическую схему для изучения характерных особенностей представителей типа Кишечнополостные.



**Сравните строение стрекательных клеток кишечнополостных и заполните следующую таблицу 13.**

Пенетранты	Вольвенты	Глютинанты

**Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. Как называется личинка гидроидов?  
A) Пилома B) Планула  
C) Гидроид D) Филонула
2. Какой полюс считается местом расположения ротовой части гидры?  
A) Аборальный полюс B) Оралоб полюс  
C) Оральный полюс D) Единственный полюс
3. Как называется полюс, где находится подошва гидры?  
A) Оральный полюс B) Оралоб полюс  
C) Аборальный полюс D) Единственный полюс
4. Сколько типов стрекательных клеток у гидры?  
A) 4 типа B) 5 типов C) 1 тип D) 3 типа
5. На стрекательных клетках расположены специальные чувствительные волоски – кнidoциль. К каким стрекательным клеткам они относятся?  
A) К вольвентам B) К глютинантам  
C) К эпитетатам D) К пенетрантам
6. Жидкость каких стрекательных клеток обладает жгучими свойствами?  
A) Вольвенты B) Глютинанты  
C) Эпитетаты D) Пенетранты
7. На стрекательных клетках расположены специальные чувствительные волоски – кнidoциль. К каким стрекательным клеткам они относятся?  
A) К вольвентам B) К глютинантам  
C) К эпитетатам D) К пенетрантам
8. Жидкость каких стрекательных клеток обладает жгучими свойствами?  
A) Вольвенты B) Глютинанты

C) Эпитеты D) Пенетранты

9. Что называют подошвой?

A) Верхняя сторона тела, прикрепленная к субстрату

B) Нижняя сторона тела, прикрепленная к субстрату

C) Область вокруг ротового отверстия

D) Щупальца

10. Сколько микроворсинок окружает книдоциль?

A) 18 B) 10 C) 20 D) 15

11. Какие стрекательные клетки выделяют липкие нити?

A) Глютинанты B) Вольвенты

C) Пенетранты D) Интерстициальные

12. Какие клетки образуют стрекательные и половые клетки у гидры?

A) Кожно-мускульные клетки B) Промежуточные клетки

C) Специальные железистые клетки D) Клетки энтодермы

**Напишите ответы на тест**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
O												

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Какую функцию выполняют щупальца гидры?

2. Как устроены пищеварительные клетки?

3. Как размножается гидра?

### **Занятие 11. Строение аурелии – Aurelia aurita.**

**Подцарство-**Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел-** Настоящие многоклеточные - Eumetazoa

**Тип-** Кишечнополостные - Coelenterata

**Класс-** Сцифоидные медузы - Scyphozoa

**Отряд-** Дискомедузы - Semaeostomae

**Вид-** Аурелия - Aurelia aurita

**Научная цель занятия:** изучить строение и размножение Aurelia aurita.

**Воспитательная цель занятия:** расширить научный кругозор учащихся.

**Развивающая цель занятия:** учащиеся смогут объяснить размножение и образ жизни аурелии, используя учебник.

**Необходимое оборудование:** видеоматериалы, демонстрирующие гистологическое строение тела *Aurelia aurita*, ее питание, образ жизни, бесполое и половое размножение; готовые микропрепараты, интерактивная доска и сенсорный экран, микроскоп, лупы, пинцеты, пипетка, покровное стекло, предметное стекло.

*Aurelia aurita* широко распространена в Черном, Баренцевом, Белом и дальневосточных морях. Ее зонтикообразное тело небольшое, диаметром до 20–30 см. По краю зонтика расположены сотни крупных щупалец, а между ними – 8 краевых телец – ропалий. В них находятся маленькие светочувствительные глазки, орган равновесия и обонятельные нервные клетки.

**Задание: Сопоставьте номера компонентов клетки *Aurelia aurita* с их описанием.**

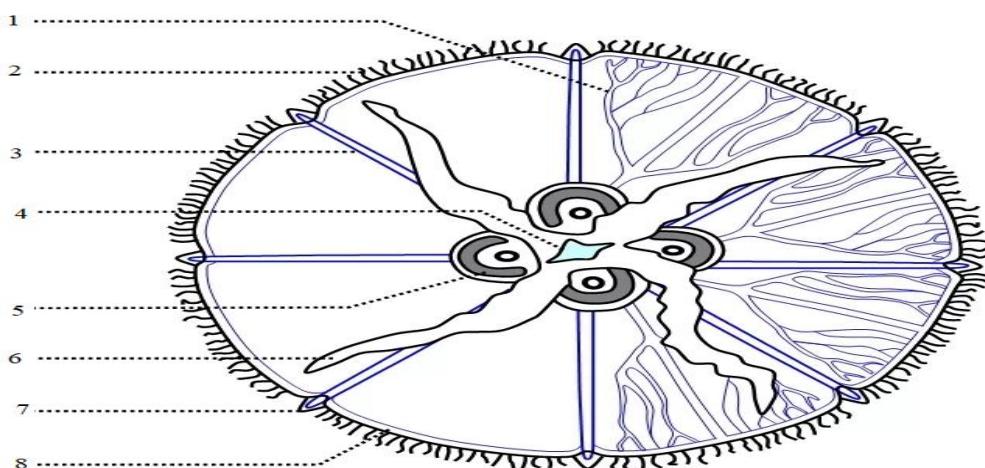
1	Внешний слой тела <i>Aurelia aurita</i>	А	Из энтодермы
2	Внутренний слой тела <i>Aurelia aurita</i>	Б	Эктодерма
3	Часть тела <i>Aurelia aurita</i> , расположенная между слоями эктодермы и энтодермы	В	От желудочных камер отходят 8 разветвленных и 8 неразветвленных радиальных каналов, которые соединяются с кольцевым каналом.
4	Стрекательные клетки	Г	Мезоглея
	Мышечные клетки	Д	Сокращение и растяжение
5	Нервные клетки	Е	Реагирует на внешние воздействия сокращением
6	Оплодотворенная яйцеклетка <i>Aurelia aurita</i>	Ё	Благодаря движению ресничек вода и питательные вещества постоянно циркулируют по гастроаскулярной системе аурелии.
7	Ресничные клетки на	Ж	Сидячая форма - сцифистома

	внутренней поверхности гастроvascularных каналов		
8	Гастроvascularная система <i>Aurelia aurita</i>	3	Дробится, проходит стадии бластулы и гаструлы и превращается в покрытую ресничками личинку - планулу.
9	Что образуется из планулы <i>Aurelia aurita</i> ?	И	Защита и нападение

### Ответ на задание

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
О									

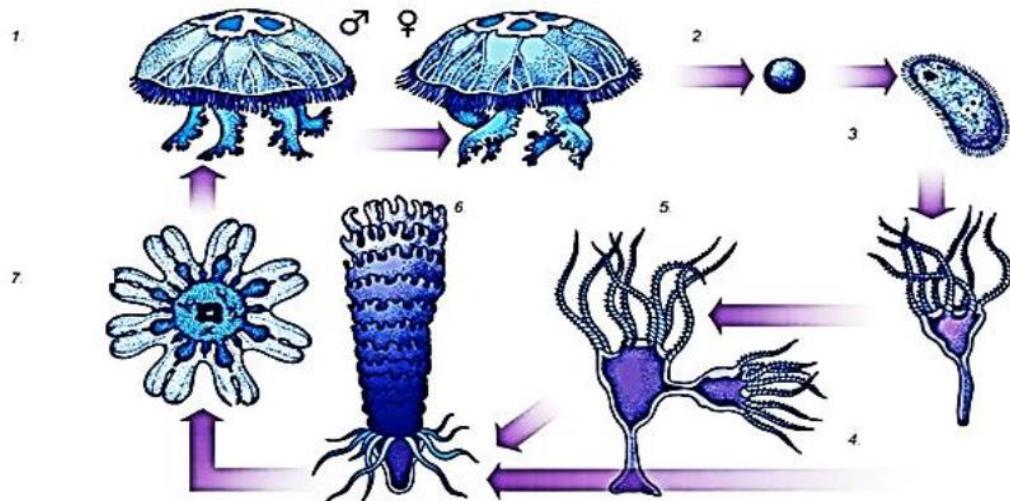
Гастроvascularная система каналов обеспечивает питательными веществами довольно крупное тело медузы. Вместе с водой поступает кислород, которым медуза дышит, а продукты обмена веществ выводятся также с водой.



**Рис. 29. Строение *Aurelia aurita*.**  
Подпишите следующие названия, используя  
соответствующие номера на рис. 29.

Строение <i>Aurelia aurita</i>	Номера
Ропалий (чувствительные тельца)	
Преоральные лопасти	
Рот	
Желудочная полость	
Гонады	

Край тела и щупальца	
----------------------	--

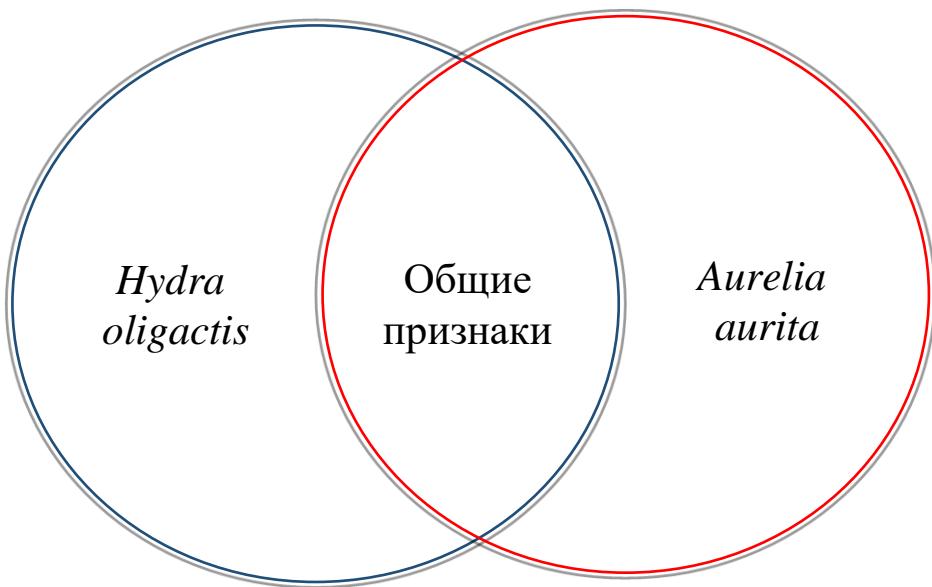
| Разветвленный гастральный канал |  |


**Рис. 30. Процесс развития медузы *Aurelia*.**

**Сопоставьте следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 30.**

Развитие сцифомедуз	Номера
Планула	
Почкующийся сцифистома	
Сцифистома	
Образование эфир путем деления	
Взрослая медуза	
Эфира	

**Задание:** Запишите в диаграмму Венна особенности, сходства и различия пресноводной гидры - *Hydra oligactis* и аурелии - *Aurelia aurita*.



### **Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. Найдите правильный ответ, указывающий орган равновесия у медуз.

- |               |              |
|---------------|--------------|
| A) Баластит   | B) Местила   |
| C) Статоцисты | D) Страстила |

2. На сколько отрядов делятся сцифомедузы?

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| A) 3 | B) 4 | C) 5 | D) 2 |
|------|------|------|------|

3. К какому отряду относится *Aurelia aurita*?

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| A) Coronata     | B) Кубомедузы   |
| C) Semaestomeae | D) Ставромедузы |

4. Какая медуза излучает сильный свет в темноте?

- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| A) Pelagia      | B) Aurelia   |
| C) Chiropsalmus | D) Sravnesus |

5. Какая медуза излучает фосфоресцирующий свет?

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| A) Aurelia    | B) Pelagica noctiluca |
| C) Lucernaria | D) Chiropsalmus       |

6. Прикосновение какой медузы может привести к смерти человека?

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| A) Aurelia    | B) Pelagica noctiluca |
| C) Lucernaria | D) Chiropsalmus       |

7. Найдите правильный ответ, указывающий орган равновесия у медуз.

- |               |              |
|---------------|--------------|
| A) Баластит   | B) Местила   |
| C) Статоцисты | D) Страстила |

8. Где созревает яйцеклетка у сифонофор?

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| A) В эктодерме | B) В гонозоидах |
| C) В мезодерме | D) В пиностоме  |
9. Какова функция аборального органа у гребневиков?
- |                |                      |
|----------------|----------------------|
| A) Равновесие  | B) Захват пищи       |
| C) Пищеварение | D) Все перечисленное |
10. Какая медуза встречается в Черном море?
- |             |                       |
|-------------|-----------------------|
| A. Aurelia  | B. Сцифомедуза        |
| C. Корнерот | D. Pelagica noctiluca |

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O											

**Вопросы для обсуждения:**

1. Как устроено зонтикообразное тело аурелии?
2. Каково значение радиальных каналов в пищеварительной системе аурелии?
3. Какие функции выполняет гастриваскулярная система?
4. Как образуются сцифистома, стробила и медузы при размножении аурелии?

**Занятие 12. Внешнее и внутреннее строение белой планарии - *Denrocoelum lacteum*.**

**Царство:** Животные - Animalia

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Настоящие многоклеточные - Eumetazoa

**Тип:** Плоские черви - Plathelminthes

**Класс:** Ресничные черви - Turbellaria

**Отряд:** Трехветвистые - Tricladida

**Вид:** Белая планария - *Denrocoelum lacteum*

**Научная цель занятия:** Изучить строение *Denrocoelum lacteum* и наблюдать за ее движением.

**Воспитательная цель занятия:** Расширить научный кругозор учащихся, воспитать любовь к животному миру.

**Развивающая цель занятия:** Развить у учащихся знания и навыки путем описания половой системы, размножения и распространения *Denrocoelum lacteum*.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие гистологическое строение тела, питание,

образ жизни, бесполое и половое размножение *Denrocoelum lacteum*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

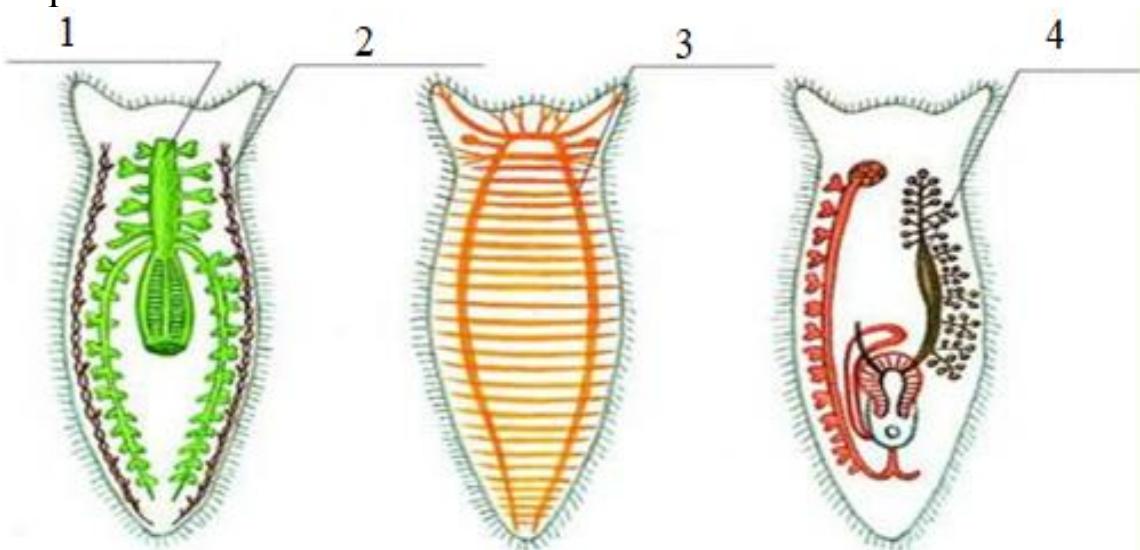
**Таблицу 14. : Плоские черви - Plathelminthes тип классификация.**

Тип	Класс	Отряд	Вид
<i>Plathelminthes</i>	<i>Turbellaria</i>	<i>Tricladida</i>	<i>Denrocoelum lacteum</i>
	<i>Trematoda</i>	<i>Fasciolidea</i>	<i>Fasciola hepatica</i>
		<i>Heterophyda</i>	<i>Opisthorchis felineus.</i>
		<i>Plagiorchiida</i>	<i>Dicrocoelium lanceatum</i>
	<i>Monogeniodea</i>	<i>Polystomatidea</i>	<i>Polystoma integerium</i>
	<i>Cestoda</i>	<i>Cyclophyllidea</i>	<i>Taeniarhynchus saginatus</i>
			<i>Echinococcus granulosus</i>
			<i>Tayenia solium</i>
			<i>Multiceps multiceps</i>
	<i>Cestodaria</i>	<i>Amphilinidae</i>	<i>Amphilina foliacea</i>

*Denrocoelum lacteum* можно встретить в небольших реках или других водоемах, под камнями, на нижней стороне листьев водных растений. Ее листовидное плоское тело длиной 2-3 см, передний конец немного расширен, но выглядит как поперечно обрезанный. По обе стороны головы расположены два коротких отростка-щупальца, а на верхней части - два глаза. Тело *Denrocoelum lacteum* покрыто мелкими ресничками. Благодаря движению этих ресничек вокруг планарии создается ток воды, и

она получает кислород из воды через поверхность тела. Кроме того, с помощью ресничек планария плавает. Однако она также может двигаться червеобразно с помощью мускулатуры тела.

Пищеварительная система *Denrocoelum lacteum* начинается с ротового отверстия, расположенного вблизи второй половины тела - на брюшной стороне. Оно соединяется с глоткой. Иногда во время приема пищи глотка выворачивается наружу. Питается мелкими животными, одноклеточными, коловратками. За глоткой начинается трехветвистый кишечник. Одна ветвь идет к переднему концу тела, а две другие огибают глотку с обеих сторон и идут к заднему концу тела. От этих основных ветвей отходят боковые ответвления, все они замкнуты на концах. Анального отверстия нет, остатки пищи выводятся через ротовое отверстие.



**Рис. 31. Внутреннее строение белой планарии.**

Сопоставьте следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 31.

Внутреннее строение белой планарии:	Номера
Нервная система	
Пищеварительная система	
Выделительная система	
Половая система	

Нервная система *Denrocoelum lacteum* состоит из нервного узла, расположенного ближе к головному концу, и нервных стволов, направленных вниз. Эти нервы соединены между собой

поперечными комиссурами. Выделительные органы представлены терминальными клетками протонефридиального типа. *Denrocoelum lacteum* - гермафродит, но при размножении два червя соединяются и обмениваются сперматозоидами. Оплодотворенные яйца заключаются в кокон, который прикрепляется к различным предметам в воде.

Заполните таблицу 15, сравнив внутреннее строение белой планарии.

Пищеварительная система	Выделительная система	Нервная система	Половая система

#### **Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. Какая симметрия характерна для плоских червей?
  - A. Латеральная
  - B. Билатеральная
  - C. Асимметричные
  - D. Радиальная
2. Сколько видов ресничных червей существует?
  - A. 12000
  - B. 3400
  - C. 5000
  - D. 8000
3. У представителей какого класса отсутствует задняя кишка и анальное отверстие?
  - A. Сосальщики
  - B. Плоские черви
  - C. Брюхоресничные
  - D. Круглые черви
4. Найдите правильный ответ, описывающий выделительную систему плоских червей.
  - A. Мальпигиевые сосуды
  - B. Лентовидные почки
  - C. Зеленые железы
  - D. Протонефридии
5. Между какими тканями расположены бокаловидные или колбовидные клетки?

A. Мышечной

B. Нервной

C. Эпителиальной

D. Соединительной

6. Латинское название плоских червей?

A. Turbellaria

B. Plathelminthes

C. Acoela

D. Monogeniodea

7. Как называется один тип нервной системы, характерный для всех плоских червей?

A. Сенсиллы

B. Комиссуры

C. Ортогон

D. Ганглий

8. Какую функцию выполняет паренхима у бескишечных ресничных червей?

A. Пищеварение

B. Дыхание

C. Кровообращение

D. Выделение

9. Чья теория утверждает, что бескишечные ресничные черви являются самыми просто устроеными животными?

A. А.О. Ковалевский

B. В.Н. Беклемишев

C. К. Кинни

D. Ч. Дарвин

10. Латинское название отряда бескишечных ресничных червей?

A. Polycladida

B. Trematoda

C. Acoela

D. Tricladida

11. В какой системе ресничных червей встречаются мерцательные клетки?

A) Нервной

B) Выделительной

C) Пищеварительной

D) Половой

12. Латинское название трехветвистых ресничных червей?

- A) Rhabdocoela
- B) Polycladida
- C) Tricladida
- D) Acoela

13. Латинское название многоветвистых ресничных червей?

- A) Rhabdocoela
- B) Polycladida
- C) Tricladida
- D) Acoela

14. Латинское название прямокишечных ресничных червей?

- A) Rhabdocoela
- B) Polycladida
- C) Tricladida
- D) Acoela

15. У каких червей покров тела называется тегументом?

- A) Trematoda
- B) Polycladida
- C) Tricladida
- D) Acoela

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
O															

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Где обитает молочная планария (*Denrocoelum lacteum*) и как она передвигается?
2. Как устроены пищеварительная и дыхательная системы молочной планарии (*Denrocoelum lacteum*)?
3. Как происходит размножение молочной планарии (*Denrocoelum lacteum*)?
- 4.

**Занятие 13. Работа 1. Внешнее и внутреннее строение печёночного сосальщика (*Fasciola hepatica*), цикл развития.**

**Царство:** Животные (Metazoa)

**Подцарство:** Эуметазои (Eumetazoa)

**Тип:** Плоские черви (Plathelminthes)

**Класс:** Сосальщики (Trematoda)

**Подкласс:** Дигенетические сосальщики (Digenea)

**Отряд:** Fasciolidea

**Вид:** Печёночный сосальщик (*Fasciola hepatica*)

**Научная цель занятия:** Ознакомиться с внешним и внутренним строением, циклом развития и характерными особенностями печёночного сосальщика (*Fasciola hepatica*).

**Воспитательная цель занятия:** Расширить научный кругозор учащихся, воспитать любовь к животному миру.

**Развивающая цель занятия:** Учащиеся смогут объяснить размножение и цикл развития печёночного сосальщика (*Fasciola hepatica*) на основе учебника.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие гистологическое строение тела, питание, образ жизни, бесполое и половое размножение печёночного сосальщика (*Fasciola hepatica*), готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стёкла.

Печёночный сосальщик (*Fasciola hepatica*) достигает в длину 3-4 см. В центре ротовой присоски, расположенной на конусообразно вытянутой передней части, находится рот, а ниже, на брюшной стороне, расположена брюшная присоска. Эти присоски служат для прикрепления и удержания в жёлчных протоках. Тело *Fasciola hepatica* покрыто цитоплазматической оболочкой, называемой тегументом. Он состоит из двух слоев: наружного безъядерного и внутреннего, содержащего ядра.

**Задание.** Сопоставьте термины, относящиеся к строению тела печёночного сосальщика, с их определениями.

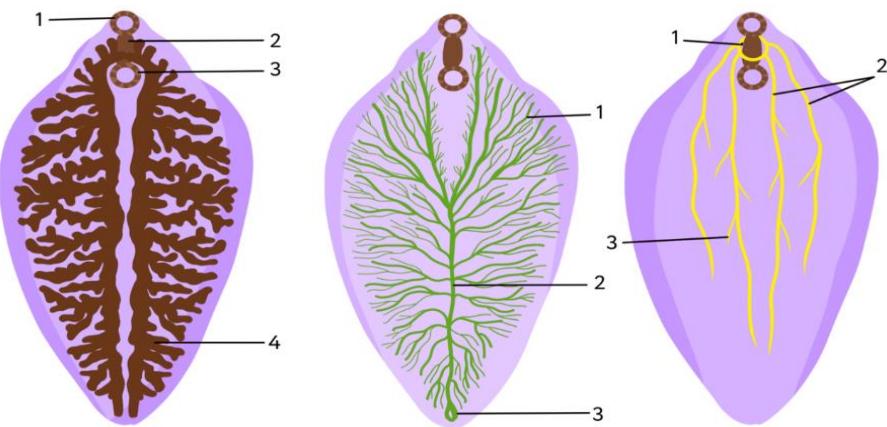
1	Какая симметрия тела у <i>Fasciola hepatica</i> ?	A	В желчных протоках печени крупного и мелкого рогатого скота, травоядных животных и человека.
2	Чем питается <i>Fasciola hepatica</i> ?	Б	Двусторонняя.
3	Пищеварительная система <i>Fasciola</i>	В	Кровью и продуктами, образующимися в печени.

	hepatica.			
4	Fasciola hepatica участвует в формировании аппарата для всасывания пищи.	Г		Рот, префарингеальная полость, мускулистая глотка, средняя кишка с несколькими боковыми выростами.
5	Где паразитирует печёночный сосальщик?	Д		Присоска, префарингеальная полость и глотка.
6	Как устроен выделительный орган Fasciola hepatica?	Е		Глоточное нервное кольцо, три пары (брюшные, плечевые и боковые) продольных нервных стволов, комиссуры, соединяющие их.
7	Нервная система Fasciola hepatica.	Ё		Устроен по типу протонефридий.

### Ответ на задание

№	1	2	3	4	5	6	7
О							

Наружный и внутренний слои тегумента разделены плазматической мембраной. В цитоплазме под мембраной находятся несколько мелких вакуолей, а также митохондрии и маленькие щетинки, состоящие из кутикулы. Нижняя сторона наружного слоя тегумента покрыта базальной мембраной, через мелкие отверстия которой проходят цитоплазматические тяжи, соединяющие оба слоя тегумента.



**Рис. 32. Строение печёночного сосальщика.**

Подпишите следующие названия, используя соответствующие номера на рис. 32.

Строение печёночного сосальщика	Номера
Ротовая присоска	
Глотка	
Брюшная присоска	
Выделительный канал	
Глоточное нервное кольцо	
Выделительное отверстие	
Выделительный канал (повторяется)	
Кишечник	
Выделительные канальцы	
Нервное волокно	
Соединительные волокна (комиссуры)	

**Задание:** Заполните сравнительную Т-таблицу, указав особенности молочной планарии и печёночного сосальщика.

Особенности молочной планарии	Особенности печёночного сосальщика
1.	1.
2.	2.
3.	3.

**Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

1. Латинское название класса Сосальщики?  
 А. Aleoela B. Trematoda  
 C. Polycladida D. Turbellaria
2. Где расположена ротовая присоска у сосальщиков?  
 А. По бокам тела B. У основания щупалец  
 C. На переднем конце тела D. На голове
3. Как устроен выделительный орган сосальщиков?  
 А. Лентовидные почки B. Протонефридии  
 C. Зелёные железы D. Оптогон
4. Сколько продольных нервов у сосальщиков?  
 A. 4 B. 6 C. 2 D. 8
5. Сколько семенников входит в состав мужского полового органа у сосальщиков?  
 A. 1 B. 2 C. 4 D. 6
6. В какой мешок открывается яичник у сосальщиков?  
 А. Оотип B. Клоака  
 C. Марита D. В полость тела
7. Что расположено в виде многочисленных пузырьков по бокам тела сосальщиков?  
 А. Оотип B. Желточники  
 C. Миридии D. Фасциолы
8. У представителей какого класса оплодотворение происходит в оотипе?  
 А. Ресничные черви B. Бескишечные ресничные черви  
 C. Сосальщики D. Кольчатые черви
9. Через какой канал выводятся избыточные сперматозоиды из оотипа?  
 А. Лауреров B. Фасциола  
 C. Морозити D. Евстахиева труба
10. Как называется взрослая стадия сосальщиков?  
 А. Оотип B. Марита C. Мирацидий D. Ганглий

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Где обитает *Fasciola hepatica* и как передвигается?

- Как устроены пищеварительная и дыхательная системы *Fasciola hepatica*?
- Как происходит размножение *Fasciola hepatica*?

### **Работа 2. Развитие *Fasciola hepatica***

**Необходимое оборудование:** Готовые микропрепараты мирадиодия, редии и церкарии, видеоматериалы, демонстрирующие бесполое и половое размножение, микроскоп, лупы, пинцеты, покровные и предметные стекла.

