

**ТЕМА. ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ МОЛЛЮСКИ  
(MOLLUSCA). РАКОВИННЫЕ МОЛЛЮСКИ (CONCHIFERA).**

**БРЮХОНОГИЕ И ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ  
(BIVALVIA). ГОЛОВОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ  
(GASTROPODA, CEPHALOPODA)**

**ЦЕЛЬ:** Изучить основные особенности строения моллюсков (Mollusca). Рассмотреть общие черты организации раковинных моллюсков (Conchifera). Выявить особенности строения и поведения брюхоногих и двустворчатых моллюсков (gastropoda). Изучить особенности строения головоногих моллюсков (Cephalopoda).

**Перечень знаний и практических навыков**

1. Знать общую характеристику моллюсков (Mollusca), строение тела, мантии, раковины и строение целома.
2. Определить классификацию моллюсков (Mollusca), Брюхоногих (Gastropoda).
3. Знать особенности строения пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной и нервной систем.
4. Уметь обосновывать роль брюхоногих моллюсков в биогеоценозах, их значение для человека.
5. Владеть общей характеристикой, классификацией, образом жизни и распространением Двустворчатых (Bivalvia).
6. Знать промысловые виды и Древооточцов.
7. Определить общую характеристику, классификацию и развитие внутреннего скелета Головоногих (*Cephalopoda*)..
8. Уметь охарактеризовать особенности строения пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной, нервной и половой систем
9. Владеть промысловым значением моллюсков.

**СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ**

Моллюски, или мягкотелые, представляют собой крупную группу животных, включающую около 113 тыс. видов. Тело моллюсков мягкое,

мускулистое, обычно заключенное в известковую раковину.

Моллюски обитают в морях, пресных водах и на суше. Большинство водных моллюсков - обитатели дна. Одни из них ползают на мускулистой подошве, другие зарываются в грунт или ведут прикрепленный образ жизни. Некоторые моллюски активно плавают в воде. Сухопутные моллюски встречаются в разнообразных ландшафтах суши. Некоторые виды могут паразитировать на других животных (рис.45).

