

# Моллюски.

*Особенности морфологического и анатомического строения моллюсков, их классификация.*

**Моллюски (мягкотелые) (лат. Mollusca) - это** несегментированные животные, тело которых покрыто особой кожной складкой – мантией и заключено в раковину.

**Моллюски** произошли от древних неспециализированных кольчатых червей.

Моллюсков изучает наука **МАЛАКОЛОГИЯ**  
(от греч. **malakion** – моллюск и **logos** – учение)

**Тип** первичноротых целомических животных со спиральным дроблением, насчитывает **130** тысяч видов.

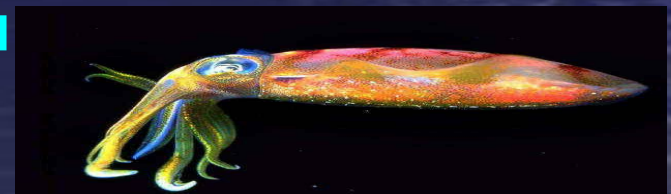
- Класс **Брюхоногие**



- Класс **Двустворчатые**



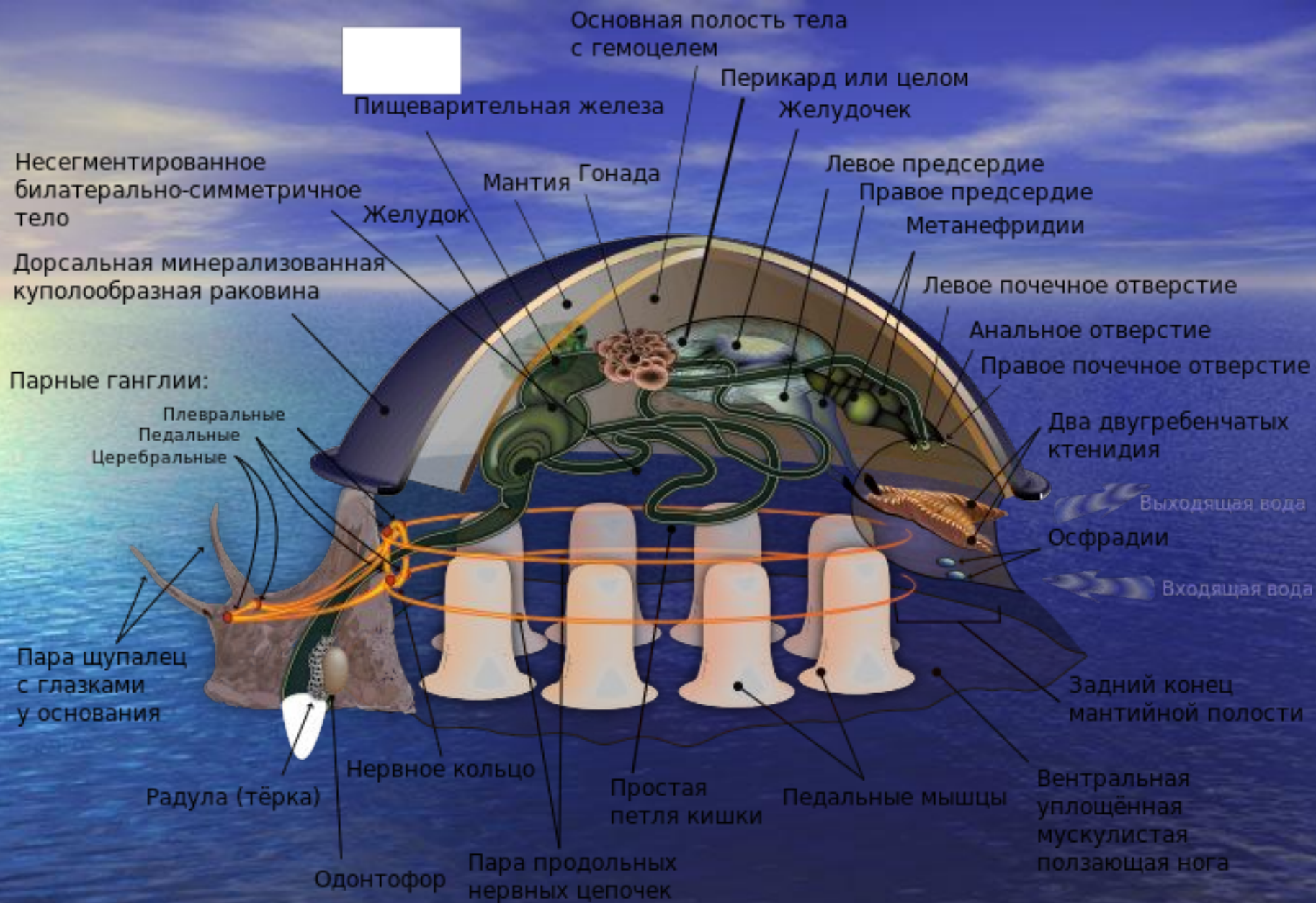
- Класс **Головоногие моллюски**





# Общий план строения

- Тело моллюсков, как правило, состоит из трех отделов: головы, ноги и туловища, которое подразделяется на висцеральную массу (внутриостный мешок) и мантию с мантийным комплексом органов. Туловище содержит все основные внутренние органы.
- Двустворчатые же моллюски вторично утрачивают голову.
- **Нога** является мускулистым непарным выростом брюшной стенки тела и, как правило, служит для движения, однако может нести и другие функции. Нога также несёт пару СТАТОЦИСТОВ — органов равновесия.
- **ПИЩЕВАРЕНИЕ**: ротовое отверстие, глотка (тёрка и слюнные железы с ядом(у хищников)), пищевод, желудок, печень, кишка, анальное отверстие.  
**Дыхание** : жабры у водных или легкие у наземных.
- **Кровеносная система** : незамкнутая, есть сердце (3 отдела).
- **Органы выделения**: почки
- **Нервная система**: узловый тип.
- **Размножение**: раздельнополые и гермафродиты.
- **Оплодотворение**: наружное или внутреннее.





# Среда обитания:

1. Моллюски распространены по всему земному шару и встречаются как на суше, так и в морях и океанах (особенно в прибрежной зоне).
  2. Сравнительно небольшое число видов освоило пресные и солоноватые водоёмы.
  3. Наибольшего разнообразия моллюски достигают в тропических морях.
  4. Самые глубоководные моллюски обнаружены в Марианской впадине
1. Моллюски распространены по всему земному шару и встречаются как на суше, так и в морях и океанах (особенно в прибрежной зоне).
- 2.
- Сравнительно небольшое число видов освоило пресные и солоноватые водоёмы.
3. Наибольшего разнообразия моллюски достигают