**1. Кейс-задание.** Проанализируйте многостадийное развитие печёночного сосальщика.

2. Заполните таблицу 16, сравнивая особенности, происходящие на личиночной стадии развития печёночного сосальщика.

Стадия личинки	Строение	Питание	Изменения, происходящие в основном или промежуточном хозяине

Проанализируйте изменения, происходящие в организме на протяжении многостадийного развития личинок печёночного сосальщика.

Какая личиночная стадия печёночного сосальщика наиболее похожа на его взрослую форму? (Обычно это церкария).

**Заполните таблицу 17, сравнивая среду обитания печёночного сосальщика на разных стадиях его жизненного цикла, от яйца до взрослой особи.**

Стадия развития	Основной хозяин	Промежуточный хозяин	Водная среда	Почва
I. Яйцо				
II. Мирадиций				
III. Редия				
IV. Церкария				
V. Адолескария				



Рис. 33. Развитие печёночного сосальщика.

Подпишите следующие названия, используя соответствующие номера на рис. 33.

Развитие печёночного сосальщика	Номера
Половозрелая форма (марита)	
Адолескарии, прикрепившиеся к траве	
Церкария	
Адолескария	
Молодая редия	
Зрелая редия	
Спороциста	
Мирацидий	
Промежуточный хозяин моллюск	
Яйцо	
Мирацидий	

### Вопросы для обсуждения:

1. Каково строение яиц печёночного сосальщика?
2. Как образуется миацидий печёночного сосальщика и каково его строение?
3. Во что превращается миацидий после потери ресничек и каково строение этой стадии?
4. Как долгоadolескарии сохраняются в природе?

## **Занятие 14. Строение, размножение и цикл развития многоустки лягушки.**

**Царство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Подцарство:** Настоящие многоклеточные - Eumetazoa

**Тип:** Плоские черви - Plathelminthes

**Класс:** Сосальщики - Trematoda

**Подкласс:** Двуустки - Digenea

**Отряд:** Двуустки - Fasciolidea

**Вид:** Многоустка лягушки - *Polystoma integerrimum*

**Научная цель занятия:** Ознакомление с внешним и внутренним строением, циклом развития и характерными особенностями *Polystoma integerrimum*.

**Воспитательная цель занятия:** Расширение научного мировоззрения учащихся, воспитание любви к животному миру.

**Развивающая цель занятия:** Добиться того, чтобы учащиеся могли объяснить размножение и цикл развития *Polystoma integerrimum* на основе учебника.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие гистологическое строение тела, питание, образ жизни, бесполое и половое размножение *Polystoma integerrimum*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровные и предметные стекла.

Взрослые особи *Polystoma integerrimum* достигают 6-8 мм в длину. Орган прикрепления - диск - расположен на заднем конце тела и имеет 6 присосок и 2 больших крючка. Кроме того, на диске есть 16 маленьких крючочков, 6 из которых расположены в центре одной присоски. Покров тела образован тегументом, подобным тегументу сосальщиков (рис. 34).



**Рис. 34. Общий вид многоустки лягушки.**

Личинки многоустки лягушки паразитируют на жабрах головастиков, а взрослые особи - в мочевом пузыре лягушек. Весной, когда лягушки начинают размножаться, эти паразиты также начинают откладывать яйца. Из яиц выходят маленькие личинки, покрытые ресничками. У личинок, несмотря на отсутствие присосок, есть 16 крючочков. Сначала они свободно плавают в воде, а затем прикрепляются к жабрам головастиков. У таких личинок образуются 2 крупных крючка, и постепенно у них начинают развиваться присоски. На жабрах головастиков они достигают половой зрелости и откладывают яйца. Из яиц развиваются личинки второго поколения, но они не успевают достичь половой зрелости на жабрах головастиков. К этому времени головастик превращается в молодую лягушку, и его жаберные щели закрываются. Однако эти личинки многоустки лягушки не погибают, а переходят через поверхность тела хозяина в клоаку, а затем в мочевой пузырь. Их развитие завершается только на третьем году жизни лягушки. Это явление служит доказательством перехода многоустки лягушки от эктопаразитизма к эндопаразитизму в процессе развития.

**Задание:** Заполните Т-схему, сравнивая особенности многоустки лягушки и бычьего цепня.

Особенности многоустки лягушки	Особенности бычьего цепня
1.	1.
2.	2.
3.	3.

**Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

1. Сколько стадий развития у печёночного сосальщика?
  - A. 4
  - B. 6
  - C. 2
  - D. 3
2. Какое животное может размножаться и в личиночной стадии?
  - A. Аскарида
  - B. Печёночный сосальщик
  - C. Планария

D. Медуза

3. Какой орган у сосальщиков начинается от оо типа?

A. Семяпровод

B. Матка

C. Яйцевод

D. Нервный ганглий

4. Какова длина печёночного сосальщика?

A. 1-3 см

B. 2-3 см

C. 4-5 мм

D. 3-4 см

5. Какое латинское название печёночного сосальщика?

A. Fasciola hepatica

B. Rhabdocoela

C. Aleoela

D. Termatoda

6. Какова длина паразита Dicrocoelium lanceatum?

A. 3-4 мм

B. 0,5-1 мм

C. 0,5-1,2 см

D. 0,7-0,9 мм

7. Где расположены женские половые органы сосальщиков?

A. По бокам тела

B. На брюшной стороне

C. После семенников

D. Половые органы отсутствуют

8. У какого животного пищеварительная система состоит из рта, глотки и двуветвистого кишечника?

A. Планария

B. Печёночный сосальщик

C. Бычий цепень

D. Кошачья двуустка

9. Какую функцию выполняет желточник для развивающегося организма?

A. Дыхание

B. Пищеварение

C. Запас питательных веществ

D. Выделение

10. Как называется покров тела сосальщиков?

- A. Тегумент
- B. Кутикула
- C. Хитин
- D. Покров тела отсутствует

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

**Вопросы для обсуждения:**

1. Где обитает многоустка лягушки?
2. Каково строение многоустки лягушки?
3. Чем размножение многоустки лягушки отличается от размножения других сосальщиков?

**Занятие 15. Внешнее и внутреннее строение, цикл развития бычьего цепня.**

**Царство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Подцарство:** Настоящие многоклеточные - Eumetazoa

**Тип:** Плоские черви - Plathelminthes

**Класс:** Ленточные черви - Cestoda

**Отряд:** Циклофиллиды - Cyclophyllidea

**Вид:** Бычий цепень - Taeniarhynchus saginatus

**Научная цель занятия:** Ознакомление с внешним и внутренним строением, циклом развития и особенностями *Taeniarhynchus saginatus*, наблюдение половых органов гермафродитного членика.

**Воспитательная цель занятия:** Расширение научного мировоззрения учащихся, воспитание любви к Родине.

**Развивающая цель занятия:** Научить учащихся работать с терминами.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие гистологическое строение тела, питание, образ жизни, бесполое и половое размножение *Taeniarhynchus saginatus*, готовые микропрепараты, интерактивная доска и сенсорный экран, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровные и предметные стекла.

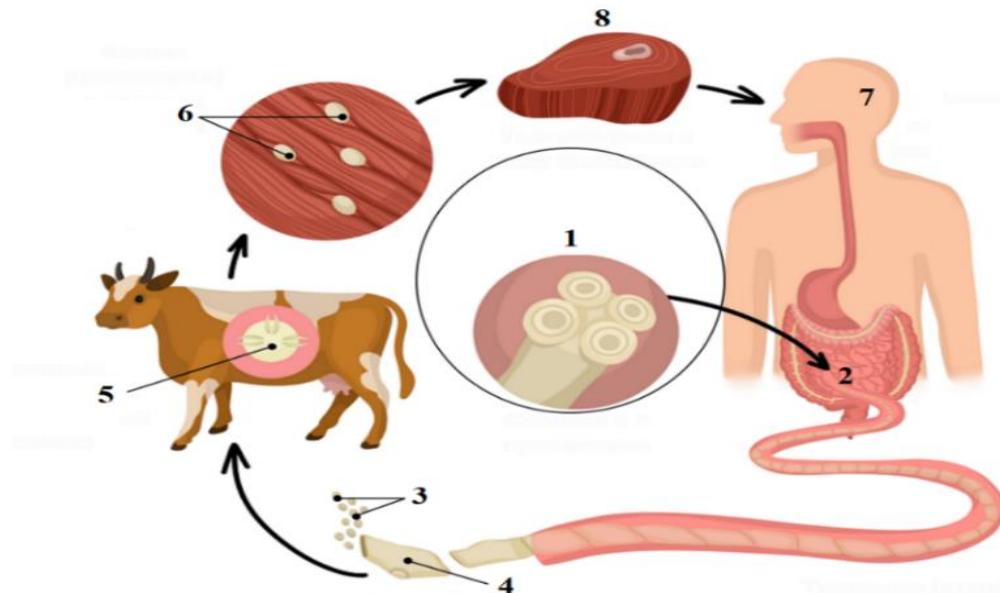
**Задание.** Сопоставьте термины, относящиеся к строению тела *Taeniarhynchus saginatus*, с их определениями.

1	В каком отделе кишечника человека паразитирует бычий цепень?	А	В мышцах
2	В какой части тела крупного рогатого скота паразитирует бычий цепень?	Б	В результате употребления в пищу недостаточно термически обработанного мяса, зараженного финнами бычьего цепня
3	Какова длина бычьего цепня?	В	Четыре
4	Сколько присосок расположено на головке (сколексе) бычьего цепня?	Г	Увеличивает всасывающую поверхность тела и поглощает готовые питательные вещества из тонкого кишечника
5	Какого пола бычий цепень? (Какой тип размножения у бычьего цепня?)	Д	В тонком кишечнике
6	Какую функцию выполняют микроворсинки на теле бычьего цепня?	Е	Головной нервный узел, от которого отходят несколько нервных волокон. Пара нервных волокон расположена по обеим сторонам тела
7	Как выделительная система бычьего цепня?	Ё	В виде протонефридий
8	Какова нервная система бычьего цепня?	Ж	10-12 м
9	Как бычий цепень заражает крупный рогатый скот?	З	Гермафродит (обоеполый)
10	Как бычий цепень	И	Через корм, заражённый

	заражает человека?	яйцами бычьего цепня
--	--------------------	----------------------

**Ответ на задание:**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										



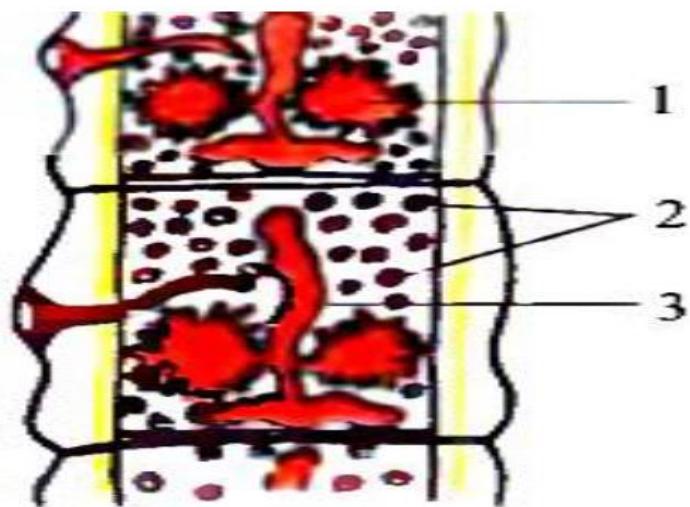
**Рис. 35. Развитие бычьего цепня.**

Подпишите следующие названия, используя соответствующие номера на рис. 35.

Развитие бычьего цепня	Номера
Финнозное мясо:	
Финна (цистицерк):	
Развитие бычьего цепня в кишечнике основного хозяина:	
Яйцо с онкосферой:	
Тело:	
Промежуточный хозяин:	
Основной хозяин:	
Взрослая цестода:	

Сегменты тела бычьего цепня имеют разное строение. Сегменты, расположенные сразу за шейкой, имеют длину значительно меньше ширины, и у них не развиты половые органы. Сегменты в средней части тела цепня (начиная с 200-250-го сегмента) имеют четырехугольную форму. Это

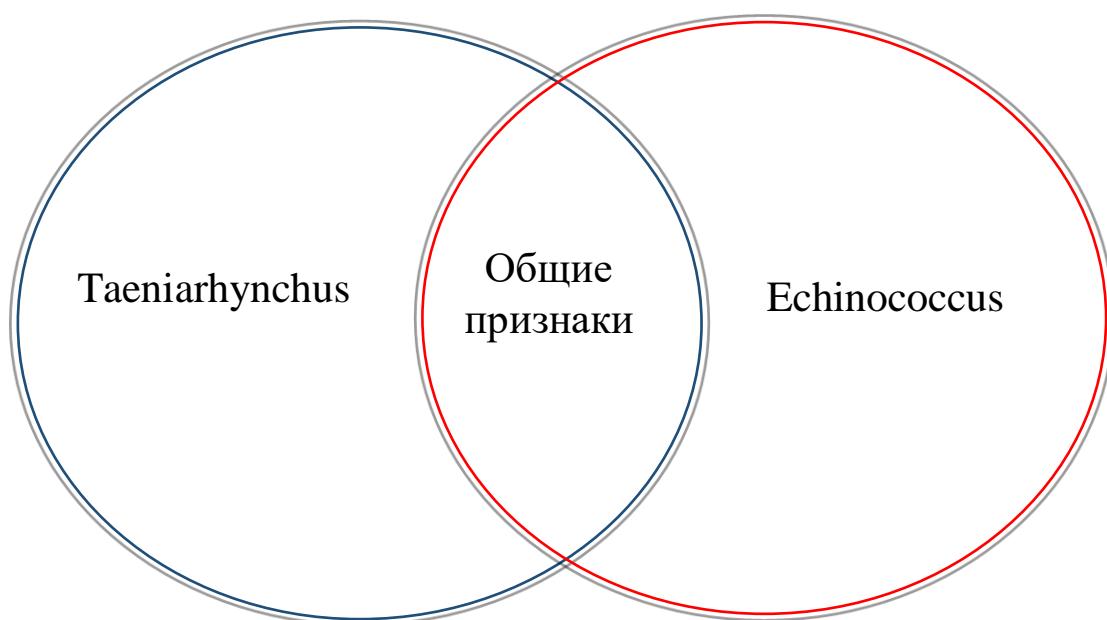
гермафродитные сегменты с развитыми мужской и женской половыми системами.



Напишите названия частей половой системы членика бычьего цепня, используя Рис. 36.

- 1.
- 2.
- 3.

**Задание:** Заполните диаграмму Венна, указав особенности, сходства и различия *Taeniarhynchus saginatus* и *Echinococcus granulosus*.



**Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

1. Как по-латыни называется класс ленточных червей?  
A) Cystoda B) Sporozoa C) Ciliata D) Suctoria

2. Какой орган у ленточных червей расположен после шеи?  
 А) Проглоттиды В) Мониезия С) Хвост D) Цистицерк
3. Как называется многочленистое цепочечное тело ленточных червей?  
 А) Стробила В) Цестода С) Солиум D) Строма
4. На поверхности цитоплазматической оболочки ленточных червей расположены многочисленные ... выросты.  
 А) Микроворсинки В) Микротрубочки С) Микоцисты D)  
Микротрахеи
5. Какой орган у ленточных червей редуцирован?  
 А) Пищеварительная система В) Выделительная  
С) Кровеносная D) Дыхательная
6. Какой тип выделительной системы у ленточных червей?  
 А) Протонефридии В) Метанефридии  
C) Трахеи D) Мальпигиевые сосуды
7. Кто из ученых определил морфологию ленточных червей?  
 А) Фурман В) Фридрих С) Фокс D) Дальтон
8. Сколько присосок у цестод?  
 А) 4 В) 2 С) 6 D) 8
9. Как называется личинка цестод?  
 А) Онкосфера В) Цитосфера С) Стробила D) Строма
10. На сколько отрядов делится класс ленточных червей?  
 А) 9 В) 7 С) 6 D) 8 D) 4

**Напишите ответы на тест.**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

#### **Вопросы для обсуждения:**

- Где паразитирует бычий цепень?
- Как происходит смена хозяев у бычьего цепня?
- Каково строение сколекса бычьего цепня?
- Как финна может попасть в организм человека?

#### **Занятие 16. Строение, цикл развития эхинококка и свиного цепня.**

**Царство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Подцарство:** Эуметазои - Eumetazoa

**Тип:** Плоские черви - Plathelminthes

**Класс:** Ленточные черви - Cestoda

**Отряд:** Цепни - Cyclophyllidea

**Вид:** Эхинококк - *Echinococcus granulosus*

**Вид:** Свиной цепень - *Taenia solium*

**Вид:** Многоглавый цепень - *Multiceps multiceps*

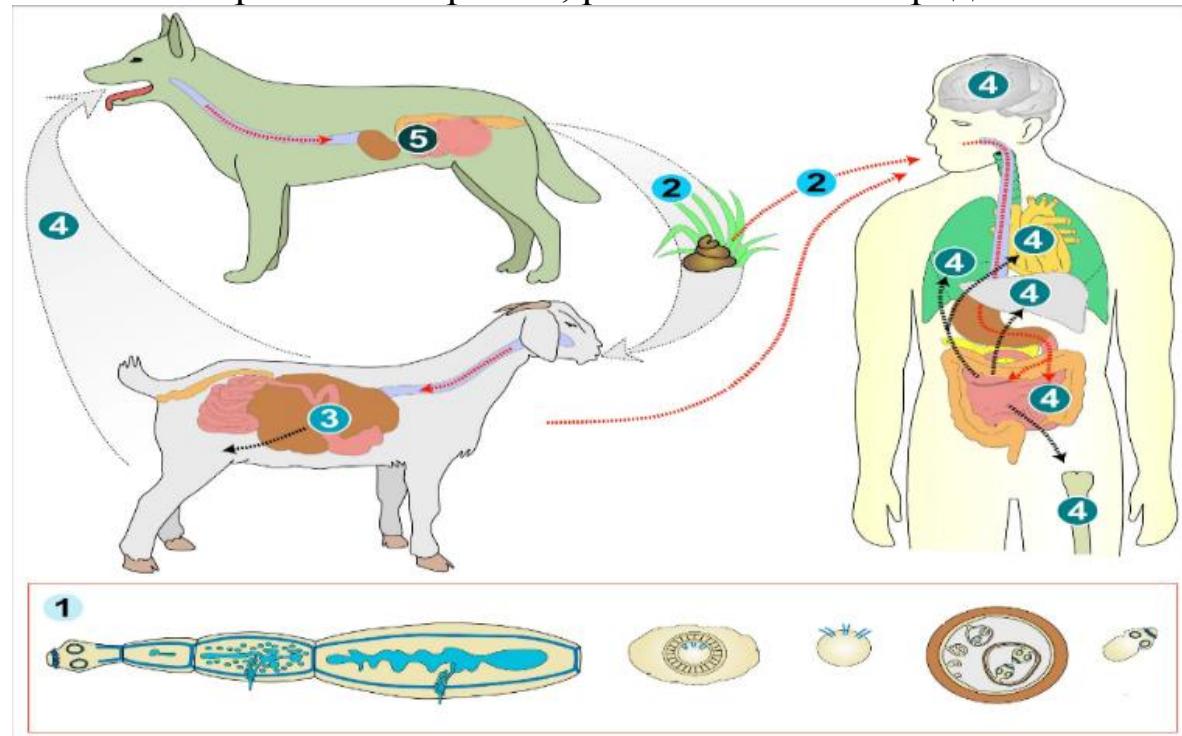
**Научная цель занятия:** Изучить строение, размножение и цикл развития *Echinococcus granulosus*.

**Воспитательная цель занятия:** Расширить научное мировоззрение учащихся.

**Развивающая цель занятия:** Научить учащихся самостоятельной работе с учебником.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие строение тела, образ жизни и размножение *Echinococcus granulosus* и *Multiceps multiceps*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

Длина *Echinococcus granulosus* составляет 2-6 мм, на головке имеются 4 присоски и крючья, расположенные в ряд.



**Рис. 37. Цикл развития эхинококка.**

Подпишите следующие названия, используя соответствующие номера на рис. 37.

Цикл развития эхинококка	Номера
Собака	
Эхинококк	
Человек	
Коза	
Растение	

Зрелые членики в конце тела *Taenia solium* отрываются группами по 5-6 штук и выходят наружу с фекалиями. У этих члеников не развиты мышцы, они не способны к самостоятельному движению. Матка члеников с 7-12 боковыми ответвлениями заполнена развивающимися яйцами. Для дальнейшего развития этих яиц они должны попасть в организм промежуточного хозяина - свиньи. В желудке свиньи из яйца выходит онкосфера с шестью крючьями, которая попадает в кишечник, а затем через стенку кишечника в кровь.

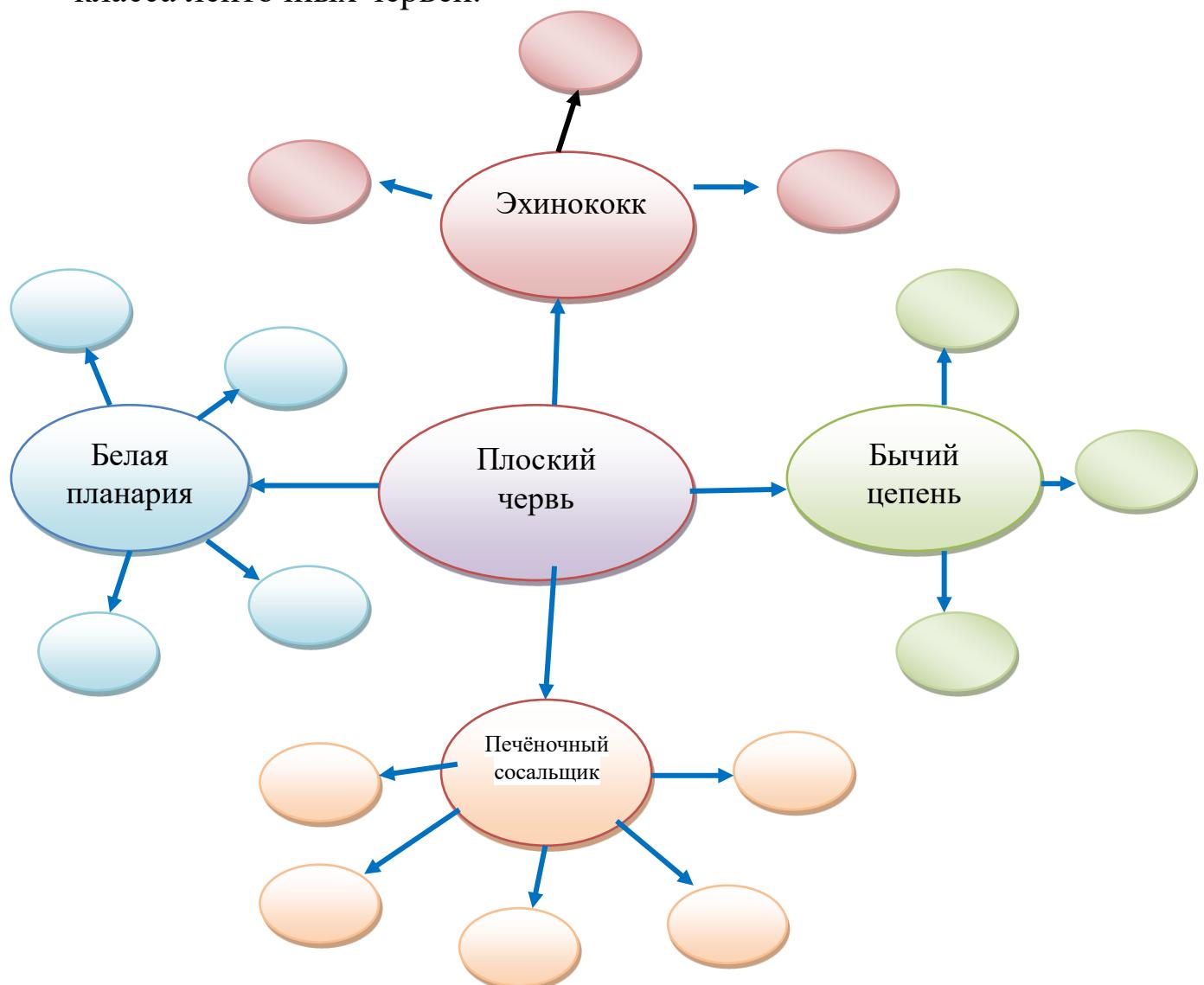
**Задание.** Сопоставьте термины, описывающие строение тела эхинококка и свиного цепня, с их определениями.

1	Промежуточный хозяин <i>Taenia solium</i> :	A	Человек
2	Как <i>Taenia solium</i> заражает человека?	Б	Свинья
3	Основной хозяин <i>Taenia solium</i> :	В	Собаки, кошки, лисицы, волки
4	Основной хозяин <i>Echinococcus granulosus</i> :	Г	В результате употребления в пищу финнозного мяса свиньи, зараженной <i>Taenia solium</i> , без достаточной термической обработки
5	Промежуточный хозяин <i>Echinococcus granulosus</i> :	Д	Люди, крупный и мелкий рогатый скот
6	Как <i>Echinococcus granulosus</i> заражает крупный и мелкий рогатый скот?	Е	Через яйца, прилипшие к шерсти собак, зараженных эхинококком, во время их поглаживания
7	Как <i>Echinococcus granulosus</i> заражает	Ё	С кормом, зараженным яйцами <i>Echinococcus</i>

	человека?		granulosus
8	Как <i>Echinococcus granulosus</i> заражает собак, кошек, лисиц и волков?	Ж	Поедая внутренние органы копытных животных, зараженных эхинококком

## Ответ на задание:

**Задание:** Использовать графический организатор "клuster" в процессе изучения характерных особенностей представителей класса ленточных червей.



## **Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. Их основным хозяином являются, главным образом, пастуши собаки, промежуточным хозяином - овцы и некоторые другие домашние и дикие животные.

- A) Мозговой червь овец B) Эхинококк
- C) Класс ленточные черви (Cestoda) D) Кровососущие

2. Когда онкосфера (яйца с личинкой) из кишечника основного хозяина попадают в кишечник человека и большинства травоядных животных, личинка проникает через стенку кишечника, попадает через кровь в печень, легкие и иногда в другие органы и превращается в финну.

- A) Эхинококк B) Мозговой червь овец
- C) Класс ленточные черви (Cestoda) D) Кровососущие

3. Животное, в печени которого была обнаружена финна весом 64 кг.

- A) Эхинококк B) Мозговой червь овец
- C) Класс ленточные черви (Cestoda) D) Кровососущие

4. У их личинки (ликофоры) имеется не 6, а 10 эмбриональных крючьев. Личночная церкомера часто сохраняется и во взрослом состоянии.

- A) Эхинококк B) Мозговой червь овец
- C) Класс ленточные черви (Cestoda) D) Кровососущие

5. В рыбах какого отряда паразитирует амфилина, типичный представитель ленточных червей?

- A) Осетрообразные B) Карповые C) Лососеобразные D) Костистые рыбы

6. Считаются самыми просто устроеными животными среди плоских червей.

- A) Бескишечные ресничные черви
- B) Кишечнополостные ресничные черви
- C) Древние жгутиконосцы
- D) Колониальные животные

7. Какой червь достигает половой зрелости через 70-100 дней после попадания в организм хозяина?

- A) Эхинококк B) Печёночный сосальщик
- C) Бычий цепень D) Свиной цепень

8. Сколько видов цестод паразитирует у кур?

- A) 46 B) 44 C) 43 D) 45

9. Как называется личинка цестод?

A) Ликофора B) Финна C) Центебиола D) Центриоль

10. Сколько эмбриональных крючьев у цестод?

A) 10 B) 8 C) 6 D) 4

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

## **Занятие 17. Внешнее и внутреннее строение человеческой аскариды.**

**Микромир:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Настоящие многоклеточные - Eumetazoa

**Тип:** Круглые черви - Nemathelminthes

**Класс:** Настоящие круглые черви - Nematoda

**Подкласс:** Сецерненты - Secernentea

**Отряд:** Аскариды - Ascaridea

**Вид:** Человеческая аскарида - *Ascaris lumbricoides*

**Научная цель занятия:** Изучить строение *Ascaris lumbricoides*, части тела, питание, образ жизни, изменения органов в связи с приспособлением к паразитизму, строение кутикулы.