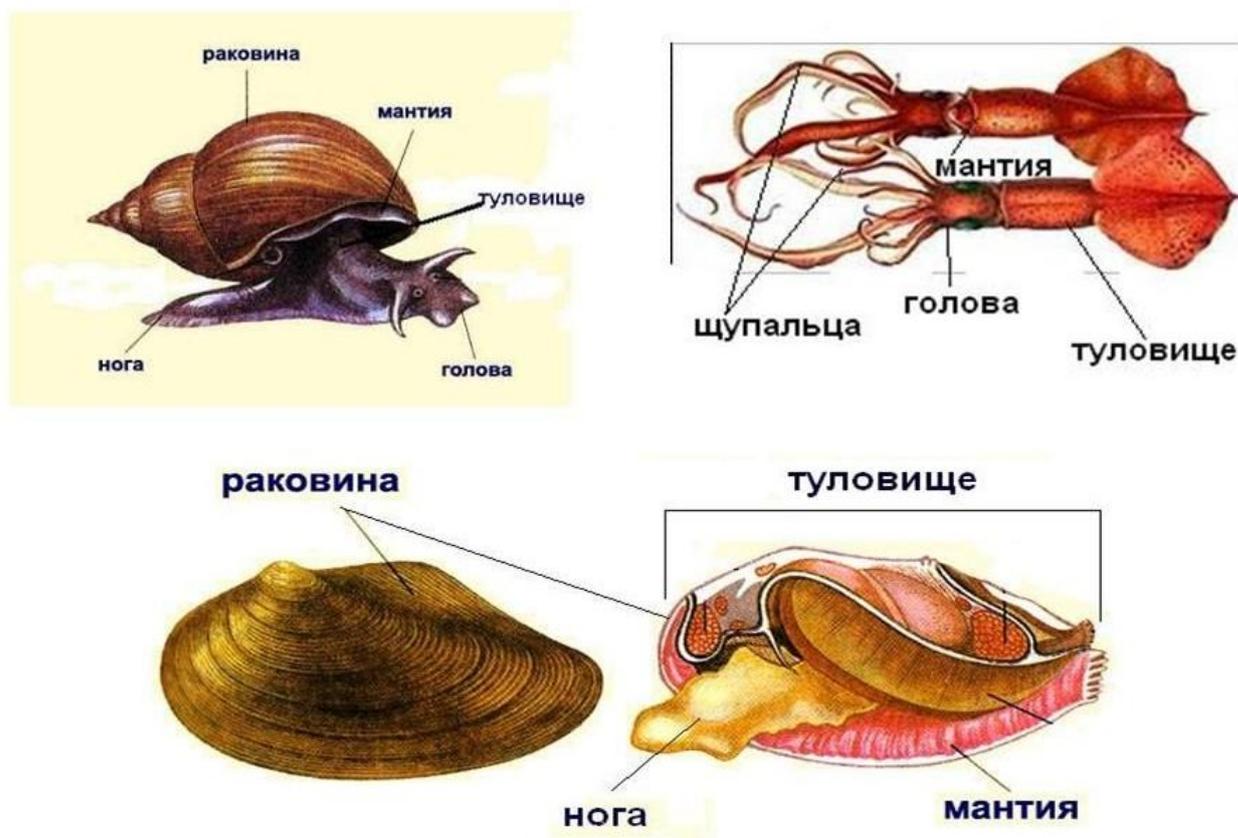


Рис. 45. Внешнее строение моллюсков

### **Общая морфофизиологическая характеристика типа моллюсков**

Моллюски, как и кольчатые черви, относятся к группе трохофорных целомических животных (Trochozoa). В связи с этим они обладают такими общими признаками, как первичная билатеральная симметрия, вторичная полость тела - целом и его производные - целомодукты, спиральный тип дробления, трохофорообразные личинки. В отличие от большинства кольцецов, моллюски обладают несегментированным (аметамерным) телом. Своеобразие типа моллюсков заключается в следующих особенностях.

1. Тело моллюсков состоит из трех отделов: головы, туловища и ноги. На голове расположены рот и органы чувств. В туловище сосредоточены внутренние органы. Нога - орган движения, представляет собой мускульное производное брюшной стенки тела. У прикрепленных форм нога, как правило, редуцируется.

2. Тело моллюсков покрыто мантией. Это кожная складка, свешивающаяся со спины. Снаружи мантия выделяет раковину. Между мантией и телом образуется мантийная полость, в которой размещается мантийный комплекс органов: жабры, органы химического чувства (осфрадии) и отверстия задней кишки, выделительной и половой систем органов.

3. Для большинства моллюсков характерна известковая раковина, выделяемая мантией. Раковина защищает тело моллюска от врагов и механических повреждений и выполняет роль скелета, к которому прикрепляются мышцы и некоторые другие органы. Раковина представлена несколькими подвижными щитками или имеет форму колпачка, спирали, или состоит из двух створок. В некоторых случаях раковина редуцируется.

4. Пищеварительная система моллюсков состоит из трех отделов, как и у кольчатых червей. У моллюсков появляются слюнные железы, связанные с глоткой. В глотке у них имеется специфический орган для перетирания пищи - терка, или радула, и нередко развиты хитиновые челюсти. К среднему отделу кишки относятся желудок и связанная с ним пищеварительная железа - "печень".

5. Органы дыхания представлены перистыми жабрами - ктенидиями, или кожными адаптивными жабрами. Дыхательная поверхность ктенидиев у моллюсков часто во много раз превосходит поверхность тела. Усиленная функция дыхания компенсирует дефицит кислорода при малоподвижном образе жизни многих из них. Кожное дыхание имеет большое значение для большинства видов моллюсков и для некоторых из них

является единственным. У сухопутных форм вместо ктенидиев развит особый орган воздушного дыхания - "легкое".

