

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

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



## **КУРС ЗООЛОГИИ (ТИП МОЛЛЮСКИ)**



*Тип Моллюски или Мягкотелые*

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



**Характерные  
черты,  
происхождение**

**Среда  
обитания**

**Особенности  
организации  
моллюсков,  
их происхождение**

**Особенности  
внешнего  
строения**

**Особенности  
внутреннего  
строения**

**Значение  
в природе  
и жизни  
человека**



# Систематика типа:



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

# **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)

# Тип Моллюски

Класс Беспанцирные



Класс Двустворчатые



Класс Моноплакофоры



Класс Головоногие



Класс Панцирные



Класс Лопатоногие



Класс Брюхоногие



Классификация моллюсков.

**Тип Моллюски**

1. **Класс  
Панцирные**

7. **Класс  
Головоногие**

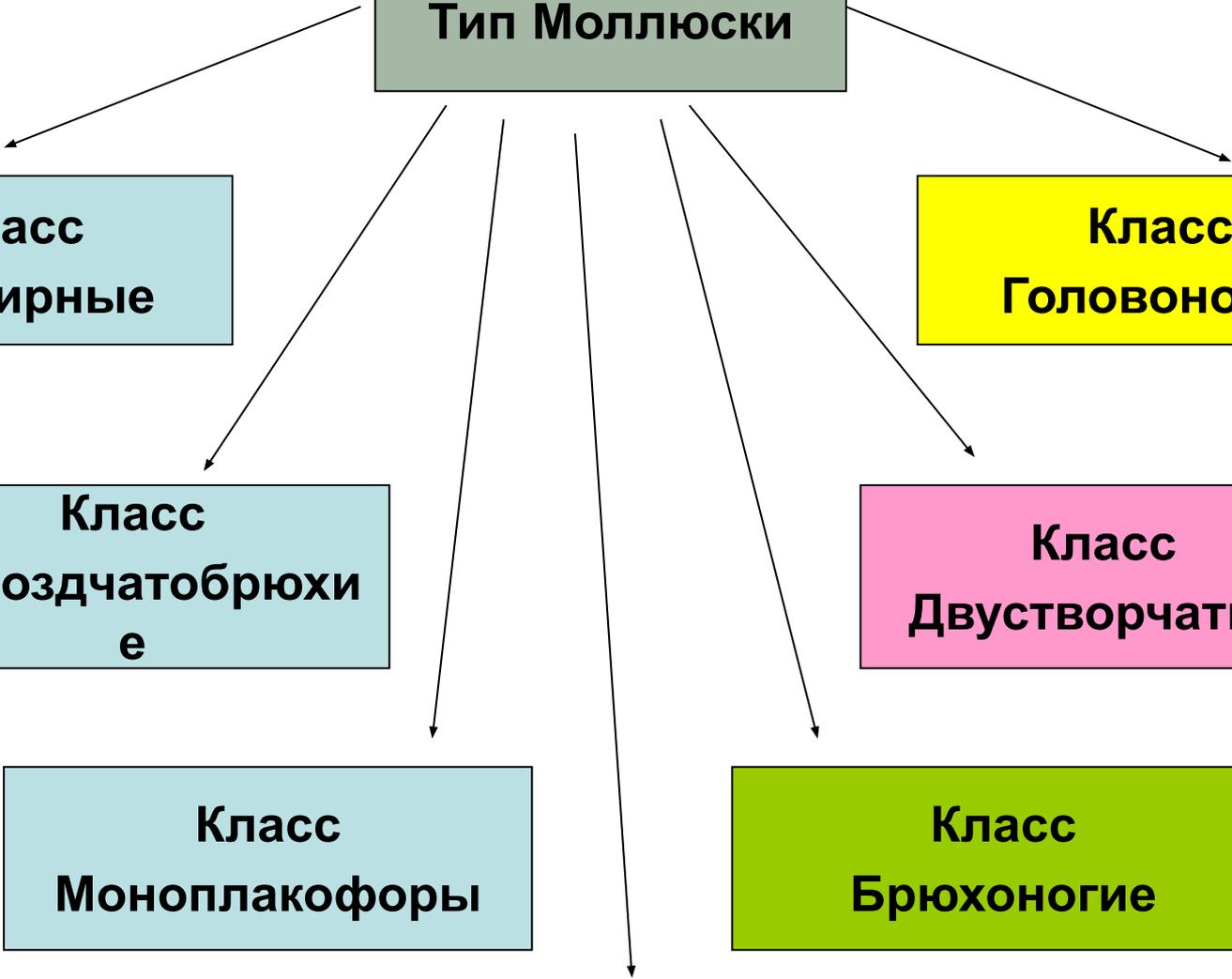
2. **Класс  
Бороздчатобрюхи  
е**

6. **Класс  
Двустворчатые**

3. **Класс  
Моноплакофоры**

5. **Класс  
Брюхоногие**

4. **Класс  
Лопатоногие**



# Систематика и разнообразие моллюсков



# Общая характеристика моллюсков

**Водные, реже наземные животные, берущие начало от кольчатых червей и характеризующиеся следующими признаками:**

1. Билатерально-симметричные или асимметричные животные.
2. Тело несегментировано, лишь у низших представителей некоторые признаки сегментации.
3. Вторичнополостные паренхиматозные животные с остаточным целомом в виде перикардия и полостью гонад.
4. Тело состоит из трех отделов: головы, туловища и ноги.
5. Со спинной стороны и боков тело окружено кожной складкой – мантией. Между ней и телом – мантийная полость, в которой лежат жабры, анальное, выделительное и половое отверстия. Все эти органы вместе с почками и сердцем называется мантийным комплексом органов.
6. На спинной стороне тела, как правило, имеется выделяемая мантией защитная раковина, цельная, двустворчатая или состоящая из нескольких пластинок. Она трехслойная: конхиолиновый, призматический (фарфоровидный) и перламутровый (известковые листочки с прослойками конхиолина). У брюхоногих крышечка – оперкулум (известковая или органическая).