**Воспитательная цель занятия:** Расширить научное мировоззрение учащихся.

**Развивающая цель занятия:** Обучить учащихся самостоятельной работе с книгой и практическим навыкам.

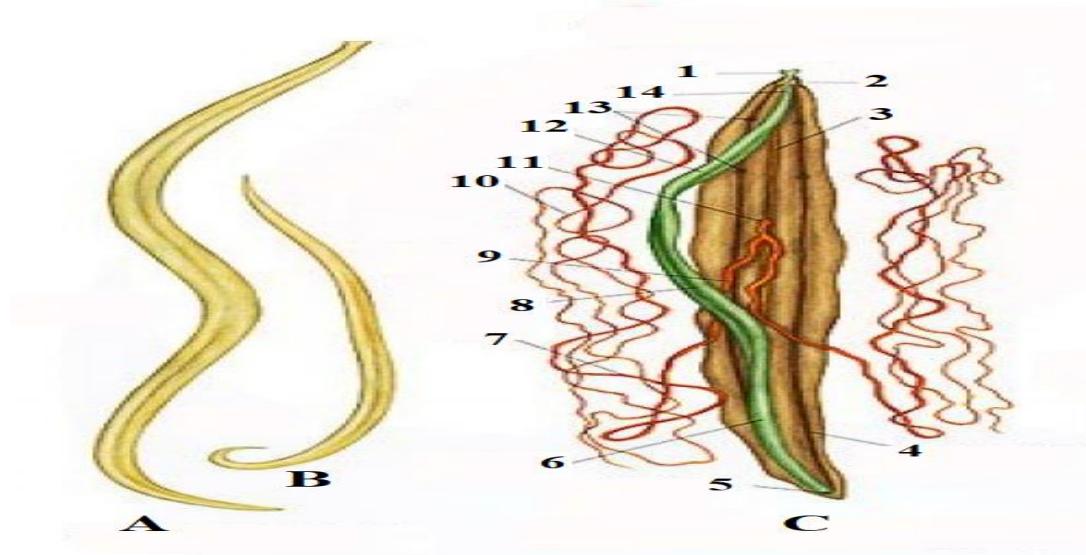
**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие строение тела, образ жизни и размножение *Ascaris lumbricoides*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

**Таблицу 18. Круглые черви - Nemathelminthes тип классификация.**

Тип	Класс	Отряд	Вид
<i>Nemathelminthes</i>	<i>Nematoda</i>	<i>Ascaridea</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>
			<i>Parascaris equorum</i>

		<i>Ascaridia gali</i>
		<i>Ascaris suum</i>
	<i>Oxyurida</i>	<i>Enterobius vermicularis</i>
	<i>Rhabditida</i>	<i>Ancylostoma duodenale</i>
	<i>Spirurida</i>	<i>Dracunculus medinensis</i>
	<i>Tylenchida</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>
		<i>Anguina tritici</i>
		<i>Ditilenchus destructor</i>
		<i>Heterodera schachtii</i>
	<i>Gastropoda</i>	<i>Chaetonotida</i>
		<i>Chaetonotus maximus.</i>
	<i>Nematomorpha</i>	<i>Chordodea</i>
		<i>Gordius aquaticus</i>
	<i>Rotatoria</i>	<i>Moriongononta</i>
		<i>Brachionus rubens</i>

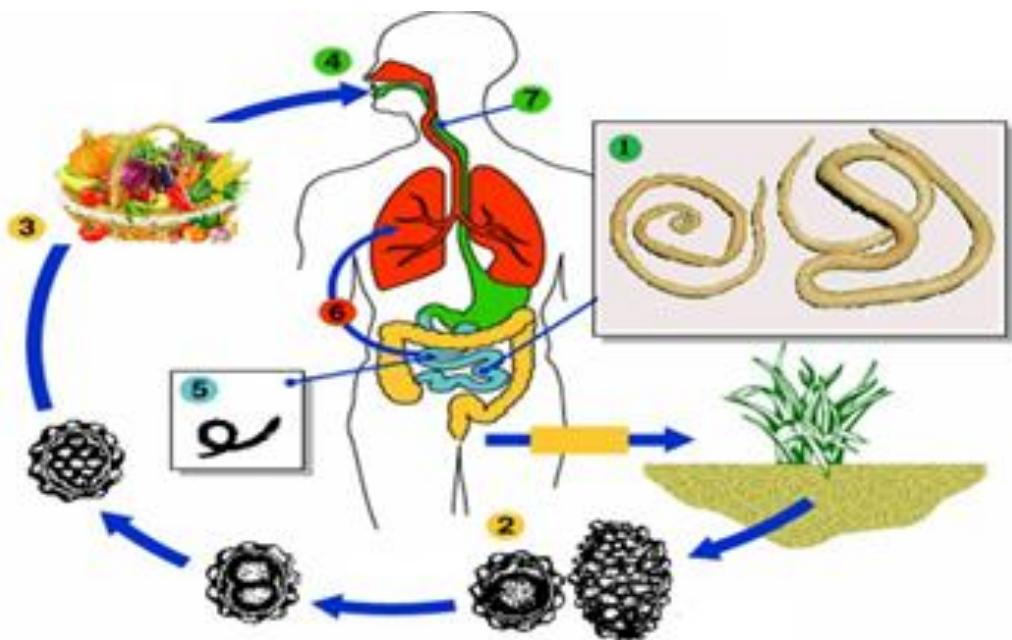
Тело человеческой аскариды червеобразное, с заостренными передним и задним концами, круглое в поперечном сечении. Длина самок 35-40 см, самцов 25-30 см. Половой диморфизм выражен отчетливо. Самцы меньше и задний конец их тела крючкообразно загнут. У самок в передней трети тела имеется кольцевидное углубление - половое отверстие. На переднем конце тела расположено ротовое отверстие, окруженное тремя губами.



**Рисунок 38. Строение человеческой аскариды.**

Обозначьте следующие названия соответствующими номерами на рисунке 38.

Строение человеческой аскариды	Номера
Самец	
Ротовые губы	
Самка	
Полость тела	
Нервное кольцо	
Влагалище	
Пищеварительный канал	
Фагоцитарная клетка	
Средняя кишка	
Матка	
Яйцо	
Анальное отверстие	
Выделительный канал	
Задняя кишка	
Яичник	



**Рисунок 39. Цикл развития человеческой аскариды.**  
Обозначьте следующие названия соответствующими номерами на рисунке 39.

Цикл развития человеческой аскариды	Номера
Взрослая особь	
Яйцо	
Овощи	
Путь заражения	
В кишечнике	
Личинка	
Попадание в лёгкие	
Выход из лёгких	
Взрослая особь	

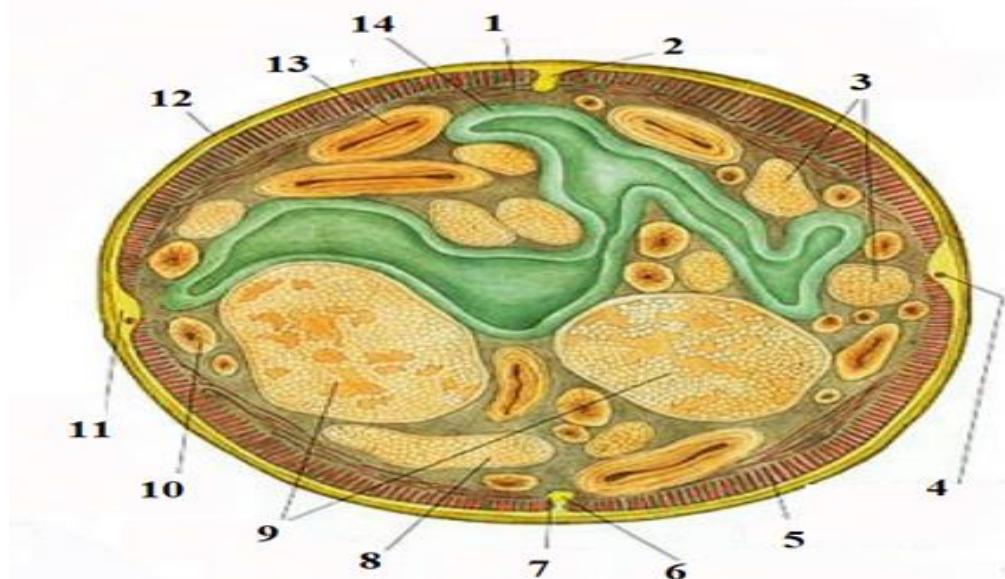
Представьте соответствие между терминами, описывающими строение человеческой аскариды (*Ascaris lumbricoides*), и их определениями.

1	Выделительная система человеческой аскариды	A	Печень, лёгкие, сердце и половые органы, тонкий кишечник. (Предполагаю, что здесь перечислены органы, которые могут быть поражены, но
---	---	---	---

			аскарида обитает в тонком кишечнике).
2	Какого пола человеческая аскарида? (или "Какой тип половой системы у человеческой аскариды?")	Б	Раздельнополые.
3	В каком органе человека паразитирует человеческая аскарида?	В	Шейные железы (предполагаю, что речь идет о выделительной системе).
4	Кровеносная и дыхательная системы человеческой аскариды	Г	Нервное кольцо с 6 нервыми стволами, идущими вдоль тела вперед и назад.
5	Нервная система человеческой аскариды	Д	Неразвита (предполагаю, что речь идет о кровеносной и дыхательной системах).

**Ответ на задание:**

№	1	2	3	4	5
О					



**Рисунок 40. Поперечный разрез человеческой аскариды.**  
Обозначьте следующие названия соответствующими номерами на рисунке 40.

Поперечный разрез аскариды	Номера
Кутикула	
Гиподерма	
Мышечная клетка	
Боковой нервный ствол (или ганглий)	
Брюшной нервный ствол (или ганглий)	
Выделительные каналы	
Первичная полость тела (псевдоцель)	
Кишечник	
Яичник	
Яйцевод	
Матка	

**Заполните таблицу 19, сравнивая внутреннее строение человеческой аскариды.**

Пищеварительная система	Выделительная система	Нервная система	Половая система

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Как проявляется половой диморфизм у человеческой аскариды?
2. Как устроены пищеварительная и половая системы человеческой аскариды?
3. Какова функция кутикулы аскариды?

#### **Занятие 18. Строение и развитие галловой нематоды.**

**Подцарство: Многоклеточные животные - Metazoa**

**Раздел: Eumetazoa**

**Тип: Круглые черви - Nemathelminthes**

**Класс:** Настоящие круглые черви - Nematoda

**Подкласс:** Secernentea

**Семейство:** Галловые нематоды - Meloidogyne

**Вид:** Галловая нематода - Meloidogyne incognita

**Научная цель занятия:** Изучить строение, питание, образ жизни и строение личинок Meloidogyne incognita.

**Воспитательная цель занятия:** Расширить научное мировоззрение учащихся, сориентировать на профессию.

**Развивающая цель занятия:** Научить учащихся работать с терминами.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие строение тела, образ жизни и размножение Meloidogyne incognita, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла. Корни растений, пораженных Meloidogyne incognita, зафиксированные в формалине.

У Meloidogyne incognita ярко выражен половой диморфизм. Самки Meloidogyne incognita имеют шаровидную форму и неподвижны. Паразит, поселившись в ткани корневого галла, образованного галловой нематодой на корне растения, выделяет из своих пищеварительных желез ферментную жидкость – специальную слюну (рис. 42). Под ее воздействием ускоряется процесс деления клеток растения, растворяется клеточная оболочка и образуются многоядерные гигантские клетки. Они могут быть в 5-10 раз больше обычных клеток.

Сопоставьте термины, описывающие строение тела галловой нематоды Meloidogyne incognita, с их определениями.

1	Какие части растения повреждает галловая нематода?	A	1-2 мм в длину и 0,3-1 мм в ширину.
2	Длина самки галловой нематоды.	B	Паразитирует в подземных частях растений: корнях, корнеплодах и клубнях.
3	Длина самца галловой нематоды.	V	Образует галлы различного размера, от 1 мм до 5-6 см.

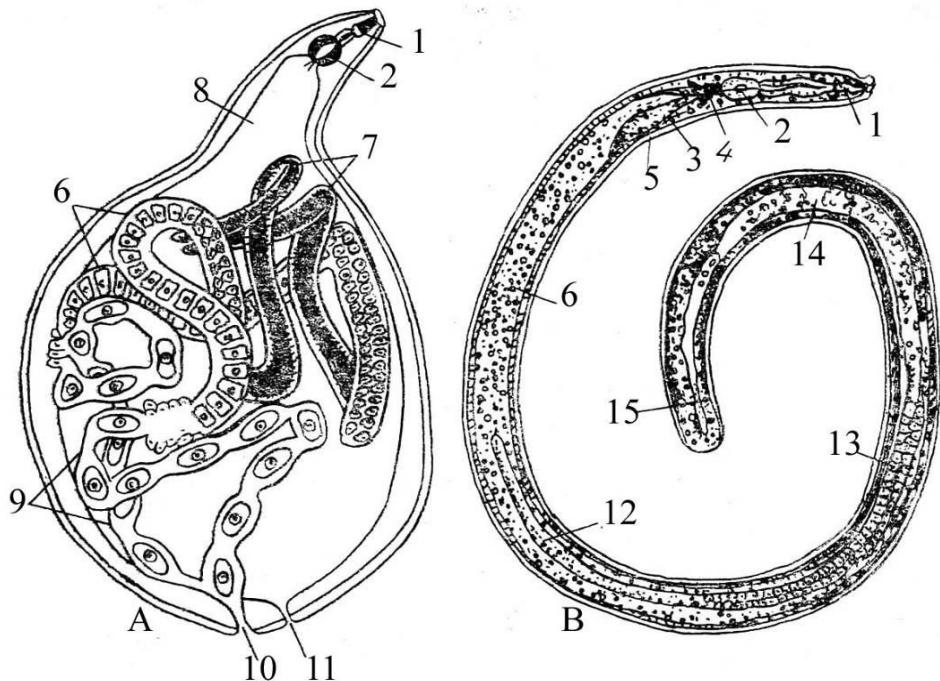
4	Что образуется на поврежденном участке корня, зараженного галловой нематодой?	Г	Личинки 1-3 мм, а личинки 0,3-0,5 мм.
5	Части тела галловой нематоды.	Д	Покрыта кутикулой, которая защищает от различных неблагоприятных условий.
6	Чем покрыто тело галловой нематоды?	Е	Передняя тонкая часть - шея, задняя утолщенная часть - тело.
7	Функция стилета - иглообразного трубчатого органа в ротовой полости галловой нематоды.	Ё	Ротовое отверстие, глотка, средняя и задняя кишка.
8	Пищеварительная система галловой нематоды.	И	С помощью стилета нематода прокалывает ткани растения, внедряется в них и высасывает сок растения, выполняя при этом функцию своеобразного насоса.
9	Выделительная система галловой нематоды.	Ж	Отдельные нервные клетки и отходящие от них нервные волокна.
10	Нервная система галловой нематоды.	К	Трубчатые каналы, расположенные под кожей.
11	Половые органы самки галловой нематоды.	Л	Яичник, яйцевод и матка.

#### Ответ на задание:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
О											

Половая система *Meloidogyne incognita* представлена парой длинных трубочек, расположенных в полости тела. У самки она разделена на яичник, яйцевод и матку. Половое отверстие самки галловой нематоды расположено в задней части тела. У самца половая система открывается в клоаку - заднее выделительное отверстие, общее с задней кишкой. Внутри клоаки расположена

пара спикул, выполняющих функцию копулятивных органов. Молодые галловые нематоды проходят 4 личиночные стадии, прежде чем достигнут половой зрелости. Личинка первой стадии развивается внутри яйца, где линяет и превращается в личинку второй стадии. Эта личинка разрывает оболочку яйца и выходит наружу, а через несколько дней становится инвазионной, то есть способной заражать растения.



**Рис. 41. Строение галловой нематоды.**  
**Сопоставьте следующие названия с соответствующими номерами на рис. 41.**

Строение галловой нематоды	Номера
Половое отверстие	
Семенник	
Анальное отверстие	
Семязвергательный канал	
Спикула	
Семяпровод	
Самка	
Стилет	
Самец	
Подглоточная железа	

Глотка	
Нервное кольцо	
Выделительная пора	
Средняя кишка	

Затем, с помощью стилета, они прокалывают кожицу корня и проникают в ткани растения. После этого начинается период паразитической жизни личинок, которые питаются соком клеток корня. В результате активного питания паразитические личинки увеличиваются в длину и толщину. Они линяют еще два раза, проходя вторую и четвертую личиночные стадии. Из них развиваются самцы и самки нематод. В зависимости от климатических и почвенных условий, галловая нематода может давать 5-6 поколений в год.



**Рис. 42. Корень растения, пораженного галловой нематодой.**

**Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

1. К какому типу относится нематода по половому признаку?
  - A) Гермафродит
  - B) Раздельнополые
  - C) Обоеполые
  - D) Двуполые
2. Назовите паразита, вызывающего слоновую болезнь у человека.
  - A) Аскарида
  - B) Банкрофтский филяриоз
  - C) Нематода
  - D) Трихинелла
3. Элефантиаз – это второе название какой болезни?
  - A) Туляремия
  - B) Лошадиная аскарида

C) Слоновая болезнь

D) Лошадиная болезнь

4. Какова длина галловой нематоды (мм)?

A) 3

B) 1,5 -2

C) 4

D) 6

5. Какое латинское название галловой нематоды?

A) Meloidogyne

B) Crysta

C) Nematodies

D) Elephantiasis

6. Какой процент урожая уничтожает галловая нематода?

A) 50

B) 60

C) 70

D) 40-60

7. Сколько анабиотических личинок находится внутри цисты пшеничной нематоды?

A) 12 000

B) 15000 -17000

C) 1700

D) 1200

8. На каких растениях паразитирует галловая нематода?

A) Конопля, хлопок, пшеница

C) Пшеница, томат

B) Дыня, картофель

D) Томат, паслен

9. Что образуют вместе мышцы и гиподерма у нематод?

A) Орган чувств

B) Кожно-мускульный мешок

D) Нервная система

C) Орган опоры

10. До какой температуры поднимается температура тела человека, больного трихинеллезом?

A) 39

B) 40

C) 41

D) 42

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

**Вопросы для обсуждения:**

1. Как устроена пищеварительная система галловой нематоды?
2. Почему на растении образуются галлы?
3. Каким образом личинки нематоды паразитируют на растении?

**Занятие 19. Многощетинковые черви - класс Polychaeta.**

**Внешнее строение и образ жизни *Nereis (Nereis pelagica)* и пескожила (*Arenicola marina*).**

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Eumetazoa - Настоящие многоклеточные

**Тип:** Annelida - Кольчатые черви

**Подтип:** Aclitellata - Беспоясовые

**Класс:** Polychaeta - Многощетинковые кольчатые черви

**Подкласс:** Errantia - Бродячие

**Отряд:** Nereis

**Вид:** *Nereis pelagica*

**Научная цель занятия:** изучить строение, питание и образ жизни *Nereis pelagica*.

**Воспитательная цель занятия:** привить учащимся понимание важности охраны животного мира, рассказывая о роли кольчатых червей в природе.

**Развивающая цель занятия:** развивать у учащихся навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

**Необходимое оборудование:** видеоматериалы, демонстрирующие строение тела, образ жизни и размножение *Nereis pelagica*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровные и предметные стекла.

**Таблицу 20. Беспоясковые- Aclitellata и Поясковые - Clitellata подтип классификация.**

Подтип	Класс	Отряд	Вид
Aclitellata	<i>Polychaeta</i>	<i>Nereis</i>	<i>Nereis pelagica</i> <i>Arenicola marina</i>
Clitellata	<i>Oligochaeta</i>	<i>Lumbrico morpha</i>	<i>Lumbricus terrestris</i>
			<i>Nicodrilus caliginosus</i>
		<i>Naidomorpha</i>	<i>Tubifex</i>
			<i>Enxitreidlar</i>
	<i>Enchytraeus</i>		
	<i>Hirudinea</i>	<i>Rhynchobdelida</i>	<i>Piscicola geometra</i>
			<i>Glossiphonia complanata</i>
		<i>Gnathobdella</i>	<i>Hirudo medicinalis</i>
			<i>Haemopis sanguisuga</i>

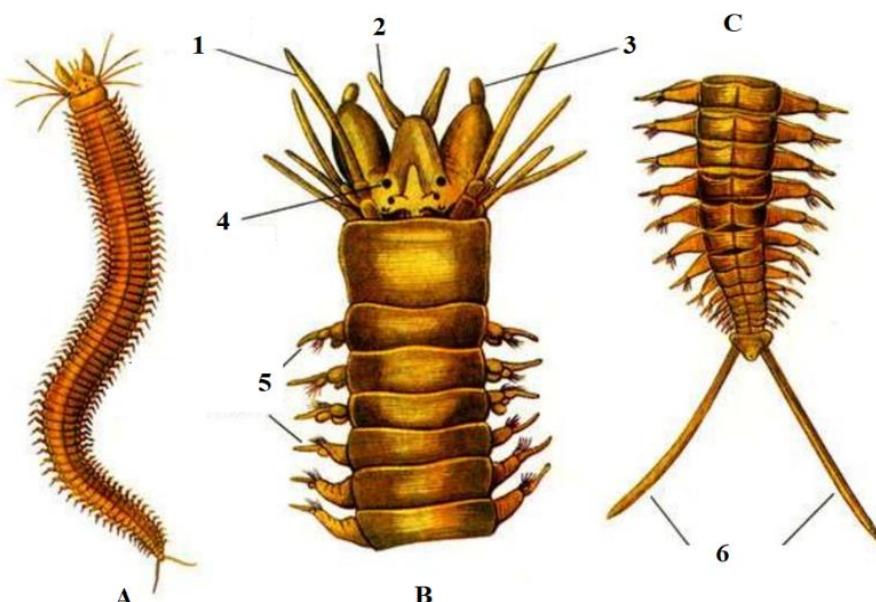
Сопоставьте термины, относящиеся к строению тела *Nereis pelagica*, с их определениями.

1	Где встречается <i>Nereis pelagica</i> ?	А	Голова, туловище и хвост (пигидий)
2	Части тела <i>Nereis pelagica</i>	Б	Черное, Азовское, Белое и Баренцево моря
3	Что расположено на верхней части простомиума <i>Nereis pelagica</i> ?	В	10-15 см, 80-100 сегментов
4	Длина <i>Nereis pelagica</i>	Г	Опорная щетинка - ацикула
5	Как называются две ветви параподий <i>Nereis pelagica</i> ?	Д	Пара анальных циррусов (щупалец)
6	Что находится на хвостовом конце <i>Nereis pelagica</i> ?	Е	Спинная ветвь - нотоподия, брюшная ветвь - невроподия
7	Как называется толстая	Ё	2 пары обонятельных ямок,

	щетинка, расположенная среди щетинок на каждом сегменте и выходящая из основания параподий <i>Nereis pelagica</i> ?		а на переднем конце - по паре щупалец и пальп
8	Какую функцию выполняют параподии <i>Nereis pelagica</i> ?	И	При движении по дну <i>Nereis pelagica</i> использует параподии как опору, а при плавании - как весла

**Ответ на задание:**

№	1	2	3	4	5	6	7	8
О								



**Рис. 43. Строение нереиса.**

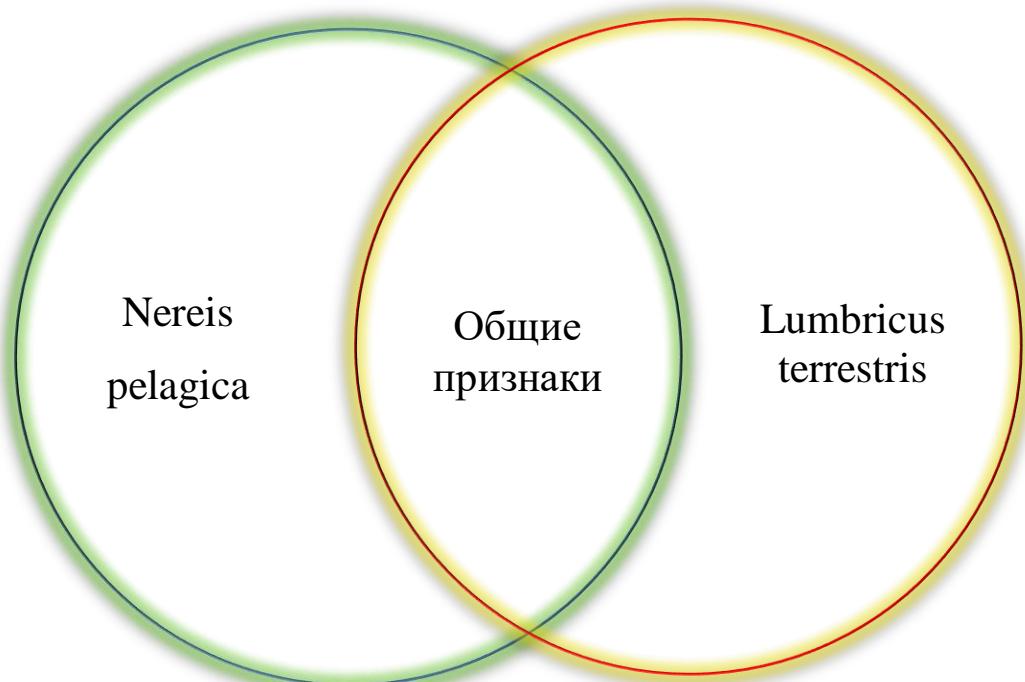
Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рис. 43.

Строение нереиса:	Номера
Анальные усики (cirri anales)	
Щупальца (tentaculae)	
Пальпы (palpi)	
Усики (антенны)	
Глаза (oculi)	
Параподии	

Общий вид	
Головной отдел	
Хвостовой отдел (пигидий)	

Пескожил *Arenicola marina*, обитающий в Баренцевом и Белом морях, в прибрежных зонах с песчаным грунтом, живет в U-образной норе. Нора имеет два отверстия, выходящих на поверхность. Из-за роющего образа жизни строение тела пескожила претерпело значительные изменения. Наружные сегменты тела сгруппированы по 3-5, и только один из них является истинным сегментом. Параподии на истинных сегментах развиты слабее, чем у нереиса, и присутствуют только в передней части тела. На сужающемся хвостовом отделе параподии отсутствуют. В средней части тела параподии срастаются с жабрами. Пескожилы, подобно дождевым червям, питаются, пропуская через кишечник ил, богатый органическими веществами (детритом). Нереисы и пескожилы служат основной пищей для рыб и морских птиц.

**Задание:** Заполните диаграмму Венна, указав особенности, сходства и различия Нереиса (*Nereis pelagica*) и Дождевого черва (*Lumbricus terrestris*).



**Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

1. Как называется личинка кольчатых червей без пояска?
  - A. Трохофора
  - B. Целом
  - C. Циста
  - D. Метаморфоз
2. Как по-латыни называются кольчатые черви без пояска?
  - A. Annelida
  - B. Clitellata
  - C. Polychaeta
  - D. (нет правильного варианта - должно быть Aclitellata)
3. Как по-латыни называются кольчатые черви?
  - A. (нет правильного варианта - должно быть Annelida)
  - B. Polychaeta
  - C. Clitellata
  - D. (нет правильного варианта - должно быть Annelida)
4. Скопления нервных клеток перед каждым сегментом образуют...?
  - A. Стволы
  - B. Ганглии
  - C. Сегмент
  - D. Систему
5. Органы движения у многощетинковых червей?
  - A. Гомономное сегментирование
  - B. Пигидий
  - C. Параподии
  - D. Простомиум
6. Сколько сегментов у многощетинковых червей?
  - A. От 6 до 800
  - B. От 5 до 800
  - C. От 3 до 600
  - D. От 5 до 500
7. Как называется явление, когда у примитивных свободноживущих представителей сегменты тела одинаковые по строению и размеру?
  - A. Пигидий
  - B. Простомиум
  - C. Гомономное сегментирование
  - D. Параподии

8. Как называются органы чувств у многощетинковых червей?
- Пальпы
  - Гомономное сегментирование
  - Щетки (щетинки - более подходящий термин)
  - Антенны (усики)
9. Какой эпителий выстилает изнутри продольные мышцы?
- Перитонеальный эпителий
  - Кольцевой эпителий
  - (нет правильного варианта)
  - Тонкий эпителий

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9
O									

**Вопросы для обсуждения:**

- Где обитает пескожил и чем он питается?
- В какой части тела пескожила отсутствуют параподии?
- Каково значение пескожила?

