

**ФГБОУ ВО «Московская государственная академия  
ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина»**

**Кафедра зоологии, экологии и охраны природы им. А.Г. Банникова**



**КУРС ЗООЛОГИИ  
(ТИП МОЛЛЮСКИ)  
(MOLLUSCA)**



**ЛЕКТОР:**

*Кандидат сельскохозяйственных наук  
Доцент*

**Коновалов Александр Михайлович**

*Тип Моллюски или Мягкотелые*

*Моллюски* – от латинского слова  
«*molluskus*», что в переводе  
означает – *мягкий*.



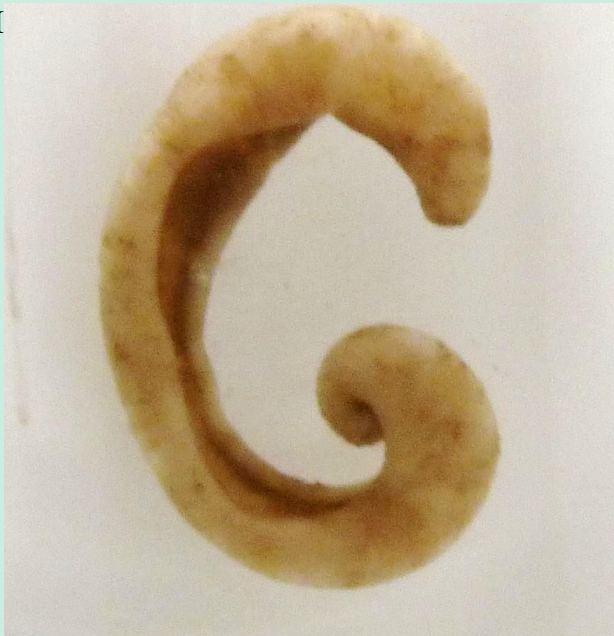
# ТИП МОЛЛЮСКИ (MOLLUSKA)

- **Подтип Боконервные (Amphineura)**
- *Класс* Панцирные (Polyplacophora)
- *Класс* Беспанцирные (Aplacophora)
  
- **Подтип Раковинные (Conchifera)**
- *Класс* Моноплакофоры (Monoplacophora)
- *Класс* Брюхоногие (Gastropoda)
- *Класс* Лопатоногие (Scaphopoda)
- *Класс* Двустворчатые (Bivalvia)
- *Класс* Головоногие (Cephalopoda)



## Класс Беспанцирные

Тело этих моллюсков в большинстве случаев сильно вытянуто в длину, что создаёт некоторое внешнее сходство с червями. Поскольку строение этих моллюсков довольно примитивно (отсутствуют органы зрения и слуха), они малоподвижны и однообразны в поведении



## Класс Панцирные

Раковина разделена на 8 пластин. В случае опасности сворачиваются клубком. Около 1000 видов. Распространены практически во всех морях





# Тип Моллюски

Класс Беспанцирные



Класс Двустворчатые



Класс Моноплакофоры



Класс Головоногие



Класс Панцирные



Класс Лопатоногие



Класс Брюхоногие



Классификация моллюсков.

## Систематика типа:



- Подтип Боконервные (Amphineura) - около 1200 видов, наиболее примитивные, 2 Класса
- Подтип Раковинные (Conchifera) - более 100 тыс. видов, 5 Классов



# Систематика и разнообразие моллюсков

## Тип Моллюски

Класс  
Двустворчатые



Мидии,  
устрицы,  
беззубки,  
перловицы,  
жемчужницы

Класс  
Брюхоногие



Слизни,  
рапаны,  
улитки,  
катушки,  
прудовики

Класс  
Головоногие



Кальмары,  
осьминоги,  
наutilusы  
каракатицы



# Разнообразие моллюсков



# ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ МОЛЛЮСКОВ

- СТРОЕНИЕ (МОРФОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ)
- ДВИЖЕНИЕ
- ПИТАНИЕ
- ВЫДЕЛЕНИЕ
- ДЫХАНИЕ И КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА
- НЕРВНАЯ СИСТЕМА И ОРГАНЫ ЧУВСТВ
- РАЗМНОЖЕНИЕ

# Среда обитания

- Пресноводные водоёмы
- Морские водоёмы
- Суша
- В основном это свободноживущие организмы, но также в их составе есть некоторое количество паразитических форм



# ***ОБРАЗ ЖИЗНИ МОЛЛЮСКОВ***



УСТРИЦА



ПРУДОВИК



КАЛЬМАР



Виноградная улитка





**Сверху: виноградная улитка (брюхоногие), обыкновенный осьминог (головноногие);  
Снизу: *Spisula solidissima* (двустворчатые), *Tonicella lineata* (панцирные)**

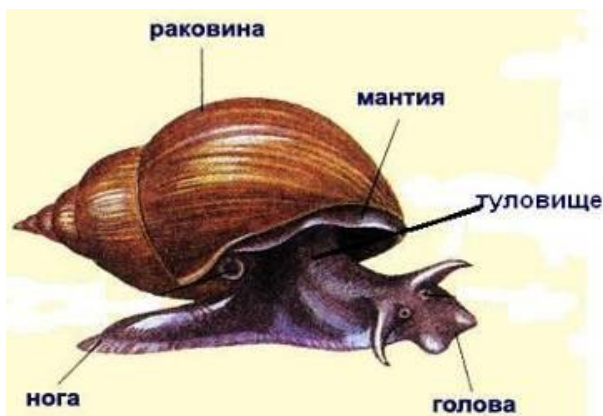
# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛЛЮСКОВ

*Билатерально-симметричные* или асимметричные животные.

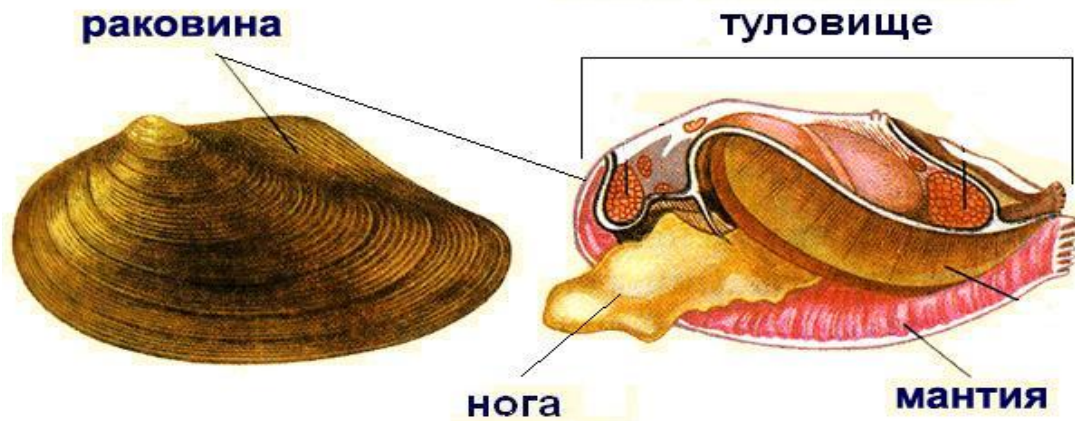
Тело *несегментировано*, лишь у низших представителей некоторые признаки сегментации.

*Вторичнополостные паренхиматозные* животные с остаточным целомом в виде перикардия и полостью гонад.

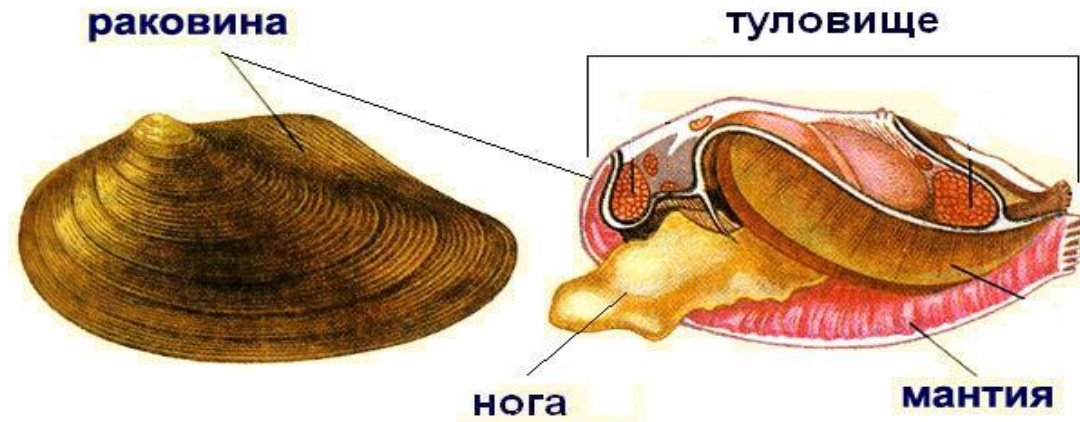
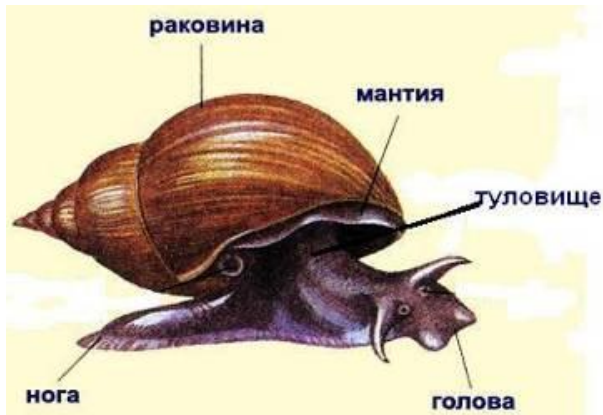
## Ассиметрия



## Билатеральная симметрия

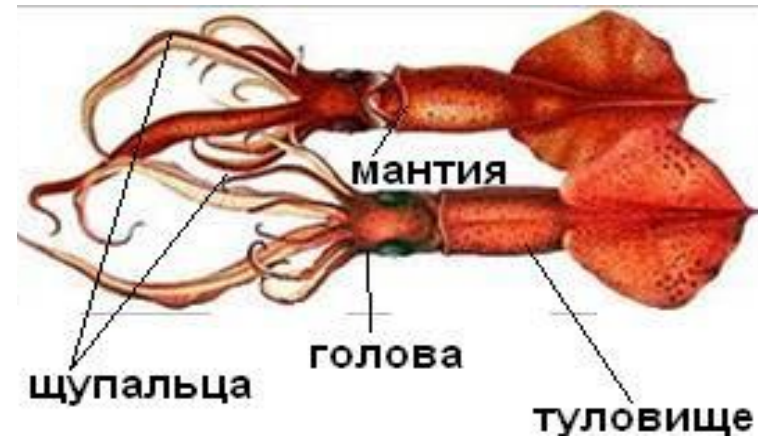






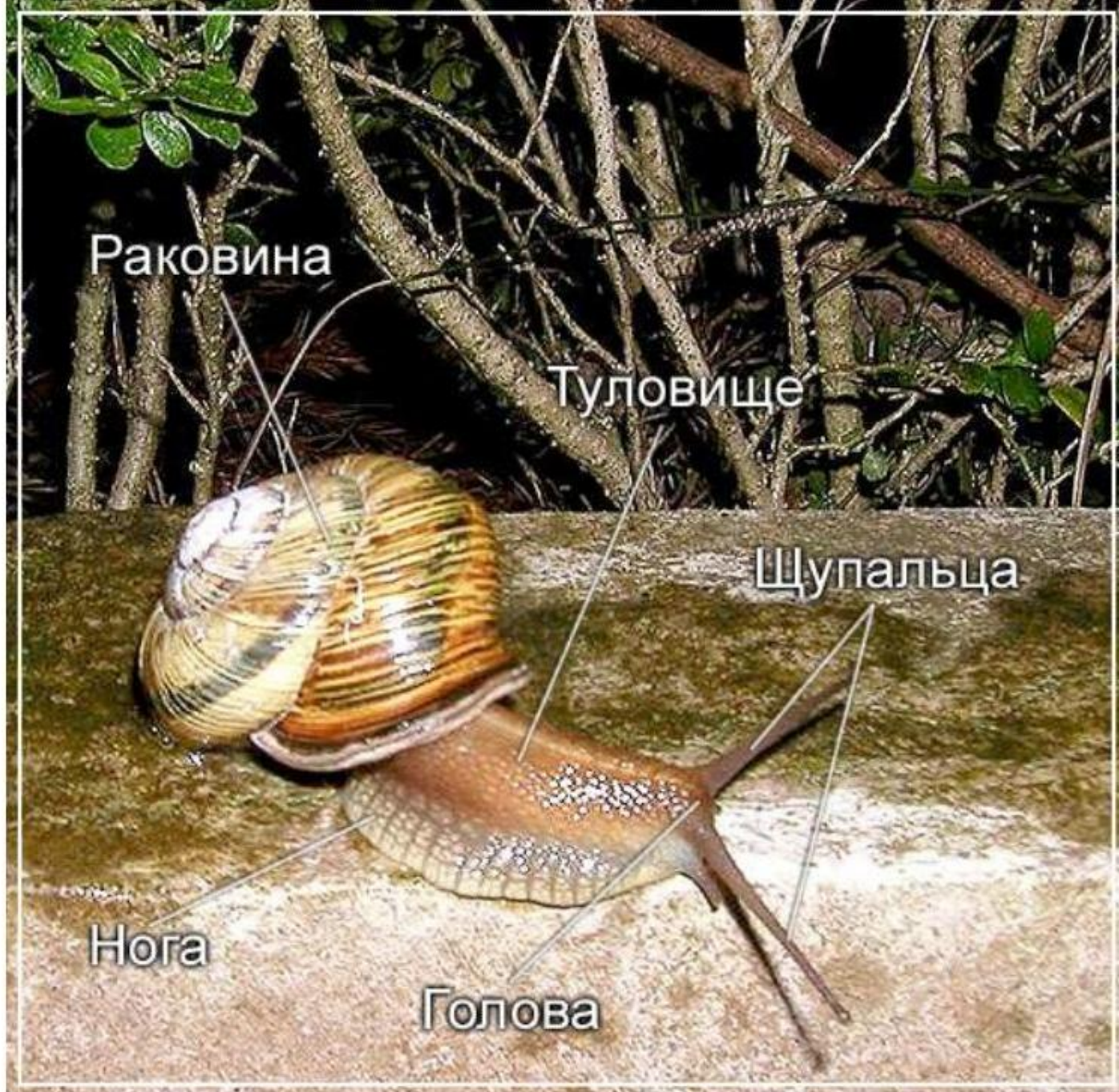
Тело моллюсков, как правило, состоит из трёх отделов: головы, ноги и туловища, которое подразделяется на висцеральную массу (внутренностный мешок) и мантию с мантийным комплексом органов.

Двустворчатые моллюски вторично утрачивают голову.



У головоногих моллюсков нога преобразована в щупальца и сифон





Внешнее строение улитки.

# ПОКРОВЫ ТЕЛА И МУСКУЛАТУРА МОЛЛЮСКОВ

*Покровы* тела моллюсков слизистые и образованы однослойным эпителием, который в некоторых местах имеет ресничный характер.

Эпителий сухопутных моллюсков имеет множество желез, увлажняющих покровы и способствующих кожному дыханию и скольжению ноги по субстрату.

*Мускулатура* слагается из гладких мышечных волокон, что обуславливает замедленное движение тела.

У ведущих активный образ жизни головоногих моллюсков имеются поперечно - полосатые мышцы, особенно хорошо развитые в ноге.



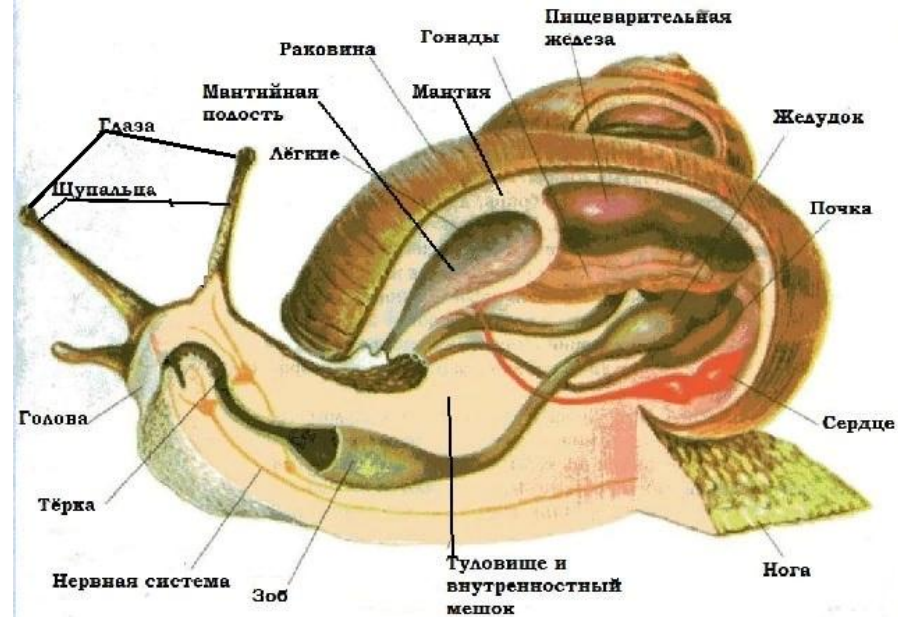
# ПОЛОСТЬ ТЕЛА

Полость тела у моллюсков смешанная - *миксоцель*.