# Класс Брюхоногие



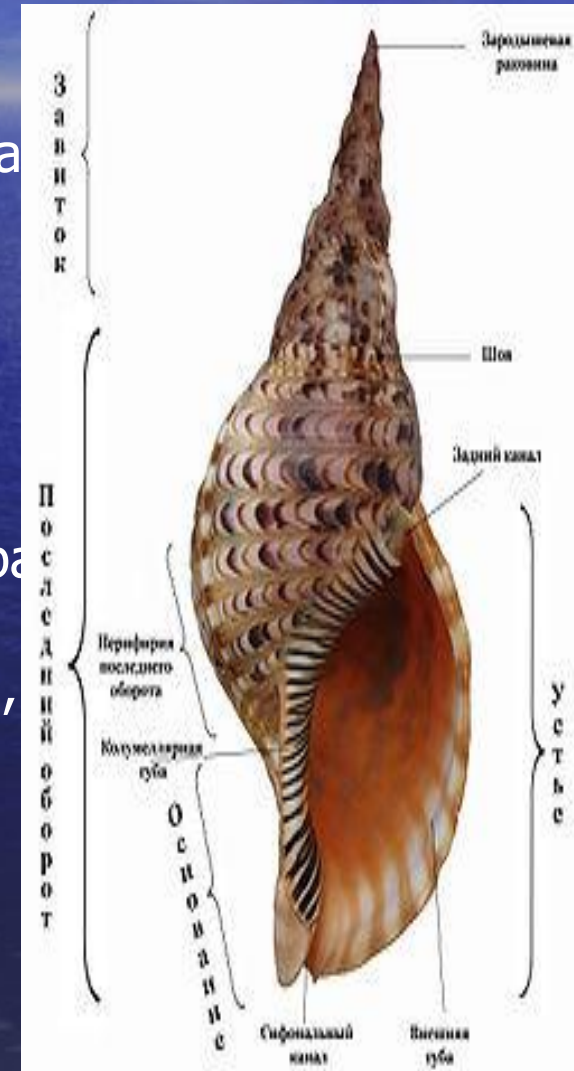


# Морфология раковин брюхоногих моллюсков

В строении раковины брюхоногих моллюсков принято выделять несколько элементов. *Завиток* образован верхними оборотами раковины. *Последний оборот* раковины открывается *устьем*. Верхняя часть завитка оканчивается *вершиной*. На ней часто выявляется *зародышевая раковина* (протоконх).

## Форма раковин

Подавляющее большинство раковин закручены вправо, они называются *дексиотропными*. Однако, существуют также и левозакрученные раковины, которые называют *синистральными*



# Внешнее строение





**Класс Брюхоногие** (улитки) - самый многочисленный класс моллюсков (100 тыс. видов). Обитают они в морях, в пресных водоёмах и на суше. Раковина коническая или спиральная, у активных хищников и части наземных видов подвергается редукции.

- Тело состоит из хорошо обособленной головы, несущей 1-2 пары щупалец и парные глаза, ноги (различной формы) и туловища.
- Мышцы ноги волнообразно сокращаются спереди назад и тем самым медленно продвигают улитку вперёд.
- Туловище спирально закручено и асимметрично, как раковина.
- Органы дыхания: у наземных - легкое (особый карман мантии),
- У водных – перистые жабры
- Сердце из 1 предсердия и желудочка,
- Кровь бесцветна
- Органы чувств: глаза (зрение),
- Щупальца и чувствительные клетки
- На голове и краях мантии (осязание)
- Гермафродиты, оплодотворение перекрестное, развитие прямое.

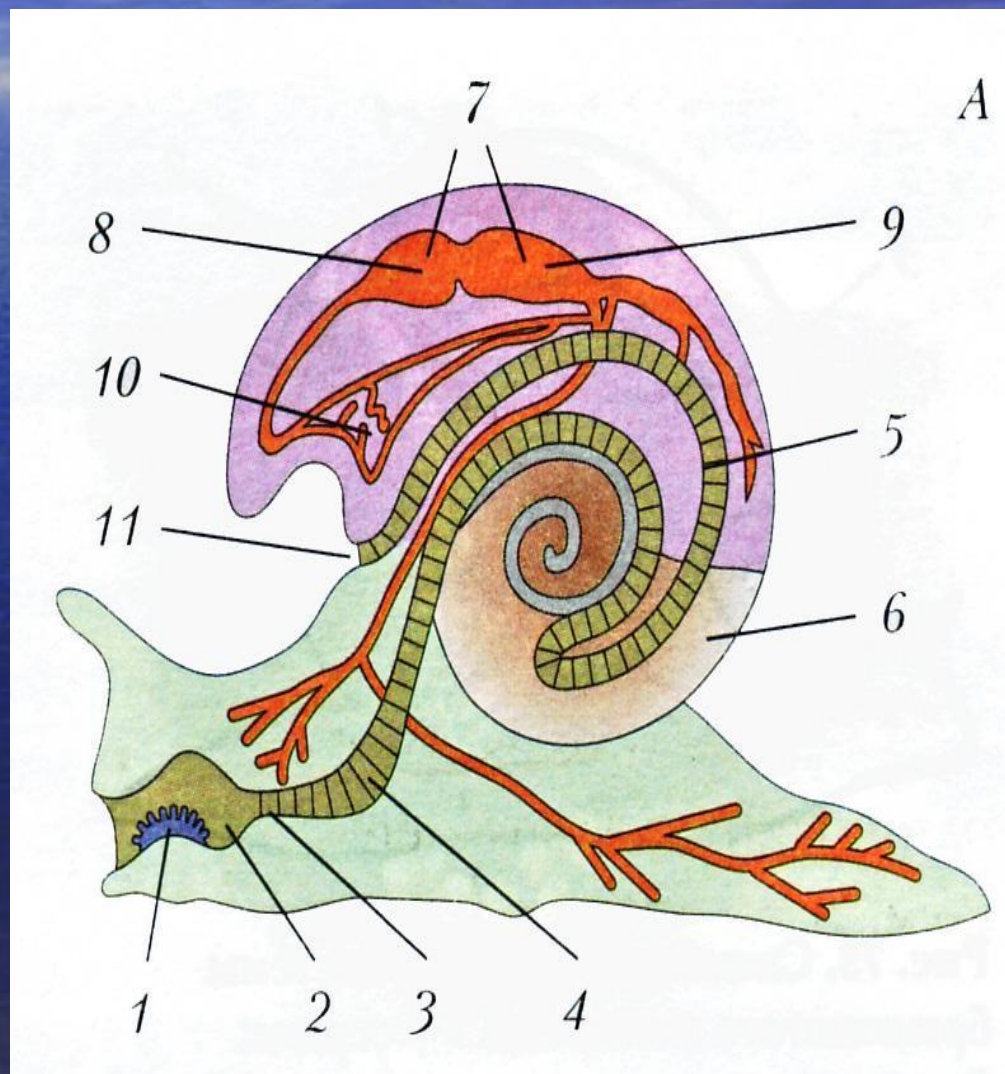


**Брюхоногие** – самый многочисленный и разнообразный класс моллюсков. Они освоили все среды обитания.

## Внутреннее строение прудовика.

Общий вид:

- 1) язык с тёркой;
- 2) глотка;
- 3) пищевод;
- 4) желудок;
- 5) кишечник;
- 6) печень;
- 7) сердце;
- 8) предсердие;
- 9) желудочек;
- 10) лёгкое;
- 11) анальное отверстие.