**Занятие 20. Малощетинковые черви - класс Oligochaeta.**  
**Внешнее строение дождевого черва - Lumbricus terrestris.**

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Eumetazoa

**Тип:** Кольчатые черви - Annelida

**Подтип:** Поясовые - Clitellata

**Класс:** Малощетинковые черви - Oligochaeta

**Отряд:** Lumbricomorpha

**Вид:** Дождевой червь - Lumbricus terrestris

**Научная цель занятия:** Изучить строение Lumbricus terrestris, сегментацию тела, питание и образ жизни.

**Воспитательная цель занятия:** Расширить научный кругозор учащихся, сориентировать на профессию.

**Развивающая цель занятия:** Научить учащихся работать с терминами.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие морфологию, образ жизни и размножение *Lumbricus terrestris*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

**Описание *Lumbricus terrestris*:** Передний и задний концы тела *Lumbricus terrestris* слегка заострены. Спинная сторона темнее, брюшная — светлее. Сегменты 32-37 утолщены и образуют поясок, содержащий множество мелких желез, выделяющих слизистое вещество. На переднем конце тела расположен простомиум — головная лопасть, за которым следует первый сегмент тела — перистомиум. На голове отсутствуют какие-либо сенсорные придатки. На каждом сегменте тела по бокам расположены по 2 пары (всего 8) маленьких щетинок. Это свидетельствует о происхождении малощетинковых червей от многощетинковых. В результате адаптации к условиям жизни параподии редуцировались, сохранились только щетинки. Кожа *Lumbricus terrestris* покрыта кутикулой, которая постоянно увлажняется секретом кожных желез.

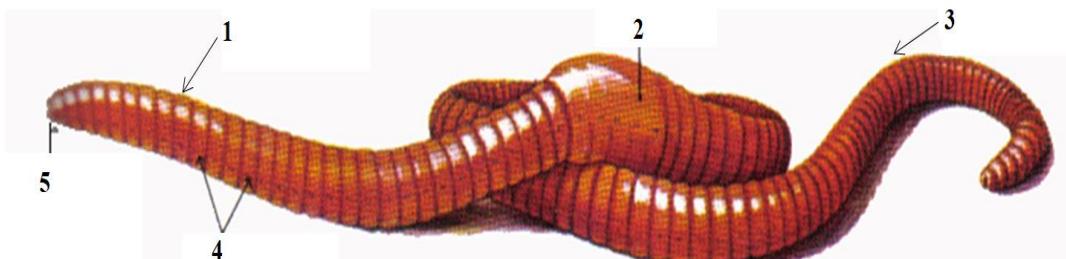
**Сопоставьте термины внешнего строения тела *Lumbricus terrestris* с их определениями.**

1	Где встречается дождевой червь?	A	На брюшной стороне каждого сегмента 2 пары, а на боковых сторонах по 2 пары маленьких и жестких щетинок.
2	Чем покрыто тело дождевого червя?	Б	Длина 15-20 см, обитает в почве, богатой органическими веществами.
3	Какую функцию выполняют щетинки дождевого червя?	В	Кутикула, кожа, кольцевые и продольные мышцы.
4	Что образует кожно-	Г	Опора.

	мускульный мешок дождевого червя?		
5	На что похожи щетинки дождевого червя по составу?	Д	Вторичная полость тела - целом.
6	Полость тела, характерная для кольчатых червей.	Е	Сегменты тела одинакового строения и размера.
7	Характерная особенность гомономного сегмента тела.	Ё	Кутикула.

**Ответ на задание:**

№	1	2	3	4	5	6	7
О							



**Рис. 44. Внешнее строение дождевого червя.  
Сопоставьте следующие названия с соответствующими номерами на рис. 44.**

Внешнее строение дождевого червя.	Номера
Хвост	
Головной отдел	
Сегменты	
Поясок	
Рот	

Задание: Сравните особенности дождевого червя (*Lumbricus terrestris*) и медицинской пиявки (*Hiruda medicinalis*), заполнив Т-схему.

<b>Дождевой червь (<i>Lumbricus terrestris</i>)</b>	<b>Медицинская пиявка (<i>Hiruda medicinalis</i>)</b>
---	---

1.  
2.  
3.

1.  
2.  
3.

### **Тестовые задания для оценки знаний студентов**

1. Найдите правильный ряд, в котором указано количество и латинские названия типа кольчатах червей и его подтипов:

- A) Annelides, 2 подтипа: Aclitellata, Clitellata
- B) Annelides, 3 подтипа: Oligochaeta, Hirudinea, Polychaeta
- C) Acanthocephales, 2 подтипа: Aclitellata, Clitellata
- D) Acanthocephales, 3 подтипа: Oligochaeta, Hirudinea, Polychaeta

2. Простомиум расположен на брюшной стороне:

- A) Анальное отверстие
- B) Ротовое отверстие
- C) Выделительная трубка
- D) Нервное кольцо вокруг глотки

3. Найдите правильный ряд, описывающий строение центральной нервной системы кольчатах червей:

- A) Подглоточный нервный ганглий, брюшная нервная цепочка
- B) Подглоточный нервный ганглий, брюшная нервная цепочка, кольцевой нерв
- C) Подглоточный и головной нервные ганглии, брюшная нервная цепочка, кольцевой нерв, нервный ствол
- D) Подглоточный и головной нервные ганглии, брюшная нервная цепочка, кольцевой нерв

4. Каким полом обладают большинство примитивных представителей типа кольчатах червей, и как называется их личинка?

- A) Гермафродиты, планула
- B) Раздельнополые, трохофора
- C) Раздельнополые, планула
- D) Гермафродиты, трохофора

5. Система кольчатах червей, состоящая из одной пары метанефридиев в каждом сегменте:

- A) Нервная система
- B) Выделительная система
- C) Пищеварительная система
- D) Дыхательная система

6. Какова внешняя структура представителей класса многощетинковых червей?

- A) Круглая, цилиндрическая
- B) Цилиндрическая, не сегментированная
- C) Удлинённая, цилиндрическая, состоит из 5 до 800 колец
- D) Цилиндрическая, состоит из 30-40 до 600 колец

7. Как называется головная часть представителей класса многощетинковых червей, и сколько пальп на голове?

- A) Акрон, 1 пара
- B) Акрон, 2 пары
- C) Параподии, 1 пара
- D) Параподии, 2 пары

8. Название анального сегмента представителей класса многощетинковых червей и его отличие от других сегментов:

- A) Простомиум больше других сегментов
- B) Пигидиум больше других сегментов
- C) Пигидиум — несегментированная часть
- D) Простомиум — несегментированная часть

9. Что выполняет опорную функцию у представителей класса многощетинковых кольчатых червей?

- A) Параподии
- B) Пальпы
- C) Антенны
- D) Щетинки

10. Что образуется из тонкой кутикулы, покрывающей тело многощетинковых червей?

- A) Эпителий
- B) Щетинки
- C) Реснички
- D) Железистая клетка

**Напишите ответы на тест:**

V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

**Вопросы для обсуждения:**

1. В какой среде обитает *Lumbricus terrestris*?
2. Как можно различить передний и задний концы *Lumbricus terrestris*?

3. В каких сегментах *Lumbricus terrestris* расположены половые системы?

### **Занятие 21 . Класс малощетинковых червей - Oligochaeta. Внутреннее строение дождевого черва - *Lumbricus terrestris*.**

**Научная цель занятия:** Изучение внутреннего строения, питания, кровеносной и нервной систем *Lumbricus terrestris*.

**Воспитательная цель занятия:** Расширение научного мировоззрения учащихся, профессиональная ориентация.

**Развивающая цель занятия:** Обучение учащихся работе с терминами.

Необходимое оборудование: Видеоматериалы, демонстрирующие анатомическое строение *Lumbricus terrestris*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

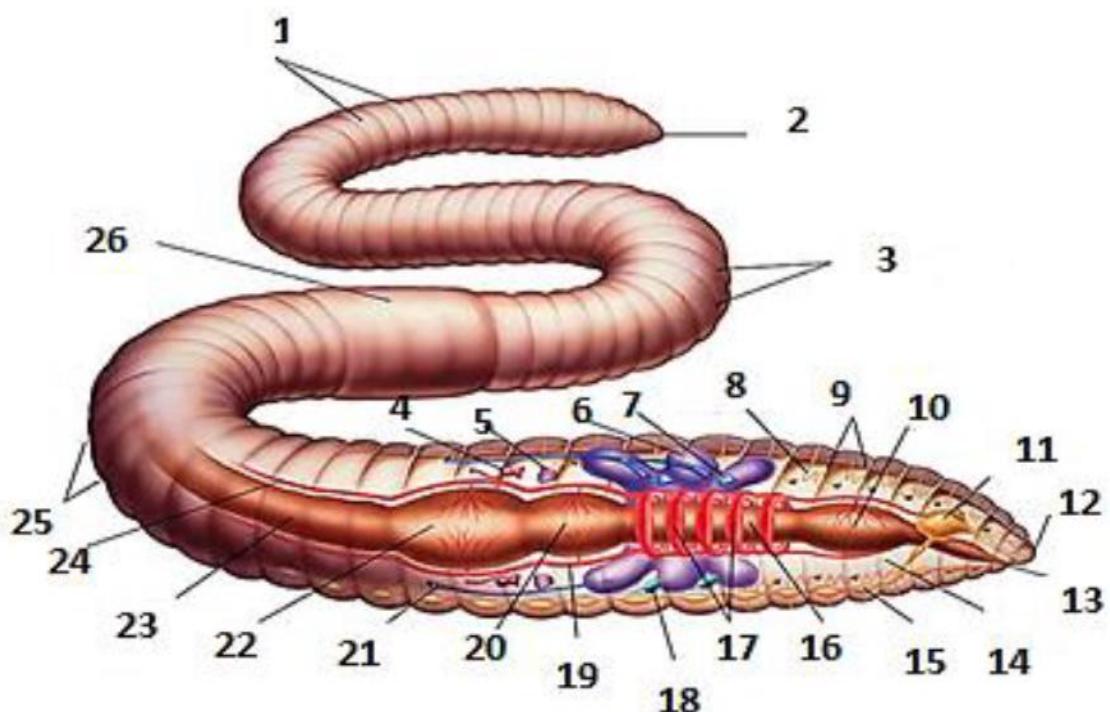
Сопоставьте термины, описывающие внутреннее строение тела *Lumbricus terrestris*, с их определениями.

1	Пищеварительная система дождевого черва	А	Метанефриды.
2	Выделительная система дождевого черва	Б	Опорная, транспортная, выделительная, половая.
3	Какие функции выполняет целом у дождевого черва?	В	Рот, мускулистая глотка, пищевод, зоб, желудок, средняя кишка, анальное отверстие.
4	Какие функции выполняют метанефридиальные каналы?	Г	Железы Моррена.
5	Проток какой железы открывается в пищевод дождевого черва?	Д	Внутренняя сторона покрыта реснитчатыми клетками. С их помощью выводятся продукты обмена.
6	Кровеносная система дождевого черва	Е	Гермафродиты (двупольные).

7	Дождевые гермафродиты раздельнополые?	черви или	Ё	Спинной сосуд, кровеносный кольцевые капилляры.	кровеносный брюшной сосуд, сосуды,
---	---	--------------	---	---	---

**Ответ на задание**

№	1	2	3	4	5	6	7
О							



**Рис. 45. Внутреннее строение дождевого червя.**

Обозначьте следующие названия соответствующими номерами на рис. 45.

Строение дождевого червя:	Номера
Рот	
Надглоточный нервный ганглий	

Глотка	
Пищевод	
Кольцевой кровеносный сосуд	
Семенные мешки	
Семенники	
Семяприёмник	
Семяпровод	
Диссепименты (перегородки)	
Метанефридиальные канальцы	
Кишечник	
Желудок	
Зоб	
Яйцевод	
Яичники	
Семяприёмник	
Воронка яйцевода	
Окологлоточное нервное кольцо	

Заполните таблицу 21, сравнив особенности внутреннего строения дождевого червя:

Пищеварительная система	Выделительная система	Нервная система	Половая система	Кровеносная система

#### Тестовые задания для оценки знаний студентов:

- Что обуславливает цвет крови кольчатых червей?  
 А) Железо  
 В) Медь  
 С) Цинк  
 Д) Магний
- Какова функция соленоцитов и хлорагогенных клеток?  
 а - обеспечивают кровообращение б - осморегуляция с - сенсорная д – выделительная  
 А) a,d    Б) d,c    С) b,a    Д) b,d
- От головного мозга и брюшной нервной цепочки кольчатых червей к каким органам отходят нервы? а - антенны б - септы с - пальпы д - органы, соответствующие каждому ганглию е - глаза ф – параподии  
 А) a,d,e,c    Б) a,b,c,e    С) b,d,c,e    Д) a,b,c

4. Выберите правильное описание строения глаза у кольчатых червей. 1 - расположены на верхней части простомиума группами по 2-4 2 - имеют статоцисты 3 - состоят из мешковидного углубления, образованного эктодермой 4 - состоят из метанефридий 5 - имеют антенны

- A) 1,2,4    B) 1,3    C) 2,4    D) 2,5,3

5. Каково строение глаза у многощетинковых червей?  
а - сильно усложнено и отделено от кожи   b - глаза расположены вблизи заднего прохода   d - внутри пузырька   с - глаза преобразованы в жабры на пальцах   e - не инвертированы

- A) a,b,d    B) b,d,e    C) a,d,e    D) d,c,e

1. Выберите правильное описание половой системы многощетинковых червей. 1) раздельнополые 2) гермафродиты 3) половой диморфизм не развит 4) половые железы образуются из отдельных половых сегментов

- A) 1,2,3    B) 2,3,4    C) 1,3,4    D) 1,2

7. Какой орган образуется из пищевода дождевого червя?

- A) Зоб    B) Желудок    C) Кожа    D) Глотка

8. Как дышат малощетинковые черви?

- A) Трахеями  
B) Трубочками  
C) Кожей  
D) Жабрами

9. Какая структура образуется в результате впячивания верхней части средней кишки дождевого червя в ее полость?

- A) Железы Моррена  
B) Тифлозоль  
C) Жабры  
D) Выделительная система

10. Какие клетки выполняют функцию выделительной системы у дождевого червя?

- A) Пигидий  
B) Железы Моррена  
C) Хлорагогенные  
D) Пигидий

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

O									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Характерные признаки строения кольчатых червей.
2. Метамерия в строении кольчатых червей, вторичная полость тела и ее происхождение.
3. Строение многощетинковых червей и их значение в морской фауне.
4. Строение малощетинковых червей и их экологическое значение.

## **Занятие 22. Изучение строения медицинской пиявки**

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Эуметазои - Eumetazoa

**Тип:** Кольчатые черви - Annelides

**Подтип:** Поясковые - Clitellata

**Класс:** Пиявки - Hirudinea

**Подкласс:** Настоящие пиявки - Euchiruidinea

**Отряд:** Челюстные пиявки - Gnathobdella

**Вид:** Медицинская пиявка - Hiruda medicinalis

**Научная цель занятия:** Дать студентам информацию о среде обитания, жизнедеятельности и значении *Hiruda medicinalis*.

**Воспитательная цель занятия:** Дать информацию о значении *Hiruda medicinalis* в природе, прививая понимание необходимости охраны животного мира.

**Развивающая цель занятия:** Развивать у студентов навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие морфологию и анатомию *Hiruda medicinalis*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное стекло, предметное стекло.

*Hiruda medicinalis* достигает 15-20 см в длину и обитает в пресноводных водоемах. Это эктопаразит, периодически питающийся кровью водных позвоночных, а также наземных млекопитающих и человека, приближающихся к воде. Даже

только что вылупившиеся из яиц маленькие пиявки сосут кровь рыб, водных и наземных животных. На переднем конце тела находится ротовая присоска (в центре присоски расположено ротовое отверстие), а на заднем конце - значительно большая анальная присоска. Анальное отверстие расположено на спинной стороне над анальной присоской. Тело пиявки разделено на сегменты, но это не настоящие сегменты, так как число внешних колец (102) не соответствует числу внутренних сегментов (33). На сегментах, даже на голове, нет ни усиков, ни параподий. На головном конце с дорсальной стороны расположены пять пар глазков (рис. 46).

Сопоставьте термины, описывающие внутреннее строение тела *Hiruda medicinalis*, с их определениями.

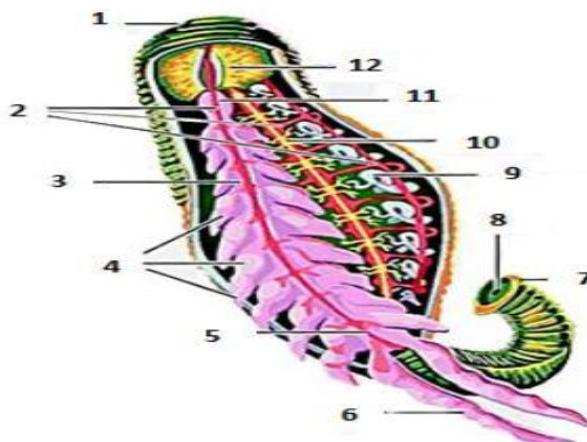
1	Какие функции выполняют присоски у пиявок?	A	Паренхима — рыхлая соединительная ткань.
2	Чем заполнено пространство между внутренними органами у <i>Hiruda medicinalis</i> ?	Б	Служит органом прикрепления.
3	Сколько челюстей в ротовой полости у <i>Hiruda medicinalis</i> ?	В	Состоит из надглоточного и подглоточных нервных узлов, соединенных коннективами, и брюшной нервной цепочки.
4	Нервная система <i>Hiruda medicinalis</i> .	Г	Три хитиновые челюсти, расположенные друг напротив друга.
5	Выделительные органы <i>Hiruda medicinalis</i> .	Д	Настоящая кровеносная система отсутствует. Ее функцию выполняет лакунарная система, являющаяся остатком целома. Эта система состоит в основном из 4 продольных каналов, расположенных дорсально, вентрально и по бокам

			тела.
6	Кровеносная система медицинской пиявки.	E	Выделительная система состоит из 17 пар метанефридиев.

### Ответ на задание

№	1	2	3	4	5	6
O						

Hiruda medicinalis относится к отряду челюстных пиявок. В ее ротовой полости находятся 3 хитиновые челюсти, расположенные друг напротив друга. Верхняя часть челюстей зазубрена и имеет 80-90 мелких зубчиков. С их помощью пиявка прорезает кожу хозяина во время кровососания. Именно поэтому после укуса пиявки на коже остается трёхлучевой рубец. Вокруг глотки пиявки расположены железы, выделяющие секрет гирудин. Гирудин препятствует свертыванию крови, благодаря чему кровь непрерывно поступает к пиявке во время питания, и может продолжать сочиться даже после того, как пиявка насытилась.



**Рисунок 46. Медицинская пиявка - *Hiruda medicinalis*.**

\_\_\_\_\_ротовая присоска; \_\_\_\_\_головной ганглий; \_\_\_\_\_брюшная нервная цепочка; \_\_\_\_\_ — глотка, желудок; \_\_\_\_\_ — семязвергательный канал; \_\_\_\_\_ семенной пузырёк, —мочевой пузырь; \_\_\_\_\_ задняя пара семенников; \_\_\_\_\_ — рот; \_\_\_\_\_ — глотка; —первые карманы кишечника, задняя кишка; \_\_\_\_\_прямая кишка; \_\_\_\_\_ задняя присоска; \_\_\_\_\_ кожа; \_\_\_\_\_ — кольцевые мышцы; \_\_\_\_\_ —продольные мышцы; \_\_\_\_\_ паренхима; \_\_\_\_\_передняя часть тела; \_\_\_\_\_ — яичник.

### **Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

1. Сколько присосок находится на переднем и заднем концах тела пиявки?  
A) По две B) По одной C) По три D) По четыре
2. Что является причиной длительного кровотечения из раны, оставленной пиявкой?  
A) Гирудин B) Амилаза C) Глицерин D) Пепсин
3. Выберите правильное описание структур, расположенных в основании эпителия (I) и под эпителием (II) у пиявок:  
A) I - пигментные клетки, II - кольцевые и продольные мышцы  
B) I - железистые клетки, II - кольцевые мышцы  
C) I - жгутиковые клетки, II - продольные мышцы  
D) I - ресничные клетки, II - кольцевые и продольные мышцы
4. В каких сегментах у пиявок отсутствуют метанефридии?  
A) передних, средних B) передних, задних  
C) средних, задних D) промежуточных, средних
5. Сколько продольных нервных стволов у хоботных пиявок?  
A) 5 B) 4 пары C) 4 D) 3 пары
6. Какой секрет выделяют слюнные железы медицинской пиявки?  
A) Лизоцим B) Желчь  
C) Секрет с неизвестным названием D) Гирудин
7. Куда пиявки откладывают коконы? 1 - во влажную почву на берегу, 2 - в почву, 3 - на водные растения, 4 - среди растений, 5 - на дно водоема  
A) 2,4,5 B) 4,5,1 C) 1,2,3 D) 1,3,5
8. Что расположено в целоме, занимающем центральную часть тела щетинконогих пиявок?  
A) Кишечник, нервная цепочка, спинные и брюшные кровеносные сосуды  
B) Метанефридии и жабры  
C) Кишечник и метанефридии  
D) Дыхательные органы
9. Как дышат морские пиявки?  
A) Через кожу  
B) Через наружные жабры по бокам тела

- C) Органов дыхания нет  
D) Через трахеи
10. Какие пиявки имеют настоящую кровеносную систему?
- A) Челюстные и щетинконогие  
B) Челюстные и хоботные  
C) Щетинконогие и хоботные  
D) Ложноконская пиявка и рыбья пиявка

**Напишите ответы на тест:**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

**Вопросы для обсуждения:**

- Строение пиявок и их значение в медицине.
- Как устроено тело Hiruda medicinalis?
- Как устроена половая система Hiruda medicinalis?

**Занятие 23. Пластиначатожаберные - Lamellibranchia.  
Строение беззубки.**

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Эуметазои - Eumetazoa

**Тип:** Моллюски - Mollusca

**Подтип:** Раковинные - Conchifera

**Класс:** Двустворчатые - Lamellibranchia

**Отряд:** Настоящие пластиначатожаберные - Eulamellibranchia

**Вид:** Беззубка - Anodonta sygnea

**Научная цель занятия:** Дать студентам информацию о строении, образе жизни и среде обитания представителей типа Mollusca.

**Воспитательная цель занятия:** Дать информацию о значении моллюсков в природе, прививая понимание необходимости охраны животного мира.

**Развивающая цель занятия:** Развивать у студентов навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие внешнее строение Anodonta sygnea, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп,

фиксированная *Anodonta sygnea*, чаша Петри, ручная лупа, пинцет.

### **Таблицу 22. *Amphineura* и *Conchifera* подтип классификация.**

<b>Подтип</b>	<b>Класс</b>	<b>Отряд</b>	<b>Вид</b>
<i>Amphineura</i>	<i>Polyplacophora</i>	<i>Chitonida</i>	<i>Tonicella marmorea</i>
<i>Conchifera</i>	<i>Monoplacophora</i>	<i>Neopilinida</i>	<i>Neopilina galatheaee</i>
	<i>Gastropoda</i>	<i>Stylomm atophora</i>	<i>Helix pomatia</i>
	<i>Lamellibranchia</i> ,	<i>Eulamellibranchia</i>	<i>Anadonta sygnea</i>
	<i>Cephalopoda</i>	<i>Decapoda</i>	<i>Sepia officinales</i> <i>Architeuthes</i> <i>Loligo</i>

Беззубка обитает на дне пресноводных водоемов, рек и озер, зарываясь передней частью тела в песок или ил. Тело беззубки заключено между двумя створками раковины. В нижней части раковины имеется отверстие, из которого высывается мускулистый вырост — «нога». С помощью ноги беззубка очень медленно передвигается по дну водоема. Передний край створок раковины шире, задний — тоньше.

Сопоставьте термины, описывающие внутреннее строение тела *Anodonta sygnea*, с их определениями.

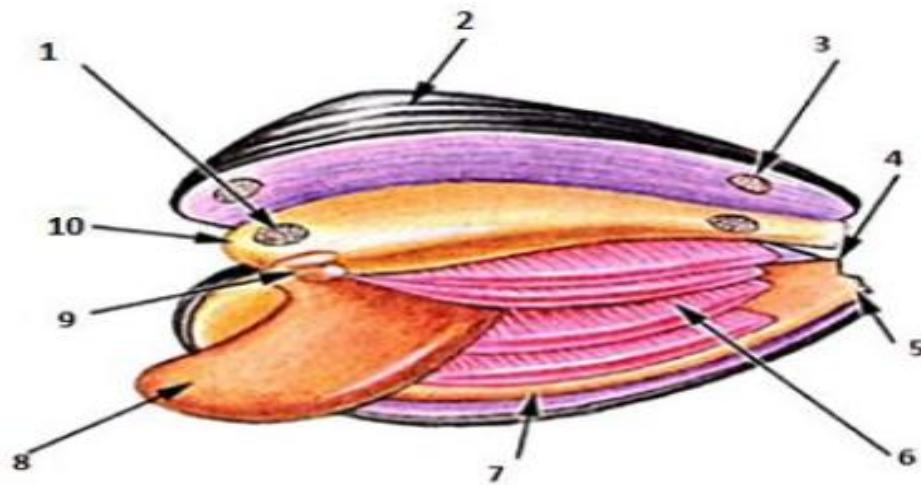
1	Из скольких слоев состоит раковина беззубки?	A	Мантийная полость.
2	Полость, образующаяся между мантией и телом.	B	Три слоя: верхний конхиолиновый слой, на котором видны годовые кольца. Остальные два слоя - призматический и перламутровый - состоят из известия.
3	Мантия — орган,	B	Образование раковины,

	характерный для моллюсков. Какие функции она выполняет?		обеспечение постоянного притока и оттока воды к телу.
4	Что выводится наружу через верхний (колоакальный) сифон у <i>Anodonta sygnea</i> ?	Г	Вода и пища (мелкие водоросли, органический детрит).
5	Что поступает в мантийную полость <i>Anodonta sygnea</i> через нижний (жаберный) сифон?	Д	В мантийную полость, затем омывает жаберные пластинки, проходит через жаберную полость и выходит наружу через выводной сифон.
6	Органы дыхания <i>Anodonta sygnea</i> .	Е	Вода и продукты обмена.
7	Как выходит вода, поступающая через жаберный сифон <i>Anodonta sygnea</i> ?	Ё	Состоит из парных, симметрично расположенных правой и левой жаберных пластинок.
8	Выделительная система <i>Anodonta sygnea</i> .	Ж	Состоит из пары почек (органов Боянуса) и перикардиальной железы.

**Ответ на задание:**

№	1	2	3	4	5	6	7	8
О								

Пищевые частицы *Anodonta sygnea* поступают в ротовое отверстие с помощью оклоротовых лопастей и проходят через пищевод в желудок. Кишечник, начинающийся от желудка, направляется к задней части моллюска, образует петлю, проходит через желудочек сердца и открывается анальным отверстием рядом с клоакальным сифоном.



**Рис. 47. Строение беззубки.**  
**Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рис. 47.**

Строение беззубки:	Номера
Край раковины	
Нога	
Задний замыкательный мускул	
Аналльное отверстие	
Клоакальный сифон	
Жабры	
Жаберный сифон	
Рот	
Передний замыкательный мускул	

Заполните таблицу 23, сравнивая внутреннее строение беззубки.