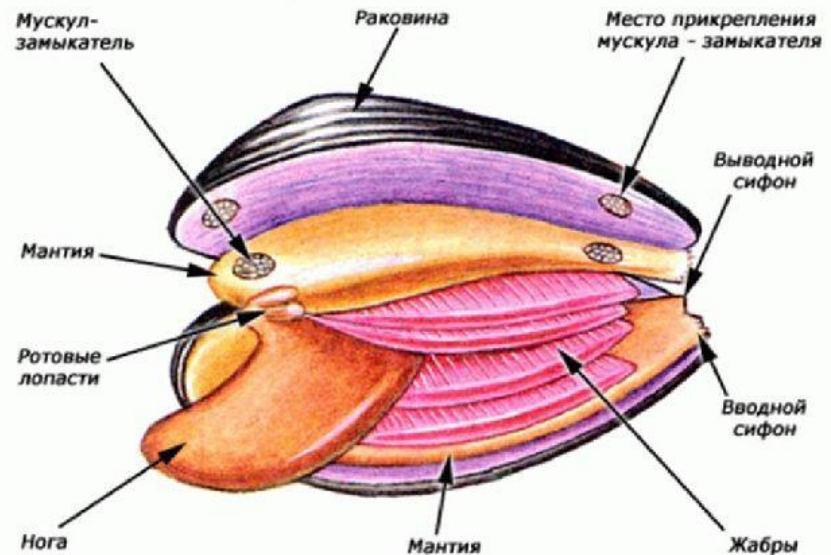
Миксоцель заполнен паренхимой, в которой расположены внутренние органы.

Вторичная полость тела сведена лишь к около-сердечной сумке и полости, в которой находятся половые органы.

- Туловище содержит все основные внутренние органы, оно сильно разрастается на дорсальную сторону и формирует так называемый **внутренностный мешок** (висцеральная масса).
- Со спинной стороны и боков тело окружено кожной складкой — **мантией** — складкой стенки туловища.
- Она образует **мантийную полость**, которая сообщается с внешней

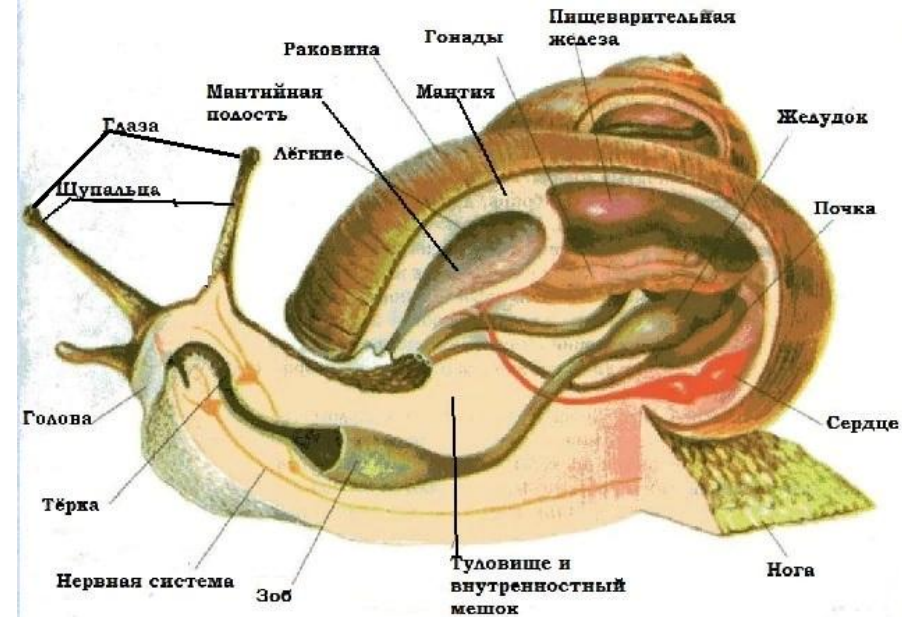


## Двустворчатые

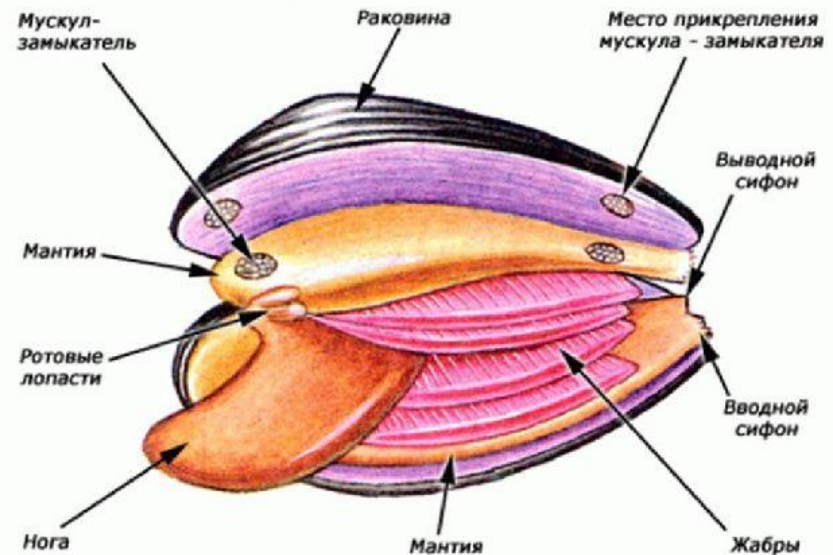


# СТРОЕНИЕ ТУЛОВИЩА МОЛЛЮСКОВ

- В мантийной полости располагается так называемый **мантийный комплекс органов**: выводные пути половой, пищеварительной и выделительной систем, жабры и легкие.
- Кроме того, к мантийному комплексу органов относят почки и перикард, расположенные рядом с мантийной полостью.



## Двустворчатые

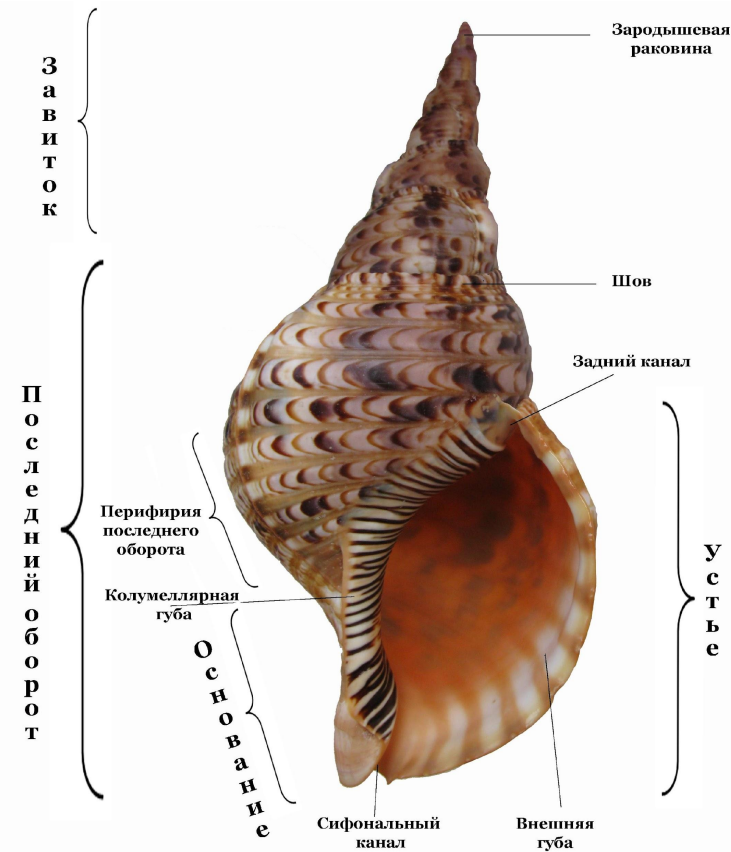
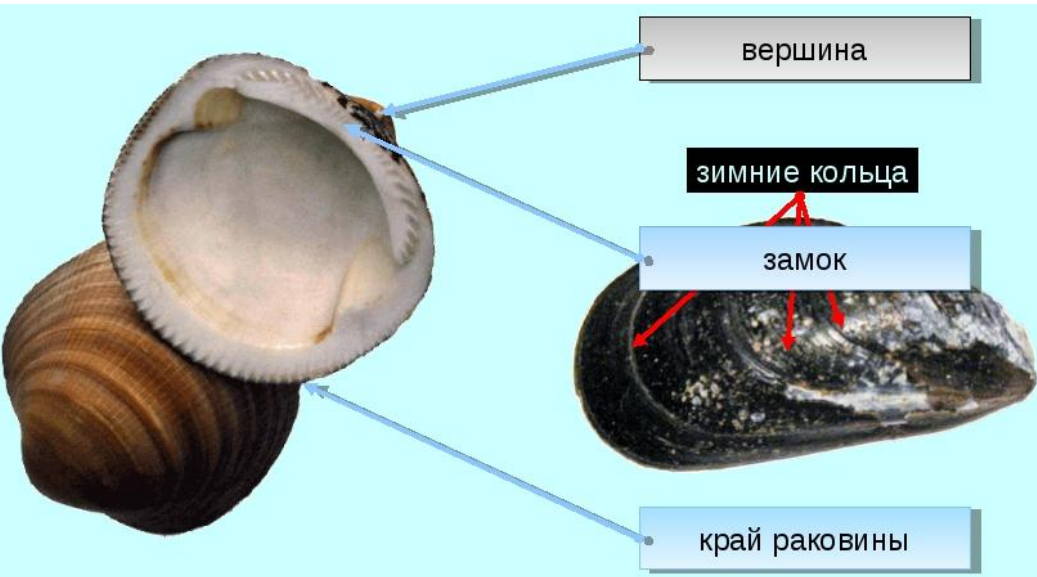


На спинной стороне тела, как правило, имеется выделяемая мантией защитная **раковина**, цельная, двустворчатая или состоящая из нескольких пластинок.

Раковина секретируется мантией и состоит в основном из хитина и конхиолина (белок, укрепленный  $\text{CaCO}_3$ ).

Она трехслойная: конхиолиновый, призматический (фарфоровидный) и перламутровый ( $\text{CaCO}_3$  и конхиолин).

У брюхоногих крышечка — оперкулум (известковая или органическая).





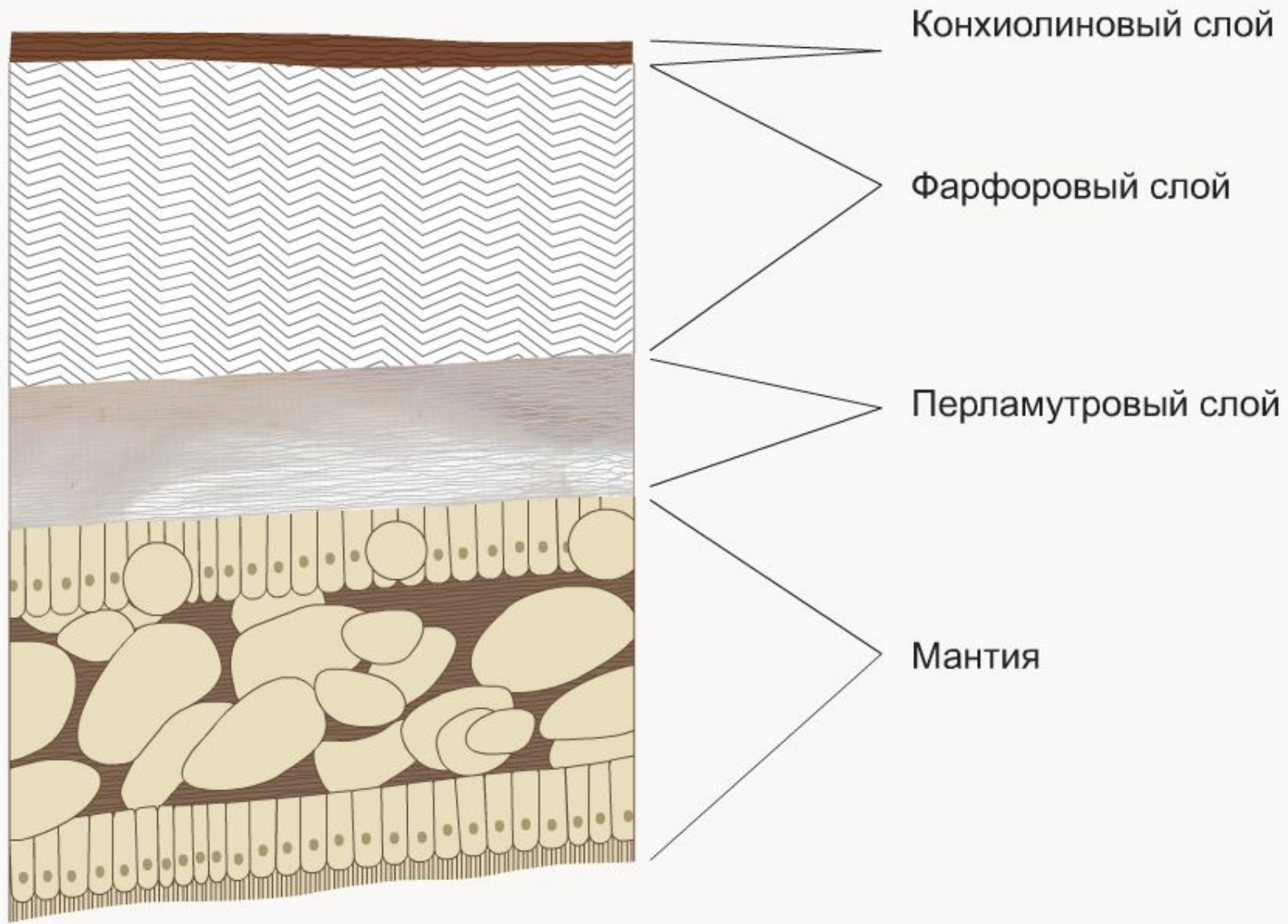
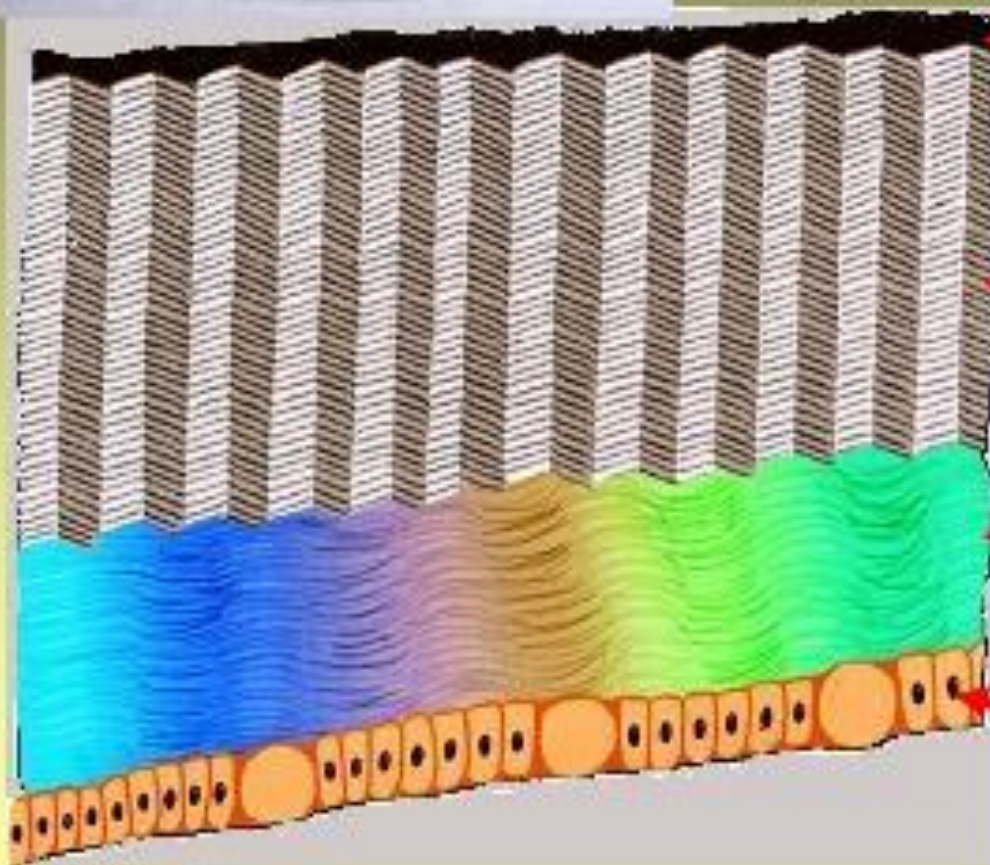


Схема строения раковины моллюсков.