# Внутреннее строение брюхоногих.

- их тело состоит из туловища, головы и ноги и заключено в спирально закрученную раковинку
- органы дыхания: у наземных - легкое (особый карман мантии),
- у водных – перистые жабры
- сердце из 1 предсердия и желудочка,
- кровь бесцветна
- органы чувств: глаза (зрение),
- щупальца и чувствительные клетки
- на голове и краях мантии (осязание)
- гермафродиты, оплодотворение перекрестное,

# Пищеварительная система

Прямая кишка

Печень

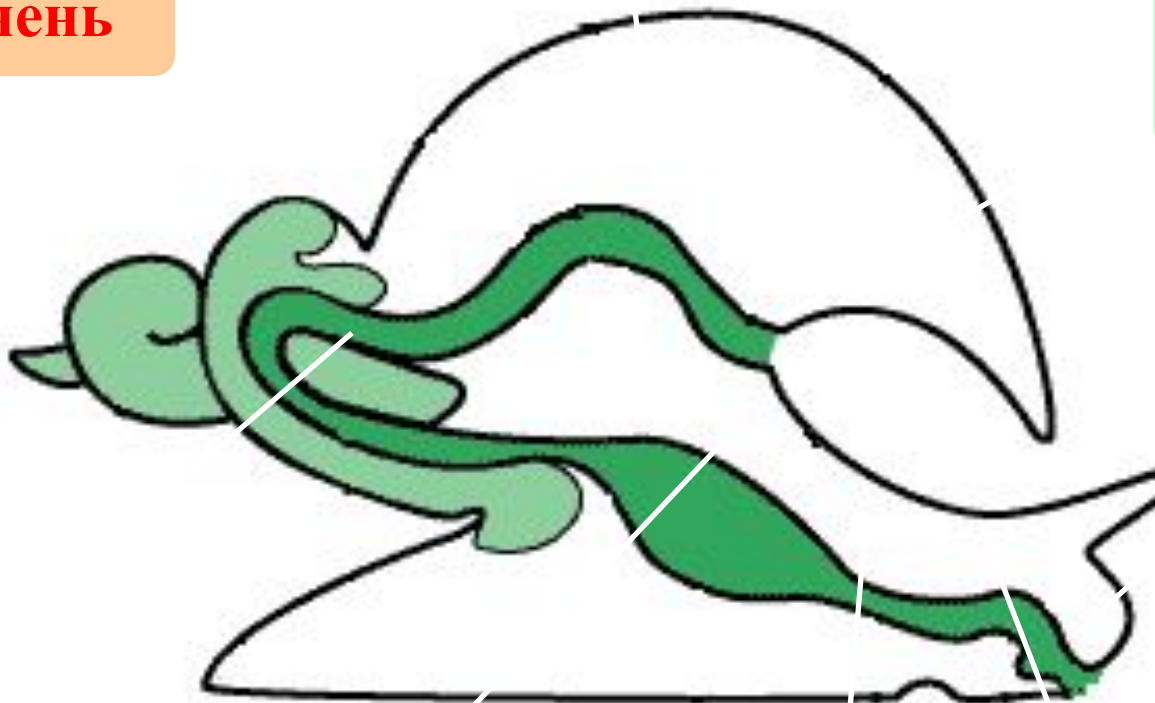
Анальное  
отверстие

Ротовое  
отверстие

Зоб

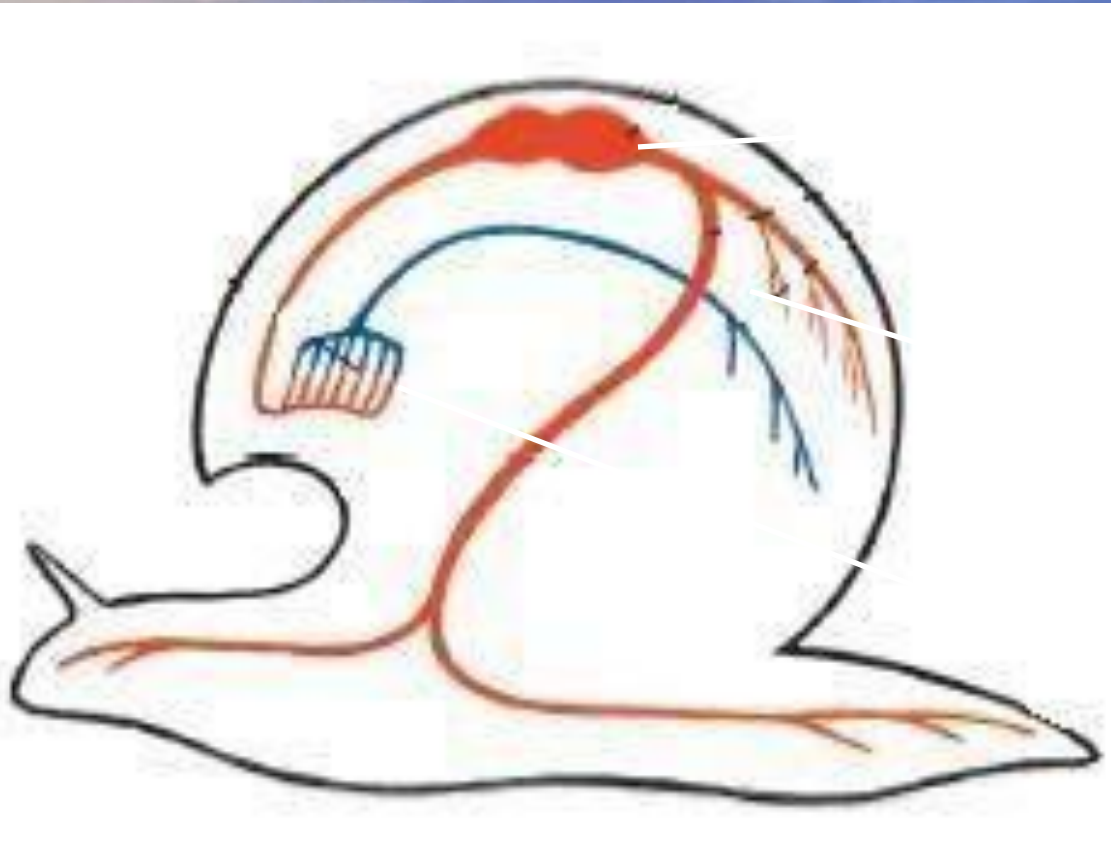
Пищевод

Глотка





# Кровеносная система.



*Сердце*

*Кровеносные  
сосуды*

*Легкое*

# Нервная система

**Нервные стволы  
внутренних  
органов**

**Надглоточный  
ганглий**



**Нервный  
ствол ноги**

**Подглоточный  
ганглий**



# *Размножение моллюсков*

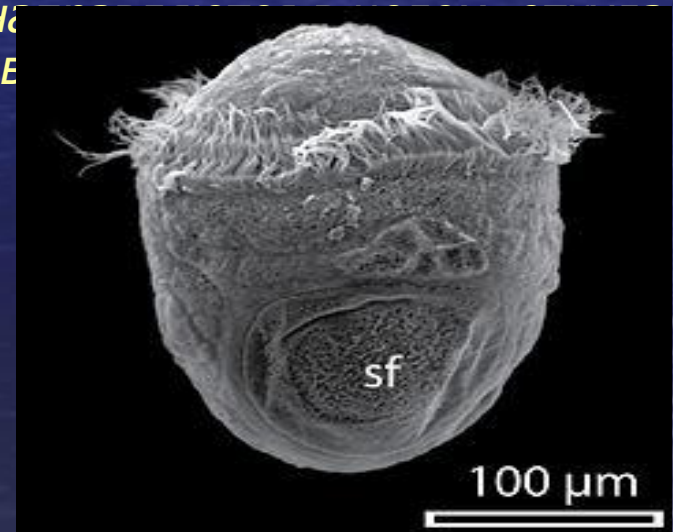


# Половая система

- Моллюски могут быть как гермафродитами Моллюски могут быть как гермафродитами (улитки Моллюски могут быть как гермафродитами (улитки), так и раздельнополыми (большинство двустворчатых). Однако у двустворчатого моллюска