Пищеварительная система	Кровеносная система	Нервная система	Половая система

#### **Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

1. Найдите моллюсков, которых употребляют в пищу.
  - А) Устрица, мидия
  - Б) Дрейссена, Пинктада
  - С) Ostrea, Pecten

- D) Mytilus, Tridacna
2. Что образует раковину у двустворчатых моллюсков?
- A) Лигамент
  - B) Периостракум
  - C) Наружный эпителий
  - D) Конхиолин
3. Сопоставьте слои раковины с их составом.  
1 - перламутр, 2 - призматический, 3 - конхиолиновый; а) внешний, б) средний, д) внутренний
- A) a-3 b-2 d-1
  - B) a-1 b-2 d-3
  - C) a-2 b-3 d-1
  - D) a-2 b-1 d-3
4. Укажите правильный ответ о росте раковины у двустворчатых моллюсков.
- A) Раковина растет за счет конхиолина, находящегося в эпителии.
  - B) Раковина растет за счет призматического слоя, находящегося в среднем слое.
  - C) Раковина растет за счет питательных веществ, поступающих через вводной сифон.
  - D) Раковина растет за счет секрета, выделяемого железами, расположенными в складках мантии.
5. Как устроены жабры двустворчатых?
- A) Состоят из ктениидиев, имеют веерообразную форму.
  - B) Жабры состоят из дуг.
  - C) Жабры покрыты капиллярными сосудами.
  - D) Жабры имеют округлую форму и покрыты капиллярами.
6. У какого представителя двустворчатых моллюсков отсутствует зубчатый замок?
- A) У перловицы
  - B) У беззубки
  - C) У гребешка
  - D) У устрицы
7. Определите части личинки глохидий беззубки.
- A) Створки раковины, чувствительные щетинки, зубчики раковины.
  - B) Клоакальный сифон, вершина раковины, нога.

- C) Перикардий, рот, периостракум.  
D) Лигамент, специальный замок, конхиолин.
8. Укажите правильное расположение нервных ганглиев у пластинчатожаберных. 1) педальный ганглий, 2) цереброплевральный, 3) висцеропариетальный; а - в ноге, б - над раковиной, д - над пищеводом.
- A) a-1 b-2 d-3  
B) a-1 b-3 d-2  
C) a-2 b-3 d-1  
D) a-3 b-2 d-1
9. Укажите представителя двустворчатых моллюсков с червеобразным телом.
- A) Joldia  
B) Nuculla  
C) Teredo Navalis  
D) Pholas
10. Какие представители двустворчатых моллюсков живут на дне, но не могут прикрепляться к субстрату?
- A) Pecten  
B) Ostrea  
C) Mytilus  
D) Anadonta

**Напишите ответы на тест:**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

**Вопросы для обсуждения:**

- Где обитает Anodonta cygnea и как передвигается?
- Как устроены пищеварительная и дыхательная системы Anodonta cygnea?
- Как происходит размножение Anodonta cygnea?

**Занятие 24. Брюхоногие моллюски - класс Gastropoda.**  
**Строение виноградной улитки.**

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Eumetazoa

**Тип:** Моллюски - Mollusca

**Подтип:** Раковинные - Conchifera

**Класс:** Брюхоногие моллюски - Gastropoda

**Подкласс:** Легочные моллюски - Pulmonata

**Отряд:** Стебельчатоглазые - Stylommatophora

**Вид:** Виноградная улитка - *Helix pomatia*

**Научная цель занятия:** Изучить характерные особенности строения, размножения и развития класса брюхоногих моллюсков на примере виноградной улитки.

**Воспитательная цель занятия:** Привить понимание необходимости охраны животного мира, рассказывая о значении моллюсков в природе.

**Развивающая цель занятия:** Развить у учащихся навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие внешнее строение *Helix pomatia*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, фиксированные *Helix pomatia*, чашки Петри, ручные лупы, пинцеты.

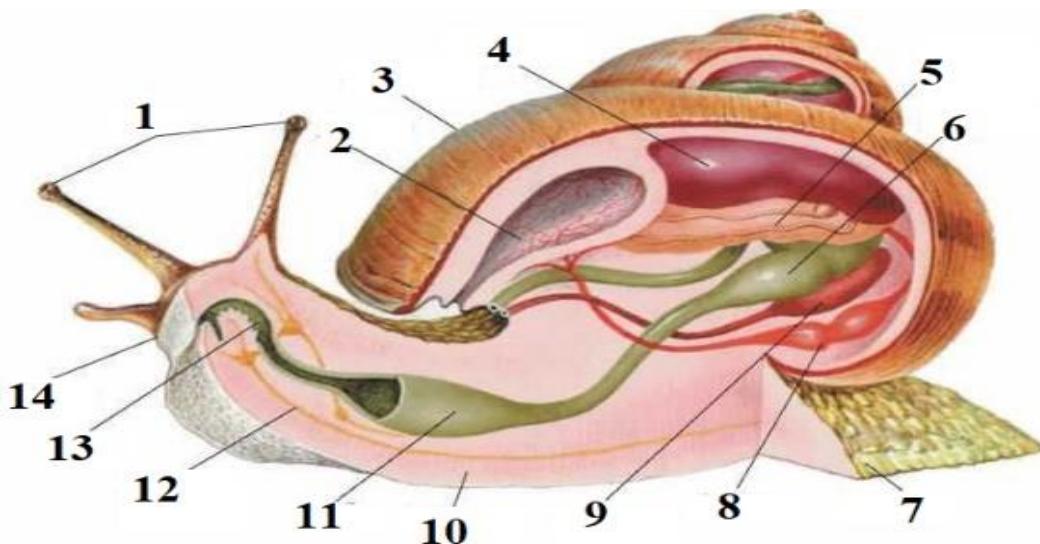
На голове расположены две пары щупалец. На концах второй пары щупалец находится пара глаз. У основания щупальца с правой стороны от глаз расположено отверстие половой системы.

1	Где встречается <i>Helix pomatia</i> ?	А	Питается листвами растений.
2	Вред <i>Helix pomatia</i> .	Б	Виноградники, сады и кустарники.
3	Части тела <i>Helix pomatia</i> .	В	Для обрезания листвьев растений.
4	Какие функции выполняет хитиновая радула в ротовой полости?	Д	Голова, тело и нога.
5	Как устроена кровеносная система <i>Helix pomatia</i> ?	Г	Пять пар: церебральные ганглии, висцеральные ганглии, педальные ганглии, плевральные и париетальные ганглии.
6	Из скольких пар ганглиев состоит нервная система	Е	Кровеносная система открытая: желудочек

	Helix pomatia?		сердца, предсердие и перикардиальная полость.
7	Какого пола виноградная улитка?	Ё	Двуполый гермафродит.

**Ответ на задание:**

№	1	2	3	4	5	6	7
О							



**Рис. 48. Строение виноградной улитки.**

Сопоставьте следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 48.

Строение виноградной улитки:	Номера
Голова	
Щупальца	
Щупальца с глазами	
Мантийная полость	
Нога	
Половое отверстие	
Ротовое отверстие	
Легкое	
Нервная система	
Почка	
Сердце	

Печень	
Желудок	
Половая железа	

**Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

1. Найдите характеристики, присущие типу моллюсков.
  - A) Тело моллюсков сегментировано. У низкоорганизованных моллюсков можно наблюдать признаки метамерного строения.
  - B) Большинство моллюсков – билатерально симметричные животные. У некоторых симметрия тела нарушена, в результате чего они имеют асимметричное строение.
  - C) Тело состоит из головы, шеи, туловища и ноги. Только у двустворчатых моллюсков отсутствует головной отдел.
  - D) Тело всех моллюсков покрыто кожной складкой, называемой мантией. В мантийной полости расположены жабры и половые органы.
2. Какие моллюски относятся к боконервным?
  - A) Билатерально симметричные
  - B) Радиально симметричные
  - C) Асимметричные
  - D) Билатерально и асимметрично симметричные
3. Найдите характеристику, присущую половой системе хитонов.
  - A) Гермафродиты, выделяют зрелые половые клетки в воду.
  - B) Раздельнополые, семенники и яичники расположены над кишечником.
  - C) Гермафродиты, развиты копулятивные органы.
  - D) Раздельнополые, некоторые представители гермафродиты.
4. Найдите характеристики, присущие брюхоногим моллюскам.
  - A) Большинство представителей обитает в морях, билатерально симметричные.
  - B) Раковина цельная, редуцированная, конически закрученная.
  - C) Среди них есть паразитические виды, асимметричные.
  - D) Органы мантийного комплекса, расположенные на левой стороне тела, редуцированы.
5. Какую функцию выполняют щупальца на голове и край мантии у брюхоногих?

A) Обоняние

B) Зрение

C) Осязание

D) Равновесие

6. Найдите органы, расположенные на голове брюхоногих.

A) Ротовое отверстие, 1-2 пары щупалец, одна пара глаз.

B) Ротовое отверстие, 2 пары щупалец, одна пара глаз.

C) Ротовое отверстие, 1 пара щупалец, 2 глаза.

D) Ротовое отверстие, 3 пары глаз.

7. Какую функцию выполняет передняя пара щупалец на голове?

A) Зрение

B) Вкус и обоняние

C) Равновесие

D) Осязание

8. Из чего состоят сложно устроенные глаза у брюхоногих?

A) Из глазной ямки

B) Из хрусталика и стекловидного тела

C) Из глазной ямки и хрусталика

D) Из стекловидного тела

9. Укажите характеристику, присущую выделительной системе брюхоногих.

A) Одна пара длинных лентовидных почек, которые впоследствии редуцируются.

B) Расширенный ресничный конец почки открывается в перикардий, то есть в целом.

C) Одна из почек редуцирована, второй конец открывается в полость тела.

D) Одна пара коротких лентовидных почек.

10. Какие моллюски впадают в спячку зимой в северных регионах, а летом и зимой в южных?

A) Наземные легочные моллюски

B) Водные легочные моллюски

C) Заднежаберные

D) Передненежаберные

11. Какая улитка употребляется в пищу в европейских странах?

A) Трубач

B) Прибрежная улитка

C) Виноградная улитка

D) Водяная улитка

**Напишите ответы на тест:**

<b>B</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>O</b>											

**Вопросы для обсуждения:**

- Где обитает *Helix pomatia* и как передвигается?
- Как устроены пищеварительная и дыхательная системы *Helix pomatia*?
- Как происходит размножение *Helix pomatia*?

**Занятие 25. Подтип Ракообразные - Crustacea. Строение и образ жизни дафнии - *Daphnia pulex*.**

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Eumetazoa

**Тип:** Членистоногие - Arthropoda

**Подтип:** Жабродышащие - Branchiata

**Класс:** Ракообразные - Crustacea

**Подкласс:** Жаброногие ракообразные - Branchiopoda

**Отряд:** Листоногие ракообразные – Phyllopoda

**Подотряд:** Ветвистоусые ракообразные - Cladocera

**Вид:** Дафния - *Daphnia pulex*

**Научная цель занятия:** Изучить строение, размножение и развитие *Daphnia pulex*.

**Воспитательная цель занятия:** Привить понимание необходимости охраны животного мира, рассказывая о значении *Daphnia pulex* в природе.

**Развивающая цель занятия:** Развить у учащихся навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

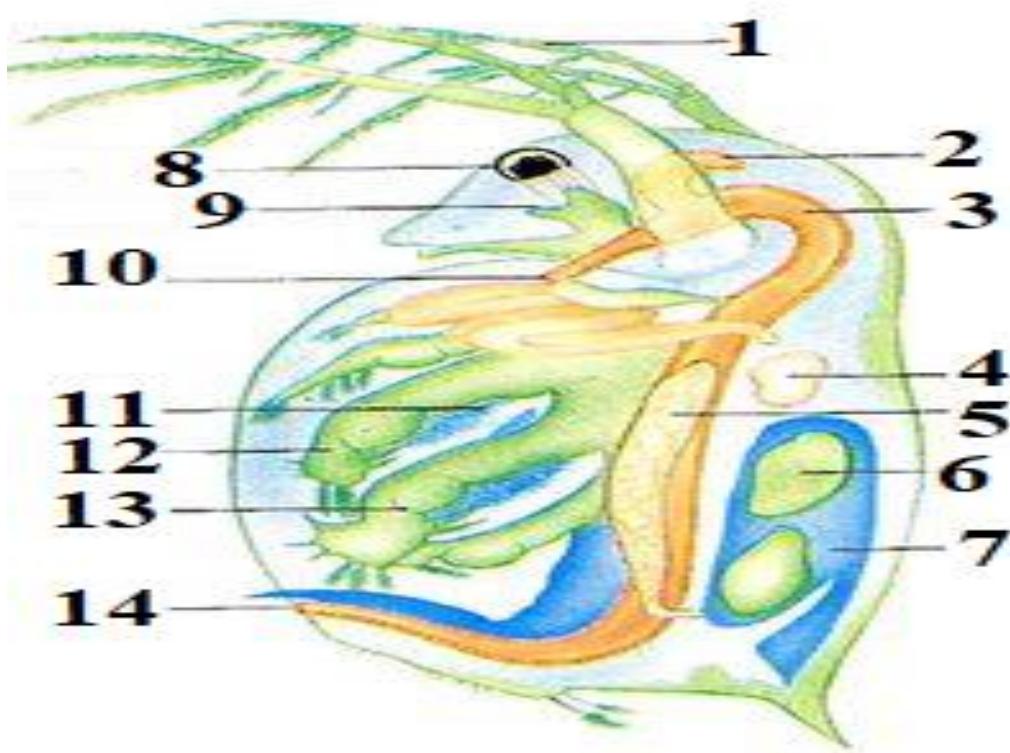
**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие морфологию и анатомию *Daphnia pulex*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

**Таблицу 24. Жабродышащие - Branchiata подтип классификация.**

<b>Подтип</b>	<b>Класс</b>	<b>Отряд</b>	<b>Вид</b>
<i>Branchiata</i>	<i>Crustacea</i>	<i>Phyllopoda</i>	<i>Daphnia pulex</i>
		<i>Anostraca</i>	<i>Ariemia salina</i>
		<i>Cirripedia</i>	<i>Lepas</i>
			<i>Balanus</i>
		<i>Isopoda</i>	<i>Nesidothes entomon</i>
			<i>Porcello</i>
			<i>Asellus aquaticus</i>
		<i>Decapoda</i>	<i>Ocupode rotundate</i>
			<i>Birgus latro</i>
			<i>Potamon potamios</i>

*Daphnia pulex* встречается в пресных водоемах, лужах. Тело размером 1-3 мм, сплюснутое с боков и заключено в хитиновый двустворчатый панцирь. Однако, панцирь тонкий и прозрачный, поэтому внутренние органы просматриваются. Брюшная и хвостовая стороны панциря открыты, через них постоянно проходит вода. Задний конец панциря образует длинный вырост, выполняющий функцию поддержания равновесия.

Антеннулы на голове развиты слабо, они имеют вид коротких выростов, в то время как антены довольно длинные и каждая состоит из двух ветвей. Это органы движения дафнии. С помощью антенн дафния передвигается скачками, отталкиваясь от воды, поэтому ее называют "водяной блохой". Также на голове дафнии расположен один сложный, или фасеточный, глаз и один простой науплиальный глазок.



**Рис. 49. Строение дафнии.**

**Сопоставьте следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 49.**

Строение дафнии:	Номера
Антеннулла	
Антенна	
Науплиальный глаз	
Сложный глаз	
Максиллярная железа	
Сердце	
Грудные ножки	
Аналльная лопасть	
Яичник	
Мышцы	
Камера для вынашивания потомства	
Печеночный вырост	

На грудном отделе расположены 5 пар плоских ножек, несущих жабры. Эти ножки также играют важную роль в фильтрации пищевых частиц из воды. В процессе фильтрации

они отцеживают микроорганизмы, водоросли, простейших и мелких коловраток, поступающих с водой, и направляют их к ротовому отверстию. Рот расположен на переднем конце тела и прикрыт сверху губой. Короткий пищевод, начинающийся после рта, открывается в среднюю кишку, которая, в свою очередь, соединяется с задней кишкой. Средняя кишка дафний образует парные выросты, называемые «печеночными».

Заполните таблицу 25, сравнивая внутреннее строение дафний.

Пищеварительная система	Кровеносная система	Выделительная система	Нервная система	Половая система

Сердце расположено на спинной стороне тела. У дафний нет кровеносных сосудов. По бокам сердца имеется по одному отверстию для входа крови (остии), а в передней части — одно отверстие для выхода крови. При сокращении сердца гемолимфа выходит через переднее отверстие и направляется к голове. Оттуда она возвращается в полость тела в брюшной области. Здесь, в ножках, гемолимфа обогащается кислородом, а затем через остии поступает обратно в сердце.

Дафнии раздельнополы, самцы меньше самок. У самок на спинной стороне, под панцирем, расположена выводковая камера. Выводковая камера непосредственно связана с яичником. Неоплодотворенные яйца попадают в камеру, где развиваются до появления маленьких дафний. Оплодотворенные, или зимние, яйца после гибели дафний образуют под ее панцирем седлышико — эфиппиум. Эфиппиум защищает зимние яйца от воздействия внешней среды и способствует их распространению ветром в другие водоемы.

**Задание:** Заполните Т-схему, сравнивая особенности циклопа (*Cyclops strenus*) и речного рака (*Astacus astacus*).

Циклоп ( <i>Cyclops strenus</i> )	Речной рак ( <i>Astacus astacus</i> )
1.	1.
2.	2.

3.  
4.

3.  
4.

**Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

1. Сколько раз в минуту сокращается сердце дафнии в зависимости от температуры окружающей среды?
  - A) 150-500 раз
  - B) 300 раз
  - C) 100-150 раз
  - D) 150-400 раз
2. Какие виды ракообразных относятся к бентосу?
  - A) Омары, крабы, лангусты, речной рак
  - B) Ракушковые и некоторые крабы
  - C) Дафнии, циклопы
  - D) Калянусы, лангусты и диаптомусы
3. Сколько видов членистоногих, от микроскопических размеров до нескольких метров и различного строения, входит в класс ракообразных?
  - A) Около 30 тысяч
  - B) Около 40 тысяч
  - C) 25 тысяч
  - D) 20 тысяч
4. Гомономный – это...
  - A) Тело не разделено на сегменты головы, груди и брюшка.
  - B) Разделение на сегменты гомономное.
  - C) На каждом сегменте имеется по паре придатков.
  - D) Все ответы верны.
5. Что образует последний сегмент брюшка ракообразных?
  - A) Тельсон
  - B) Фурку
  - C) Гнатоцефалон
  - D) Протоцефалон
6. Какова функция мандибул у ракообразных?
  - A) Служат для измельчения пищи
  - B) Помогают в дыхании
  - C) Участвуют в пищеварении
  - D) Часть нервной системы

7. В каком варианте правильно указаны наиболее примитивные ракообразные?
- Жаброногие
  - Щитни
  - Листоногие ракообразные
  - Ветвистоусые ракообразные
8. Какие сложные физиологические изменения происходят у ракообразных перед линькой?
- В тканях накапливаются органические и минеральные вещества, ускоряется обмен веществ
  - Прекращается питание
  - В ткани всасывается большое количество воды
  - Снижается уровень гормонов эндокринных желез
9. В каком ряду правильно указана длина тела жаброногих ракообразных?
- Не более 2 см
  - Более 3-4 см
  - До 10 см
  - В пределах 2 мм
10. Сколько видов, обитающих в морских и пресных водах, включает отряд ветвистоусых?
- Около 400 видов
  - Более 500 видов
  - 200-300 видов
  - 250 видов

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O											

#### **Вопросы для обсуждения:**

- Почему дафнию называют водяной блохой?
- Какую функцию выполняют антенны дафнии?
- Как устроена половая система дафнии?
- Строение и значение низших ракообразных.
- Дыхательная система ракообразных, ее строение и механизм дыхания.

## **Занятие 26. Работа 1. Речной рак - *Astacus* sp. Внешнее строение.**

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Eumetazoa

**Тип:** Членистоногие - Arthropoda

**Подтип:** Жабродышащие - Branchiata

**Класс:** Ракообразные - Crustacea

**Подкласс:** Высшие ракообразные - Malacostraca

**Отряд:** Десятиногие – Decapoda

**Подотряд:** Плавающие -Reptantia

**Вид:** Речной рак - *Astacus astacus*

**Научная цель занятия:** Изучить внешнее и внутреннее строение, размножение и развитие *Astacus astacus*.

**Воспитательная цель занятия:** Привить понимание необходимости охраны животного мира, рассказывая о значении *Astacus astacus* в природе.

**Развивающая цель занятия:** Развить у учащихся навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительной литературой.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие морфологию и анатомию *Astacus astacus*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

*Astacus astacus* широко распространен в пресных водоемах практически повсеместно. Длина его тела, в зависимости от возраста и пола, составляет 8-15 см. Тело покрыто хитиновой кутикулой и разделено на головогрудь (cephalothorax) и брюшко (abdomen). Головогрудь покрыта общим щитом - карапаксом. В передней части головы карапакс образует заостренный вырост - рострум. На голове рака расположены органы чувств. Две пары антенн являются органами осязания, а antennулы - органами химического чувства.

Сопоставьте термины, описывающие внешнее строение тела *Astacus astacus*, с их определениями.

1	Планктонные ракообразные.	A	Омар, краб, лангуст.
---	---------------------------	---	----------------------

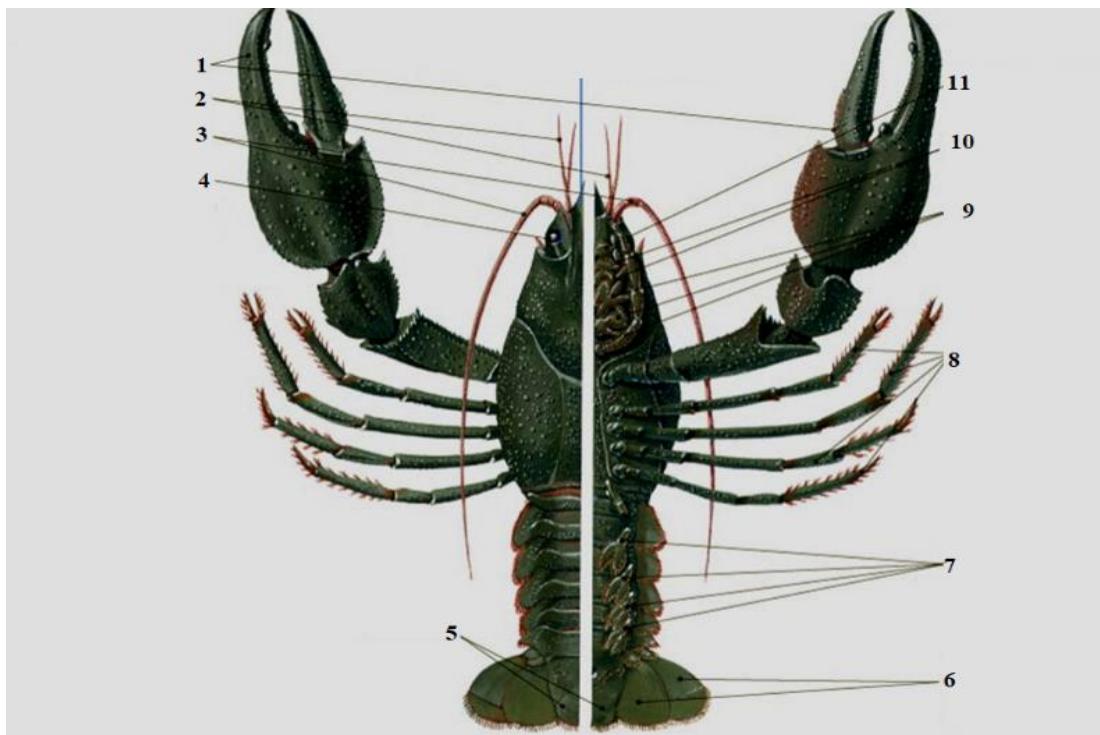
2	Бентосные ракообразные.	Б	Калянус, диаптомус, дафния, циклоп, речной рак.
3	Наземные ракообразные.	В	Креветка, краб, омар, речной рак.
4	Промысловые ракообразные.	Д	Морской жёлудь (балянус).
5	Верхняя челюсть <i>Astacus astacus</i> .	Г	Максиллы.
6	Нижняя челюсть <i>Astacus astacus</i> .	Е	Мандибулы.
7	Функции челюстей ракообразных.	Ё	Кутикула, гиподермальный эпителий, базальная мембрана.
8	Стенка тела ракообразных.	Ж	Удержание и пережевывание пищи.

### Ответ на задание

№	1	2	3	4	5	6	7	8
О								

Тело речного рака, помимо акрона (первого сегмента головы) и тельсона (последнего сегмента тела), состоит из 18 сегментов. Грудной отдел образован 8 сегментами, на которых расположены три пары челюстных ножек, одна пара клешней и четыре пары ходильных ног. Клешни значительно развитее ходильных ног и их концы преобразованы в мощные клешни с "зубчиками" из обызвествленного хитина по бокам. Клешни служат для захвата пищи, поднесения ее ко рту и защиты рака от других животных.

Брюшко рака состоит из 6 сегментов. Соответственно, на нем имеется 6 пар ножек. Последняя, шестая, пара – это плавательные пластинки, или уropоды. Уropоды вместе с тельсоном, расположенным на конце тела рака, образуют плавник, или "хвостовой веер". С его помощью рак может плавать задом наперед. 3-я, 4-я и 5-я пары брюшных ножек двуветвистые. Брюшные ножки самок служат для прикрепления икры и вылупившихся рачков. У самцов 1-я и 2-я пары брюшных ножек выполняют функцию копулятивного органа.



**50-рисунок. Строение речного рака.**  
**Сопоставьте следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 50**

Строение речного рака:	Номера
Антеннулы	
Антенны	
Мандибулы	
Первые максиллы	
Вторые максиллы	
Челюстные ножки	
Ходильные ноги	
Брюшные ножки	
Фасеточные глаза	
Клешни	
Тельсон	

Заполните таблицу 26, сравнив внутреннее строение речного рака:

Пищеварительная система	Выделительная система	Нервная система	Половая система	Кровеносная система

--	--	--	--

### **Тестовые задания для оценки знаний студентов:**

1. Сколько видов членистоногих существует?  
A) 1 млн B) 2 млн C) 3 млн D) 4 млн
2. Какие клетки стенки тела членистоногих производят кутикулу?  
A) Гиподерма B) Перидерма C) Остий D) Тергит
3. Пропитывание кутикулы каким веществом обеспечивает ее прочность?  
A) Кремний B) Кальций C) Известь D) Калий
4. Как называется разнообразие в строении и размерах члеников тела?  
A) Гетерономность B) Стернит C) Миксоцель D) Гемолимфа
5. Из скольких пластинок состоит кутикула на каждом членике тела?  
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5
6. Как называется брюшная пластинка склерита?  
A) Стернит B) Перидерма C) Остий D) Тергит
7. Из каких желез состоит выделительная система водных членистоногих?  
A) Мальпигиевы сосуды B) Коксальные железы C) Остий D) Миксоцель
8. Из скольких отделов состоит головной мозг членистоногих?  
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4
9. Как называются многолинзовье глаза членистоногих?  
A) Мозаичные B) Фасеточные C) Однолинзовье D) Простые
10. У представителей какого типа беспозвоночных развиты врожденные рефлексы?  
A) Плоские черви  
B) Круглые черви  
C) Членистоногие  
D) Насекомые
11. Как называется первый членик головы членистоногих?  
A) Акрон B) Стернит C) Миксоцель D) Гемолимфа
12. На сколько классов делится тип членистоногих?  
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5
13. Как называется смесь крови с полостной жидкостью?  
A) Гетерономность B) Стернит C) Миксоцель D) Гемолимфа

**Напишите ответы на тест:**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
O													

**Вопросы для обсуждения:**

1. Как тело речного рака приспособлено к условиям обитания?
2. Каково строение отделов тела речного рака?
3. Как устроены ноги речного рака в соответствии с их функциями?
4. Высшие ракообразные, их систематика, важные представители, их биология и экологическое значение.
5. Строение и происхождение органов дыхания типа членистоногих.
6. Строение и распространение высших ракообразных.

**Работа 2. Внутреннее строение речного рака.**

Необходимое оборудование: видеоматериалы по анатомии *Astacus astacus*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное и предметное стекла.