# Внутреннее строение раковины



роговой слой

фарфоровый слой

перламутровый слой

клетки мантии

# ***РАЗНООБРАЗИЕ РАКОВИН***





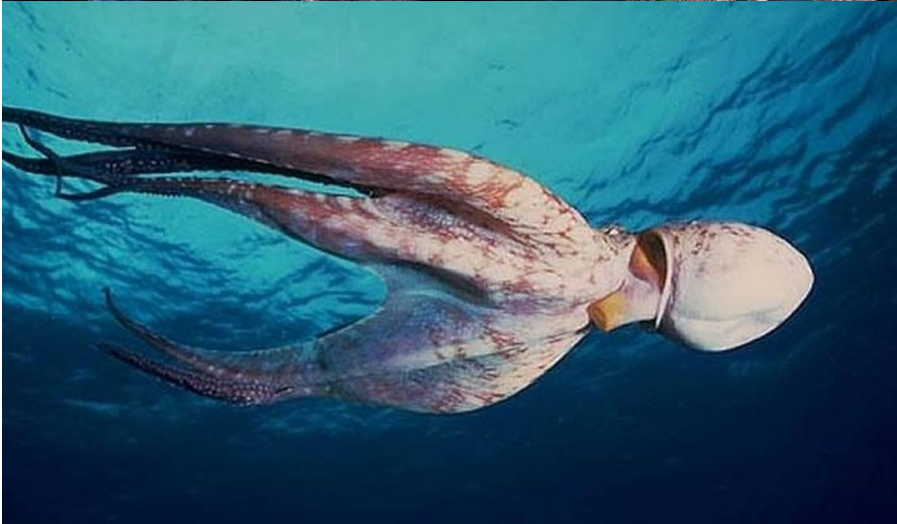
# *У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАКОВИНЫ НЕТ*





# ДВИЖЕНИЕ

- Ведут в основном малоподвижный или прикрепленный образ жизни
- Головоногие моллюски активные пловцы







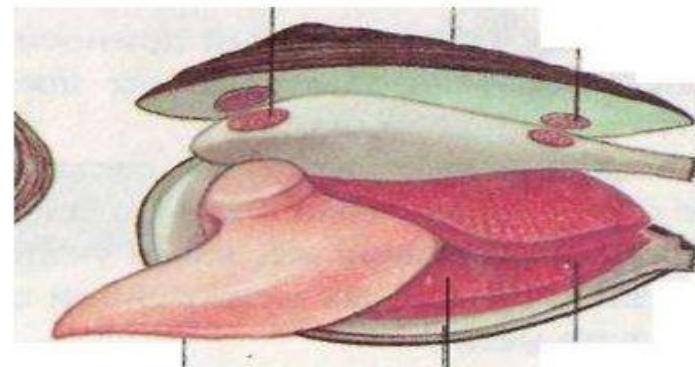
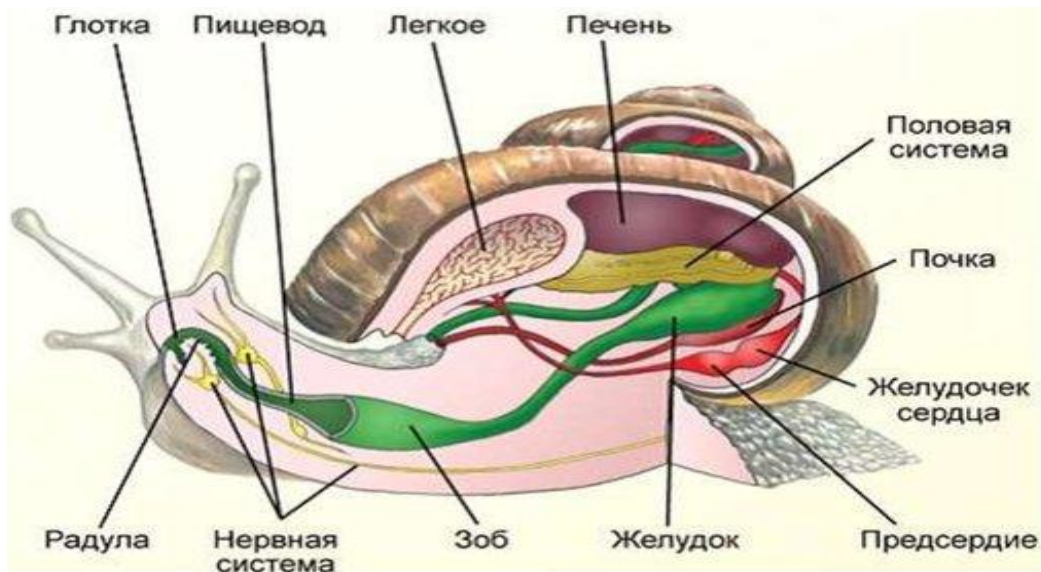
Осьминоги стремительно перемещаются в воде в поисках добычи.



# ДЫХАНИЕ

*Органы дыхания* представлены *первичными жабрами* – ктенидиями (перистые кожистые адаптивные жабры), *вторичными жабрами* или *легкими* (участки мантийной полости, стенки которой пронизаны кровеносными сосудами).

Важное значение имеет *кожное* дыхание, для некоторых оно даже является единственным.



**Жабры**

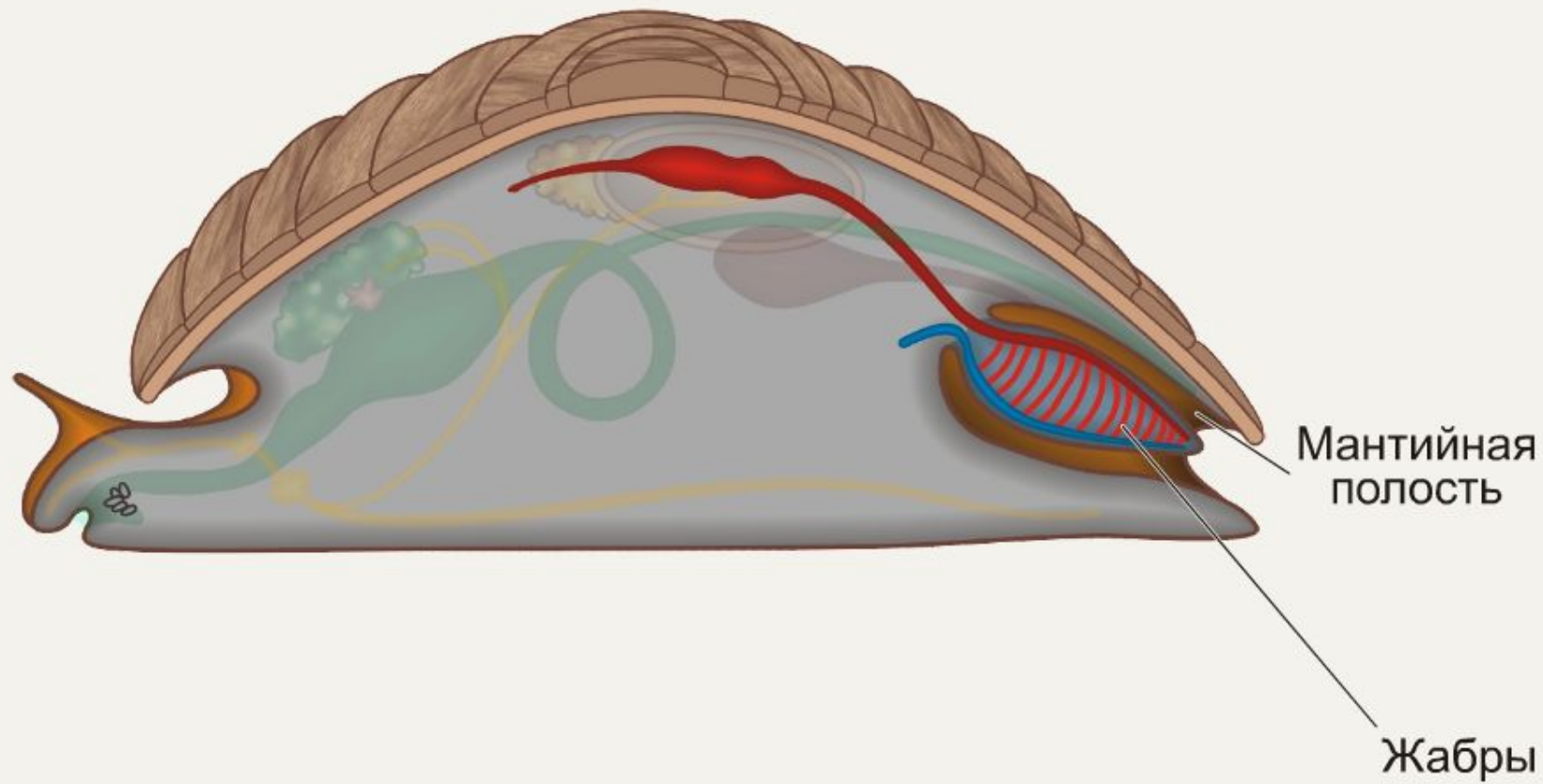
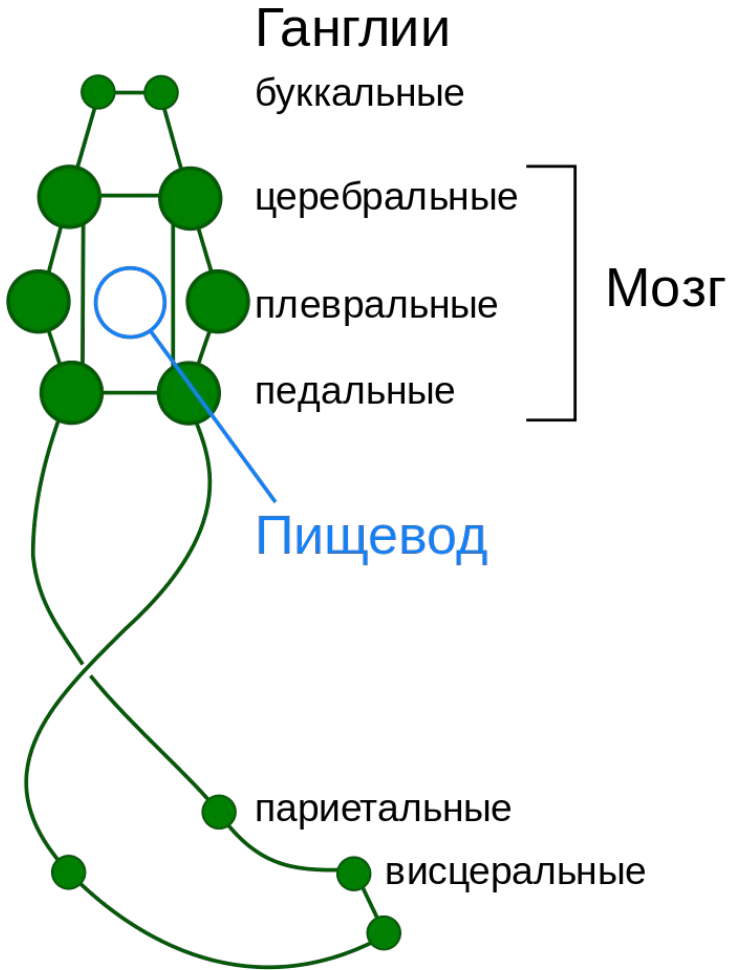


Схема дыхательной системы моллюсков.

# НЕРВНАЯ СИСТЕМА

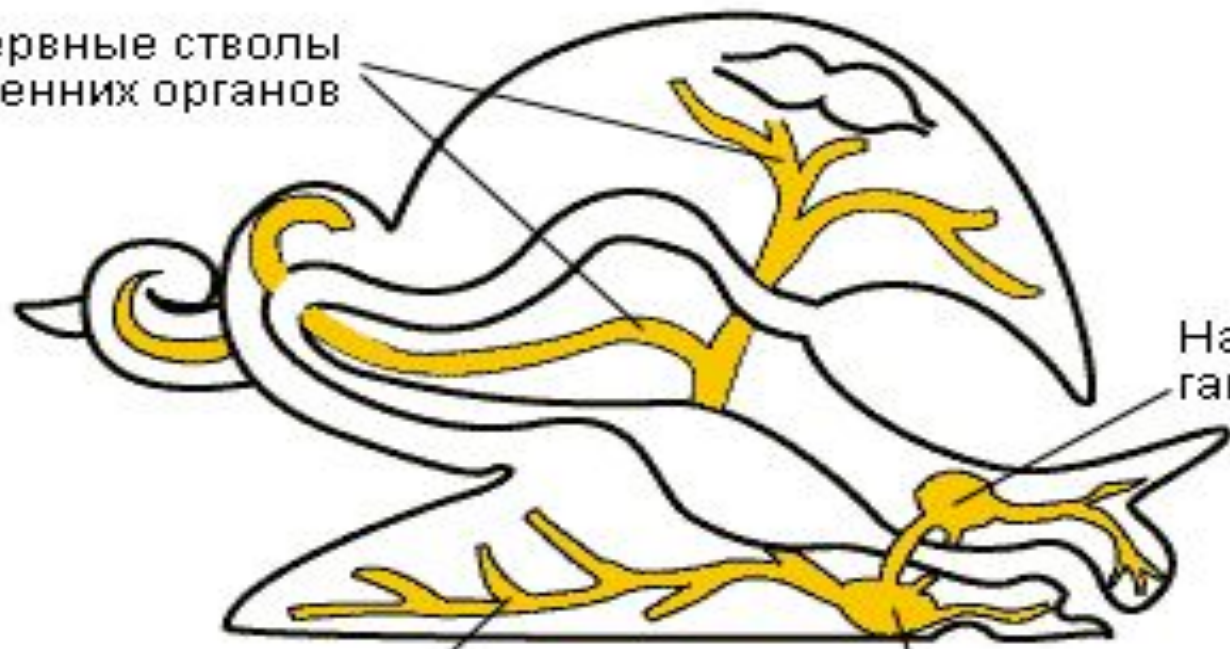


Нервная система  
брюхоногих моллюсков

- Нервная система напоминает нервную систему кольчатых червей.
- Она представлена несколькими парами нервных узлов, расположенных в разных частях тела моллюсков и связанных нервными тяжами.
- У примитивных моллюсков нервная система состоит из окологлоточного кольца и четырех продольных стволов. Напоминает нервную систему плоских червей (ортогонального типа).



Нервные стволы  
внутренних органов



Надглоточный  
ганглий

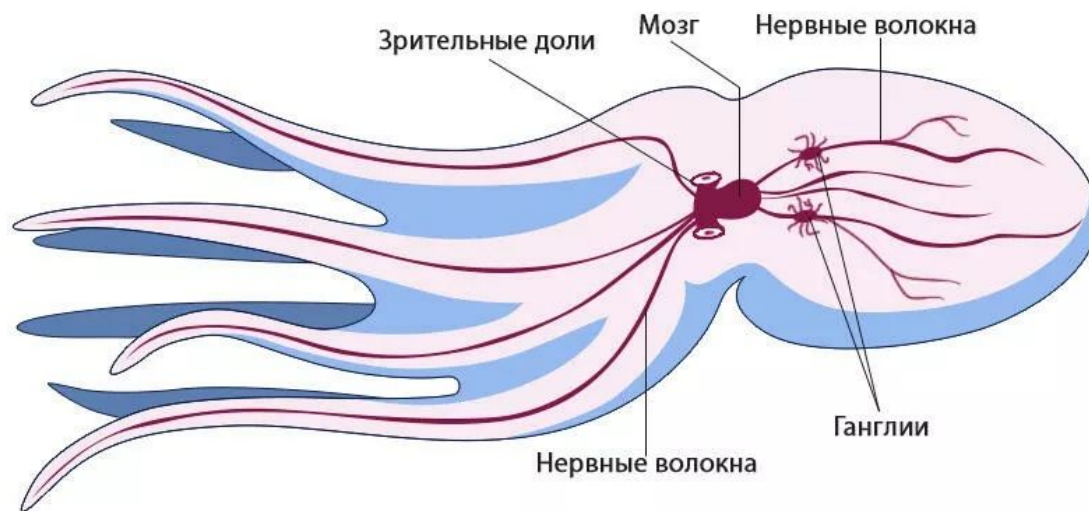
Нервный  
ствол ноги

Подглоточный  
ганглий

У большинства других моллюсков наблюдаются образование ганглиев и их смещение к переднему концу тела, причём наибольшее развитие получает надглоточный нервный узел («головной мозг»).

В результате формируется *нервная система разбросанно-узлового типа*.

Самая совершенная у головоногих



Крупные ганглии образуют общую окологлоточную нервную массу — головной мозг

# ОРГАНЫ ЧУВСТВ



Органы осязания — на голове, в ноге, жабрах.

Органы зрения — на голове.

Органы обоняния — на голове, в коже.

Органы равновесия в ноге.

Органы химического чувства — в жабрах.





- Брюхоногие:  
глаза, органы  
осязания,  
химического  
чувства,  
равновесия.
- Двустворчатые  
(развиты слабо):  
фоторецепторы,  
органы  
равновесия,  
чувствительные  
выросты.

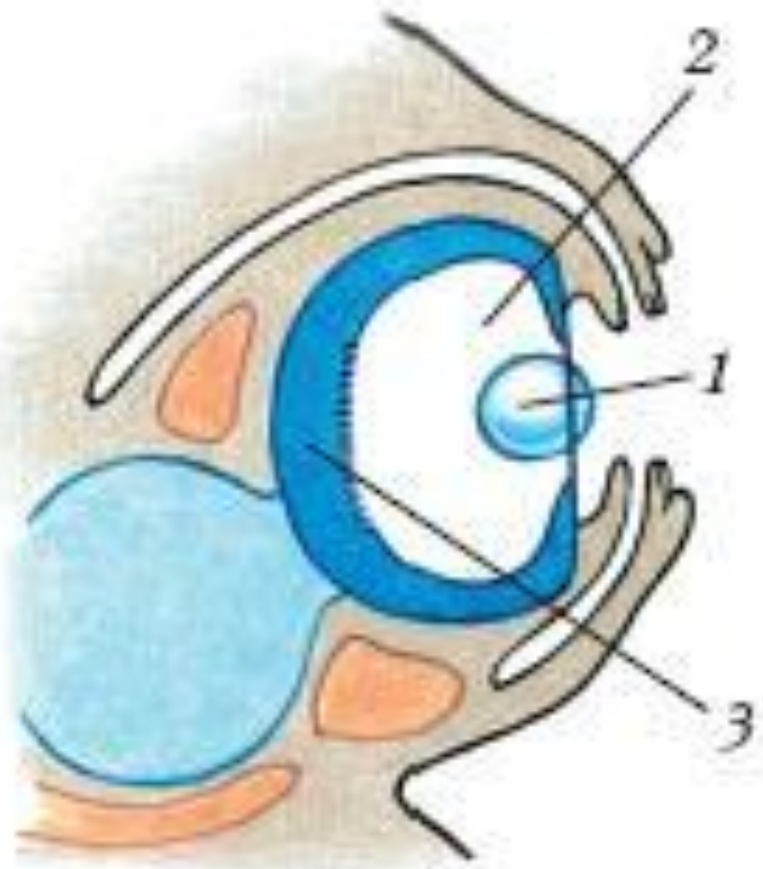


Строение **глаза** очень схоже со строением глаза позвоночных



Среди всех беспозвоночных животных наиболее сложно устроенные глаза имеют головоногие моллюски.





**Рис. 84.** Схема строения глаза головоногого моллюска:  
1 — хрусталик; 2 — стекловидное тело; 3 — сетчатка

По сложности строения и остроте зрения глаза головоногих моллюсков не уступают глазам многих позвоночных.