7. Для большинства моллюсков характерно присутствие в глотке терки - радулы. Мышцы протракторы позволяют выдвигаться радуле.

## Общая характеристика моллюсков

**Водные, реже наземные животные, берущие начало от кольчатых червей и характеризующиеся следующими признаками:**

8. Кровеносная система характеризуется наличием сердца, состоящего из желудочка и предсердий. Она не замкнута, то есть часть своего пути кровь проходит в лакунах и синусах.
9. Органы дыхания представлены: первичными жабрами – ктенидиями, вторичными жабрами или легкими (участки мантийной полости).
10. Органы выделения – почки – видоизмененные целомодукты, сообщающиеся внутренними концами с околосоудочной сумкой.
11. Нервная система у примитивных форм состоит из окологлоточного кольца и четырех продольных стволов. У высших форм – разбросанно-узлового типа.
12. Развитие сходно с развитием полихет. У большинства дробление спирального типа, детерминированное. Личинка трохофора или велигер (парусник) – видоизмененная трохофора. У некоторых двустворчатых личинки – глохидии (паразиты кожи рыб).

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПА МОЛЛЮСКИ – MOLLUSCA

- Моллюски произошли от примитивных форм малощетинковых кольчатых червей.
- Размеры тела от нескольких миллиметров до 18 метров.
- Тело мягкое (отсюда второе название – мягкотелые), несегментированное, покрыто обычно раковиной и состоит из головы, туловища, мантии и ноги.
- Двусторонняя симметрия нередко нарушается более сильным развитием одной половины тела или спиральным закручиванием его.
- На голове располагаются ротовое отверстие, глаза и щупальца. У малоподвижных форм (пластинчатожаберные) голова вовсе утрачивается.
- Мешковидное тело заключает в себе внутренние системы органов и образует кожистую складку – мантию,
- Мантия покрывает тело сверху, сзади и боков, лишь у некоторых брюхоногих моллюсков обособленный туловищный мешок исчезает и мантия редуцируется.
- Наружная сторона мантии (обычно спинная) продуцирует раковину, которая иногда недоразвивается