Arca noae Моллюски могут быть как гермафродитами (улитки), так и раздельнополыми (большинство двустворчатых). Однако у двустворчатого моллюска *Arca noae* был установлен протандрический гермафродитизм (сначала особи функционируют как самцы, потом как самки). В случае гермафродитизма каждая особь при оплодотворении выступает и как самец, и как самка
- Протоки гонад —гонодукты — как указывалось выше, являются



ТКИ НА  
отправ









# Класс Двустворчатые

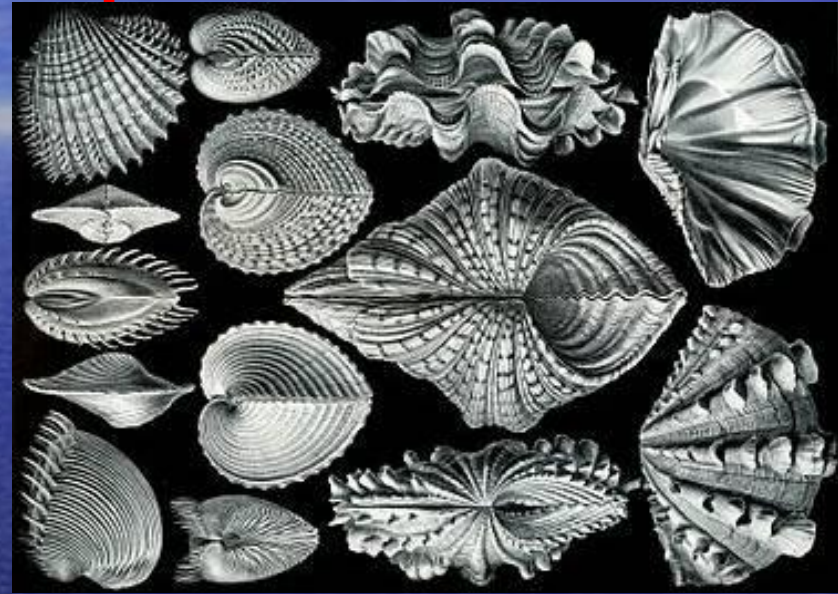




# Научная классификация

- Домен: Эукариоты  
Царство: Животные  
Тип: Моллюски  
Класс: Двустворчатые

**Двуствóрчатые,**  
или **пластинчатожа́берные** (лат. *Bivalvia*) — класс  
— классморских и пресноводных  
малоподвижных МОЛЛЮСКОВ) — классморских и  
пресноводных малоподвижных моллюсков, тело  
которых уплощено с боков и заключено  
в раковину из двух створок.



Двустворчатые в большинстве своём — биофильтраторы и ведут малоподвижный или неподвижный образ жизни. Некоторые при этом прикрепляются к скалам или водорослям биссусом, другие

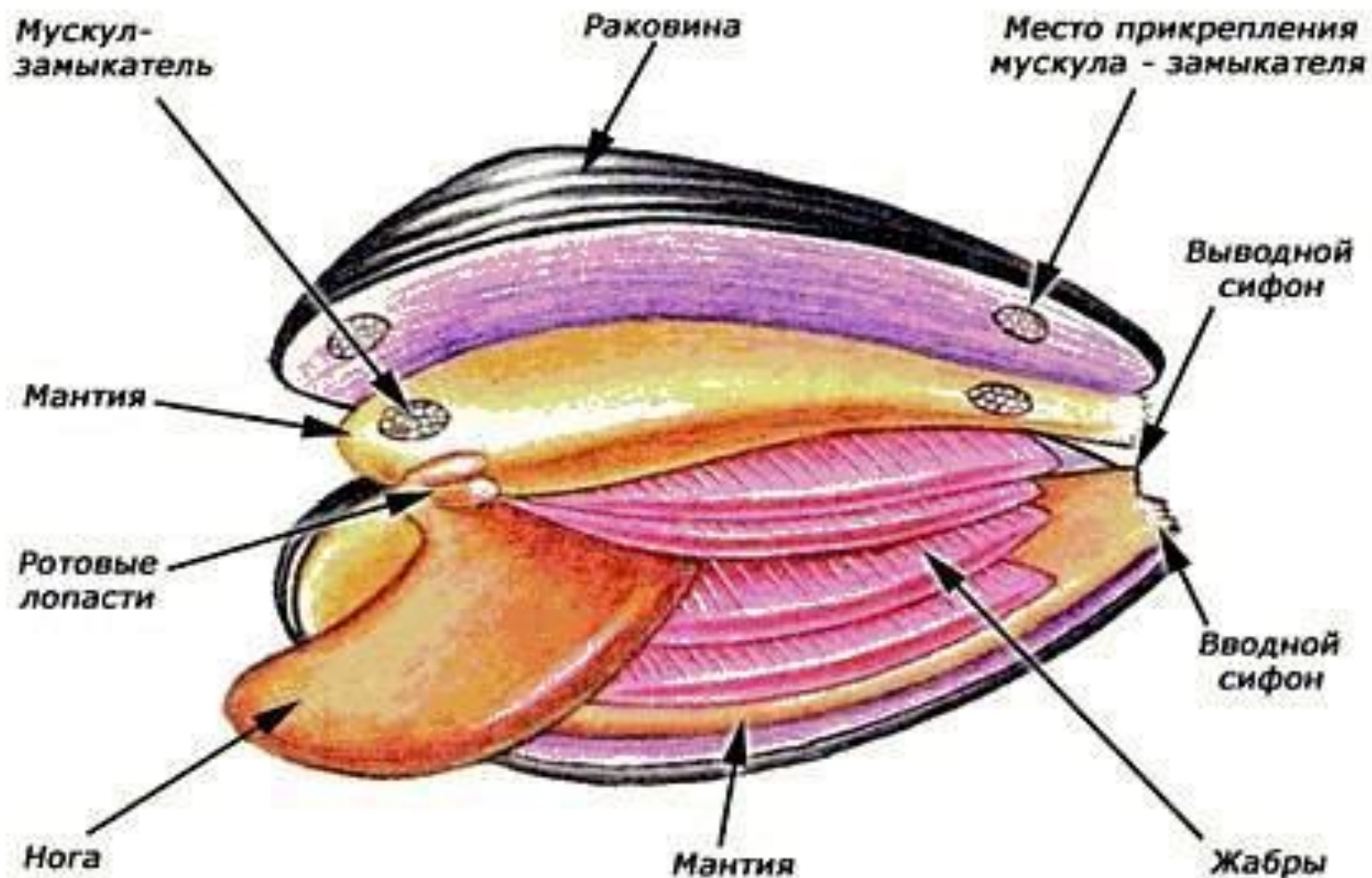
прочно прирастают к субстрату створкой раковины.