Среди головоногих встречаются особо большеглазые.

Диаметр глаза гигантского кальмара достигает 40 см.

У головоногих моллюсков имеются органы химического чувства, равновесия, в коже рассеяны осязательные, светочувствительные и вкусовые клетки.



# КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

*Кровеносная система* незамкнута.

В неё входят СЕРДЦЕ (орган, обеспечивающий движение крови по сосудам и полостям тела) и СОСУДЫ.

Сердце состоит из желудочка и одного или чаще двух предсердий (несколько).

От желудочка отходят артерии, разносящие кровь по всему телу.

Кровеносные сосуды изливают кровь в промежутки между органами — в синусы и лакуны.

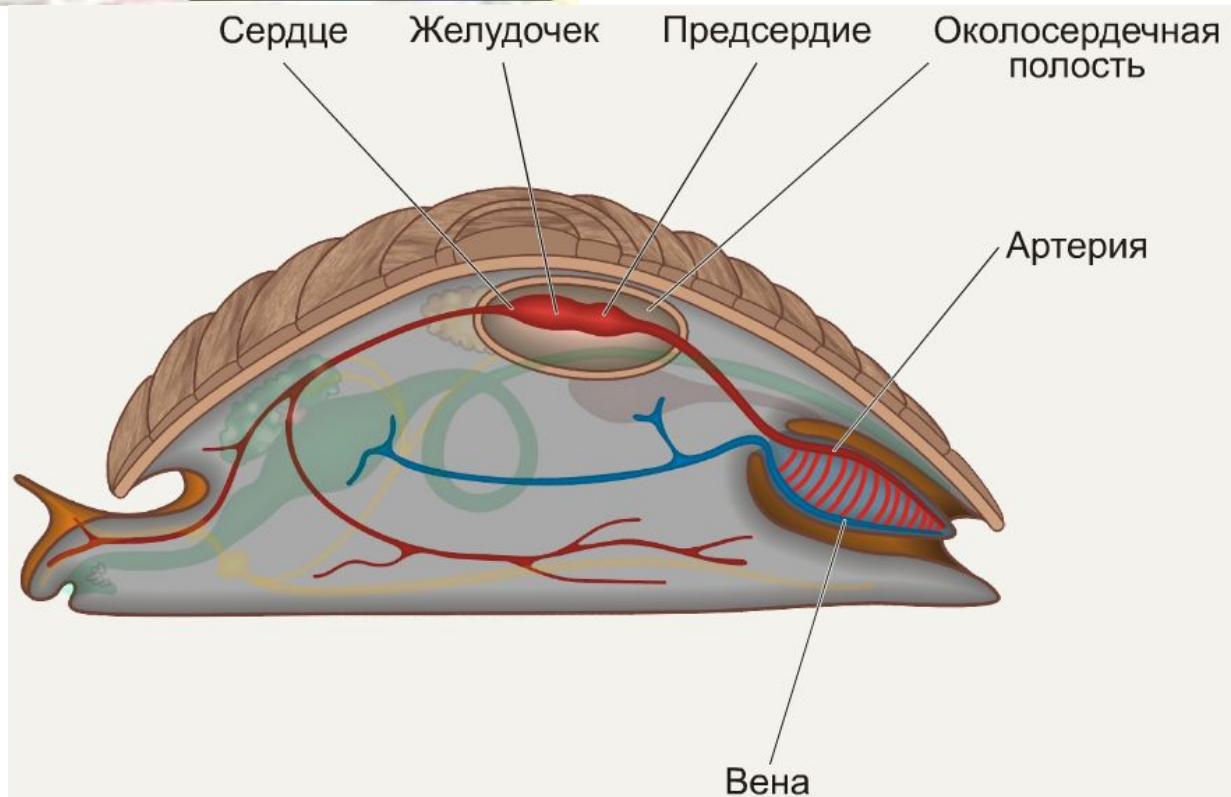
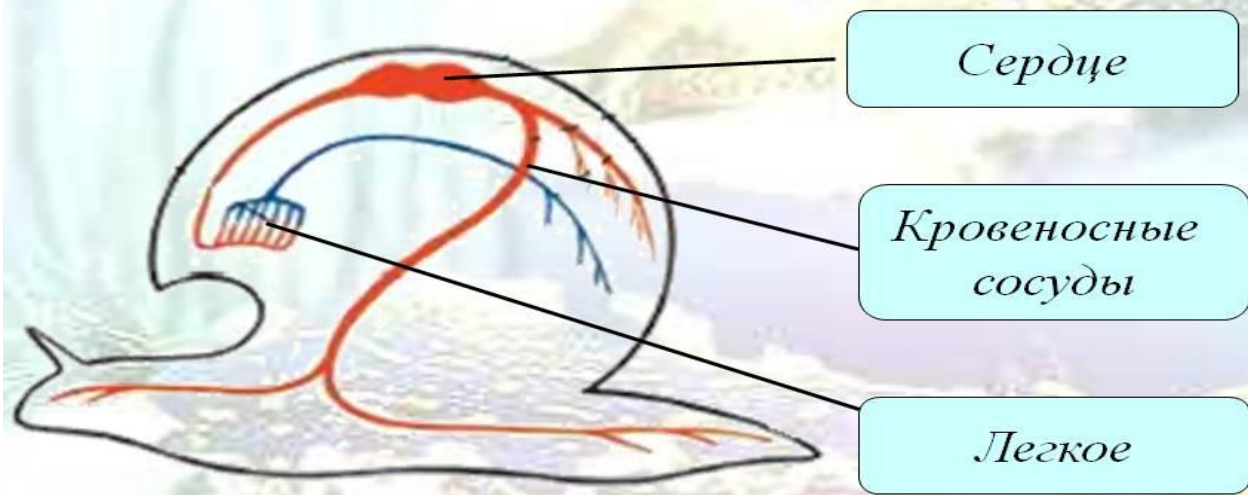
Затем кровь вновь собирается в венозные сосуды и поступает в жабры или легкие.

Окисленная кровь возвращается в сердце по сосудам.

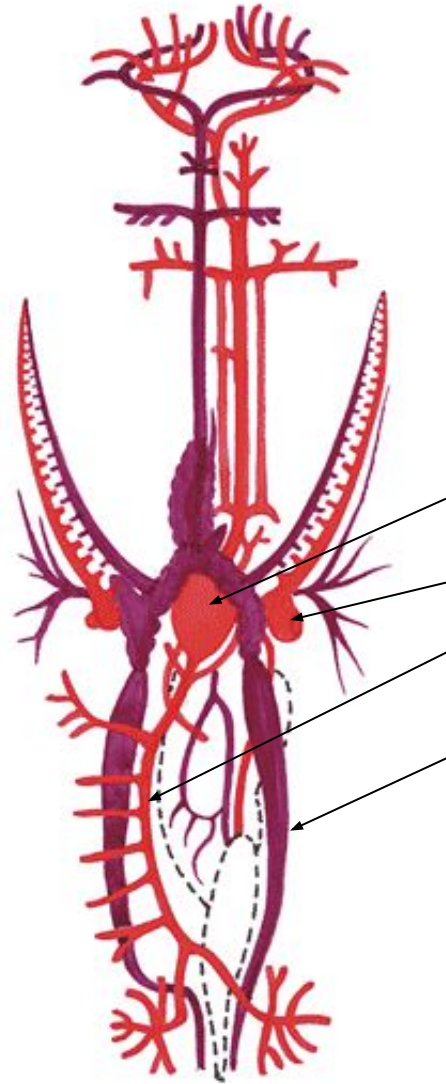
Кровь головоногих и некоторых брюхоногих моллюсков на воздухе имеет необычный голубоватый цвет.

Этот цвет придаёт гемоцианин  $Cu$ .

# Кровеносная система



# КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА НЕЗАМКНУТАЯ



Кровеносная система  
головоногих  
практически  
замкнутая и имеет  
несколько сердец:

Главное сердце  
Жаберные сердца  
Артерии  
Вены



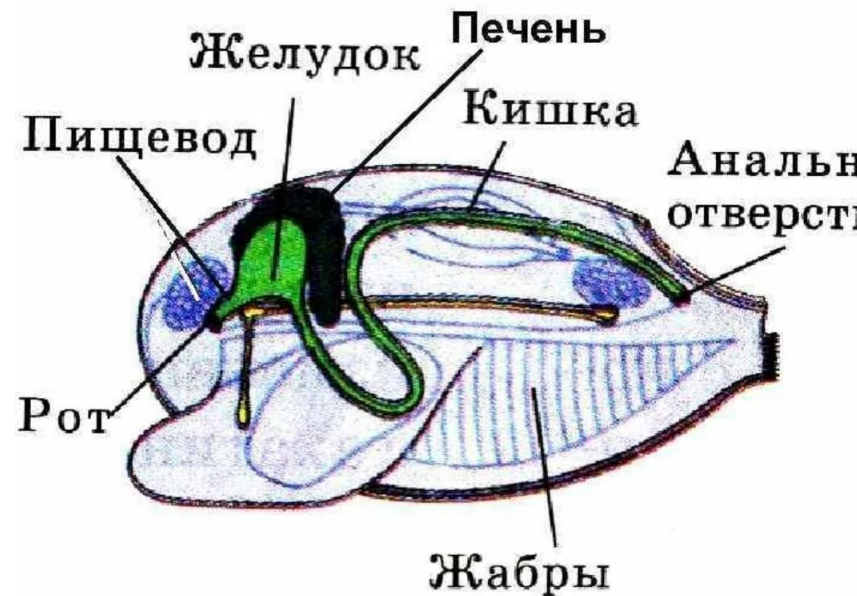
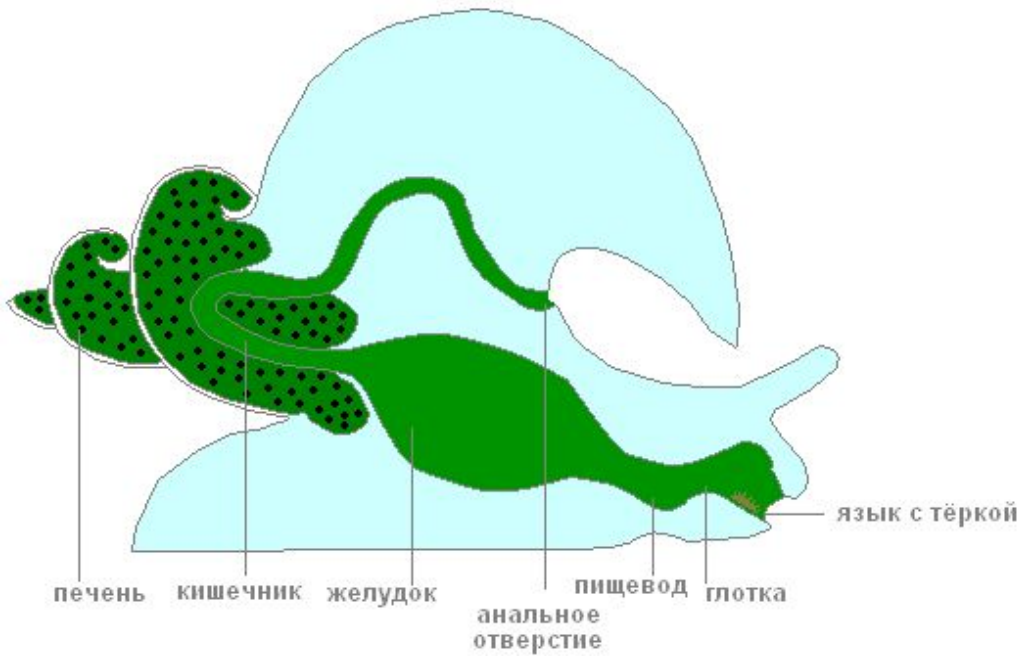
# ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Появление печени, у головоногих и поджелудочной железы

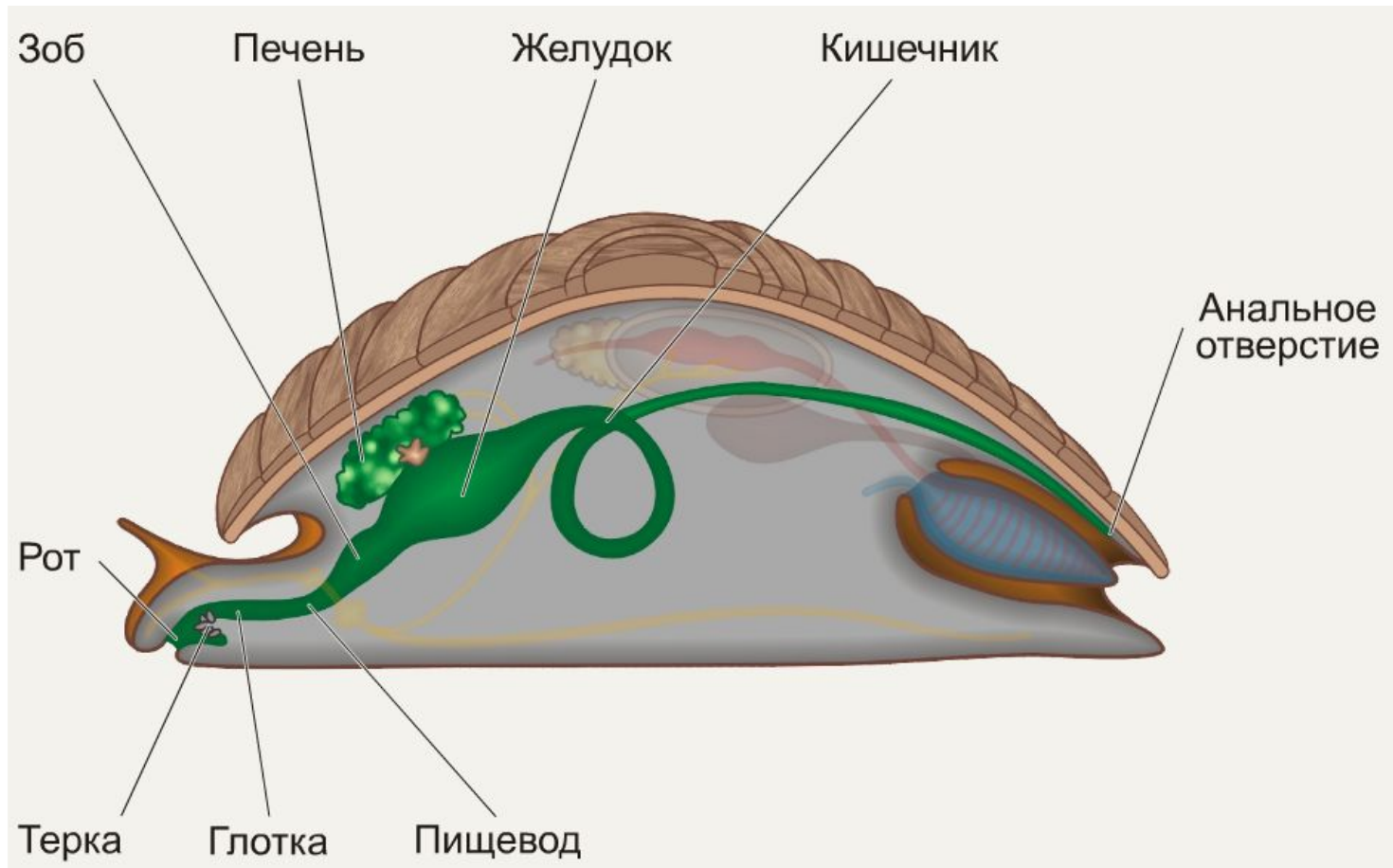
Наличие радулы в глотке - специальный аппарат для измельчения пищи.

У большинства рот и анус сближаются, а кишка образует анопедиальный изгиб.

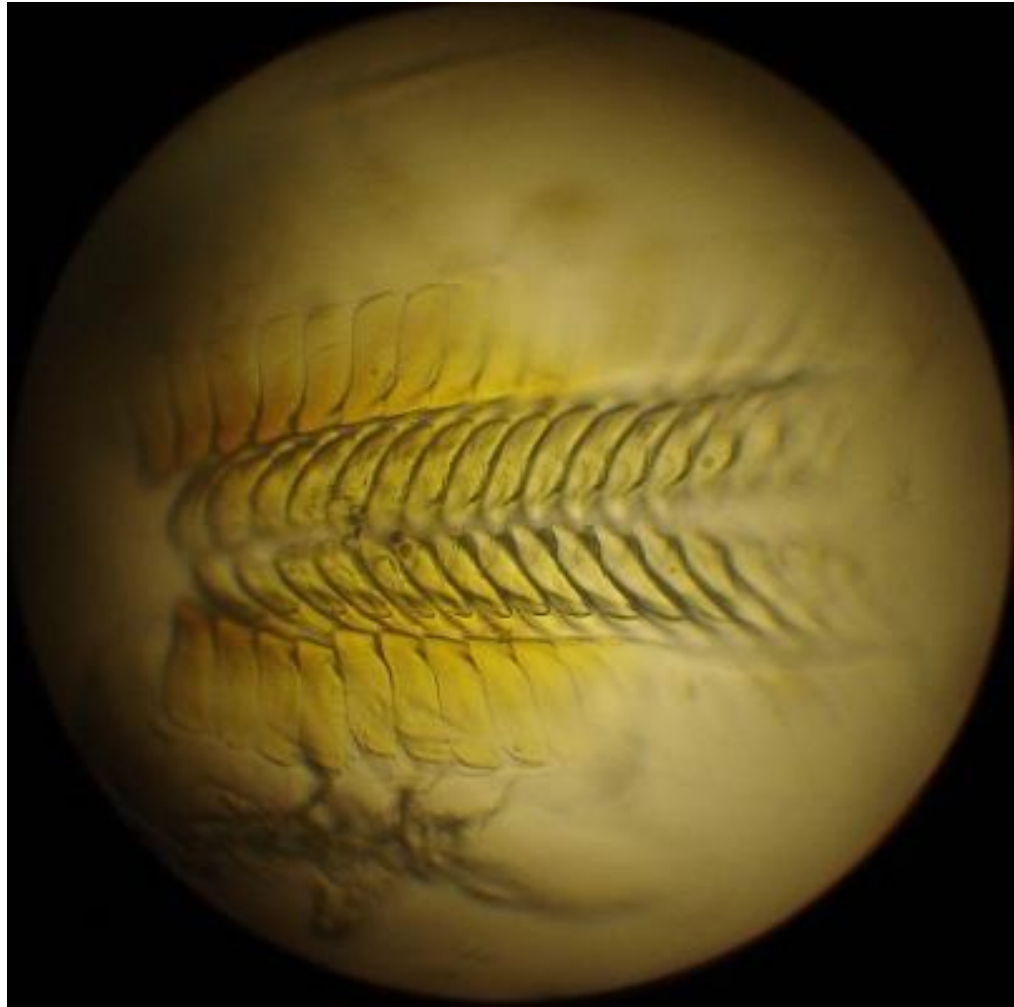
Пищеварительная система обыкновенного прудовика



- Рот → глотка (язык с тёркой – радулой у улиток) → пищевод → желудок → кишечник → анальное отверстие
- Слюнные железы, открывающиеся протоками в ротовую полость.
- Печень, протоки которой открываются в желудок



# *РАДУЛА (ТЁРКА) БРЮХОНОГИХ*





# ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



Выделительная система моллюсков состоит из **почек** (метанефридии, видоизмененные целомодукты), в которых накапливаются продукты выделения в виде комочков мочевой кислоты.