6. Целом моллюсков неметамерный и обычно представлен околосердечной сумкой (перикардием) и полостью гонад. Промежутки между органами частично заполнены паренхимой. Целомодукты, открывающиеся в перикардий, выполняют функцию почек. Целомодукты, открывающиеся в полость гонад, служат половыми протоками, или гонодуктами.

7. Кровеносная система моллюсков незамкнутая. Это означает, что кровь течет не только по сосудам, но и по лакунам и синусам в промежутках между органами. Для кровеносной системы моллюсков характерно наличие сердца, состоящего из нескольких камер. У большинства моллюсков сердце состоит из одного желудочка и двух предсердий.

8. Органы выделения - почки. Это перикардиодукты (целомодукты) мезодермального происхождения. Воронки почек обращены в целом (перикардий), а выделительные отверстия открываются в мантийную полость.

9. Нервная система у примитивных моллюсков лестничного типа и напоминает таковую у некоторых кольчатых червей. Она состоит из околосердечного кольца и двух пар стволов, связанных комиссурами. Но у большинства моллюсков нервная система разбросанно-узловой типа, состоящая из нескольких пар ганглиев, соединенных между собой комиссурами и коннективами. У некоторых моллюсков происходит концентрация нервных ганглиев с образованием сложного головного мозга. У моллюсков имеются органы зрения,статоцисты, органы химического чувства - осфрадии. Органы осязания представлены сенсорными клетками, которые сосредоточены главным образом на голове, ноге, крае мантии.

10. Большинство моллюсков раздельнополы, но среди них имеются и гермафродиты. Оплодотворение наружное или внутреннее.

11. Развитие протекает обычно с метаморфозом. У низших моллюсков из яйца развивается трохофорная личинка, а у большинства

стадия трохофорной личинки проходит в яйце, затем из яйца выходит личинка - велигер, или парусник, типичная для моллюсков. Кроме пучка ресничек на верхнем полушарии, у велигера имеется орган движения - парус с лопастями, несущими реснички. У некоторых морских, у большинства пресноводных моллюсков и у всех сухопутных видов развитие прямое. Моллюски подразделяются на два подтипа: подтип Боконервные (*Amphineura*) и подтип Раковинные (*Conchifera*).

### **Подтип Боконервные (*Amphineura*)**

Подтип Боконервные - наиболее примитивная группа моллюсков, которые характеризуются тем, что у них нет цельной раковины, а имеется спинной известковый панцирь из отдельных пластинок или развита на спине шиповатая кутикула. Нога может быть редуцирована (рис. 46).

*Подтип включает два класса:*

*Класс Панцирные (*Polyplacophora*)*

*Класс Беспанцирные (*Aplacophora*).*

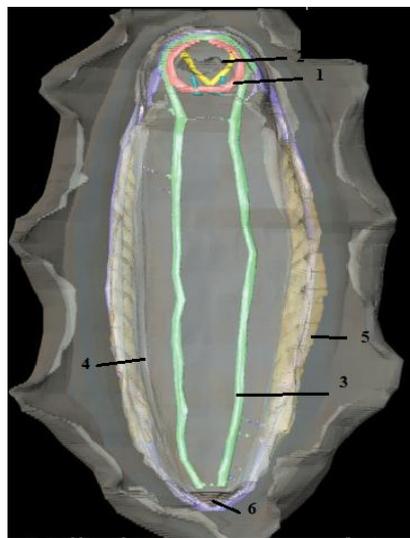


Рис. 46. Внутреннее строение нервной системы хитона:

1 — окологлоточное нервное кольцо, 2— радулярные ганглии, 3— ножные нервные стволы, 4— туловищные нервные тяжи, 5 — жабры (ктенидии), 6 — анальное отверстие

### **Подтип Раковинные (*Conchifera*)**

Подтип раковинных моллюсков характеризуется наличием цельной или двустворчатой раковины. Голова четко обособлена; на ней расположены глаза и щупальца. Только у двустворчатых голова редуцирована.