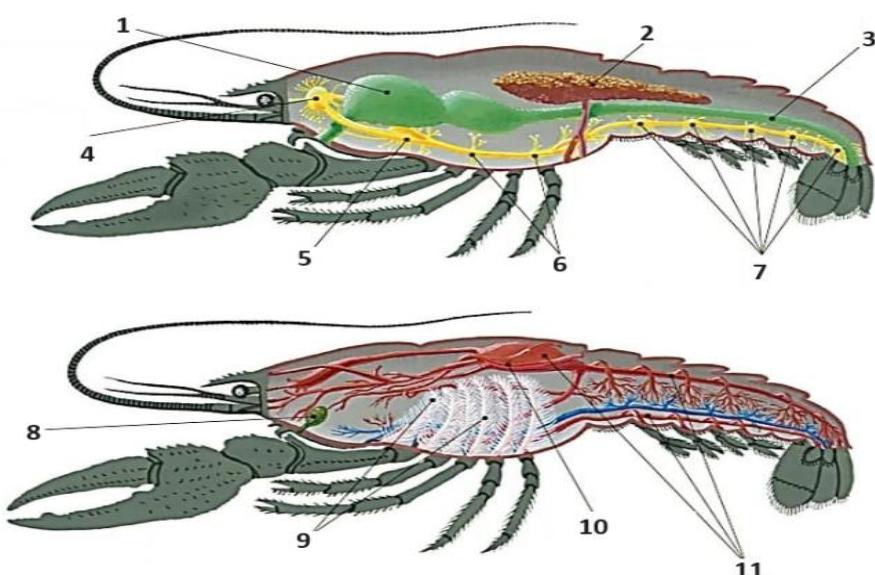
Сопоставьте термины, относящиеся к внутреннему строению тела *Astacus astacus*, с их определениями.

1	Кровеносная система <i>Astacus astacus</i> .	А	Открытая кровь циркулирует в синусах.
2	Что находится в сердце <i>Astacus astacus</i> в количестве 3 пар?	Б	Жабры.
3	Орган дыхания рака.	В	Клапаны или ости.
4	Где расположены жабры у <i>Astacus astacus</i> ?	Г	В жаберной полости по бокам груди, у основания 2-3 пар челюстных ножек и 4 пар ходильных ног.
5	Отделы желудка <i>Astacus astacus</i> .	Д	Кардиальный и пилорический отделы желудка.
6	Органы выделения <i>Astacus astacus</i> .	Е	Зеленые железы или антеннальные железы.

## Ответ на задание

№	1	2	3	4	5	6
O						

Кровь *Astacus astacus* также является полостной жидкостью - гемолимфой. При расширении сердца (диастоле) остии открываются, и кровь поступает из околосердечной полости в сердце. При сокращении сердца (систоле) клапаны (ости) закрываются, и кровь выходит из сердца, поступая по артериям в различные части тела, межорганные пространства и лакуны. Венозная кровь, насыщенная углекислым газом, образующаяся в тканях, поступает по специальным сосудам в жабры, где окисляется и собирается в околосердечном синусе. Затем цикл кровообращения повторяется.



**51-рисунок. Внутреннее строение речного рака.**

**Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 51**

Внутреннее строение речного рака	Номера
Головные нервные ганглии	
Брюшные нервные ганглии	
Кишечник	
Грудной нервный ганглий	
Желудок	
Брюшная нервная цепочка	

Яичник	
Сердце	
Кровеносная система	
Зеленые железы	
Жабры	

Центральная нервная система состоит из подглоточных и надглоточных нервных узлов и брюшной нервной цепочки. Эти нервные узлы соединены между собой коннективами. Подглоточный нервный узел считается первой парой нервных узлов брюшной нервной цепочки, состоящей из 5 пар грудных и 6 пар брюшных нервных узлов.

Таблица 27. Сравнение внутреннего строения подтипов членистоногих.

Признаки внутреннего строения членистоногих	Жабродышащие	Трахейные	Хелицеровые	Трилобитообразные
Пищеварительная система				
Кровеносная система				
Выделительная система				
Нервная система				
Половая система				

### Тестовые задания для оценки знаний студентов.

1. К какой среде обитания изначально приспособились жабродышащие?  
А) Водная среда В) Почва.  
С) Воздушная среда D) В организме
2. Сколько видов жаброногих существует?  
А) Около 180 В) 30 тысяч С) 300 тысяч D) Более 150
3. Что такое карапакс?  
А) Головной щит В) Просто устроенная личинка  
С) Верхние челюсти D) Нижние челюсти
4. Как долго сохраняют жизнеспособность оплодотворенные яйца жаброногих во внешней среде?  
А) До 3-4 лет В) Более 5 лет С) До 2-3 месяцев D) До 3-4 месяцев

5. Какие ракообразные занимают пустые раковины брюхоногих моллюсков, используя их в качестве убежища?  
 А) Раки-отшельники В) Речные раки  
 С) Морские вши D) Раки-скрипачи
6. Сколько подклассов включает отряд десятиногих ракообразных?  
 А) 3 подкласса В) 5 подклассов С) 4 подкласса D) 2 подкласса
7. У многих ротоногих голова образует направленный вниз клювовидный вырост. Как он называется?  
 А) Рострум В) Максилла С) Антенны D) Карапакс
8. У большинства ротоногих размер и форма раковины меняются в течение года. Как называется такое изменение?  
 А) Цикломорфоз  
 Б) Ароморфоз  
 С) Катаморфоз  
 Д) Алломорфоз
9. Сколько лет живут речные раки и крабы?  
 А) До 20-23 лет В) До 50 лет  
 С) Несколько лет D) 10-20 лет
10. Какой представитель жаброногих ракообразных плавает в лужах, образовавшихся после дождя или таяния снега?  
 А) Branchipus В) Lepidurus apus  
 С) Daphnia pulex D) Artemiya salina

**Напишите ответы теста.**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

**Вопросы для обсуждения:**

- Где обитает *Astacus astacus* и как он передвигается?
- Как устроены пищеварительная и дыхательная системы *Astacus astacus*?
- Как происходит размножение *Astacus astacus*?

**Занятие 27. Работа 1. Класс Паукообразные. Строение пестрого скорпиона и каракурта.**

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Настоящие многоклеточные - Eumetazoa

**Тип:** Членистоногие - Arthropoda

**Подтип:** Хелицеровые - Chelicerata

**Класс:** Паукообразные - Arachnida

**Отряд:** Скорпионы - Scorpiones

**Вид:** Пестрый скорпион - *Buthus eupeus*

**Научная цель занятия:** Знакомство с морфологическими, анатомическими, биологическими, экологическими особенностями паукообразных, их значением в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве.

**Воспитательная цель занятия:** Воспитание у учащихся бережного отношения к природе через знакомство с разнообразием животного мира.

**Развивающая цель занятия:** Развитие у учащихся навыков самостоятельной работы с учебником и дополнительными тестовыми заданиями.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие внешнее строение *Buthus eupeus*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, фиксированный скорпион, чашка Петри, ручная лупа, пинцет.

**Таблицу 28. Хелицеровые - Chelicerata подтип классификация.**

Подтип	Класс	Отряд	Вид
<i>Chelicera</i>	<i>Arachnida</i>	<i>Scorpiones</i>	<i>Buthus eupeus</i>
		<i>Solifugae</i>	<i>Galeodes caspius</i>
			<i>Galeodes fumigatus</i>
		<i>Aranei</i>	<i>Latrodectus tredecimguttatus</i>
			<i>Latrodectus mactans</i>
			<i>Lycosa singoriensis</i>
		<i>Acari</i>	<i>Ixodes ricinus</i>
			<i>Sarcoptes scabiei</i>
			<i>Demodex folliculorum</i>

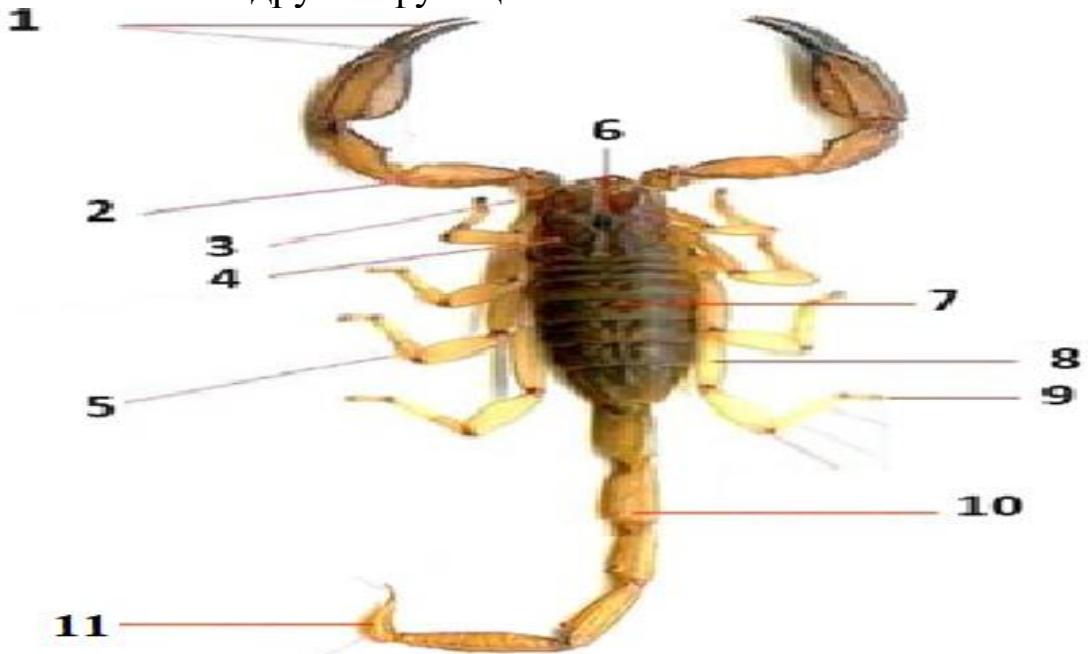
		<i>Ixodes persulcatus</i>
		<i>Ixodes ricinus</i>
		<i>Titranenchiidae</i>
		<i>Eriophyidae</i>

Скорпион считается крупным животным среди паукообразных. Длина его тела может превышать 10 сантиметров. Он встречается в России, Средней Азии, Закавказье и Крыму. Тело разделено на головогрудь и брюшко. Головогрудь покрыта сверху общим щитом - карапаксом. На верхней стороне головогруди расположена пара срединных глаз, а по бокам - несколько пар относительно меньших глазков. В передней части головогруди находится пара хелицер. Это видоизмененные конечности. Они состоят из трех члеников. Первый членик короткий, а остальные два образуют клешню. Внутренняя поверхность хелицер снабжена хитиновыми «зубчиками». С помощью хелицер скорпион измельчает пищу. Затем он высасывает полужидкую пищу, предварительно обработанную пищеварительным соком, выделяемым ядовитыми железами. Вторая пара придатков головогруди - педипальпы (ногощупальца). Каждая из них состоит из 6 члеников, последние два из которых образуют настоящую клешню. Педипальпы выполняют главным образом осязательную функцию, но также участвуют в захвате пищи (насекомых) и поднесении ее ко рту.

Ходильных ног у скорпиона 4 пары. Их строение и сегментация похожи на ноги насекомых и состоят из тазика, вертлуга, бедра, голени и лапки. На конце лапки имеются парные коготки.

Вторая часть тела скорпиона - брюшко, состоящее из 12 сегментов, и последний сегмент - тельсон. Брюшко, в свою очередь, делится на передний отдел (мезосому), состоящий из семи широких сегментов, и задний отдел (метасому), состоящий из 5 узких сегментов. На первом сегменте мезосомы, со стороны брюшка, находятся крышечки полового отверстия, а на втором - гребневидные выросты. На следующих четырех сегментах расположены дыхательные отверстия - стигмы. Все эти органы

считываются видоизмененными конечностями, приспособленными для выполнения других функций.

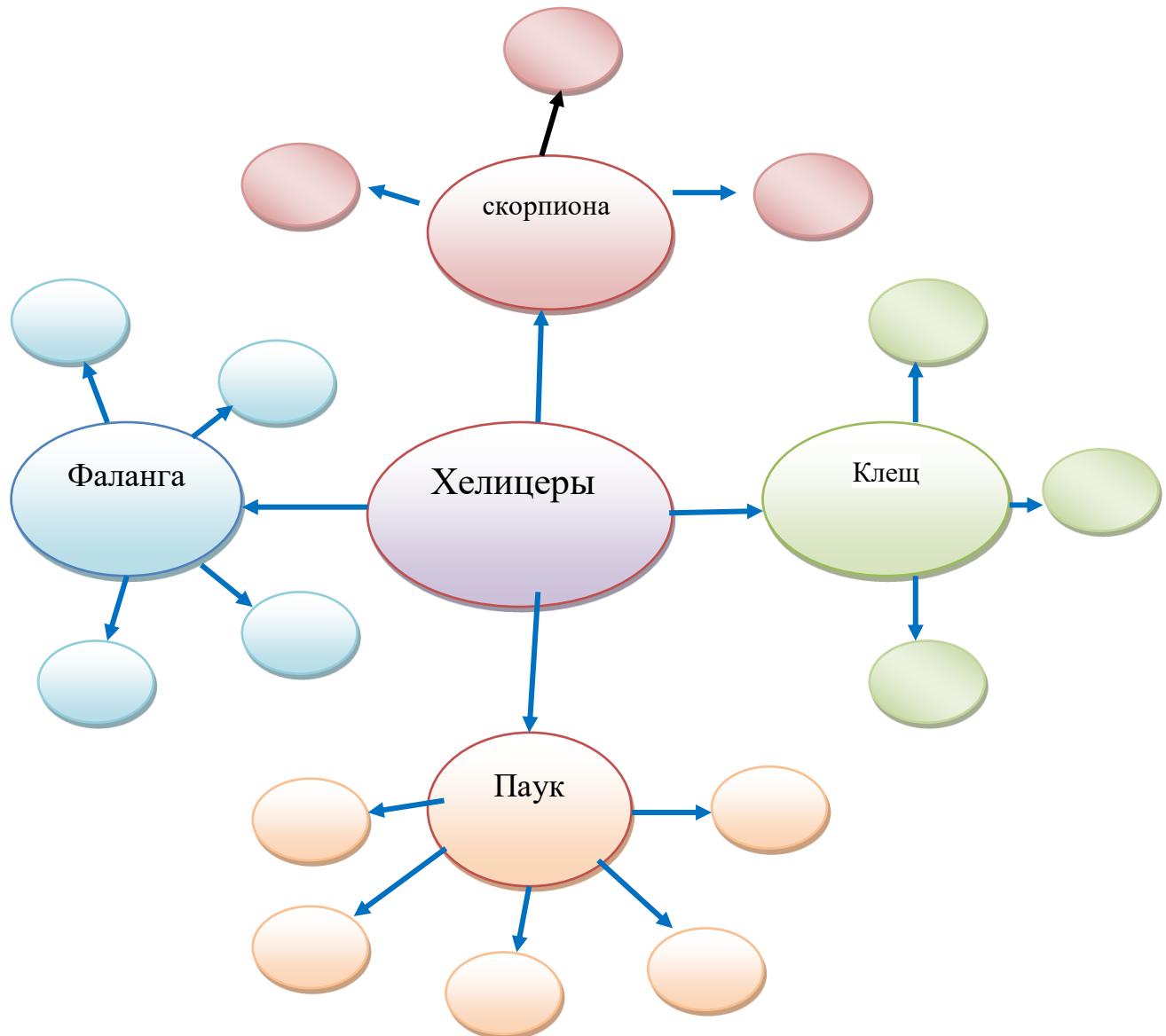


**Рисунок 52. Строение скорпиона.**  
Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 52

Строение скорпиона	Номера
Хелицеры	
Педипальпы	
Ходильные ноги	
Глаза	
Сегменты заднего брюшка	
Головогрудь	
Грудь	
Коготок	
Ядовитое жало	
Хвост	

На последнем сегменте переднего брюшка нет никаких выростов. Самый последний сегмент тела слегка вздут. В нем находятся ядовитые железы. Их выводные протоки проходят внутри жала, расположенного на самом конце тела. Скорпионы используют свой яд для защиты и для охоты на насекомых.

**Задание:** Использовать кластерную графическую организацию при изучении характерных особенностей представителей подтипа Хелицеровые - Chelicerata.



### **Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. Укажите характерные особенности хелицеровых.
  - A) Тело не разделено на отделы
  - B) Тело состоит из головы, груди и брюшка
  - C) Головогрудь состоит из 5 сегментов
  - D) Тело состоит из головогруди и брюшка
2. Латинское название подтипа Хелицеровые?
  - A) Xiphosura
  - B) Chelicerata
  - C) Insecta
  - D) Clitellata

3. Какой слой покровов тела паукообразных состоит из липопротеина?
  - A) Гиподерма
  - B) Базальная мембрана
  - C) Мезодерма
  - D) Экзокутикула
4. У какого представителя паукообразных педипальпы преобразованы в клешни?
  - A) Краб
  - B) Каракурт
  - C) Скорпион
  - D) Сольпуга
5. Функция эпикутикулы...?
  - A) Предохраняет тело от высыхания
  - B) Защитная
  - C) Чувствительная
  - D) Двигательная
6. Где у паукообразных образуются ядовитые и кожные железы?
  - A) В кишечнике
  - B) В педипальпах
  - C) В кожном эпителии
  - D) Во рту
7. Куда впадает печеночный сок у паукообразных?
  - A) В рот
  - B) В переднюю кишку
  - C) В желудок
  - D) В среднюю кишку
8. Выделительная система паукообразных?
  - A) Зеленые железы
  - B) Почковидные железы
  - C) Мальпигиевы сосуды
  - D) Все перечисленные
9. Какой отдел мозга у паукообразных не развит?
  - A) Протоцеребрум
  - B) Дейтоцеребрум
  - C) Триптоцеребрум
  - D) Стигма
10. Какой клещ паразитирует на коже человека и животных?
  - A) Чесоточный клещ
  - B) Аргасовый клещ
  - C) Иксодовый клещ
  - D) Угревой клещ

**Напишите ответы теста.**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O										

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. На какие отряды делится класс Паукообразные?
2. Назовите отряды паукообразных, имеющие наибольшее значение.
3. Расскажите о частях тела и внутреннем строении паукообразных.

4. Как устроены выделительная и дыхательная системы класса Паукообразные?

## **Работа 2. Строение каракурта.**

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Настоящие многоклеточные - Eumetazoa

**Тип:** Членистоногие - Arthropoda

**Подтип:** Хелицеровые - Chelicerata

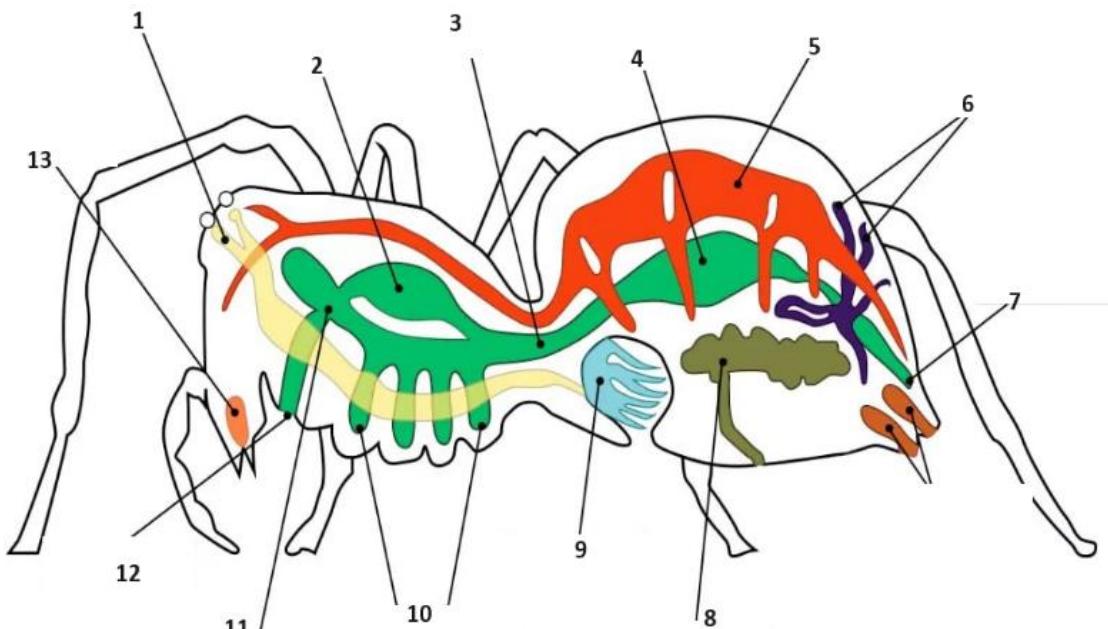
**Класс:** Паукообразные - Arachnida

**Отряд:** Пауки - Aranei

**Вид:** Каракурт - *Lathrodectus tredecimguttatus*

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие внешнее строение *Lathrodectus tredecimguttatus*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, фиксированный скорпион (скорее всего, здесь опечатка, и нужен фиксированный каракурт), чашка Петри, ручная лупа, пинцет.

Тело разделено на головогрудь и брюшко, но не сегментировано. На головогруди имеется одна пара хелицер, одна пара ногощупалец и четыре пары ходильных ног. Ядовитые железы расположены у основания хелицер. Тело самки каракурта состоит из головогруди и шарообразного черного брюшка. На верхней стороне брюшка имеются красные пятна, окаймленные белой полосой. Длина тела самки составляет 1-1,5 см, самец в 3-4 раза меньше самки. Взрослые самки каракурта живут в сплетенных ими гнездах. Спаривание происходит в июне и начале июля. Известно, что самки часто съедают самцов после копуляции (спаривания), в целом, самцы умирают после спаривания с самкой. Оплодотворенные самки перебираются на новые места и строят себе гнезда. Здесь они откладывают множество (от 100 до 700) яиц, заключенных в кокон. Они строят гнезда и откладывают яйца с июля по сентябрь. В это время самцов каракурта уже нет. Молодые каракурты зимуют в коконе. В апреле пауки первого возраста выходят из кокона, выпускают паутинную нить, и ветер, обрывая нить, уносит их из гнезда. В результате они расселяются повсюду.



**Рисунок 53. Строение паука.**

**Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 53.**

Строение паука	Номера
Анальное отверстие	
Слепые выросты кишечника	
Ядовитая железа	
Сердце	
Яичник	
Яйцевод	
Рот	
Желудок	
Легкое (скорее всего, легочный мешок - книжное легкое)	
Нервная система	
Мальпигиевы сосуды	
Остии (отверстия в сердце)	
Глотка	

Они ведут оседлый образ жизни и последовательно проходят семь личиночных стадий. Переход от одной стадии к другой сопровождается линькой. Половозрелости достигают в июне. Каракурт кусает человека в определенные сезоны. Укусы

происходят, когда самки каракурта мигрируют (в мае, июне и середине июля). Яд самцов каракурта менее токсичен и имеет более слабое действие. Яд каракурта используется для самозащиты и во время охоты. Они никогда не нападают на животных и людей.

Заполните таблицу 29, сравнивая внутреннее строение каракурта:

Пищеварительная система	Выделительная система	Нервная система	Половая система	Кровеносная система

#### **Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. Какова длина тела самки и самца каракурта в мм?  
A) 10-20 самец, 4-7 самка  
B) 10-30 самка, 15 самец  
C) 10-20 самка, 4-7 самец  
D) 20-30 самка, 10-20 самец
2. Acari - это латинское название какого отряда паукообразных?  
A) Скорпионы B) Каракурты  
C) Ложноскорпионы D) Клещи
3. Как устроен ротовой аппарат клещей?  
A) Грызуще-сосущий B) Колючий хоботок  
C) Грызущий D) Колюще-сосущий хоботок
4. Сколько ног у личинки, вылупившейся из яйца клешца?  
A) 4 пары B) 3 C) 3 пары D) 5
5. Укажите вид клещей, питающихся кровью, тканевой жидкостью, кожным салом, который паразитирует на растениях.  
A) Паутинный клещ B) Галловый клещ  
C) Персидский клещ D) Бычий клещ
6. Что образуют педипальпы клещей?  
A) Клешни B) Специальные выросты  
C) Сосущий хоботок D) Отсутствуют
7. Укажите название науки, изучающей пауков!  
A) Арахнология B) Маммалогия  
C) Энтомология D) Орнитология

8. Какова форма коготков на задних ногах пауков?

- A) Гребневидная B) Крючковидная
- C) Зубчатая D) Разнообразная

9. Мандибулы - это....?

- A) Одна пара усиков . B) Одна пара верхних челюстей.
- C) Три пары верхних челюстей. D) Две пары нижних челюстей.

10. Максиллы - это...?

- A) Две пары нижних челюстей. B) Одна пара нижних челюстей.
- C) Три пары верхних челюстей. D) Одна пара верхних челюстей.

11. Выделительным органом трахейных являются мальпигиевые сосуды. Укажите правильный ответ, описывающий функцию мальпигиевых сосудов.

- A) Выполняют функцию экономии воды и выделения.
- B) Выполняют функцию экономии воды и защиты.
- C) Выполняют функцию выделения и расхода воды.
- D) Правильного ответа нет среди предложенных.

12. Какой продукт образуется при распаде белков в организме трахейных?

- A) Вода. B) Мочевина.
- C) Соли. D) Мочевая кислота.

13. Какой продукт образуется при распаде жиров в организме трахейных?

- A) Вода. B) Мочевина.
- C) Соли. D) Мочевая кислота.

Напишите ответы теста.

<b>В</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>О</b>													

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Где обитает *Lathrodictus tredecimguttatus* и как он передвигается?
2. Как устроены пищеварительная и дыхательная системы *Lathrodictus tredecimguttatus*?
3. Как происходит размножение *Lathrodictus tredecimguttatus*?

## **Занятие 28. Класс Насекомые - Insecta. Внешнее строение таракана.**

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Настоящие многоклеточные - Eumetazoa

**Тип:** Членистоногие - Arthropoda

**Подтип:** Трахейные - Tracheata

**Класс:** Насекомые - Insecta

**Подкласс:** Настоящие насекомые - Ectognatha

**Отряд:** Тараканы – Blattoidea

**Вид:** Черный таракан - *Blatta orientalis*

Научная цель занятия: Изучение строения тела *Blatta orientalis*, отделов тела, головы и ее придатков, сегментов груди и брюшка.

Воспитательная цель занятия: Расширение научного мировоззрения учащихся.

Развивающая цель занятия: Развитие у учащихся навыков самостоятельной работы с учебником и дополнительными тестовыми заданиями.

Необходимое оборудование: Видеоматериалы, демонстрирующие морфологию и анатомию *Blatta orientalis*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное стекло, предметное стекло.