Располагается справа от перикардия и вплотную примыкающая к легочной вене.

Почечные воронки обращены в перикард, а выделительные отверстия открываются в мантийную полость.

Предсердия выполняют часть функций выделительной системы, фильтруя отходы метаболизма из крови и сбрасывая их в целом.

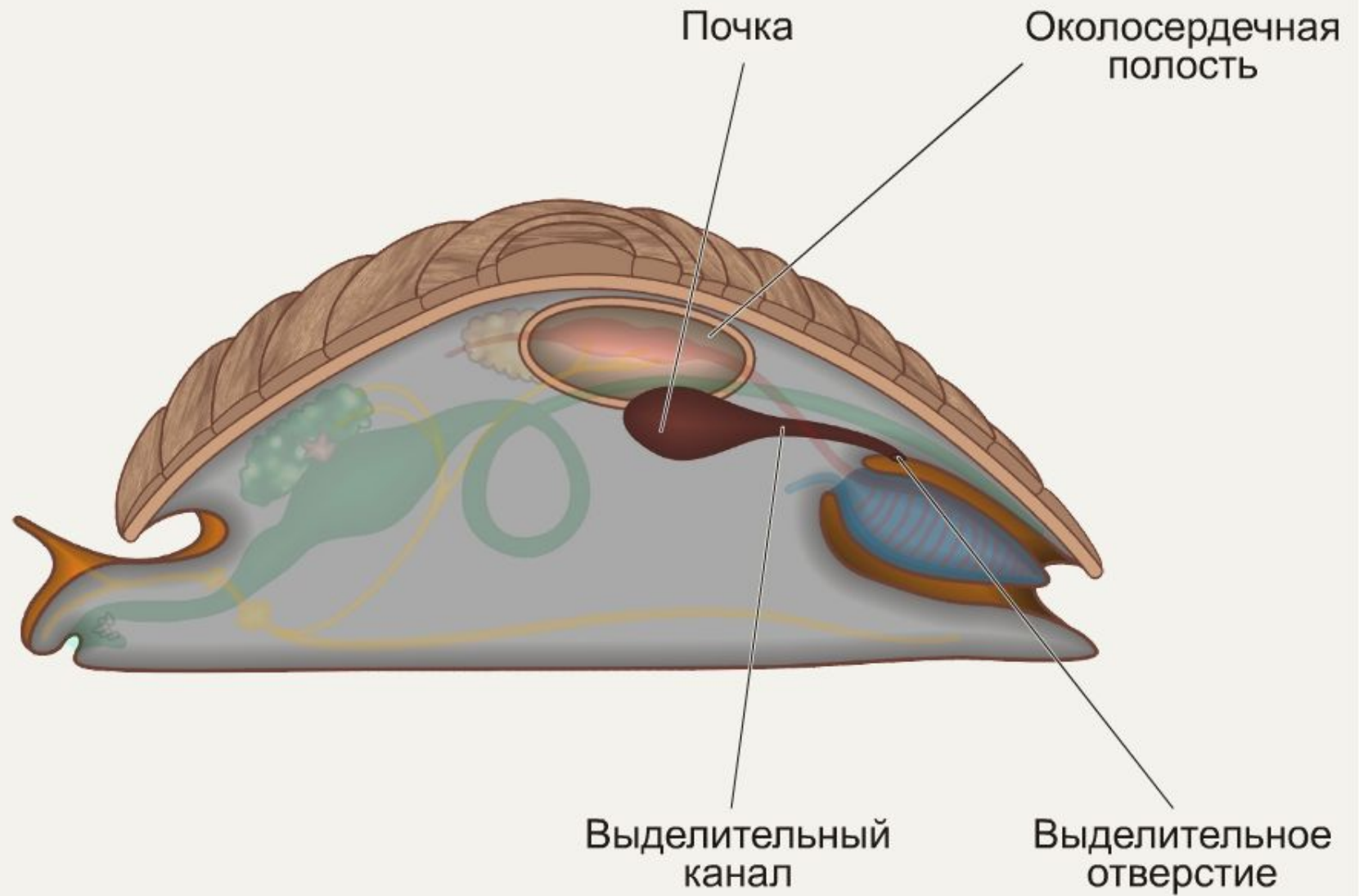


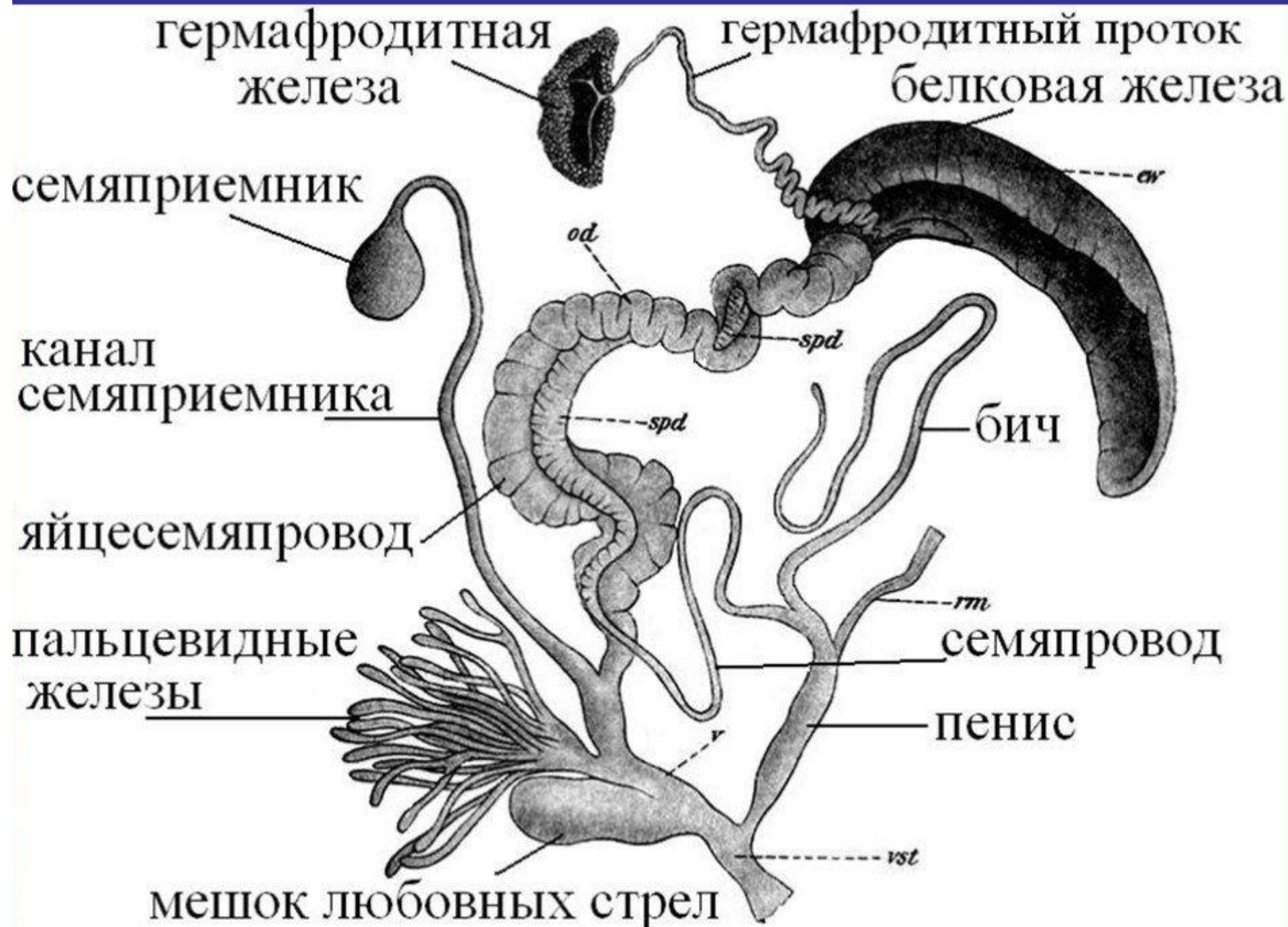
Схема выделительной системы моллюсков.

# РАЗМНОЖЕНИЕ

- Моллюски могут быть как гермафродиты (брюхоногие), так и раздельнополыми (большинство двустворчатых).
- По протокам половые клетки направляются в целом, откуда они отфильтровываются почками и отправляются в мантийную полость.
- Описанный механизм имеет место у раздельнополых моллюсков с наружным оплодотворением в воде.
- У более развитых головоногих и большинства брюхоногих моллюсков, происходит внутреннее оплодотворение.
- Их половая система устроена сложнее.
- У осьминогов для переноса половых продуктов в мантийную полость самки служит специализированное видоизменённое щупальце — гектокотиль.



# Половая система Gastropoda



# ЛИЧИНКИ МОЛЛЮСКОВ

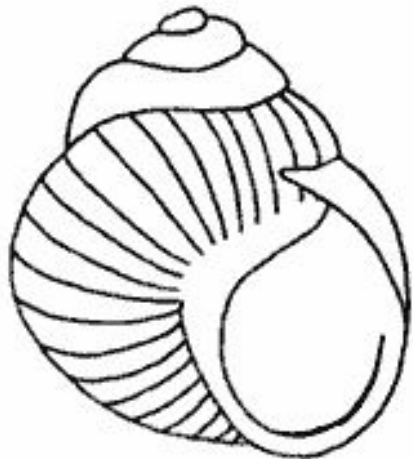
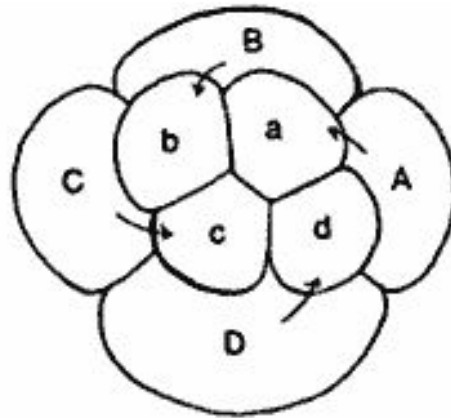
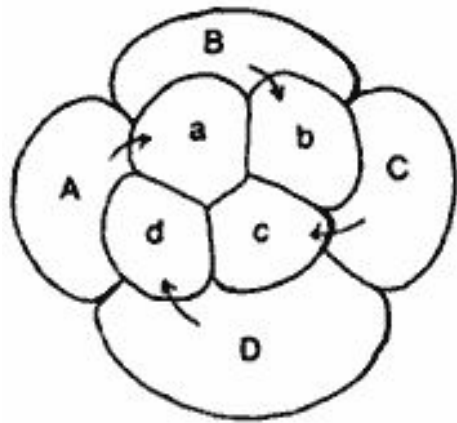


Велигер в центре – личинка брюхоногих моллюсков рода морской ангел (по краю фото)

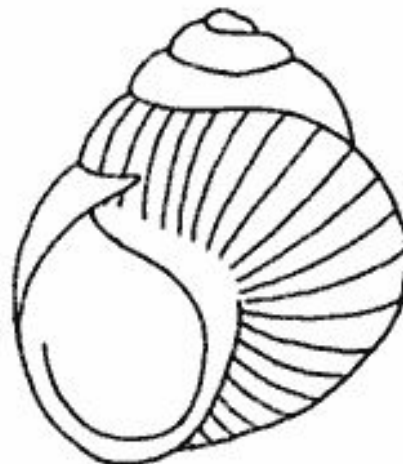


*Взрослые особи – свободноживущие, личинки (глохидии) – паразитируют на рыбах*

# ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ РАКОВИНЫ У ПРУДОВИКА



Правозакрученная



Левозакрученная

Сам генотип моллюска никакого влияния на форму раковины не оказывает.

Это определяется свойствами материнского организма, а именно цитоплазмы яйцеклетки, которая и обуславливает направление закручивания раковины



# РАЗВИТИЕ МОЛЛЮСКОВ

Развитие сходно с развитием полихет.

Развитие моллюсков происходит с метаморфозом или без него.

Живущие в воде моллюски откладывают яйца в воду, а сухопутные формы - в почву или на ее поверхность.

Личинки:

- У низших форм из яйца развивается трохофорная личинка (как у кольчатых)
- У большинства – видоизмененная трохофора – велигер (парусник), имеющая пучок ресничек и парус с лопастями, несущими реснички. Парус служит для движения личинки.
- У некоторых пресноводных двустворчатых личинки – глохидии (временные паразиты рыб).

У наземных видов (Брюхоногие), у части морских (Головоногие) – прямое развитие.

# РАЗНООБРАЗИЕ МОЛЛЮСКОВ

БОЛЕЕ 150 ТЫС ВИДОВ В 8 КЛАССАХ

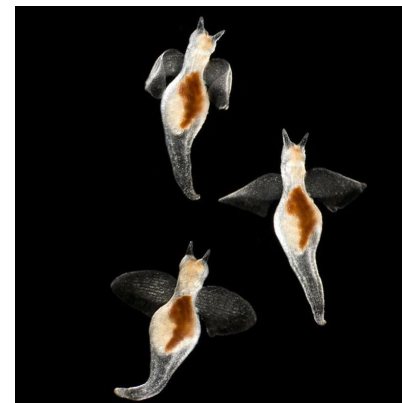
## КЛАСС БРЮХОНОГИЕ (Gastropoda)

Самая разнообразная группа более 80% всех видов населяют не только воду, но и сушу

р. Морской ангел



р. Прудовик



## КЛАСС ДВУСТВОРЧАТЫЕ (Bivalvia)

Морские или пресноводные виды (около 20% видов)



Беззубка

## КЛАСС ГОЛОВОНОГИЕ (Cephalopoda)

Морские активные хищники около 800 видов

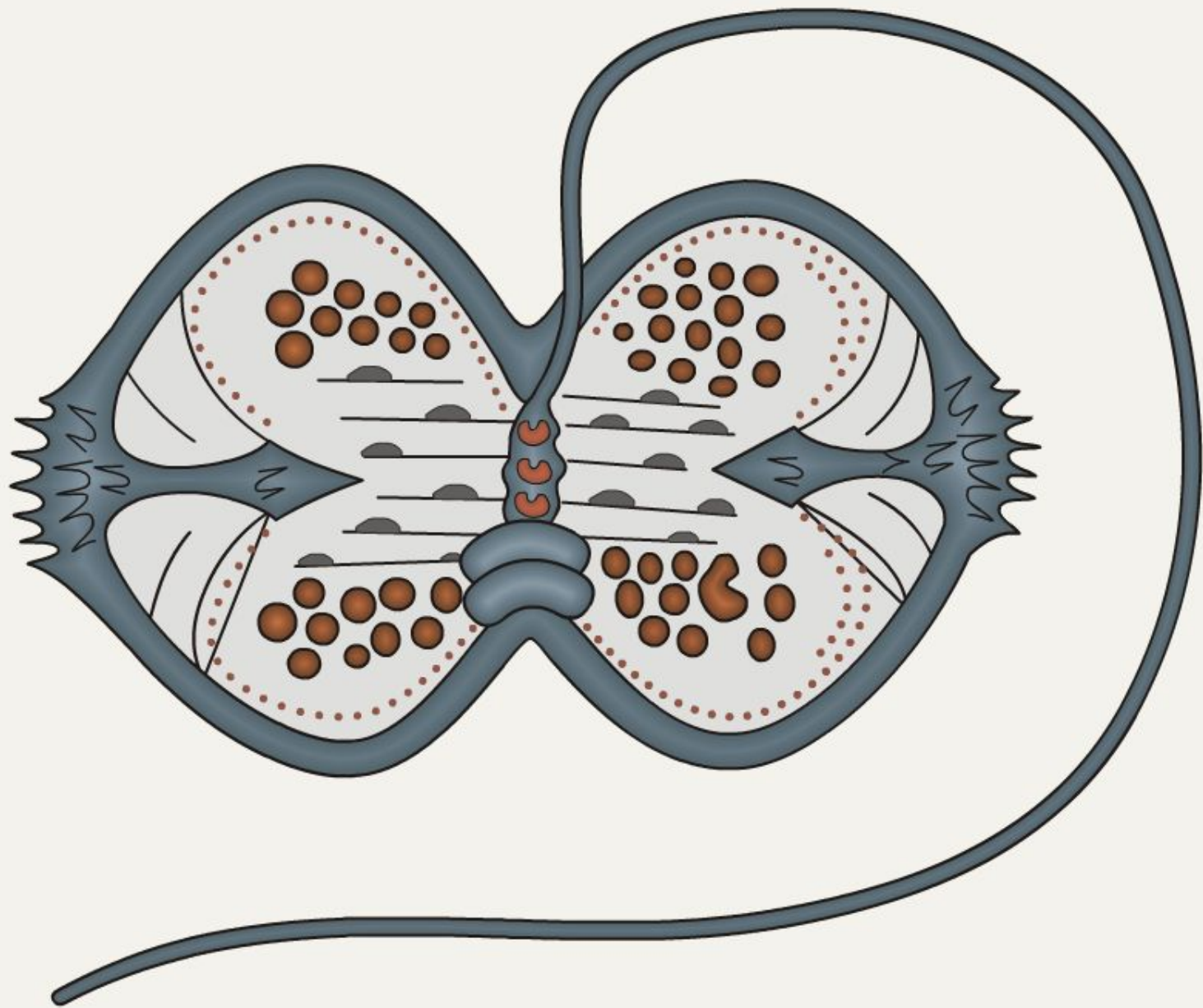
Каракатица





Личинка моллюска - парусник.