- их тело состоит из туловища и ноги и заключено в раковинку из двух симметричных створок
- органы дыхания — перистые жабры
- сердце из 2 предсердий и 1 желудочка, кровь красная (дыхательный пигмент гемоглобин)
- органы чувств: осязательные и светочувствительные клетки
- раздельнополы, развитие не прямое (личинка - парусник).





# Внутреннее строение беззубки



# Морфология раковин двустворчатых моллюсков

- двусторонне-симметричные животные, тело которых находится в раковине, состоящей из левой (верхней) и правой (нижней) створок. Более или менее выпуклый округлый бугорок на верхней части спинной поверхности створки называется *макушкой*.
- Створки раковины соединены между собой эластичным лигаментом, расположенным на спинной поверхности позади макушек

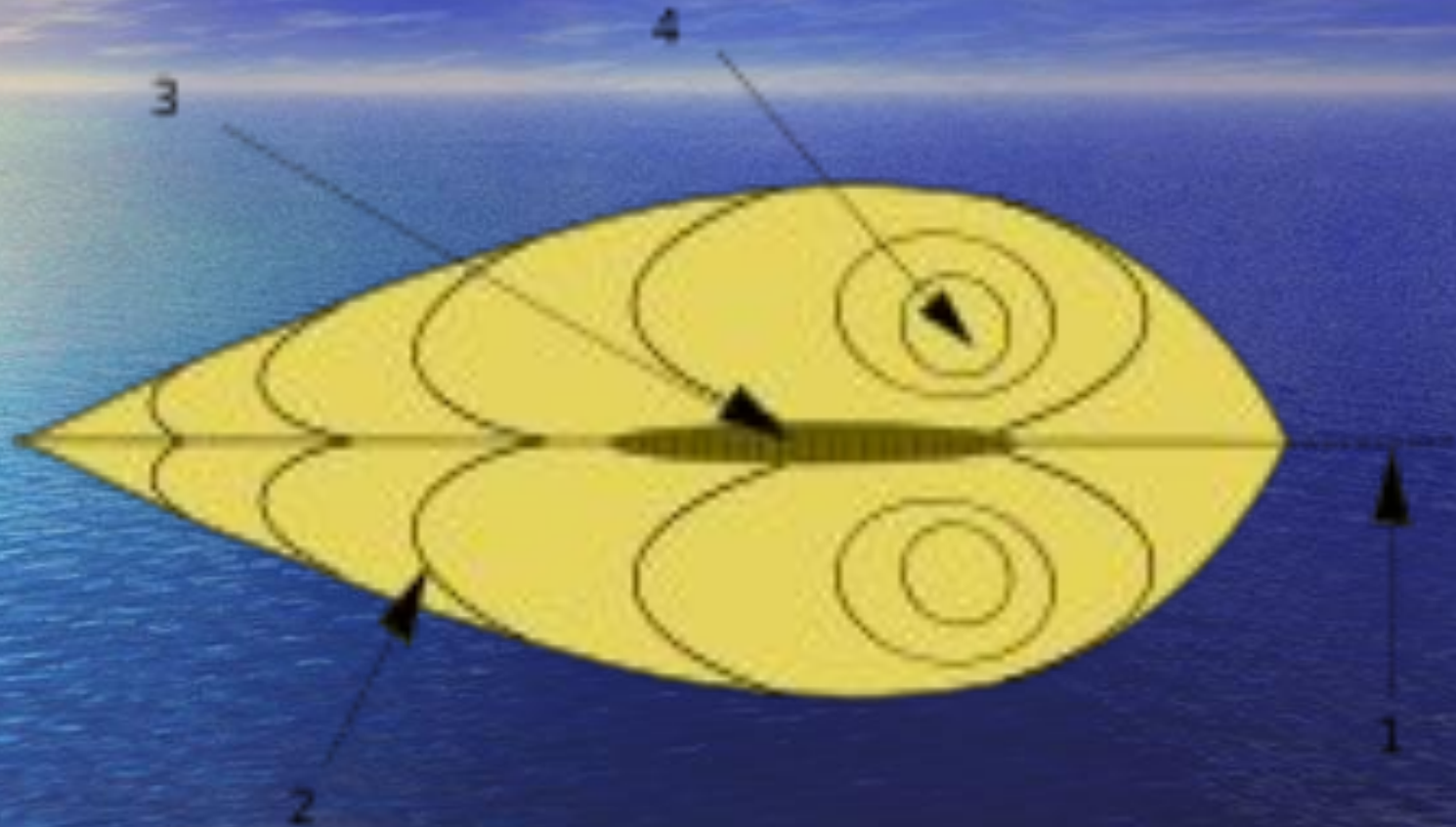




# Внутреннее строение двухстворчатых

1. На внутренней поверхности створок находятся округлые отпечатки мышц-аддукторов (замыкателей).
2. Их может быть два или один. Между ними заметна тонкая и волнистая мантийная линия, которая проходит вдоль края створки.
3. У видов, имеющих хорошо развитые сифоны, в задней части раковины эта линия, ограничивающая мантийный синус, делает изгиб.

# Внутреннее строение



Вид на раковину с нижней стороны. 1 — саггитальная плоскость; 2 — линии прироста; 3 — лигамент; 4 — верхушка раковины



# Мускулатура

Основными мышцами в теле пластинчатожаберных моллюсков являются передний и задний мускулы-замыкатели (аддукторы), хотя передний замыкатель у некоторых видов может быть редуцирован или полностью утрачен.

Замыкатели состоят из двух типов мышечных волокон: поперечнополосатых. Замыкатели состоят из двух типов мышечных волокон: поперечнополосатых, предназначенных для быстрых движений, и гладких, поддерживающих длительное напряжение мускула

Мантия прикрепляется к раковине за счёт мелких мышц, образующих дугообразный след на створке раковины — *паллиальную линию*.



# Пищеварительная система

- Вода, поступающая через вводной сифон, направляется к переднему концу тела, омывая жабры и 2 пары длинных треугольных ротовых лопастей.
- На жабрах и ротовых лопастях имеются чувствительные клетки (органы вкуса) и мелкие желобки, по которым пищевые частицы транспортируются в рот, находящийся около переднего замыкателя. Из рта пища поступает в короткий пищевод. На жабрах и ротовых лопастях имеются чувствительные клетки (органы вкуса) и мелкие желобки, по которым пищевые частицы транспортируются в рот, находящийся около переднего замыкателя. Из рта пища поступает в короткий пищевод и затем в мешковидный энтодермальный. На жабрах и ротовых лопастях имеются чувствительные клетки (органы



# Нервная система

нервная система нервная система у двустворчатых разбросанно-узлового типа. У них она устроена проще, чем у брюхоногих. Из-за редукции головы церебральные ганглии слились с плевральными; так образовались парные *цереброплевральные* сдвоенные узлы, располагающиеся по обе стороны от пищевода и соединяющиеся над глоткой тонкой церебральной комиссурой.