***К подтипу относятся пять классов:***

***класс Моноплакофоры (Monoplacophora),***

***класс Брюхоногие (Gastropoda),***

***класс Лопатоногие (Scaphopoda),***

***класс Двустворчатые (Bivalvia),***

***класс Головоногие (Cephalopoda).***

### **Класс Моноплакофоры (Monoplacophora)**

Моллюски имеющие цельную раковину. Моноплакофоры были долгое время известны только в ископаемом состоянии, но их принимали за гастропод. И только в 1952 г. были найдены современные живые моноплакофоры. Они были обнаружены в Тихом океане на глубине 3590 м (рис. 47).

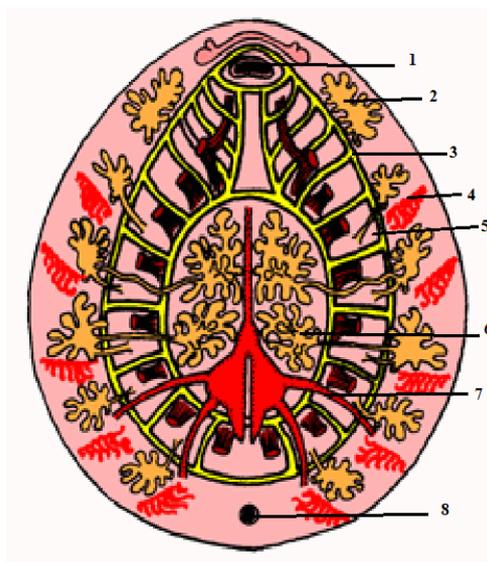


Рис. 47. Схема организации моллюска *Neopilina* из моноплакофор (вид с дорсальной стороны)

1-ротовое отверстие, 2-нефридии, 3- нервная система, 4-жабры, 5-мышцы-ретракторы ноги, 6-гонады, 7-сердце, 8-анус (по Lemche, Wingstrand)

### **Класс Брюхоногие (Gastropoda)**

Самый многочисленный и многообразный класс моллюсков. К нему относится более 90 тыс. видов, которые заселяют не только водную среду, но и сушу. Большинство брюхоногих обитает в морях.

Раковина и туловище брюхоногих спирально закручены. Отсутствует также у наземных слизней, прячущихся на день в норки. Раковина состоит из двух слоев: тонкого органического наружного слоя и фарфоровидного известкового слоя (рис. 48).



Рис. 48. Распил раковины моллюска

Тело состоит из трех отделов: головы, туловища и ноги. На голове находятся 1–2 пары щупалец, хорошо развитые глаза, которые нередко помещаются на вершине щупалец; нога обычно широкая с плоской подошвой, туловище спирально закручено. Мантия образует раковину, которая на вершине слепо замкнута, на другом конце имеется отверстие — устье, из которого выступают голова и нога животного.

**Пищеварительная система.** В глотке находится подвижный язычок, который одет роговой кутикулой с зубчиками — радулой. Это терка для соскабливания мягких частей растений, состоящая из роговых зубчиков. Имеются слюнные железы. Средняя кишка образует желудок, в который открывается печень. Средняя кишка делает одну или несколько петель. Задняя кишка у большинства брюхоногих проходит через желудочек сердца.

**Дыхательная система.** Органы дыхания у большинства брюхоногих представлены жабрами. У наземных брюхоногих орган дыхания — легкое.