Личинка моллюска - глохидий.

# Класс Брюхоногие



Малый прудовик



Голый слизень



Ариатна



Ахатиниды



Катушка



Виноградная улитка



# Брюхоногие ( 90000 видов)



Голожаберный моллюк



Нептуния деспекта



Слизень  
полевой



Лямбис исиллипеда



Виноградная улитка



# КЛАСС БРЮХОНОГИЕ (GASTROPODA)

- Брюхоногие — самый многочисленный и разнообразный класс моллюсков. Заселяют не только водную среду, но и сушу
- Большинство брюхоногих — обитатели морей, где встречаются как в прибрежной зоне, так и на больших глубинах. Большинство из них ползают по поверхности дна, некоторые ведут роющий образ жизни.
- Существуют брюхоногие, утратившие раковину и перешедшие к плавающему образу жизни: крылоногие (Pteropoda), например, морской ангел, или к наземному — слизни.
- Среди брюхоногих моллюсков есть наземные виды, дышащие при помощи лёгких, а также вторичноводные.

## МОРСКИЕ БРЮХОНОГИЕ



р. Рапана

## СУХОПУТНЫЕ



Виноградная улитка



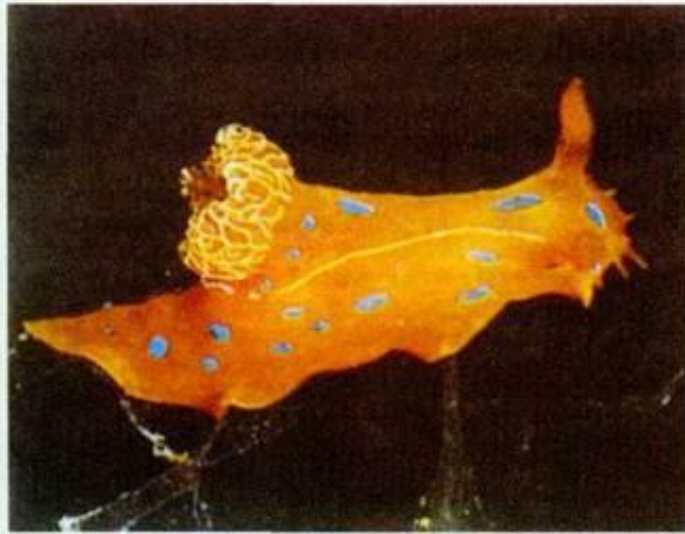
Р Улитка конус



Слизень



# Морские улитки





# Класс Брюхоногие моллюски



- Форма тела разнообразна
- Голова обособлена от тела



- Туловище образует вырост в виде мешка
- Нога имеет широкую ползательную поверхность



# Класс Брюхоногие – наиболее многочисленный класс водных и наземных моллюсков.

Почти все защищены раковиной,  
образованной кожной складкой –  
мантией.

Имеют ногу, при помощи которой  
передвигаются.

Хорошо распознают запахи и  
чувствительны к изменению  
температуры. Среди них есть  
фильтраторы и трупоеды, паразиты и  
хищники.

*Прудовики* – промежуточные хозяева  
сосальщиков (плоских червей  
паразитов животных).

*Слизни* (безраковинные моллюски)  
вредят овощам, грибам посевам  
полевых культур.

Служат кормом для рыб, птиц, а  
наземных поедают земноводные,  
кроты и ежи.



# Значение моллюсков в природе и для человека

- Используют в пищу
- Источники перламутра и жемчуга.
- Биофильтраторы
- Некоторые моллюски являются вредителями.
- Изготавливают украшения

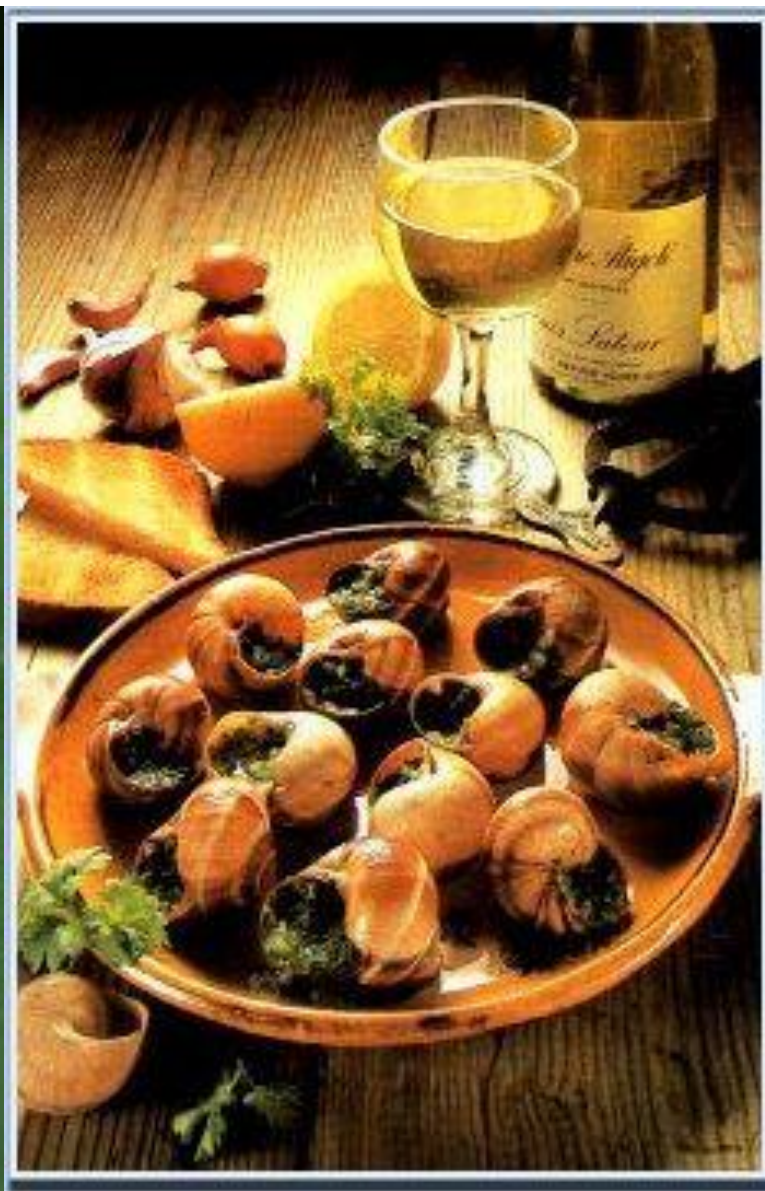




## Особенности строения:

- Голова хорошо выражена (1-2 пары щупалец и глаза)
- Раковина цельная (в виде колпачка, спирали).
- В глотке - радула, челюсти и т.д.
- Органы дыхания: Водные – 1-2 ктенидия (жабры); Наземные – «легкое»
- Нервная система – развиты все 5 пар узлов (иногда перекручивание нервных стволов)
- Встречаются гермафродитные формы. Обычно сложное строение половой системы
- Развитие с личиночной стадией (велигер), или прямое – у наземных и пресноводных

ЭСКАРГО — французское блюдо из улиток, подаваемое с белым сухим вином. Слово также применимо к обыкновенной улитке





# Слизень





# Класс Двустворчатые



Мидии



Устрица



Лима



Тридакна



Морское ушко



Морской гребешок



Перловица

# Двустворчатые ( 20000 видов )



Жемчужница морская



Мидия Грэй



Съедобные моллюски



Тридакна большая ( 250 кг )

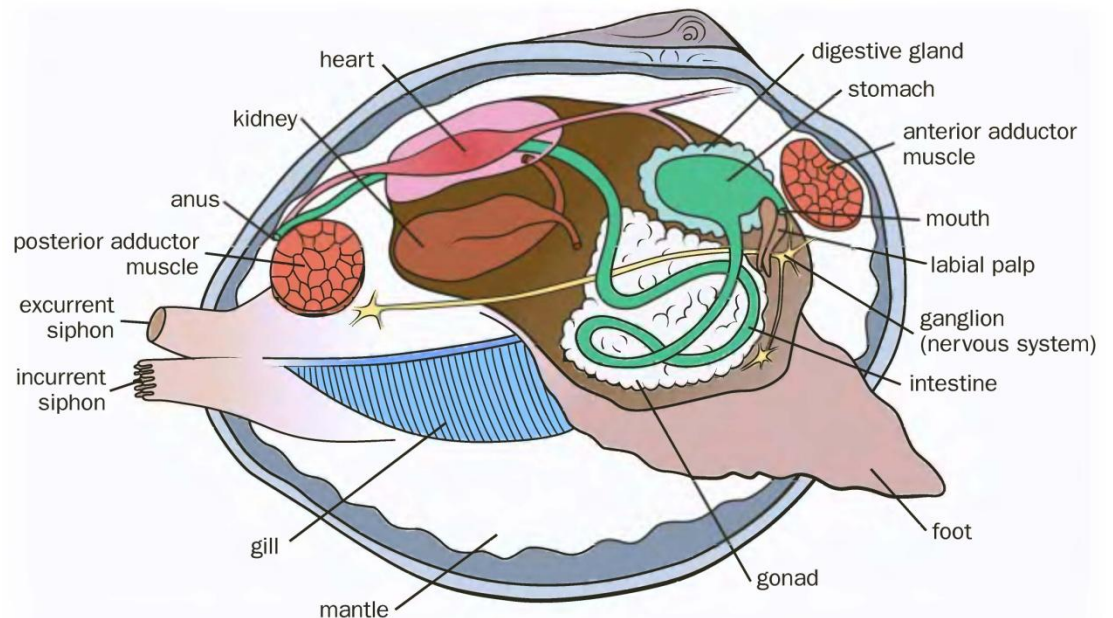
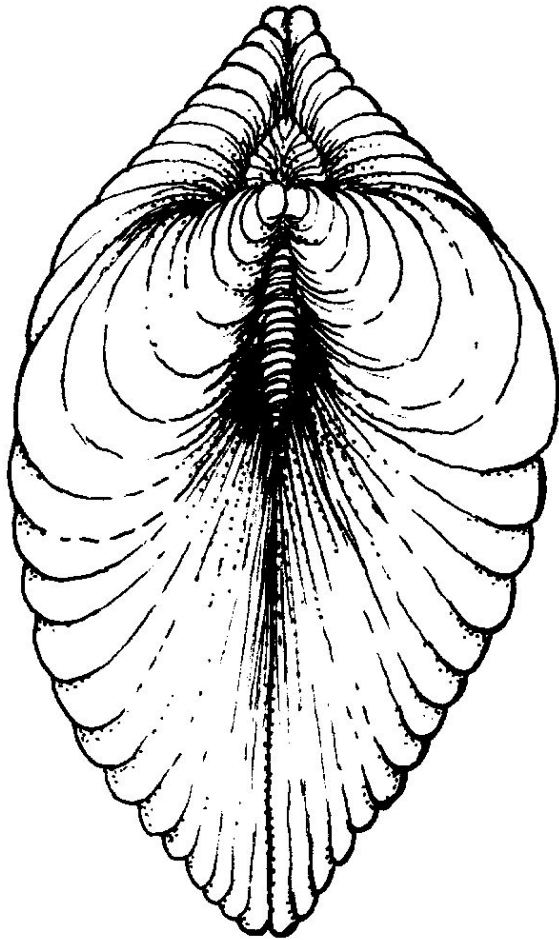
# КЛАСС ДВУСТВОРЧАТЫЕ (BIVALVIA)

- Двустворчатые в большинстве своём — биофильтраторы и ведут малоподвижный или неподвижный образ жизни. Некоторые при этом прикрепляются к скалам или водорослям (мидии, устрицы).
- Однако морские гребешки способны к реактивному движению, хлопая створками раковины за счёт мощного мускула-замыкателя; таким образом гребешки могут переплывать на небольшие расстояния.



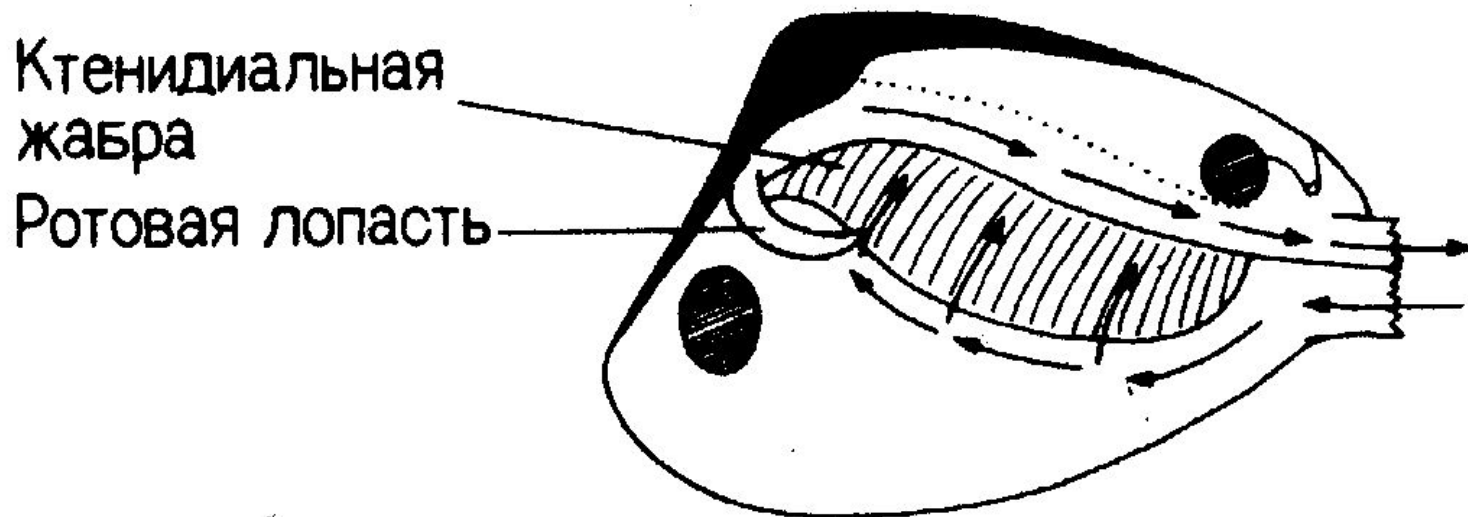
# Особенности строения:

- Голова редуцирована (иногда редуцирована и нога)
- Раковина из 2-х створок, соединенных подвижно связкой – лигаментом (на спинной стороне тела). Створки охватывают тело с боков. Животное лежит на одной из створок



9/9/99

- Органы дыхания – пластинчатые жабры, дополнительная функция – фильтры
- Нервная система упрощена – меньшее число ганглиев
- Исключительно раздельнополые. Оплодотворение наружное
- Развитие с метаморфозом – велигер. У некоторых специальная личинка – глохидий (функция расселения)