В ноге имеются *педальные* ганглии, иннервирующие ногу, связанные коннективами с цереброплевральными узлами.

Особенно хорошо третья пара узлов развита у плавающих двустворчатых. Двустворчатые с длинными сифонами могут иметь специальные *сифональные* ганглии, контролирующие сифоны

# Органы чувств

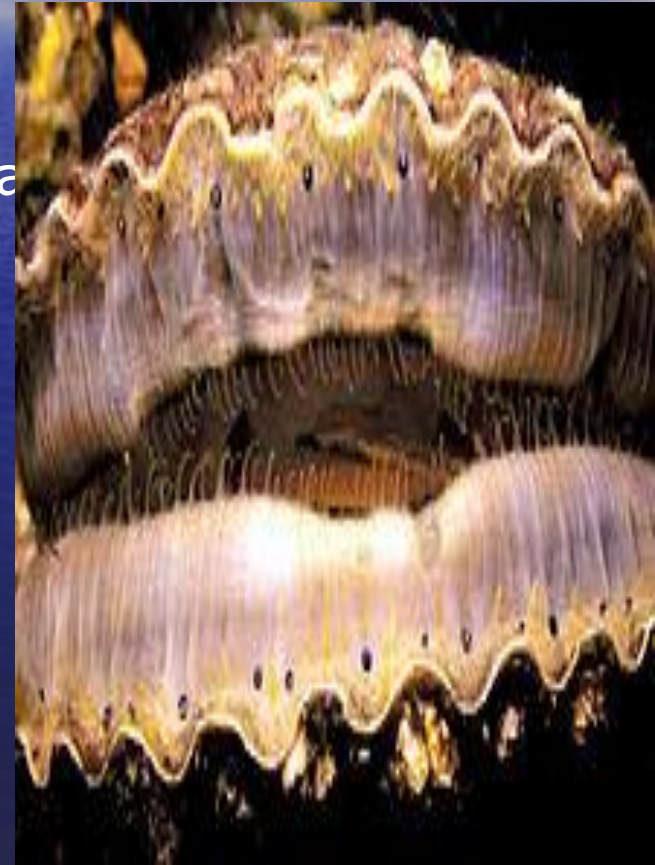
Органы чувств у двустворчатых моллюсков развиты слабо. В ноге имеются статоцисты — органы равновесия, иннервирующиеся церебральными ганглиями.

Отдельные рецепторные клетки разбросаны на жабрах, ротовых лопастях, по краю мантии и на сифонах.

Сифоны окружены щупальцами, чувствительными к вибрациям; с их помощью моллюски обнаруживают добычу.

Многие двустворчатые лишены глаз.

У всех двустворчатых есть светочувствительные клетки, благодаря которым моллюск определяет, когда его полностью накроет тень





# Кровеносная система.

Кровеносная система двустворчатых, как и всех моллюсков, незамкнутая, то есть кровь Кровеносная система двустворчатых, как и всех моллюсков, незамкнутая, то есть кровь циркулирует не только по сосудам, но и по лакунам (промежуткам между органами). Сердце Кровеносная система двустворчатых, как и всех моллюсков, незамкнутая, то есть кровь циркулирует не только по сосудам, но и по лакунам (промежуткам между органами). Сердце расположено на спинной стороне и состоит из 1 желудочка и 2 предсердий. Как упоминалось выше, сквозь желудочек проходит задняя кишка.

Кровь двустворчатых моллюсков имеет темный цвет, что связано с наличием в ней гемоглобина. У некоторых моллюсков, например у брюхоногих, кровь может быть и бесцветной. В кровеносной системе двустворчатых моллюсков кровь движется по сосудам и лакунам. Сердце двустворчатых моллюсков состоит из двух предсердий и одного желудочка. Задняя кишка проходит через желудочек.



ена  
ей  
ого-  
шена  
ей  
ный

# Половая система

Двустворчатые моллюски раздельнополы, однако имеются и случаи гермафродитизма (так, у вида Arca noae был установлен протандрический гермафродитизм, при котором сначала особи функционируют как самцы, потом как самки).

Гонады Гонады и протоки (семяпроводы Гонады и протоки (семяпроводы и яйцеводы) парные; гонады залегают в передней части тела, близко к кишке, заходя в основание ноги, и имеют вид двух дольчатых гроздевидных образований

Процесс может идти непрерывно или запускаться факторами внешней среды, например, продолжительностью дня, температурой воды и наличием спермы в воде.





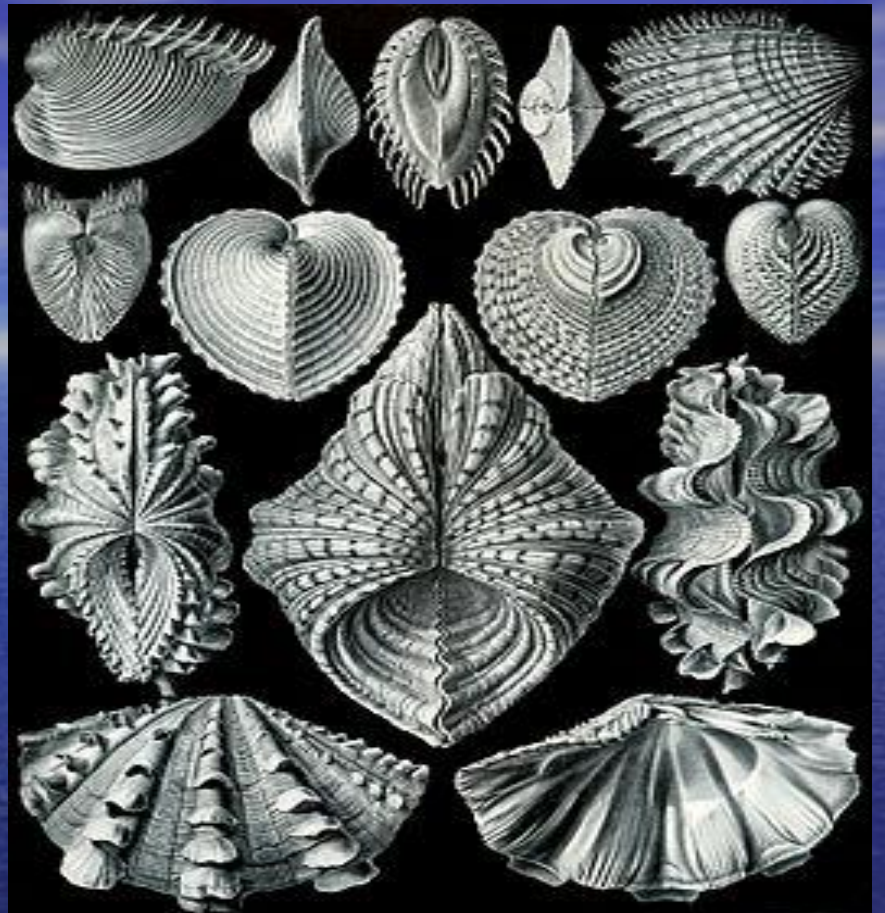
# Внешнее строение

Тело двустворчатых моллюсков, как правило, состоит из туловища, заключающего внутренние органы, и мускулистой ноги, в то время как голова редуцирована. Тело прикрыто раковиной из двух створок, выделяемых складками мантии.