**Кровеносная система.** Сердце состоит из желудочка и двух предсердий.

**Выделительная система** представлена 1-2 почками типа целомодуктов.

**Половая система.** Среди брюхоногих моллюсков имеются раздельнополые животные и гермафродиты (рис.49).

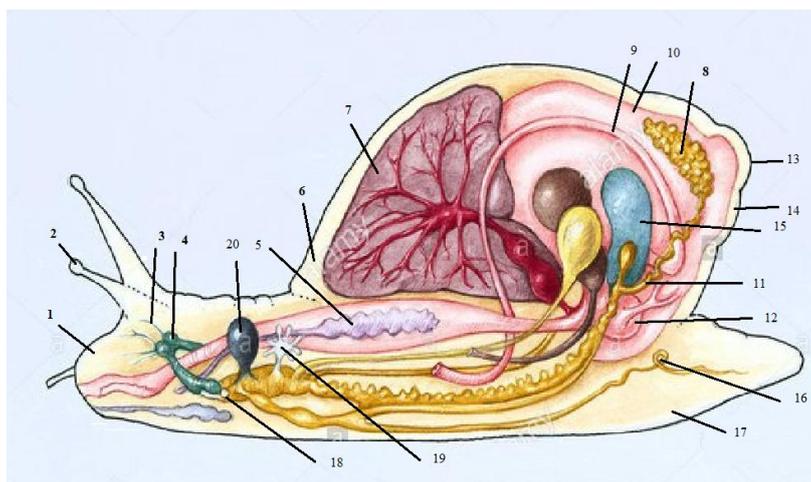


Рис. 49. Схема строения брюхоногого моллюска:

1 – голова, 2-щупальце, 3 - церебральный ганглий, 4-глаз, 5-слюнная железа, 6-мантийная полость, 7-печень, 8-полость половой железы, 9-желудочек сердца, 10-околосердечная сумка (перикард), 11-нефридий, 12-жаберная полость, 13-раковина, 14-мантия, 15-жабры, 16-абдоминальный ганглий (продукт слияния париетального и висцерального ганглиев), 17-нога, 18-статоцист, 19-педальный ганглий, 20-плевральный ганглий, 21-радула

### **Класс Двустворчатые (Bivalvia)**

Тело заключено в двустворчатую известковую раковину, состоящую из двух равных или неравных створок, замок. Нога служит для ползания, зарывания и прикрепления, имеет биссусную железу, голова не обособлена от туловища.

В мантийной полости, сзади, расположены парные жабры, выполняющие функцию газообмена.

**Пищеварительная система.** Пищеварительный тракт состоит из короткого пищевода, объемистого желудка, печени из трех долей, открывающихся в желудок с вентральной стороны, и длинной задней кишки. Отсутствуют челюсти, радула, слюнные железы

**Кровеносная система.** Незамкнутая, сердце состоит из желудочка и двух предсердий.

**Выделительная система.** Состоит из пары почек и перикардиальной железы.

**Половая система.** Двустворчатые моллюски гермафродиты и раздельнополые. В верхней части ноги расположены парные гонады. Половой диморфизм выражен слабо. Оплодотворение внешнее, в воде. Индивидуальное развитие сопровождается личиночными стадиями - трохофорой и велигером; у пресноводных наблюдается живорождение или развитие особого типа личинок - глохий, ласидий или гаусториальных личинок, временно паразитирующих на рыбах (рис. 50-52).