верхний край

вершина

задний конец

годовые кольца

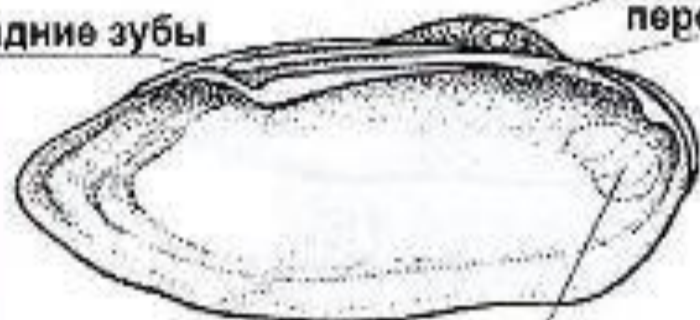
передний конец

нижний край

вершина раковины

передние зубы

задние зубы

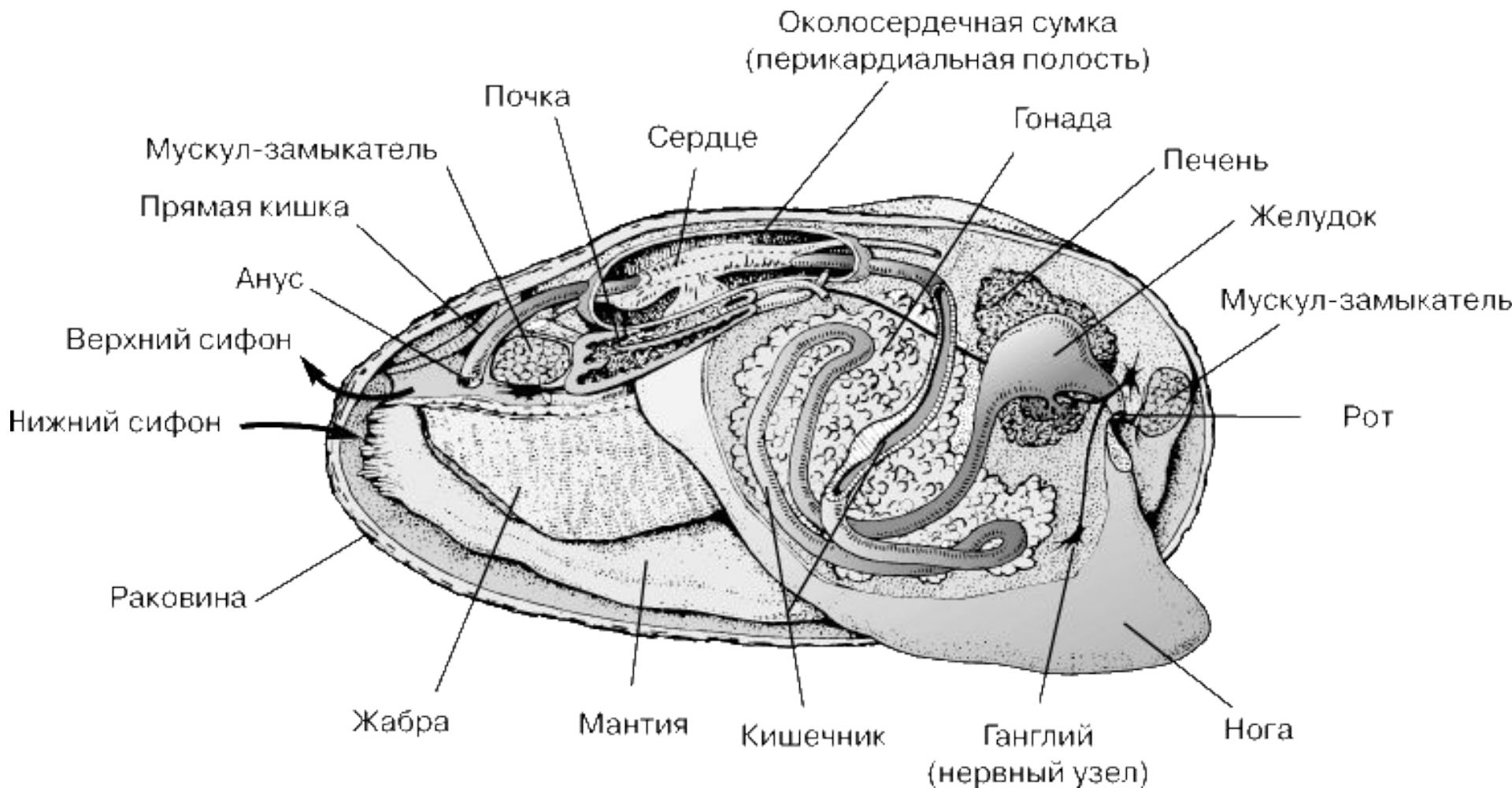


след от мышц замыкателей

У беззубки на внутренней стороне раковины зубов нет, а у перловицы есть (они образуют так называемый "замок").



# Внутреннее строение



**Мидии**

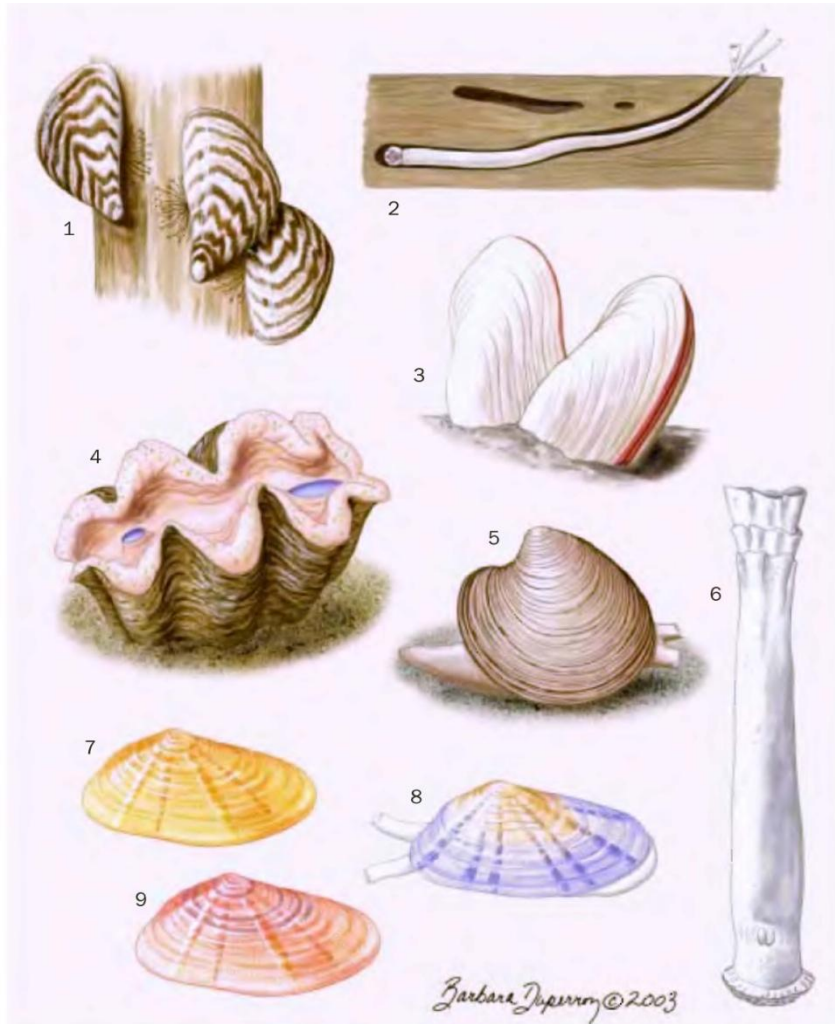
# Факт

Об эффективности работы двустворчатых моллюсков дают представление цифры: плотное скопление мидий, заселяющих 1 м<sup>2</sup> площади дна, за сутки способно профильтровать до 280 м<sup>3</sup> воды.

Миллиарды живых насосов практически во всех водоемах нашей планеты день и ночь фильтруют воду, возвращая ей первоначальную чистоту.



- Некоторые виды двустворчатых: Камнеточцы и Древоточцы (Корабельный червь)



1. Zebra mussel (*Dreissena polymorpha*); 2. Shipworm (*Teredo navalis*); 3. Giant vent clam (*Calyptogena magnifica*); 4. Giant clam (*Tridacna gigas*); 5. Northern quahog (*Mercenaria mercenaria*); 6. Watering pot shell (*Brechites vaginiferus*); 7. Coquina clam (*Donax variabilis*); 8. Coquina clam color morph 1; 9. Coquina clam color morph 2. (Illustration by Barbara Duperron)



1. Eastern American oyster (*Crassostrea virginica*); 2. Queen scallop (*Chlamys opercularis*); 3. Yo-yo clam (*Divariscintilla yoyo*); 4. Common blue mussel (*Mytilus edulis*); 5. European pearly mussel (*Margaritifera margaritifera*); 6. Noble pen shell (*Pinna nobilis*); 7. Black-lipped pearl oyster (*Pinctada margaritifera*); 8. *P. margaritifera* internal view. (Illustration by Barbara Duperron)

# Корабельный червь





# Тридактна





# Устрица







*Crassostrea gigas*  
Гигантская устрица



*Modiolus kurilensis*  
Модиолус длиннощетинистый  
(курильский)



*Crenomytilus grayanus*  
Мидия (гигантская) Грея



*Mytilus trossulus*  
Мидия тихоокеанская



*Musculus niger*  
Мускулус чёрный



*Musculus laevigatus*  
Мускулус гладкий



*Mizuhopecten yessoensis* Приморский гребешок



*Swiftopecten swifti*  
Гребешок (каменный) Свифта



*Chlamys rosealbus*  
Гребешок бело-розовый





Мидия  
(5 – 15 см)



Устрица  
(5 – 20 см)



Тридакна  
(до 1,1 м)



Жемчужница  
(до 30 см)



Гребешок  
(10 см)



Морской черенок  
(до 20 см)



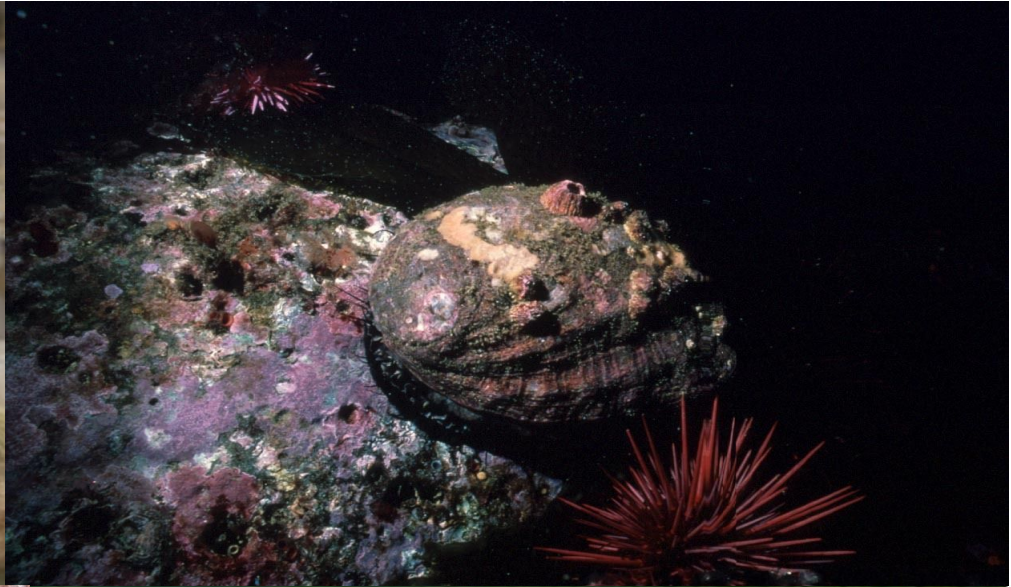
Сердцевидка  
(2 – 3 см)







# МОЛЛЮСКИ В АКВАКУЛЬТУРЕ





**ЖЕМЧУГ МИКИМОТО.** Самый популярный вид жемчуга, секрет культивирования которого первым открыл Кокичи Микимото. Его добывают из японских устриц Акойя.



В зависимости от размера устрицы, круглые жемчужины с ярким, чистым блеском достигают размеров в 3-10 мм.

Цвет различается от белого, кремового и розового до светло-зеленого, голубого или серебряного.





# Класс Головоногие



## Осьминоги

## Каракатицы



## Наутилус



## Кальмары



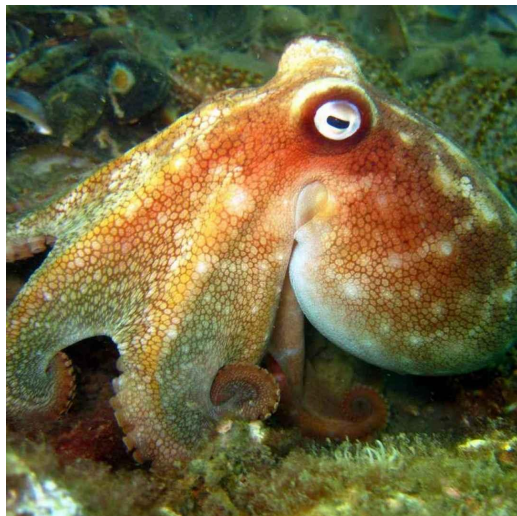
# КЛАСС ГОЛОВОНОГИЕ (CERHALOPODA)

- Около 800 видов свободноживущих морских хищников.
- Длина тела от 1 см до 20 м.
- Двусторонне-симметричные.
- Многие головоногие способны к реактивному движению.
- Некоторые головоногие ведут придонный образ жизни, часто укрываясь в расщелинах между камнями.
- Наутилус является бенто-пелагическим моллюском, каракатицы ведут некто-бентосный образ жизни.
- Кальмары — главным образом нектонные животные, активно плавающие в толще воды, обладающие торпедовидной формой тела.
- Большая часть осьминогов ведёт придонный образ жизни.





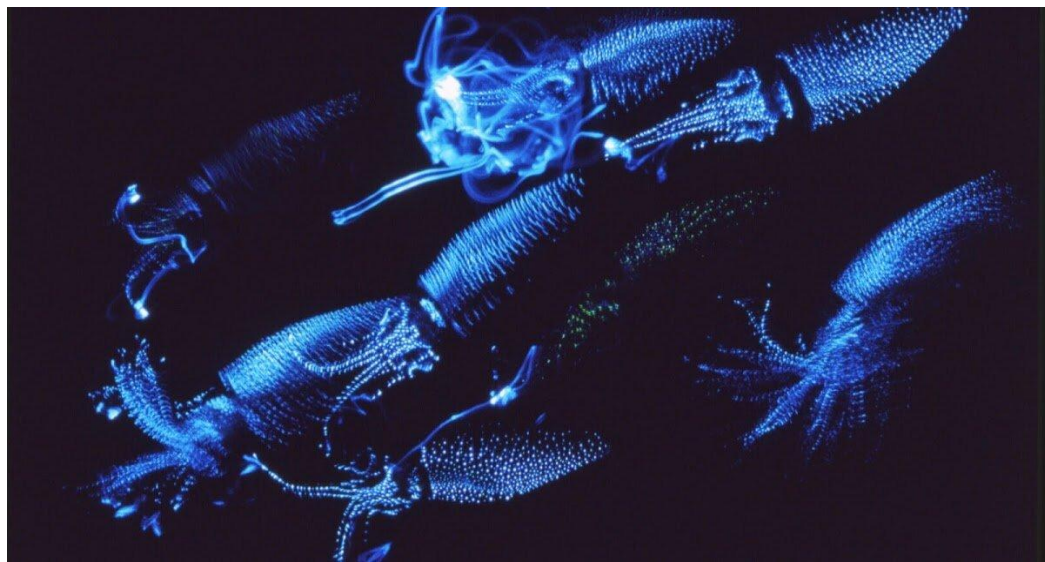
Кальмар



Осьминог



Наутилус



Кальмар светлячок

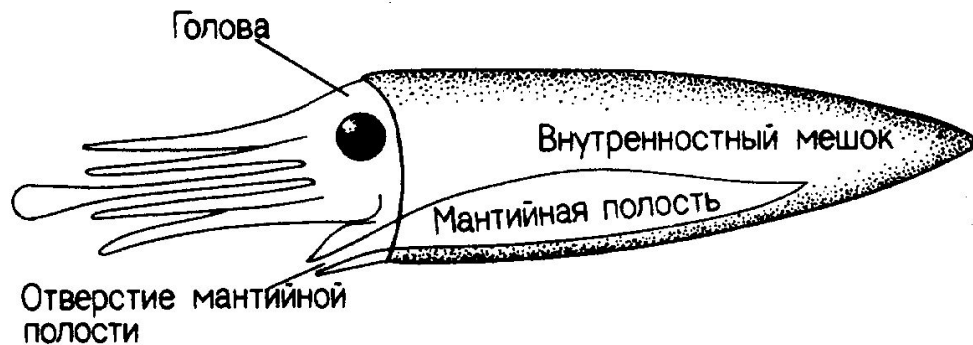


Каракатица

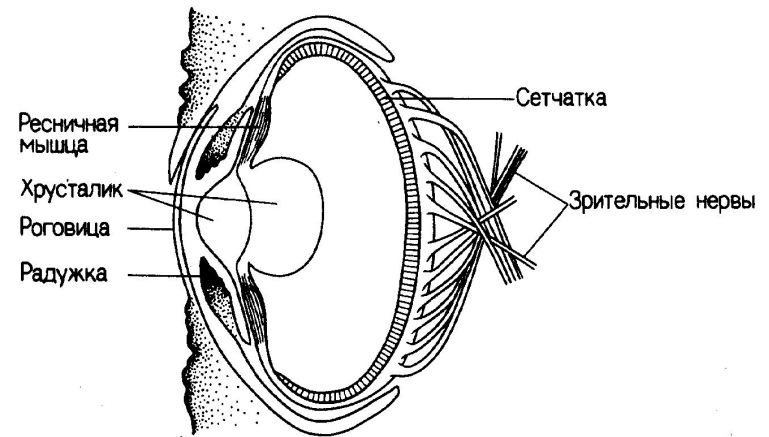
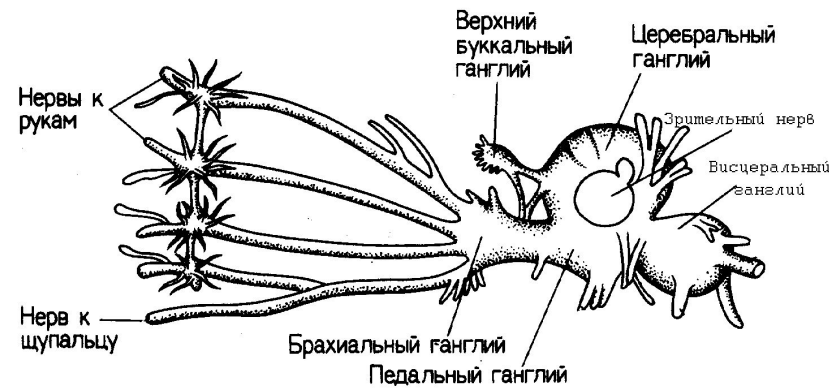