**Таблицу 30. Трахейные - Tracheata подтип классификация.**

<b>Подтип</b>	<b>Класс</b>	<b>Отряд</b>	<b>Вид</b>
<i>Tracheata</i>	<i>Insecta</i>	<i>Ephemeroptera</i>	<i>Ephemera vulgata</i>
		<i>Odonata</i>	<i>Aeschna</i>
			<i>Coenagrion</i>
			<i>Calopteryx</i>
		<i>Orthoptera</i>	<i>Lacusta migratoria</i>
			<i>Schistocerca gregaria</i>
			<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>
		<i>Blattoidea</i>	<i>Blatta orientalis</i>
			<i>Blattella germanica</i>
		<i>Hemiptera</i>	<i>Cimex lectularius</i>

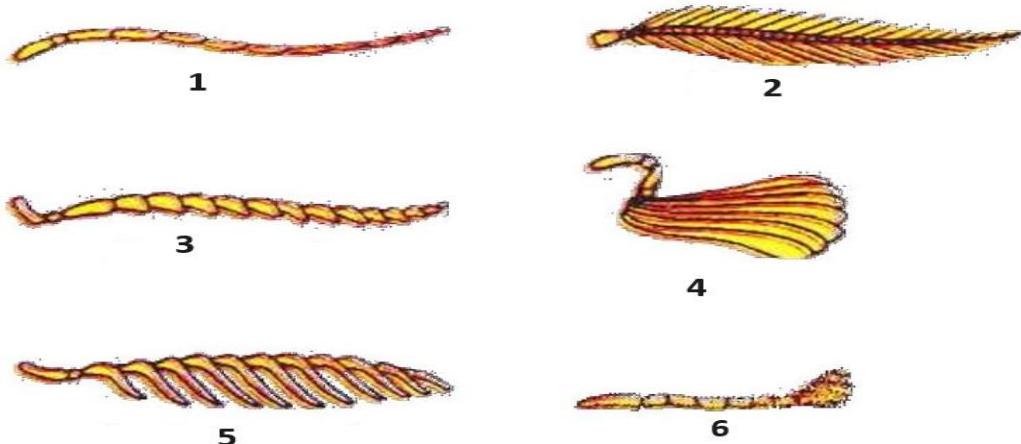
		<i>Euryaster integriceps</i>
<i>Mantoidea</i>		<i>Mantis religiosa</i>
		<i>Hierodula tenuidentata</i>
<i>Homoptera</i>		<i>Aphis pomi</i>
		<i>Brevicoryne brassicae.</i>
		<i>Aphis gossipii</i>
<i>Isoptera</i>		<i>Hodotermes turkestanicus</i>
<i>Anopleura</i>		<i>Pediculus vestimenti.</i>
		<i>Pediculus capitis</i>
		<i>Phthirus pubis</i>
<i>Coleoptera</i>		<i>Melolontha hippocastani</i>
		<i>Anthonomus pomorum</i>
		<i>Sitophilus granarius</i>
		<i>Coccinella septempunctata</i>
		<i>Epilachna chrysomelina</i>
		<i>Scarabaeus sacer</i>
<i>Lepidoptera</i>		<i>Pieris brassicae</i>
		<i>Bombyci mori</i>
		<i>Agrotis segetum</i>
		<i>Helionis obsoleta</i>
<i>Diptera</i>		<i>Culex pipiens</i>
		<i>Anopheles maculipens</i>
		<i>Tabanus bovinus</i>
		<i>Musca domestica</i>
		<i>Gastrophilis intestinalis</i>
		<i>Melophagus ovinus</i>
<i>Hymenoptera</i>		<i>Apis mellifera</i>
		<i>Formica rufa</i>
		<i>Cataglyphis</i>
		<i>Formica pharaonis</i>
		<i>Lasius niger</i>
		<i>Messor aralocaspicus</i>
<i>Aphaneptera</i>		<i>Pulex irritans</i>
		<i>Xenopsylla cheopis</i>

Форма усиков является важным систематическим признаком, используемым для различия отрядов и семейств насекомых. У

некоторых насекомых усики в два и более раз длиннее тела (усачи, комары-долгоножки).

### Группы насекомых по форме усиков:

Щетинковидные	Тараканы, поденок
Нитевидные	Водолюбы
Перистые	Бабочки, комары и мохнатые пчелы
Пластинчатые	Навозники, майские, июньские жуки
Гребенчатые	Жуки-щелкуны
Пиловидные	Некоторые жуки-щелкуны
Булавовидные	Белянки



**Рисунок 54. Различные формы усиков насекомых.**

Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 54

Различные формы усиков насекомых	Номера
Нитевидные	
Перистые	
Гребенчатые	
Пиловидные	
Пластинчатые	
Булавовидные	

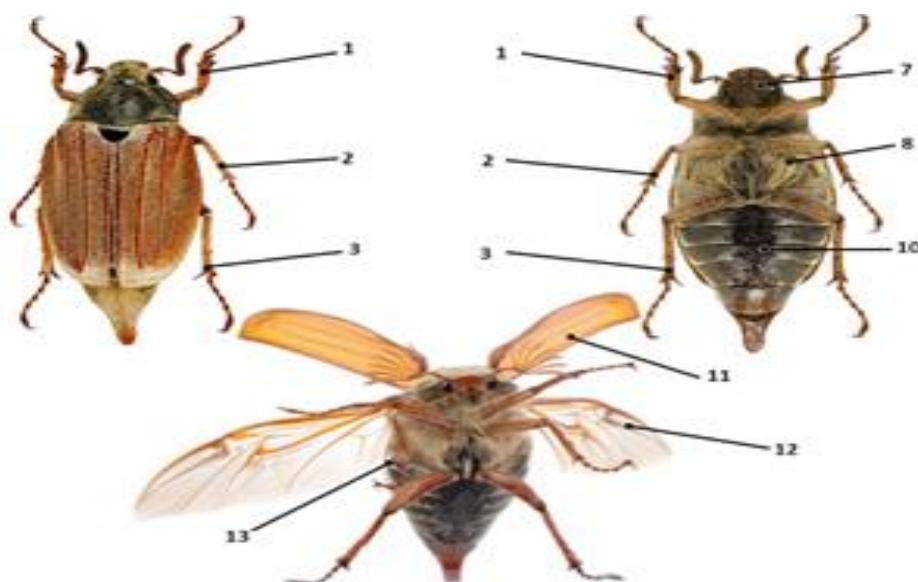
**Задание 1.** Сопоставьте термины, описывающие внешнее строение черного таракана, с их определениями.

1	Где встречается черный таракан?	A	В домах, складах, пекарнях, кухнях и
---	---------------------------------	---	--------------------------------------

			других местах, где есть для них пища.
2	Как выражен половой диморфизм у <i>Blatta orientalis</i> ?	Б	Голова, грудь и брюшко.
3	Из каких частей состоит тело <i>Blatta orientalis</i> ?	В	Тело самок шире, чем у самцов, и их крылья недоразвиты,rudimentарны.
4	Какую функцию выполняют парные нитевидные усики-антенны, расположенные по обеим сторонам головы?	Г	Пара усиков, пара сложных фасеточных глаз, две пары окоротовых щупиков.
5	Что расположено на голове <i>Blatta orientalis</i> ?	Д	Обоняние (хеморецепция) и осязание.
6	Что расположено на груди <i>Blatta orientalis</i> ?	Е	Три пары ног и две пары крыльев.
7	Из скольких члеников состоят ноги насекомых?	Ё	Пять: тазик, вертлуг, бедро, голень, лапка.

### Ответ на задание 1

№	1	2	3	4	5	6	7
О							



### **Рисунок 55. Строение тела насекомого.**

Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 55

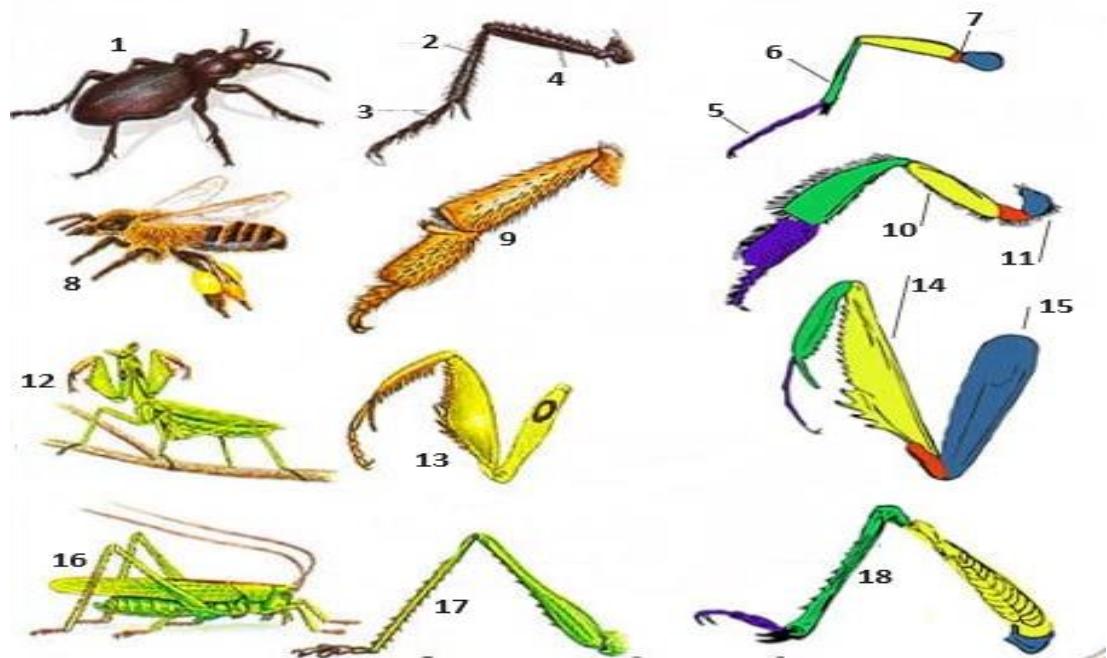
Строение тела насекомого	Номера
Первая пара ног	
Голова	
Вторая пара ног	
Грудь	
Брюшко	
Надкрылья	
Крылья	
Третья пара ног	
Дыхальца (или стигмы)	

### **Задание 2. Сопоставьте различные формы ног насекомых с их описанием.**

1	Какие ноги у насекомых приспособлены для прыжков?	А	Лапка (ступня), а иногда и голень уплощены и покрыты волосками - у водяных жуков.
2	Какие ноги у насекомых приспособлены для копания?	Б	Бедро длинное и утолщенное - у представителей отряда прямокрылых и у кузнечиков.
3	Какие ноги у насекомых являются плавательными (гребными)?	В	Бедро и голень длинные, с мелкими хитиновыми зубчиками - у медведок.
4	Какие ноги у насекомых приспособлены для хватания?	Д	Первая пара ног у живущих в почве хрущей и навозников.

### **Ответ на задание 2**

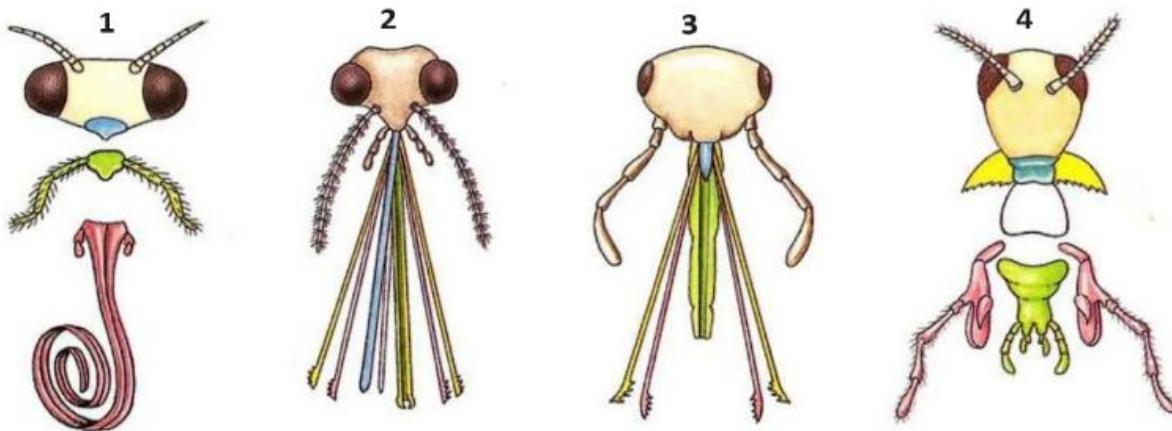
№	1	2	3	4
О				



**Рисунок 56. Строение ноги насекомого.**

Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 56

Строение ноги насекомого	Номера
Присасывающиеся	
Прыгательные	
Плавательные	
Тазик (или основание)	
Вертлуг	
Бедро	
Голень	
Лапка	
Коготки	
Копательные	
Присасывающиеся	
Прыгательные	
Плавательные	
Тазик (или основание)	



**Рис. 57. Основные типы ротовых аппаратов насекомых.**  
**Сопоставьте следующие названия с соответствующими номерами на рис. 57.**

Основные типы ротовых аппаратов насекомых	Номера
Грызущий ротовой аппарат	
Грызуще-сосущий	
Сосущий	
Колюще-сосущий	

**Задание 3. Сопоставьте типы ротовых аппаратов насекомых с их описанием.**

1	Насекомые с грызущим ротовым аппаратом.	А	Пчёлы.
2	Насекомые с грызуще-сосущим ротовым аппаратом.	Б	Насекомые, питающиеся твёрдой пищей: тараканы, жуки, гусеницы бабочек и прямокрылые.
3	Насекомые с сосущим ротовым аппаратом.	В	Комары и слепни прокалывают кожу человека и животных и сосут кровь или клеточный сок растений.
4	Насекомые с колюче-сосущим ротовым аппаратом.	Д	Бабочки.

**Ответ на задание 3**

№	1	2	3	4
О				

**Сравните внешнее строение насекомых и заполните таблицу 31 (приведена ниже).**

Признаки внешнего строения	Черный таракан - <i>Blatta orientalis</i>	Белянки - <i>Pieridae</i>	Пчела медоносная - <i>Apis mellifera</i>	Муравьи - <i>Formicidae</i>
Строение ног				
Различные формы усиков				
Строение ротового аппарата				
Строение крыльев				
Значение				

**Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

- Из каких отделов состоит тело насекомых?
  - Голова, грудь, брюшко
  - Грудь, брюшко
  - Голова, грудь, ноги
  - Голова, шея, грудь
- Сколько пар придатков на голове у насекомых?
  - 5 пар
  - 4 пары
  - 3 пары
  - 2 пары
- Какие типы ротовых органов встречаются у насекомых?
  - Грызущий, грызуще-сосущий, колюще-сосущий, лижущий
  - Сосущий, колющий
  - Сосущий, грызущий, колющий
  - Просто устроенный

4. Как устроен сосущий ротовой аппарат бабочек?
  - A) Для питания твердой пищей
  - B) Для питания жидким нектаром
  - C) Для отравления животных
  - D) Нет правильного ответа
5. Сколькоими хитиновыми пластинками покрыт каждый грудной сегмент насекомых?
  - A) 3
  - B) 2
  - C) 4
  - D) 5
6. В каком варианте ответа правильно перечислены насекомые с прыгательными ногами?
  - A) Жуки, бабочки, слепни
  - B) Кузнечики, сверчки, цикады
  - C) Муравьи, перепончатокрылые
  - D) Сверчки, жуки, тараканы
7. К какому насекомому относится описание "Ноги короткие, лопатообразные, снабжены острыми хитиновыми зубцами"?
  - A) Пчела
  - B) Бабочка
  - C) Медведка
  - D) Жук
8. Какой орган насекомых происходит от боковой складки покровов тела на груди?
  - A) Ротовой аппарат
  - B) Крылья
  - C) Ноги
  - D) Усики
9. Сколько раз в секунду крупные насекомые, бабочки, взмахивают крыльями?
  - A) 5-10
  - B) 5-6
  - C) 8-10
  - D) 7-10
10. Сколько раз в секунду мелкие комары взмахивают крыльями?

- A) 1000
- B) 600-700
- C) 300-400
- D) 500-600

11. Укажите насекомых с полностью неразвитыми крыльями.

- A) Бабочка, слепень, блоха
- B) Вошь, блоха, рабочий муравей
- C) Стрекоза, жук
- D) Комар, муха, блоха

12. Сколько сегментов в брюшке у насекомых, принадлежащих к наиболее примитивному отряду Protura?

- A) 11
- B) 12
- C) 9
- D) 7

13. Из чего состоит покров тела насекомых?

- A) Эпидермис, перицерма
- B) Кутинула, перицерма
- C) Кутинула, гиподерма, базальная мембрана
- D) Мезоглея, гиподерма

14. Из чего образованы различные выросты на поверхности кутикулы?

- A) Из гиподермы
- B) Из базальной мембранны
- C) Из перицермы
- D) Из эпидермы

15. Где расположены пахучие железы у тараканов?

- A) На спинной стороне брюшка
- B) На передней стороне груди
- C) На спинной стороне головогруди
- D) На передней стороне брюшка

**Запишите ответы теста:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
O															

**Вопросы для обсуждения:**

1. Прогрессивные признаки класса Насекомые по сравнению с другими членистоногими?
2. Строение отделов тела насекомых и расположенные на них органы?
3. Как устроены ротовые аппараты насекомых в зависимости от характера питания?
4. Назовите представителей основных отрядов класса Насекомые.

### **Занятие 29. Работа 1. Внутреннее строение насекомых.**

**Научная цель занятия:** Изучить внешнее строение насекомых, колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*), черного таракана (*Blatta orientalis*).

**Воспитательная цель занятия:** Воспитать у учащихся бережное отношение к природе, рассказывая о разнообразии животного мира.

**Развивающая цель занятия:** Развить у учащихся навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительными тестовыми заданиями.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие анатомию *Blatta orientalis*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, лупа, пинцет, пипетка, покровное стекло, предметное стекло.

**Задание 1. Сопоставьте термины, относящиеся к внутреннему строению тела насекомых, с их определениями.**

1	Сколько камер в сердце насекомых?	A	Имеет форму длинной трубки и состоит из 13 камер.
2	Система органов дыхания.	Б	Два отверстия (остии) с клапанами, которые препятствуют оттоку крови из сердца.
3	Сколько отверстий (остий) в каждой камере сердца насекомых?	В	Надглоточный и подглоточный нервные ганглии и брюшная нервная цепочка.
4	Какую функцию	Д	При сокращении брюшка

	выполняют брюшные мышцы насекомых?		воздух выходит через стигмы, при расширении – кислород поступает через трахеи.
5	Система органов пищеварения насекомых.	Г	Мальпигиевые сосуды.
6	Система органов выделения насекомых.	Е	Жировое тело.
7	Центральная нервная система насекомых.	Ё	Рот, пара слюнных желез, глотка, пищевод, зоб, мускульный желудок, передняя кишечка, средняя кишечка, задняя (толстая) кишечка, анальное отверстие.
8	Из скольких отделов состоит головной мозг насекомых?	Ж	Три пары трахейных стволов.

### Ответ на задание 1

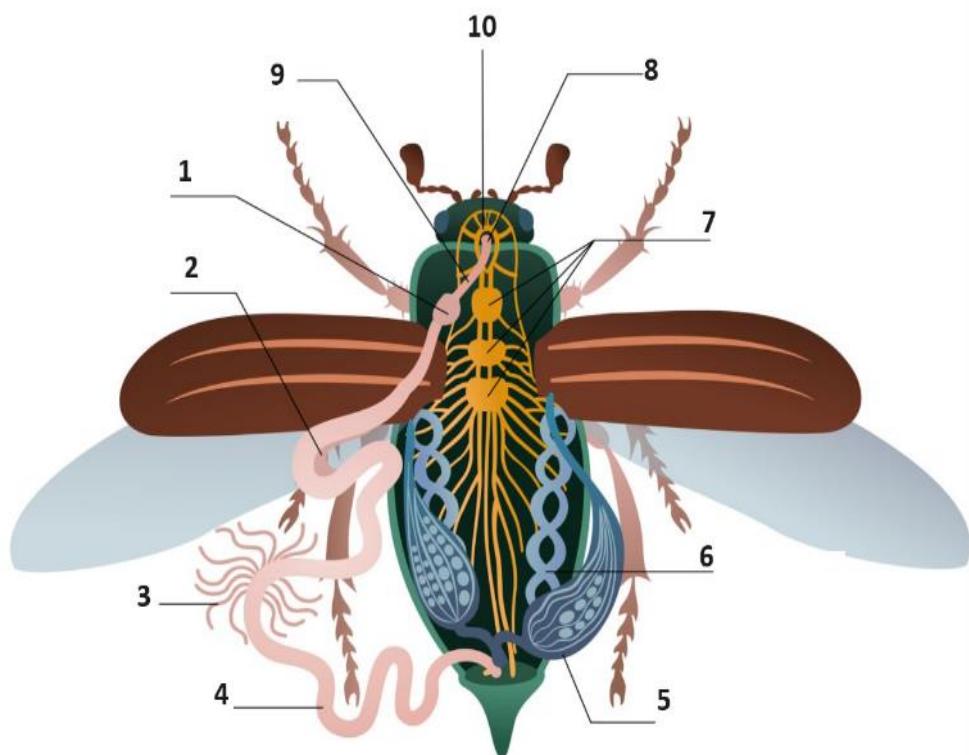
№	1	2	3	4	5	6	7	8
О								

У насекомых задний конец сердца замкнутый, а передний вытянут и переходит в головную аорту, открывающуюся в полость тела. Сердце расположено в камере с тонкими стенками – околосердечном синусе (перикарде). Этот синус соединен с полостью тела несколькими мелкими отверстиями в своей стенке. Кровь таракана бесцветная. Она поступает по аорте в головную часть тела, затем изливается в полость тела и смешивается с полостной жидкостью, образуя гемолимфу. Гемолимфа омывает внутренние органы и попадает в околосердечный синус, а оттуда через ости – в сердце. Камеры сердца сокращаются последовательно от заднего конца к переднему, проталкивая гемолимфу вперед. Во время диастолы (расширения) клапаны камер открыты, и кровь поступает из задней камеры и перикардиального синуса. При систоле (сокращении) клапаны закрываются под давлением крови, и гемолимфа переходит в следующую камеру. Расширению и сокращению сердца

способствуют мышцы стенок сердца, в частности, крыловидные мышцы, одним концом прикрепленные к стенке сердца. Кровеносная система таракана, как и у всех насекомых, устроена просто. Гемолимфа не участвует в переносе газов, а только распределяет питательные вещества и выводит продукты обмена.

### **Заполните таблицу 32, сравнивая внутреннее строение насекомых.**

Пищеварительная система	Выделительная система	Нервная система	Половая система	Кровеносная система



**Рис. 58. Внутреннее строение насекомого.**  
Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рис. 58.

Внутреннее строение насекомого	Номера
Брюшная нервная цепочка	
Трахеи	

Мальпигиевы сосуды	
Задняя кишка	
Средняя кишка	
Желудок	
Глотка	
Яичник	
Нервное кольцо	
Зоб	

**Задание:** Сравнить характерные особенности отрядов Двукрылые и Чешуекрылые, используя Т-образную схему.

Двукрылые	Чешуекрылые
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

#### Тестовые задания для оценки знаний студентов.

- Укажите кровососущее насекомое.  
A) Прямокрылые B) Стрекозы  
C) Пчелы D) Постельный клоп
- Укажите насекомое, питающееся соком растений.  
A) Тля B) Клоп. C) Цикада D) Блоха
- Какие органы хорошо развиты у насекомых?  
A) Обоняние и вкус B) Зрение в даль  
C) Цветовое зрение D) Слух
- Сколько яиц откладывают бабочки в течение года?  
A) 100 – 2500 B) 300- 400  
C) 300000 D) 700- 800
- Сколько яиц откладывает матка пчелы в течение года?  
A) 500- 600 B) До 1,5 млн.  
C) Более 5 млн. D) 300-400
- Какой орган помогает насекомым контролировать скорость полета?  
A) Джонстонов орган B) Пластиинка  
C) Дискоидная кутикула D) Орган чувств
- Сколько колебаний звука в секунду воспринимает тимпанальный орган насекомых?

- A) 50-400
- B) 15000-175000
- C) 1500-1700
- D) 3000-8000

8. Где расположены хордотональные сенсиллы?
  - A) В жужжальцах мух и комаров
  - B) На второй паре крыльев у мух
  - C) В половой системе мух
  - D) На коже мух и комаров
9. Из скольких отделов состоит кишечник насекомых?
  - A) Два отдела: передний и задний
  - B) Только прямая кишка
  - C) Три отдела: передний, средний и задний
  - D) У насекомых нет кишечника
10. Что такое антикоагулянты?
  - A) Вещество в слюне кровососущих насекомых
  - B) Вещество,участвующее в пищеварении кровососущих насекомых
  - C) Вещество, приводящее в движение крылья
  - D) Питательная среда для червей
11. Из чего состоит дыхательная система насекомых?
  - A) Легкие и трахеи
  - B) Дыхальца (стигмы)
  - C) Трахеи и плевра
  - D) Ноздри и плевра
12. Сколько дыхательных движений совершает пчела в состоянии покоя (а) и при движении (б)?
  - A) а- 30; б- 100
  - B) а-40; б- 120
  - C) а-120; б-40
  - D) а-70; б- 150
13. Как называется кровь насекомых?
  - A) обычная кровь
  - B) Плазма
  - C) Форменные элементы
  - D) Гемолимфа
14. Какой орган насекомых имеет длинную трубчатую форму и расположен над кишечником?
  - A) Сердце
  - B) Трахея
  - C) Желудок
  - D) Трубочки
15. Что окружает сердце насекомых?
  - A) Плевра
  - B) Околосердечный синус
  - C) Липкая оболочка
  - D) Сердечная сумка

**Напишите ответы на тест:**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
O															

### **Вопросы для обсуждения:**

- Где обитает *Blatta orientalis* и как передвигается?
- Как устроены пищеварительная и дыхательная системы *Blatta orientalis*?
- Как происходит размножение *Blatta orientalis*?
- Каково строение выделительной и нервной систем насекомых?

### **Работа 2. Постэмбриональное развитие насекомых.**

**Научная цель занятия:** Изучить постэмбриональное развитие *Locusta migratoria* и *Bombyx mori*.

**Воспитательная цель занятия:** Воспитать у учащихся бережное отношение к природе, рассказывая о разнообразии животного мира.

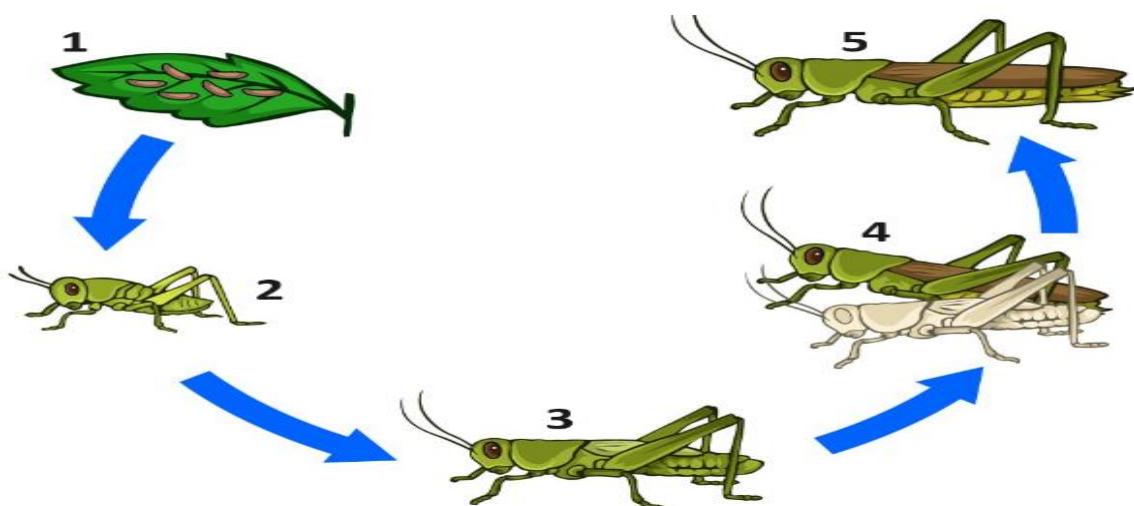
**Развивающая цель занятия:** Развить у учащихся навыки самостоятельной работы с учебником и дополнительными тестовыми заданиями.

**Необходимое оборудование:** видеоматериалы, демонстрирующие постэмбриональное развитие насекомых с полным и неполным превращением, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп, саранча разного возраста, тутовый шелкопряд разного возраста, его куколки, бабочки и коконы.

Постэмбриональное развитие насекомых служит систематическим признаком для определенных групп. У крылатых насекомых, достигших высшей ступени эволюционного развития, постэмбриональное развитие проходит по гемиметаболическому (неполное превращение) и голометаболическому (полное превращение) пути. К насекомым с неполным превращением относятся прямокрылые, стрекозы, поденки, клопы и дневные бабочки, имеющие более примитивное строение. Вылупившиеся из яиц личинки этих насекомых во многом похожи на взрослых особей (имаго). Однако они отличаются неразвитыми крыльями и вторичными половыми признаками, а также наличием у некоторых из них временных (провизорных) органов, характерных только для личиночной

стадии (трахейные жабры у личинок поденок, брюшные ножки у гусениц тутового шелкопряда).

Различия между личинкой и имаго постепенно исчезают в процессе ряда линек при переходе от одного возраста к другому. Личинки большинства насекомых линяют 4-5 раз, прежде чем достигают взрослой стадии. В качестве примера можно привести развитие перелетной саранчи. Вылупившаяся из яйца личинка внешне очень похожа на имаго. Но она достигает взрослой стадии только после прохождения пяти личиночных возрастов.