Различают **микроскульптуру** и **настоящую скульптуру**.

1. Микроскульптура (щетинки, бороздки, морщинки) образуется на поверхности периостракума, тогда как настоящая скульптура (рёбра, кили, шипы) образована более глубокими, призматическими слоями раковины.
2. Мелкие чешуйки на поверхности створок могут быть плоскими или выпуклыми. Они покрывают гладкую поверхность или располагаются на рёбрышках.







# Класс Головоногие





# Научная классификация.

Современные представители класса головоногих делятся на два подкласса: Четырёхжаберные и Двужаберные

Царство: Животные

Тип: Моллюски

Класс: Головоногие

Отряд: Наутилоидовые

Семейство: Nautilidae

Род: **Наутилус**

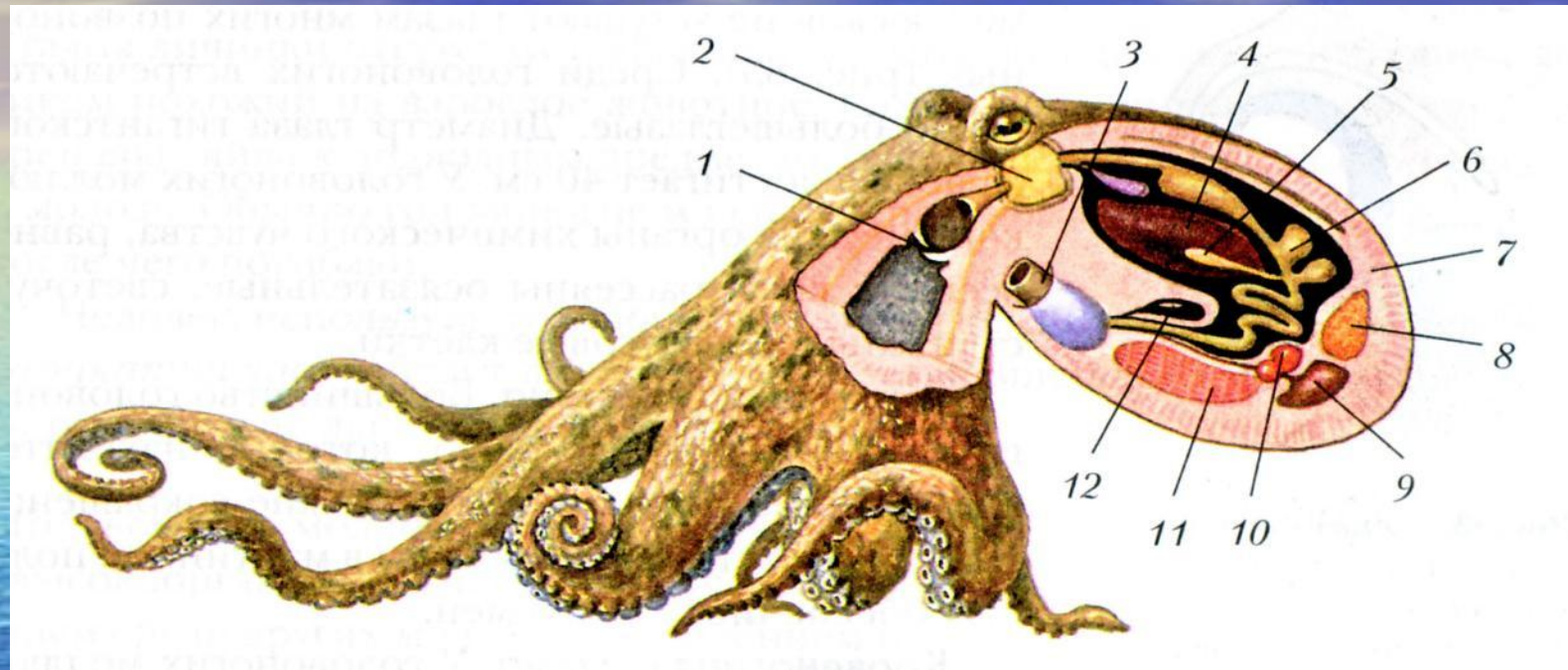




# Строение и внешний вид.

- их тело состоит из головы и ноги, часть которой превратилась в щупальца; раковинки у большинства нет (есть небольшие ее остатки)
- органы дыхания – жабры
- сердце состоит из 1 желудочка и 2 предсердий, кровь голубая (дыхательный пигмент – гемоцианин)
- органы чувств: глаза, щупальца (осязание), обонятельные ямки под глазами, присоски на щупальцах (вкус)
- раздельнополы, развитие прямое

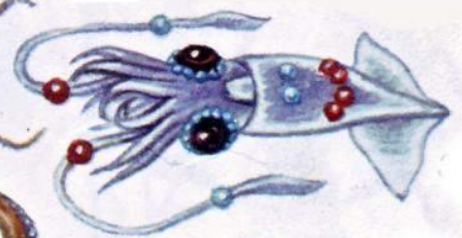
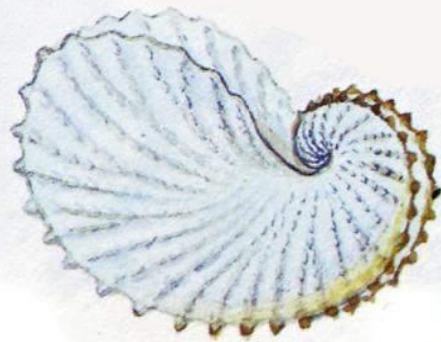
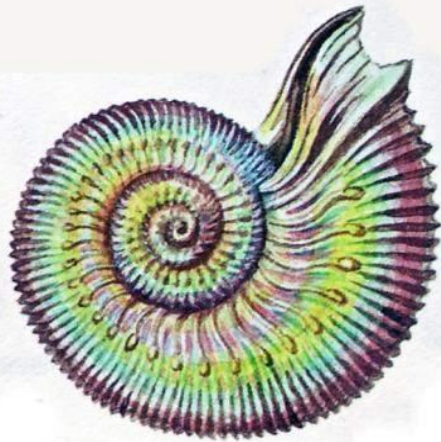
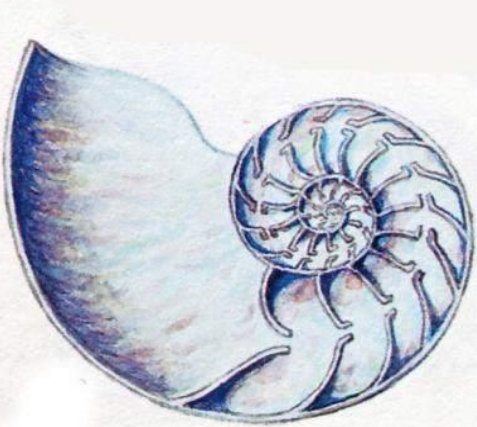
# Класс Головоногие моллюски.