# Особенности строения:

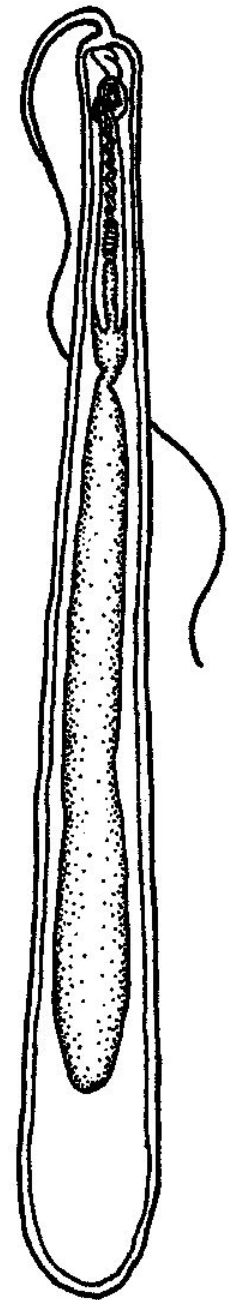
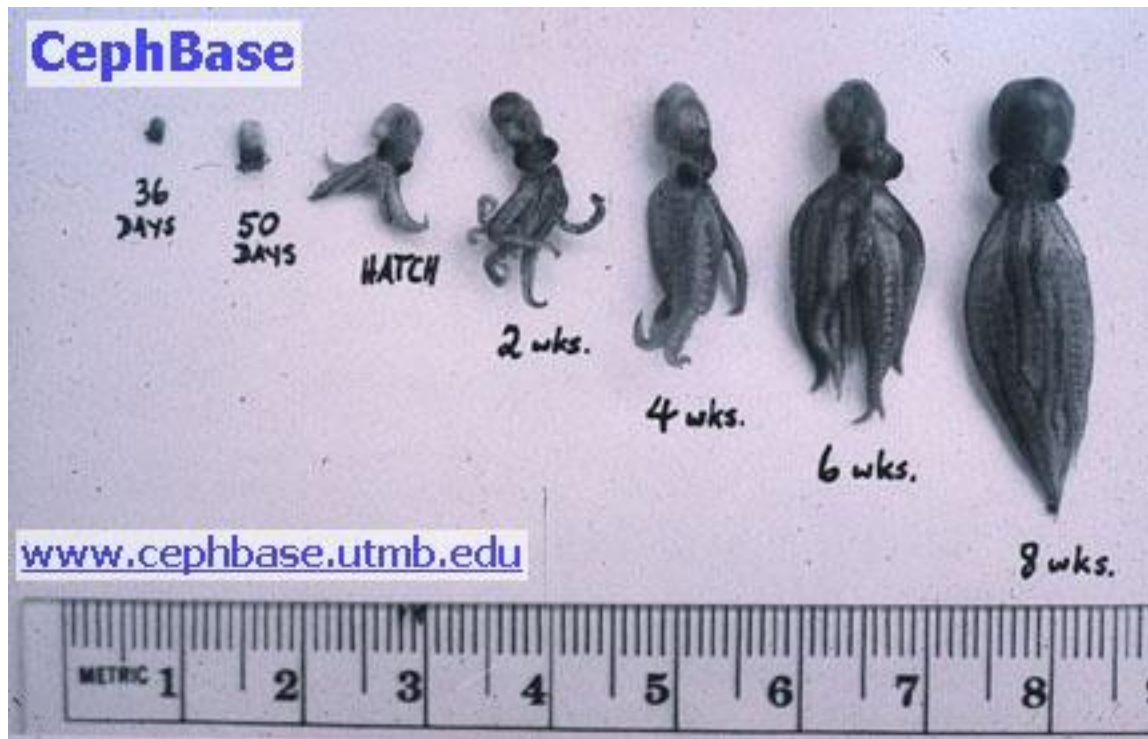
- Нога видоизменена в щупальца и воронку (орган реактивного движения)
- Раковина у большинства видов полностью или частично редуцирована (сохраняется в виде пластинок внутри тела) Исключение Наутилус и Аргонавт (самка)
- Многие головоногие способны менять окраску



- В глотке имеется хитиновый «клюв», часто есть ядовитые железы
- Скопление нервного вещества — «головной мозг».
- Мозг защищен хрящевой капсулой
- Сложные органы чувств, особенно глаза.
- Имеются органы обоняния. Вкусовые рецепторы во рту и на щупальцах
- Кровеносная система — замкнутая



- Исключительно раздельнополые
- Размножение половое, оплодотворение наружное (но через **спематофор**). У некоторых видов самцы имеют половое щупальце – **гектокотиль**
- Развитие прямое





- Головоногими называют довольно крупных моллюсков, не покрытых панцирем и обитающих исключительно в морях и океанах.
- Их подразделяют на два отряда: осьминогие (осьминоги) и десятиногие (кальмар и каракатица).

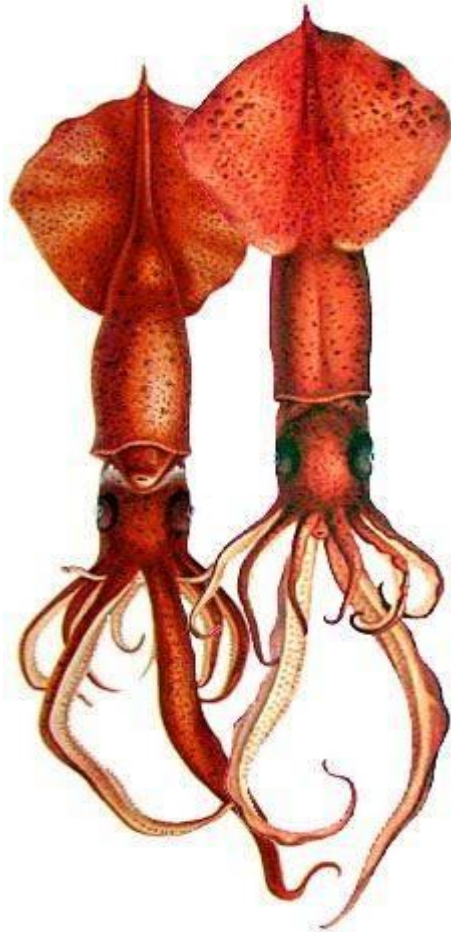


Жемчужный кораблик наutilus



Присоски осьминога

# Размножение головоногих моллюсков



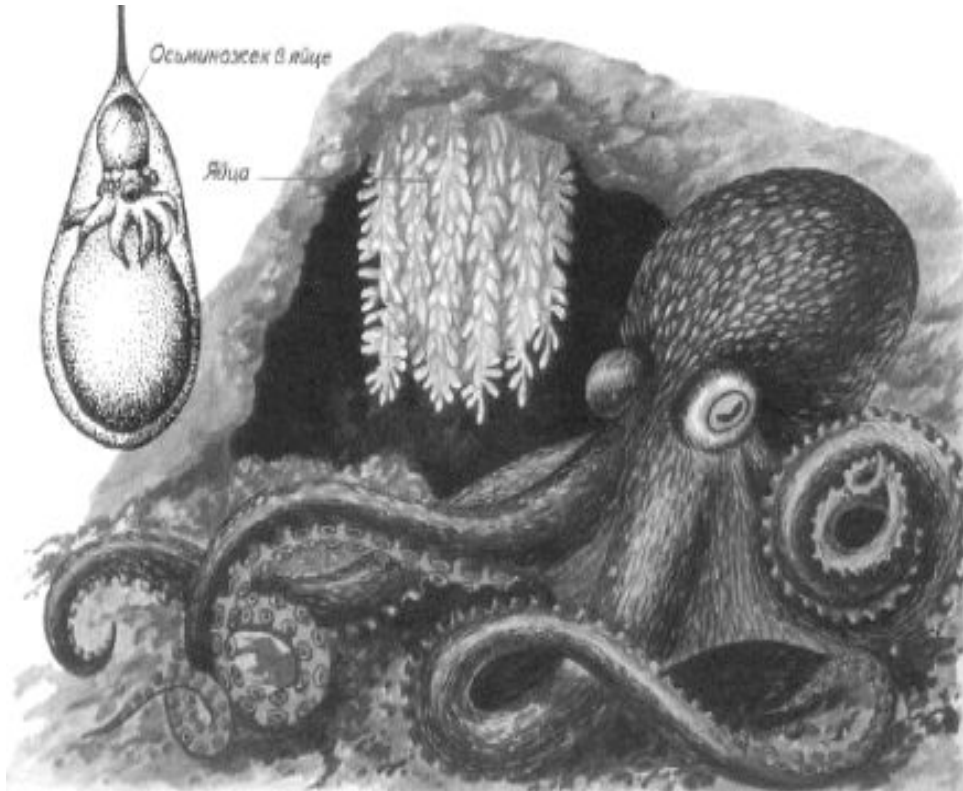
Головоногие моллюски  
раздельнополые животные.

Во время размножения самцы  
гологоногих моллюсков одной из  
рук — достают из мантийной  
полости упакованную в  
«пакеты» сперму и переносят ее  
на семяприемники самки.

Размеры сперматофоров — от  
3 мм до 115 см .



## Забота о потомстве



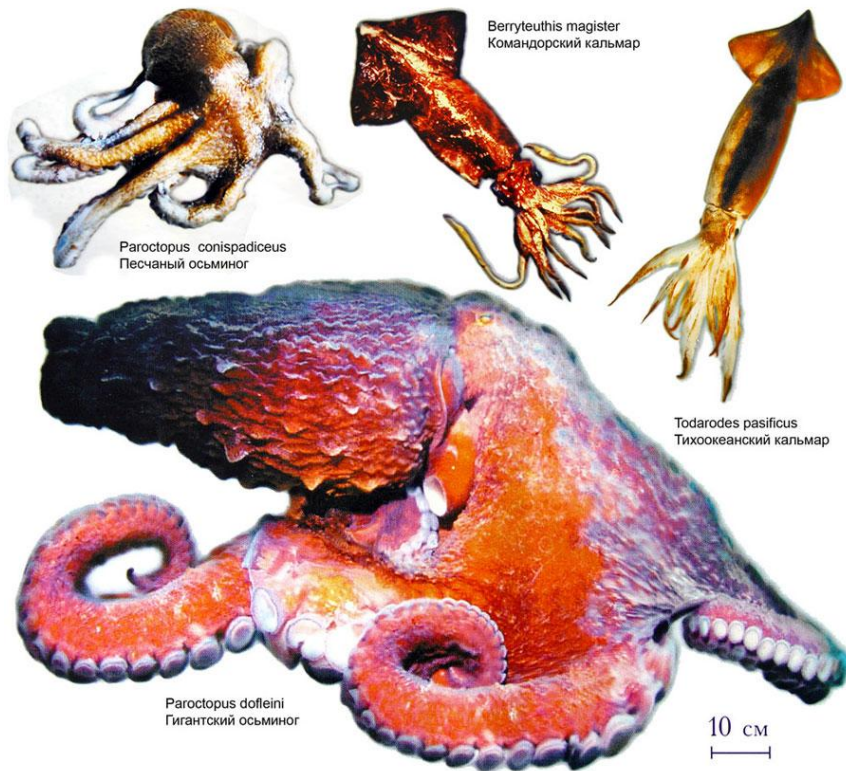
Осьминоги - самки не покидают отложенные ими яйца ни на миг.

Обмывают их струей свежей воды.

Прогоняют любого, кто покушается на них.

И так - от 1 до 4 месяцев без еды.

# Общие признаки головоногих моллюсков:



- 1.отсутствие раковины,
- 2.тело разделено на: голову, щупальца, воронку;
- 3.органы дыхания – жабры;
- 4.сердце 3-х камерное;
- 5.хорошо развиты органы чувств;
- 6.сложно устроенная нервная система.

## Значение головоногих моллюсков

Имеют важное значение в питании многих морских рыб, тюленей, кашалотов и других животных

В лабораторных условиях на головоногих моллюсках изучаются врожденные программы сложного поведения

Некоторые виды являются ценным продуктом питания для человека и имеют промысловое значение





# Значение головоногих для человека



Кальмара не только консервируют, но и вялят, жарят, варят.

Еще в Древнем Риме искусно приготовленный осьминог был обычной пищей.

В последнее время «гастрономический» интерес человека к головоногим моллюскам резко возрос, так как их мясо является полноценной белковой пищей, способной заменить рыбу.

Кальмары же могут встречаться в море тысячными стаями, их легко добывать сетями.

Спрутов ловят поодиночке – острогами или с помощью «кувшинных ловушек».

В некоторых странах из чернильной жидкости головоногих моллюсков изготавливают краску, чернила.

Кроме того, головоногих используют как лабораторных животных.

# Значение головоногих в природе

1. регулируют численность рыбы и ракообразных
2. являются пищей морских животных, особенно китообразных.

Невидимыми, но прочными нитями биологических взаимоотношений связаны головоногие со всеми обитателями океана.

Они поедают множество рыб и крабов и сами дают пищу миллионам пожирающих их хищников: тут и рыбы - акулы, мурены, тунцы, макрели, треска; тут и птицы - альбатросы, поморники, пингвины и морские звери - киты, дельфины, тюлени.



## **ЗНАЧЕНИЕ МОЛЛЮСКОВ В ПРИРОДЕ**

Свободноживущие моллюски - важные звенья в пищевых цепях морских и пресноводных биоценозах, а так же на суше

Водные двустворчатые моллюски участвуют в процессах биочищения водоемов

## **ЗНАЧЕНИЕ МОЛЛЮСКОВ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА**

Используются в пищу

Используются в производстве украшений ( жемчуга, перламутра), в косметической промышленности и индустрии красоты

Морские двустворчатые могут представлять опасность как источник заражения человека и животных вирусами и бактериями

«Корабельные черви» - морские двустворчатые моллюски повреждают конструкции судов и пирсов

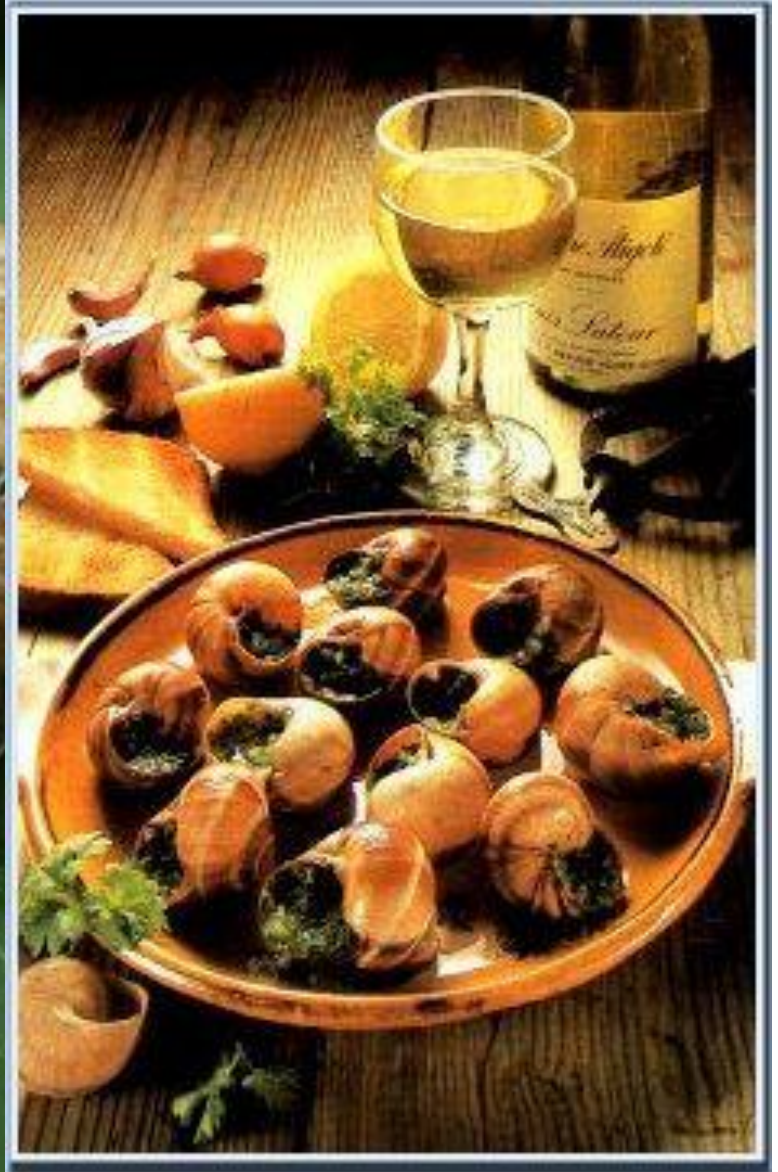
Наземные моллюски особенно слизни могут быть вредителями растениеводства



# ПРИМЕНЕНИЕ МОЛЛЮСКОВ В КОСМЕТОЛОГИИ



# Значение моллюсков







Спондилюсы, как и все двустворчатые моллюски, являются фильтраторами.



В пищу идут многие морские улитки –  
трубачи.



# Питание

- Брюхоногие:  
растения,  
различные  
растительные  
остатки .
- Двустворчатые:  
органические  
частицы и  
микроорганизмы.
- Головоногие:  
крабы, рыбы,  
моллюски и  
другие животные.



кальмар



Голубокольчатый осьминог  
-Обитает у берегов Австралии  
-Длина до 20 см, вес до 100 г  
-Укус смертелен, яд вызывает паралич дыхательной мускулатуры в течении 30 минут

Питательные и вкусные блюда из кальмаров, гребешков, мидий, сердцевидок и береговых улиток



***НЕОБЫКНОВЕННАЯ ПРОГУЛКА***

***ПО ОБЫКНОВЕННЫМ***

***МАГАЗИНАМ***

# ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ МАГАЗИН



Мидии





Устрицы на обед







## Виноградная улитка на обед





Осьминог и кальмар на ужин





# ЮВЕЛИРНЫЙ МАГАЗИН



Тридакна



## *Украшения из жемчуга*



# Хозяйственный магазин



Морской гребешок



Мурекс



Плакуна



Пинна





- Человек использует некоторые виды двустворчатых в пищу (например, мидий и устриц), как источник материала для украшений (перламутр и жемчуг), в качестве сувениров или даже денег. Нередко двустворчатых применяют для очистки воды. Выделяемый некоторыми двустворчатыми моллюсками биссус используют для изготовления особой ткани — виссона.



# Галантерейный магазин



Каур  
и





Теребр  
а

Zubi 08





# ***РАЗНООБРАЗИЕ МОЛЛЮСКОВ***







БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ !