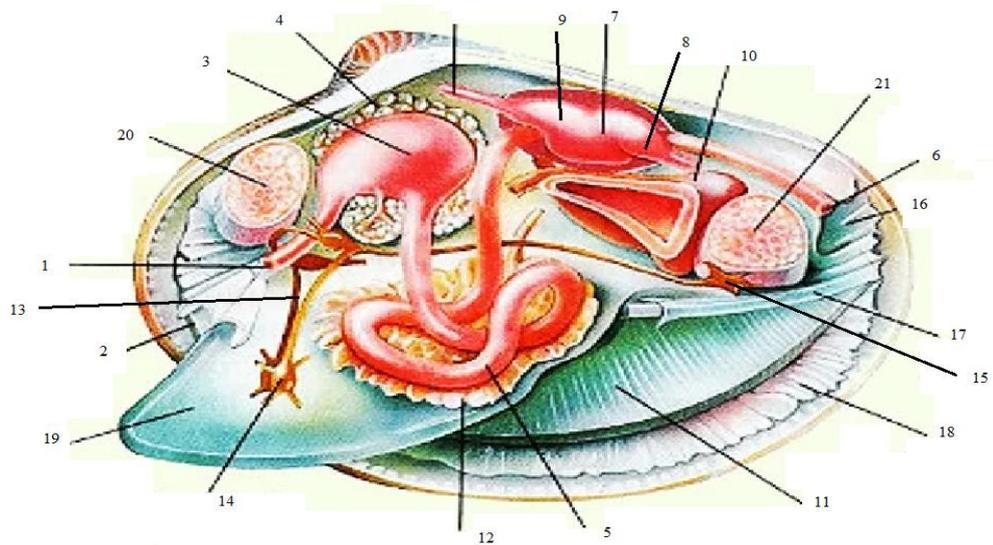


Рис. 50. Внутреннее строение двустворчатого моллюска:

1 – рот, 2 - ротовые лопасти, 3 – желудок, 4 – печень, 5– кишечник, 6- анальное отверстие, 7-перикардий, 8- предсердие, 9 - желудочек сердца, 10 – почка, 11 – жабры, 12 - половая железа, 13 - цереброплевральные ганглии, 14 - педальные ганглии, 15 - висцеропариетальные ганглии, 16 - вводной сифон, 17 - выводной сифон, 18 – мантия, 19 – нога, 20 - передний мускул замыкатель, 21 - задний мускул замыкатель

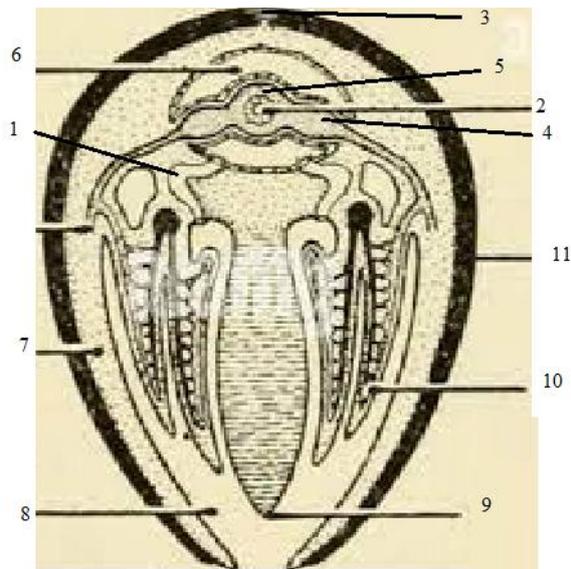


Рис. 51. Поперечный срез двусторчатого моллюска:

1 – почка, 2 – кишка, 3 – лигамент, 4- предсердие, 5- желудочек сердца, 6- целом, 7- мантия, 8 - мантийная полость, 9 – нога, 10 – жабры, 11 – раковина

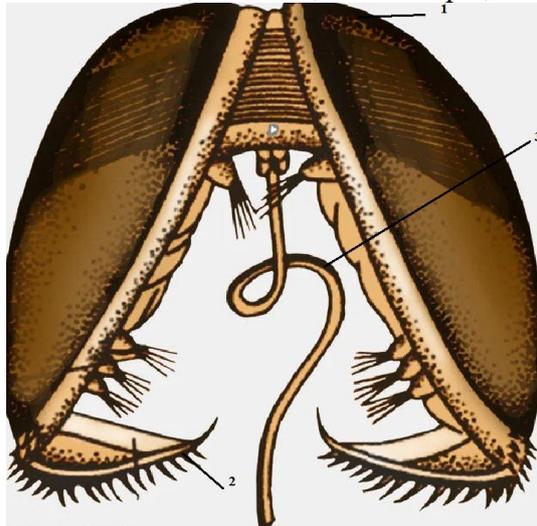


Рис. 52. Глохидии беззубки:

1 – створки раковины, 2 – краевые зубцы створок, 3 – биссусовая нить

### Класс Головоногие моллюски Cephalopoda

Головоногие моллюски обитают в морях и океанах.