Внешний вид и внутреннее строение осьминога.

- 1) роговые челюсти;
- 2) головной мозг;
- 3) сифон;
- 4) печень;
- 5) поджелудочная железа;
- 6) желудок;
- 7) мантия;
- 8) половая железа;





Kondakov



# Строение тела

Тело Г. м. двустороннесимметрично, с обособленной головой и венцом из 8 или 10 щупалец ("рук"), окружающих рот. Щупальца являются частью измененной и смещенной на голову ноги (отсюда название), служат для схватывания добычи и передвижения и у большей части представляют мускулистые органы, снабженные присосками, а иногда роговыми крючьями.

Кожная складка — мантия — на брюшной стороне ограничивает мантийную полость. У щелевидного входа в мантийную полость лежит мускулистый орган — воронка, обращенная узким концом наружу, которая также является видоизменённой частью ноги.



# Среда обитания

- Г. м. обитают в морях, главным образом тёплых. Живут вблизи берегов и на больших глубинах; например, осьминоги ведут придонный образ жизни, обитая среди камней, скал и водорослей, каракатицы — на песчаных грунтах, а кальмары быстро плавают в толще воды. Г. м. — хищники, питающиеся преимущественно рыбой, хотя донные Г. м. поедают также ракообразных и моллюсков.
- Головоногие распространены во всех океанах на всех глубинах, но большинство из них предпочитают жить в придонном слое или на дне. Они живут только в полносолёных водоёмах. Однако имеется исключение. Кальмар *Lolliguncula brevis*, найденный в Чесапикском заливе, может выдерживать жёсткую воду со сравнительно низкой солёностью — до 17 промилле.

# Нервная система.

- Наиболее высокоорганизованные из моллюсков, головоногие имеют развитую нервную систему. Наиболее высокоорганизованные из моллюсков, головоногие имеют развитую нервную систему. Головные нервные ганглии. Наиболее высокоорганизованные из моллюсков, головоногие имеют развитую нервную систему. Головные нервные ганглии сложно устроены, поэтому их обычно называют мозгом. Наиболее высокоорганизованные из моллюсков



# Органы чувств

- У головоногих моллюсков имеется хорошо развитое зрение, орган равновесия (статоцисты) У головоногих моллюсков имеется хорошо развитое зрение, орган равновесия (статоцисты) и множество химических органов восприятия. Осьминоги используют свои щупальца для исследования окружающей их среды и восприятия глубины [4].
- Строение глаза Строение глаза головоногих моллюсков очень схоже со строением глаза позвоночных Строение глаза головоногих моллюсков очень схоже со строением глаза позвоночных. Это, однако, не свидетельствует о родстве этих групп. Сходство является конвергентным Строение глаза головоногих моллюсков очень схоже со строением глаза позвоночных. Это, однако, не свидетельствует о родстве этих групп. Сходство является конвергентным, глаза головоногих и позвоночных совершенно по-разному развиваются в онтогенезе Строение глаза головоногих моллюсков очень схоже со строением глаза позвоночных. Это, однако, не свидетельствует о родстве этих групп. Сходство является конвергентным, глаза головоногих и позвоночных совершенно по-разному развиваются в онтогенезе.  
Аккомодация Строение глаза головоногих моллюсков очень схоже со строением глаза позвоночных. Это, однако, не

# Изменение окраски.

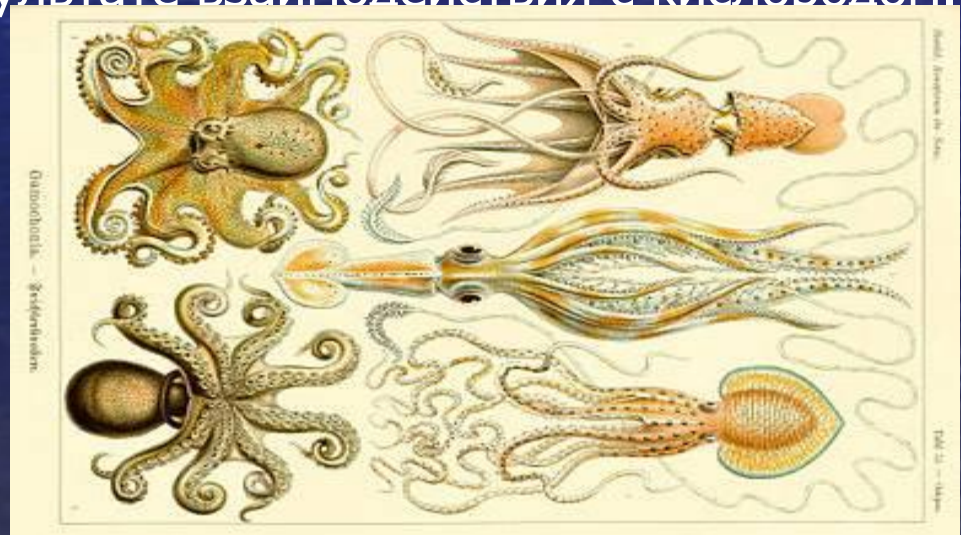
## Биолюминисценция

- Большинство головоногих имеют управляемые пигментные клетки-хроматофоры, позволяющие им менять окраску и **мимикрировать** под цвет окружающего фона. Окраска моллюска может быть изменена в миллисекунды. Как правило, более яркой цветовой палитрой обладают прибрежные виды.
- Природа биолюминисценции этих животных до конца ещё не выяснена. Предположительно свет производится особыми симбиотическими бактериями.



# Кровеносная система

- Головоногие моллюски — единственный класс моллюсков с замкнутой кровеносной системой. У них есть 2 сердца, находящихся в жабрах (больше известные как «жаберные сердца»), которые гонят кровь по капиллярам жабр. Затем главное сердце гонит кровь, насыщенную кислородом, ко всем органам тела
- Моллюски, головоногие используют гемоцианин (белок, имеющий в своей структуре медь), а не гемоглобин, чтобы транспортировать кислород. Поэтому их кровь бесцветна и становится голубой в результате взаимодействия с кислородом.



# Размножение

- Головоногие раздельнополы. Самцы обычно меньше самок, иногда карликовые. Для оплодотворения служит одно из щупалец — гектокотиль. Им самец достаёт из мантийной полости пакеты со спермой — сперматофоры — и переносит в мантийную полость самки. Самка откладывает довольно крупные яйца, часто в специальную постройку из камней и раковин, и усердно охраняет гнездо, чтобы молодь не погибла, после того как выйдет из яиц.



# Человек и моллюски.

- Многие моллюски производят или аккумулируют из окружающей среды токсины, представляющие угрозу для здоровья, а иногда и жизни человека





Спасибо за  
внимание!