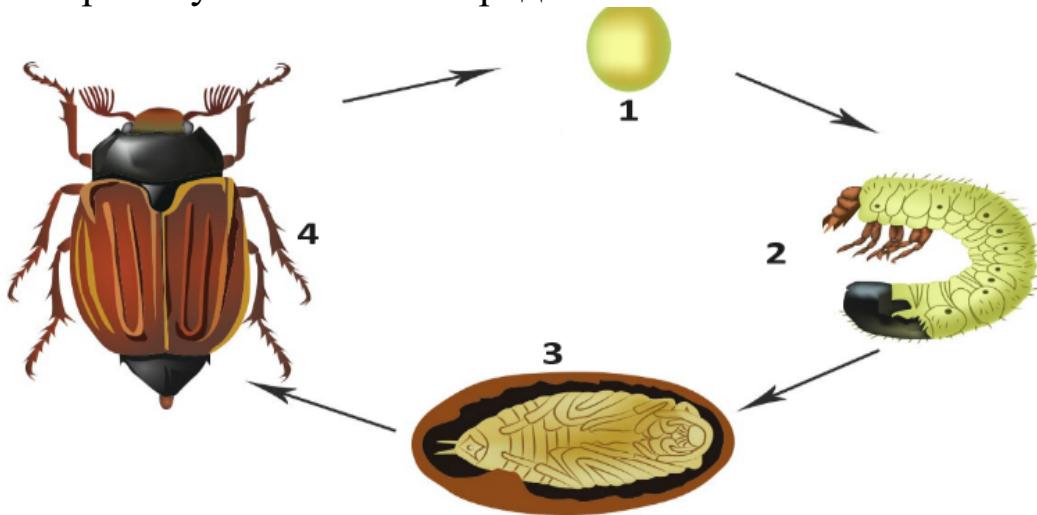


**Рис. 59. Развитие насекомых с неполным превращением.**  
Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рис. 59.

Развитие насекомых с неполным превращением.	Номера
Яйцо	
Личинка	
Взрослая азиатская саранча	

К насекомым с полным превращением (голометаболическим типом развития) относятся жуки, бабочки, двукрылые и перепончатокрылые. Личинки этих насекомых резко отличаются от взрослых особей по строению и форме. У них полностью отсутствуют крылья, а органы, свойственные личиночной стадии, сохраняются до момента превращения во взрослое насекомое. В

качестве примера насекомого с полным превращением можно рассмотреть тутового шелкопряда.



**Рис. 60. Развитие насекомых с полным превращением. Соотнесите следующие названия с соответствующими номерами на рис. 60.**

Развитие насекомых с полным превращением	Номера
Гусеница	
Куколка	
Взрослое насекомое	
Яйцо	

Ротовой аппарат гусеницы бабочки грызущего типа, а у взрослой бабочки — сосущего. Кроме того, у гусениц на брюшке (помимо трех пар грудных ног) имеется несколько пар «ложных» ножек. Они не имеют четкого деления на членики и заканчиваются присосками. Эти ножки служат органами передвижения гусениц. Гусеницы также линяют пять раз в процессе развития, прежде чем перейти в стадию куколки. Это стадия покоя в развитии насекомого. Внутри куколки развиваются органы, характерные для взрослой бабочки. Куколка обычно заключена в кокон, образованный из жидкости, выделяемой специальными железами гусеницы. Куколка неподвижна, но способна шевелить телом.

#### **Порядок выполнения работы:**

С помощью ручной лупы внимательно изучите личинки *Locusta migratoria* разного возраста, половые и копулятивные органы самца и самки, яйцеклад.

Проследите за развитием крыльев и ног личинок саранчи в зависимости от возраста.

Поэтапно изучите неполный цикл развития насекомого, рассмотрев стадии яйца, личинки и имаго.

С помощью лупы рассмотрите личинки Bombyx mori разного возраста, бабочку, яйцо, куколку и имаго, обращая внимание на размер гусениц, дыхальца, кокон, строение куколки и половой диморфизм у самцов и самок бабочек.

С помощью лупы рассмотрите грудные ноги и «ложные» ножки на брюшке гусениц.

Посмотрите видеоматериалы, демонстрирующие постэмбриональное развитие насекомых.

**Задание:** Сравните особенности, сходства и различия насекомых с полным и неполным превращением, используя диаграмму Венна.



#### Тестовые задания для оценки знаний студентов.

1. Какую функцию выполняют гемоциты в крови насекомых?
  - A) Разжижают кровь
  - B) Обладают фагоцитарными свойствами
  - C) Обеспечивают свертываемость крови
  - D) Активно участвуют в газообмене
2. Сколько мальпигиевых сосудов у перепончатокрылых?
  - A) 100
  - B) 190 пар
  - C) 150
  - D) 150 пар

3. Из скольких отделов состоит головной мозг насекомых?
  - A) 3 отдела: протоцеребрум, дейтоцеребрум, тритоцеребрум
  - B) 2 отдела: протоцеребрум, дейтоцеребрум
  - C) 1 отдел: протоцеребрум
  - D) Не разделен на отделы
4. Что регулирует деятельность желез у насекомых?
  - A) Нейросекреты
  - B) Нервные узлы
  - C) Нервные цепочки
  - D) Гормоны
5. Что такое сенсиллы?
  - A) Органы выделения
  - B) Органы пищеварения
  - C) Органы чувств
  - D) Нервные клетки
6. Второе название хордотональных сенсилл?
  - A) сколопофоры
  - B) трихоидные сенсиллы
  - C) тимпанальные сенсиллы
  - D) джонстоновы органы
7. Представители какого отряда насекомых переносят своих личинок в другие камеры, если в гнезде падает влажность и температура?
  - A) Термиты
  - B) Перепончатокрылые
  - C) Прямокрылые (Саранчовые)
  - D) Цикадовые
8. Куда открывается семязвергательный канал у насекомых?
  - A) В кишечник
  - B) В перикардиальную полость
  - C) В клоаку
  - D) Наружу
9. Как мухи и бабочки определяют вкус?
  - A) Ротовым аппаратом
  - B) Лапками передних ног
  - C) Языком
  - D) Глазами
10. Сколько омматидиев в глазах рабочей пчелы?
  - A) 6300
  - B) 4920
  - C) 1300
  - D) 13090
11. Что окружает обонятельную булаву насекомых?
  - A) Капсула
  - B) Кутикулярная трубочка
  - C) Панцирь
  - D) Сердцевина
12. Где расположены вкусовые сенсиллы?
  - A) В ротовых органах и на последних члениках лапок
  - B) На передних ногах
  - C) На языке
  - D) На губе
13. Что образуют три головных сегмента, соединяясь вместе?
  - A) Головной мозг
  - B) Нерв
  - C) Почеку
  - D) Спинной мозг
14. Сколько звуковых колебаний в секунду воспринимает тимпанальный орган насекомых?

- A) 50-400 B) 15000-175000  
 C) 1500-1700 D) 3000-8000

15. Что прикреплено к диафрагме под сердцем у насекомых?  
 А) Плечо В) Мышцы ног  
 С) Крыловидные мышцы D) Ампулы

**Напишите ответы на тест.**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
O															

**Вопросы для обсуждения:**

- Насекомые с полным и неполным превращением.
- Где обитают бабочки и как они передвигаются?
- Как размножаются бабочки?
- Назовите насекомых, полезных для сельского хозяйства.

**Занятие 30. Тип Иглокожие - Echinodermata. Класс Морские звезды - Asteroidea. Внешнее и внутреннее строение морской звезды.**

**Подцарство:** Многоклеточные животные - Metazoa

**Раздел:** Eumetazoa

**Тип:** Иглокожие - Echinodermata

**Подтип:** Eleutherozoa

**Класс:** Морские звезды - Asteroidea

**Отряд:** Forcipulata

**Вид:** Морская звезда - *Asterias rubens*

**Научная цель занятия:** Изучить строение морской звезды, оральный и аборальный полюсы. Изучить амбулакральную систему.

**Воспитательная цель занятия:** Формирование у учащихся чувства бережного отношения к природе через знакомство с разнообразием животного мира.

**Развивающая цель занятия:** Развитие у учащихся навыков самостоятельной работы с учебником и дополнительными тестовыми заданиями.

**Необходимое оборудование:** Видеоматериалы, демонстрирующие внешнее строение *Asterias rubens*, готовые микропрепараты, интерактивная доска, микроскоп,

фиксированная *Asterias rubens*, чашка Петри, ручная лупа, пинцет.

**Таблицу 33. Иглокожие - Echinodermata подтип классификация.**

Подтип:	Класс	Отряд	Вид:
Eleutherozoa	Asteroidea	Forcipulata	<i>Asterias rubens</i>
			<i>Asterias amuriensis</i>
	Goloturoidea	Dendrochirota	<i>Cucumaria frondosa</i>
		Aspidochirota	<i>Holothuria</i>
			<i>Stichopus</i>
	Elasipoda		<i>Elpidia</i>

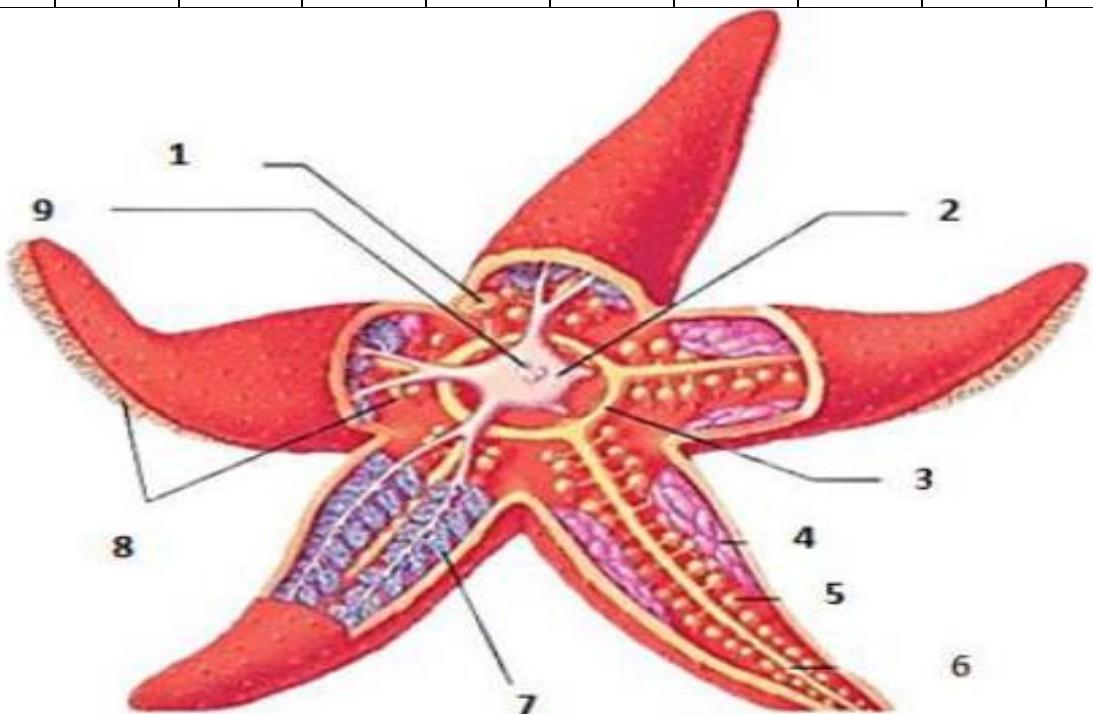
**Задание:** Сопоставьте особенности строения морской звезды с их определениями.

1	Где обитают морские звезды?	А	Состоит из центрального диска и лучей, напоминающих пятилучевую звезду.
2	Тело морских звезд...?	Б	Обитает на морском дне на глубине до нескольких тысяч метров.
3	На нижней стороне тела морских звезд, в центре диска, находится ротовое отверстие.	В	Аборальная сторона.
4	Противоположная сторона тела морских звезд называется аборальной.	Г	Оральная сторона.
5	Какая симметрия характерна для взрослых иглокожих?	Д	Радиальная симметрия.
6	Какой полюс тела морской звезды покрыт многочисленными известковыми иглами?	Е	Аборальная сторона, где две иглы, сливаясь, образуют педицеллярии.
7	Из чего образуются педицеллярии?	Ё	Моллюсками, морскими ежами и

			другими беспозвоночными.
8	Система, характерная для всех иглокожих.	Ж	Амбулакральная система, или система водяных каналов.
9	Чем питается морская звезда?	К	Состоит из центрального диска и лучей, напоминающих пятилучевую звезду.

**Ответ на задание**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
O									



**Рисунок 61. Строение морской звезды.**

**Сопоставьте следующие названия с соответствующими номерами на рисунке 61**

Строение морской звезды:	Номера
Луч	
Четыре ряда амбулакральных ножек	
Амбулакральные ножки	
Луч со снятыми ампулами	
Мадрепоровая пластинка	

Половые железы	
Желудок	
Парные печеночные выросты	
Ректальные придатки	

**Сравните внутреннее строение морской звезды и заполните таблицу 34.**

Пищеварительная система	Выделительная система	Нервная система	Половая система	Кровеносная система

**Тестовые задания для оценки знаний студентов.**

1. Какова основная среда обитания современных иглокожих?
  - A) Река
  - B) Озера
  - C) Море
  - D) Моря и океаны
2. Какую симметрию имеют личинки иглокожих?
  - A) Двустороннюю
  - B) Одностороннюю
  - C) Многостороннюю (радиальную)
3. Какова форма морской звезды?
  - A) Пятилучевая звезда
  - B) Морская лилия
  - C) Морской еж
4. Как иначе называются пять подвижных концов морской звезды?
  - A) Реснички
  - B) Ложноножки (амбулакральные ножки)
  - C) Руки (лучи)
  - D) Жгутики
5. У какого представителя иглокожих имеется 5 пар печеночных выростов?
  - A) Морские лилии
  - B) Офиуры
  - C) Морские звезды
  - D) Голотурии
6. Какую симметрию имели предки иглокожих?
  - A) Двустороннюю

- B) Одностороннюю
  - C) Лучевую (радиальную)
  - D) Многостороннюю
7. Как называется нижняя сторона центрального диска морской звезды, где расположено ротовое отверстие?
- A) Оральная
  - B) Аборальная
  - C) Ступня
  - D) Рот
8. Что выполняет функцию печени у морской звезды?
- A) Мешочек, вырабатывающий пищеварительный сок (пилорические придатки)
  - B) Кишечник
  - C) Пара длинных трубок
  - D) Нет правильного ответа
9. Через какую сторону открывается наружу анальное отверстие задней кишки?
- A) Оральную
  - B) Через ножки
  - C) Аборальную
  - D) Через боковую сторону
10. Какая система служит для передвижения у морской звезды?
- A) Перигемальная
  - B) Псевдогемальная
  - C) Амбулакральная
  - D) Нет правильного ответа
11. Из каких трубок состоит амбулакральная система?
- A) Заполненных водой
  - B) Из жаберных трубок
  - C) Из каменного канала
  - D) Из безжаберных трубок
12. Какое иглокожее фиолетово-красного цвета нападает на других иглокожих?
- A) *Asterias rubens*
  - B) Род *Patiria*
  - C) *Solaster*
  - D) *Acanthaster*

13. Какую функцию выполняет орган Кювье у голотурий?

- A) Защитную
- B) Чувствительную
- C) Слуховую
- D) Двигательную

14. На каких иглокожих нападает фиолетово-красное иглокожее?

- A) Solaster
- B) Acanthaster
- C) Patiria
- D) Asterias

15. Какие организмы имеют центральный диск и лучи?

- A) Иглокожие
- B) Моллюски
- C) Кишечнополостные
- D) Губки

**Напишите ответы на тест.**

<b>B</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>O</b>															

**Вопросы для обсуждения:**

1. Где обитает *Asterias rubens* и как она передвигается?
2. Как устроены пищеварительная и дыхательная системы *Asterias rubens*?
3. Как происходит размножение *Asterias rubens*?

## ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ

### Разделы зоологии и методы исследования

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O	D	A	B	C	T	E	U	Q	R	Y	K

Ответ на задание 2:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	I	M	S	E	D	G	A	B	F	G

Ответ на задание 3:

№	1	2	3	4	5	6	7	8
O	S	G	F	D	H	A	J	K

Основные характеристики жизнедеятельности животных.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
O	E	Q	T	R	T	I	Y	P	O

Ответ на задание 2:

№	1	2	3	4	5
O	S	A	F	G	D

Устройство микроскопа и правила работы с ним.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
O	S	A	F	D	G	J	H	L	K	E	Q	R	T

Строение и цикл развития фораминифер.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	C	E	G	K	D	S	A	I	F	J

Строение и цикл развития фораминифер.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8
O	B	A	Z	X	N	M	V	C

Внешнее и внутреннее строение гидры *Hydra oligactis*.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O	A	Q	D	L	F	G	K	H	S	Z	J

Строение аурелии *Aurelia aurita*.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
O	Q	A	D	L	G	K	H	S	J

Внешнее и внутреннее строение печёночного сосальщика *Fasciola hepatica*, цикл развития.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7
O	S	D	F	G	A	J	H

Внешнее и внутреннее строение бычьего цепня, цикл развития.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	B	Z	L	C	K	V	M	N	J	X

Строение, цикл развития эхинококка и свиного цепня.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8
O	W	R	Q	E	T	U	Y	I

Ответ на задание 2:

№	1	2	3	4	5
O	R	E	W	Y	T

Строение и развитие галловой нематоды.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
J	S	A	F	D	H	G	K	J	Z	L	X

Внешнее строение пескожила *Arenicola marina*.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8
O	X	Z	C	V	N	B	M	L

Внешнее строение дождевого червя *Lumbricus terrestris*.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7
O	S	J	f	D	A	G	H

Внутреннее строение дождевого червя *Lumbricus terrestris*.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7
O	D	A	S	G	F	J	H

Строение медицинской пиявки.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6
O	S	A	F	D	H	G

Строение беззубки.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8
J	E	Q	R	U	T	I	Y	O

Строение виноградной улитки.

Ответ на задание 1:

№	1	2		3	4	5	6	7
O	S	A		F	D	H	G	J

Внешнее строение речного рака.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8
J	S	A	V	D	N	B	R	T

Внутреннее строение речного рака.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7
O	Z	C	X	V	B	N	

Внешнее строение таракана.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7
O	A	D	S	J	F	H	J

Ответ на задание 2:

№	1	2	3	4
O	S	F	A	D

3-Topshiriq javobi

№	1	2	3	4
O	S	A	F	D

Внутреннее строение насекомых.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8
O	A	J	S	F	H	G	D	K

Внешнее и внутреннее строение морской звезды.

Ответ на задание 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
O	S	A	F	D	G	J	H	L	K

## ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ

### Строение и размножение зеленой эвглены

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	B	B	A	C	B	D	B	B	B	D

### Строение и размножение вольвокса

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	C	A	B	C	C	A	C	B	B	B

### Строение и жизненный цикл *Trypanosoma rhodesiense*

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
O	A	C	C	D	D	A	A	B	A	C	C	A	A	A

### Строение и жизненный цикл *Leishmania tropica*

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
O	B	A	C	C	A	C	D	C	A	A	B	C

### Строение обыкновенной амёбы и раковинных амёб

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O	A	A	D	D	D	B	A	A	B	A	C

### Строение *Arcella vulgaris*

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
O	C	B	B	B	B	D	B	B	A	A	A	D

### Строение и жизненный цикл фораминифер

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
O	A	B	C	B	C	C	B	A	C	A	B	C	B	C	B	B	A

### Строение и жизненный цикл грегарин

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O	B	C	B	A	C	A	D	C	B	C	C

### Строение и жизненный цикл возбудителя малярии

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
O	A	C	A	B	B	D	C	B	B	C	C	B	D	A

### Строение и размножение инфузории-туфельки (*Paramecium caudatum*)

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
O	D	A	D	C	A	D	D	A	B	C	B	C

### Строение, размножение и развитие губки бодяги

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
O	D	C	D	D	C	A	D	D	B	D	A	B	C	D	D

Внешнее и внутреннее строение гидры (*Hydra oligactis*)

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
O	B	C	C	D	D	A	D	A	B	A	A	B

Строение *Aurelia aurita*

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O	C	C	C	A	B	D	C	B	B	A	C

Внешнее и внутреннее строение белой планарии (*Dendrocoelum lacteum*)

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
O	B	B	B	D	C	B	C	A	B	C	B	C	B	A	A

Внешнее и внутреннее строение печёночного сосальщика (*Fasciola hepatica*)

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	B	C	B	B	B	A	B	C	A	B

Внешнее и внутреннее строение бычьего цепня, жизненный цикл

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Строение и жизненный цикл эхинококка и альвеококка

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Строение, размножение и жизненный цикл лягушачьего многорезца

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	B	B	B	D	A	B	J	B	C	A

Внешнее и внутреннее строение человеческой аскариды

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	C	C	C	D	A	A	A	A	A	A

Строение и жизненный цикл корневой галловой нематоды

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	B	B	C	B	A	D	B	B	B	B

Внешнее строение пескожила и его образ жизни

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9
O	A	B	D	B	C	B	C	D	A

Внешнее строение дождевого червя (*Lumbricus terrestris*)

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	A	B	C	B	B	C	A	C	D	A

**Внутреннее строение дождевого червя (*Lumbricus terrestris*)**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	A	D	A	B	C	C	A	C	B	C

**Строение медицинской пиявки**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	B	A	A	B	C	D	D	A	B	C

**Строение беззубки**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O	A	C	A	D	A	B	A	B	C	A

**Строение виноградной улитки**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O	B	A	B	C	C	A	B	B	B	A	C

**Строение и образ жизни дафнии (*Daphnia pulex*)**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

**Внешнее строение речного рака**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
O	B	A	C	A	C	A	B	C	B	C	A	B	D

**Строение пёстрого скорпиона и каракурта**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
O	C	D	D	C	A	C	A	A	B	A	A	D	A

**Внешнее строение таракана**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
O	C	B	A	B	C	B	C	B	A	D	B	A	C	A	A

**Внутреннее строение насекомых**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
O	D	A	A	A	B	B	B	B	C	A	B	B	D	A	B

**Постэмбриональное развитие насекомых**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
O	B	D	A	A	C	A	A	C	B	A	B	A	A	B	C

**Внешнее и внутреннее строение морской звезды**

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
O	D	A	A	C	C	A	A	A	C	C	A	S	A	A	A

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Указ Президента Республики Узбекистан Ш.Мирзиёева «Об утверждении концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года». Город Ташкент, 08.10.2019 г.
2. Постановление № PQ-4805 «О мерах по повышению качества непрерывного образования и эффективности науки в направлениях химии и биологии». 12.08.2020 г.
3. Мавлонов О., Сапаров К., Тошманов Н. «Зоология (беспозвоночные животные)». Учебник. Т.: Издательство «Саностандарт». 2018. 408 стр.
4. Дадаев С., Сапаров К. Лабораторные занятия по зоологии беспозвоночных. Учебное пособие. Издательство «Навруз». Ташкент, 2018. 220 стр.
5. Рупперт Э.Э., Фокс Р.С., Барнс Р.Д. «Зоология беспозвоночных». В 4-х томах, перевод с англ., «Академия». Москва, 2008 г.
6. Мавлонов О.М., Хуррамов Ш.Х., Ешова Х.С. «Зоология беспозвоночных». Учебник. Ташкент, 2006. 550 стр.
7. Мавлонов О., Хуррамов Ш., Норбоев З. «Зоология беспозвоночных». Учебник. Ташкент, «Узбекистон», 2002. 392 стр.
8. Муминов Б.А., Ешова Х.С., Рахимов М.Ш. «Зоология (практические занятия по зоологии беспозвоночных)». Учебное пособие. Ташкент, 2018. 176 стр.

### **Интернет-сайты:**

1. <http://php.med.unsw.edu.au/embryology>
2. <http://www.sdbonline.org>
3. <http://www.ziyonet.uz>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>I ГЛАВА. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИВОТНЫХ.....</b>	<b>4</b>
1.1. Отрасли зоологии и методы исследований .....	4
1.2. Строение и жизнедеятельность животных .....	7
1.3. Основные особенности жизни животных.....	10
1.4. Систематика животных.....	19
<b>II ГЛАВА. ПОДЦАРСТВО ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ — PROTOZOA .....</b>	<b>20</b>
Занятие 1. Строение микроскопа и правила работы с ним.....	20
Занятие 2. Работа 1. Строение эвглены зеленой – <i>Euglena viridis</i> .....	24
Занятие 3. Основные особенности строения паразитических жгутиконосцев.....	32
Занятие 4. 1-я работа. Строение обыкновенной амёбы и раковинных амёб.....	40
Занятие 5. Строение и жизненный цикл фораминифер.....	47
Занятие 6. Строение и развитие грегарини.....	52
Занятие 7. Строение и цикл развития возбудителя малярии - <i>Plasmodium vivax</i> .....	57
Занятие 8. Строение и размножение инфузории-туфельки - <i>Paramecium caudatum</i> .....	62
<b>ГЛАВА III. ПОДЦАРСТВО МНОГОКЛЕТОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ - METAZOA.....</b>	<b>68</b>
Занятие 9. Строение бадяги - <i>Spongilla lacustris</i> .....	68
Занятие 10. Внешнее и внутреннее строение гидры - <i>Hydra oligactis</i> .....	72
Занятие 11. Строение аурелии – <i>Aurelia aurita</i> .....	78
Занятие 12. Внешнее и внутреннее строение белой планарии - <i>Denrocoelum lacteum</i> .....	83
Занятие 13. Работа 1. Внешнее и внутреннее строение печёночного сосальщика ( <i>Fasciola hepatica</i> ), цикл развития....	88
Занятие 14. Строение, размножение и цикл развития многоустки лягушки .....	95
Занятие 15. Внешнее и внутреннее строение, цикл развития бычьего цепня.....	98
Занятие 16. Строение, цикл развития эхинококка и свиного цепня .....	102
Занятие 17. Внешнее и внутреннее строение человеческой аскариды. ....	107
Занятие 18. Строение и развитие галловой нематоды.....	112

Занятие 19. Многощетинковые черви - класс Polychaeta. Внешнее строение и образ жизни <i>Nereis</i> ( <i>Nereis pelagica</i> ) и пескожила ( <i>Arenicola marina</i> ). ....	118
Занятие 20. Малощетинковые черви - класс Oligochaeta. Внешнее строение дождевого червя - <i>Lumbricus terrestris</i> . ....	123
Занятие 21 . Класс малощетинковых червей - Oligochaeta. Внутреннее строение дождевого червя - <i>Lumbricus terrestris</i> .	128
Занятие 22. Изучение строения медицинской пиявки .....	132
Занятие 23. Пластинчатожаберные - Lamellibranchia. Строение беззубки. ....	136
Занятие 24. Брюхоногие моллюски - класс Gastropoda. Строение виноградной улитки. ....	141
Занятие 25. Подтип Ракообразные - Crustacea. Строение и образ жизни дафнии - <i>Daphnia pulex</i> . ....	146
Занятие 26. Работа 1. Речной рак - <i>Astacus sp.</i> Внешнее строение. ....	152
Занятие 27. Работа 1. Класс Паукообразные. Строение пестрого скорпиона и каракурта. ....	159
Занятие 28. Класс Насекомые - Insecta. Внешнее строение таракана.....	169
Занятие 29. Работа 1. Внутреннее строение насекомых. ....	179
Занятие 30. Тип Иглокожие - Echinodermata. Класс Морские звезды - Asteroidea. Внешнее и внутреннее строение морской звезды. ....	189
<b>ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ.....</b>	<b>195</b>
<b>ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ .....</b>	<b>198</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>201</b>

**А.Р .РАЙИМОВ., М.М ТЎРАЕВ**

**ПРАКТИКУМ ПО ЗООЛОГИИ (Беспозвоночных)**

Редактор: А. Каландаров

Технический редактор: Г. Самиева

Корректор: Ш. Каххоров

Верстальщик: М. Бафоева

Лицензия издательства АI № 178. 08.12.2010. Разрешено к печати с оригинал-макета:  
19.04.2025. Формат 60x84. Кегль 16 шпон. Шрифт «Times New Roman». Отпечатано  
офсетным способом. Офсетная бумага. Объем печатных листов 11,2. Тираж 100. Заказ  
№ 465.

ООО «Садриддин Салим Бухорий»

Издательство «Дурдона»: город Бухара, улица Мухаммада Икбала, дом 11.

Цена договорная.

Отпечатано в типографии ООО «Садриддин Салим Бухорий».

Город Бухара, улица Мухаммада Икбала, дом 11.

Тел.: 0(365) 221-26-45