Большинство головоногих — свободноплавающие моллюски. Лишь некоторые обитают на дне.

К современным головоногим относятся каракатицы, кальмары, осьминоги. Размеры их тела бывают от нескольких сантиметров до 5 м, а обитатели больших глубин достигают 13 м и более (с вытянутыми щупальцами) (рис.53).

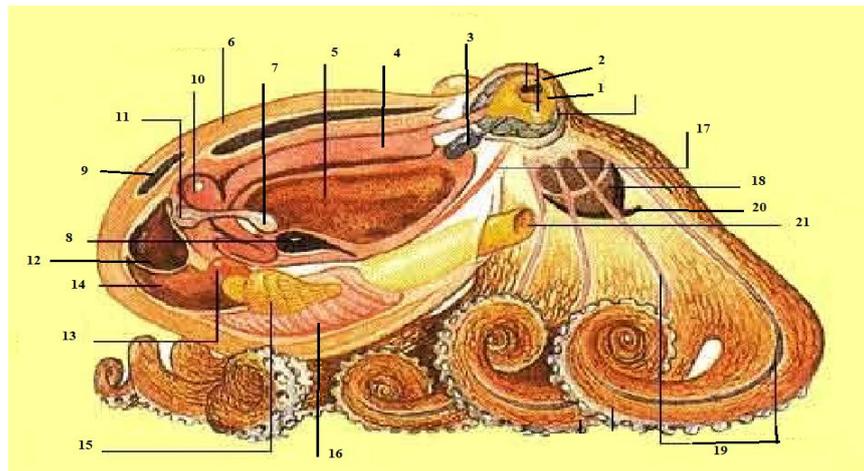


Рис. 53. Анатомическое строение осьминога:

- 1 – мозг, 2 – череп, 3 - ядовитая железа, 4 – зуб, 5- печень, 6 - мантийная мускулатура,  
 7 - поджелудочная железа, 8,9 - чернильные мешки, 10 – желудок, 11 – кишечник,  
 12 - половые железы, 13 - обычное сердце, 14 – почка, 15 - жаберное сердце, 16 – жабра,  
 17 - головная вена, 18 - глоточные мышцы, 19 - нервы щупалец, 20 – клюв,  
 21 - воронка

Тело у Головоногих моллюсков двусторонне - симметричное. Оно обычно разделено перехватом на туловище и крупную голову, а нога видоизменена в расположенную на брюшной стороне воронку — мускулистую коническую трубку (сифон) и длинные мускулистые щупальца с присосками, расположенные вокруг рта.

Ротовое отверстие (в венце щупалец) окружают две толстые роговые челюсти (рис. 54).

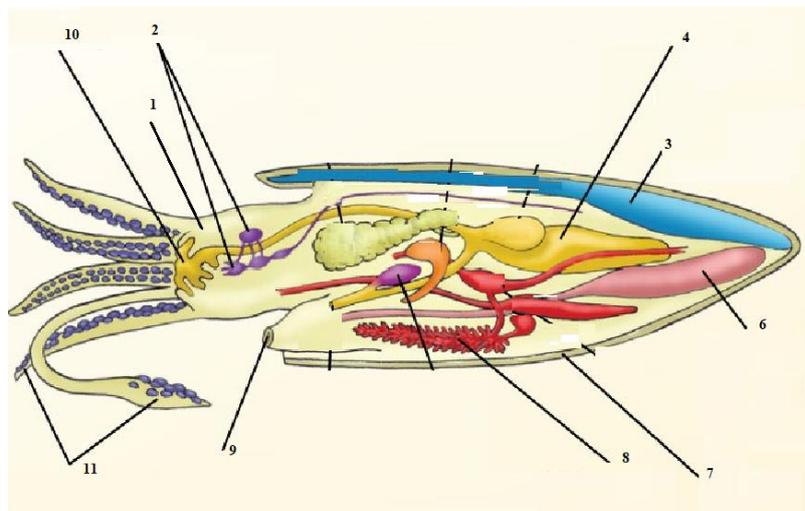


Рис. 54. Внутреннее строение головоногого моллюска:

- 1 – голова, 2 – головной ганглий, 3 – раковина, 4 – желудок, 5 – гонады,  
 6– чернильная железа, 7 – мантия, 8– жабры, 9– воронка, 10– челюстной аппарат,

**Пищеварительная система.** Ротовое отверстие (в венце щупалец) окружают две толстые роговые челюсти. В мускулистой глотке находится язык с тёркой (радулой), при помощи которой животные размельчают пищу. В глотку впадают протоки ядовитых слюнных желез. Далее идут длинный пищевод, желудок и кишка, которая заканчивается анальным отверстием. В заднюю кишку открывается проток особой железы — чернильного мешка. Почти все Головоногие моллюски — хищники, нападающие в основном на рыб и ракообразных, которых они хватают щупальцами и убивают укусом челюстей и ядом слюнных желез.

**Нервная система** головоногих моллюсков хорошо развита. Нервные узлы крупные, располагаются близко друг к другу и образуют общее окологлоточное образование — мозг. Органы чувств представлены парными обонятельными ямками, органами равновесия и глазами. Глаза очень крупные, имеют сложное строение и позволяют видеть предметы на различном расстоянии.

**Кровеносная система.** Кровь у головоногих моллюсков синеватого цвета (в ней содержится вещество, в состав которого входит медь). Сердце трёхкамерное: состоит из одного желудочка и двух предсердий.

**Дыхательная система.** Большинство головоногих имеет одну пару жабр, которые находятся в мантийной полости.

**Выделительная система.** Органами выделения служат почечные мешки.

**Половая система.** Головоногие раздельнополы. Половые различия между самцом и самкой иногда резко выражены в окраске, строении частей тела. Стадия личинки отсутствует. Из яйца выходит молодой моллюск, своим обликом похожий на взрослое животное.

## СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Ознакомиться с внешним видом улитки в раковине и зарисовать

раковину. На рисунке отметить: 1- вершину и 2 -устье раковины, 3-щупальца, 4 - наружные отверстия систем внутренних органов.

2. С помощью таблицы изучите внутреннее строение брюхоногого моллюска. Зарисуйте таблицу. Сделайте соответствующие обозначения.

3. С помощью макропрепарата изучите внутренне строение беззубки. Зарисуйте его, обозначьте обнаруженные органы: 1 - раковина; 2 - лигамент; 3 - мускулы - замыкатели; 4 - нога; 5 - мантия; 6 - сифон; 7 - околоротовые лопасти; 8 - желудок; 9 - печень; 10 - почка; 11 - гонада; 12 - сердце; 13 - жабры.

4. На постоянном микропрепарате рассмотрите личинку беззубки – глохидий. На свободных концах ее раковины найдите крупные зубцы, покрытые мелкими зубчиком. Зарисуйте личинку и обозначьте 1-створки раковины, 2- биссусную нить, 3- мускул – замыкатель; 4- зубчики.

5. Ознакомиться с внешним видом головоногого моллюска; рассмотреть важнейшие черты внешней морфологии: отделы тела, их форма и расположение; руки, глаза, обонятельные ямки и ротовое отверстие на голове; плавники и спинную запонку. Зарисовать внешний вид моллюска и обозначить отделы тела.

6. С помощью влажного макропрепарата изучить внутреннее строение головоногого моллюска. Найти основные системы органов. Зарисовать внутреннее строение моллюска и обозначить: 1- чернильный мешок; 2 - участок полости тела; 3 - околосоудная полость; 4 - сердце; 5 - почка; 6 - жабра; 8 - половое отверстие; 9 - анальное отверстие; 10 - мантия; 11 - воронка; 12 - ловчее щупальце; 13- щупальце; 14 - глотка с челюстями; 15 - ганглии; 16 - глаз; 17 - пищевод; 18 - слюнная железа; 19 - печень; 20 - желудок; 21 - яичник.