# Среда обитания

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

## По способу питания:

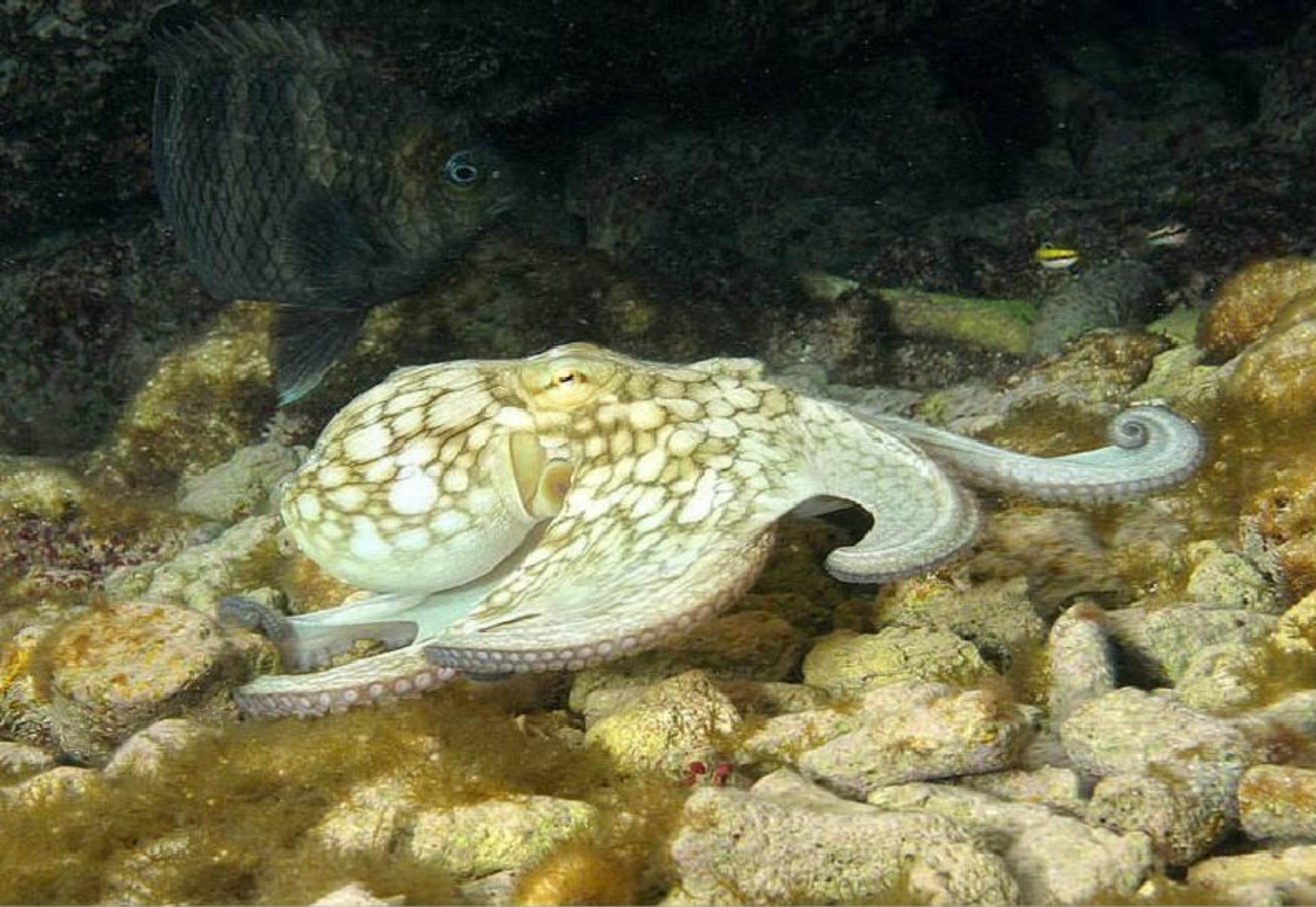
- Растительноядные
- Хищники
- Фильтраторы
- Детритофаги
- *Частичные автотрофы!!!!!!*

Pteraeolidia ianthina



# Разнообразие моллюсков





Осьминоги стремительно перемещаются в воде в поисках добычи.

# ***РАЗНООБРАЗИЕ МОЛЛЮСКОВ***





## 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

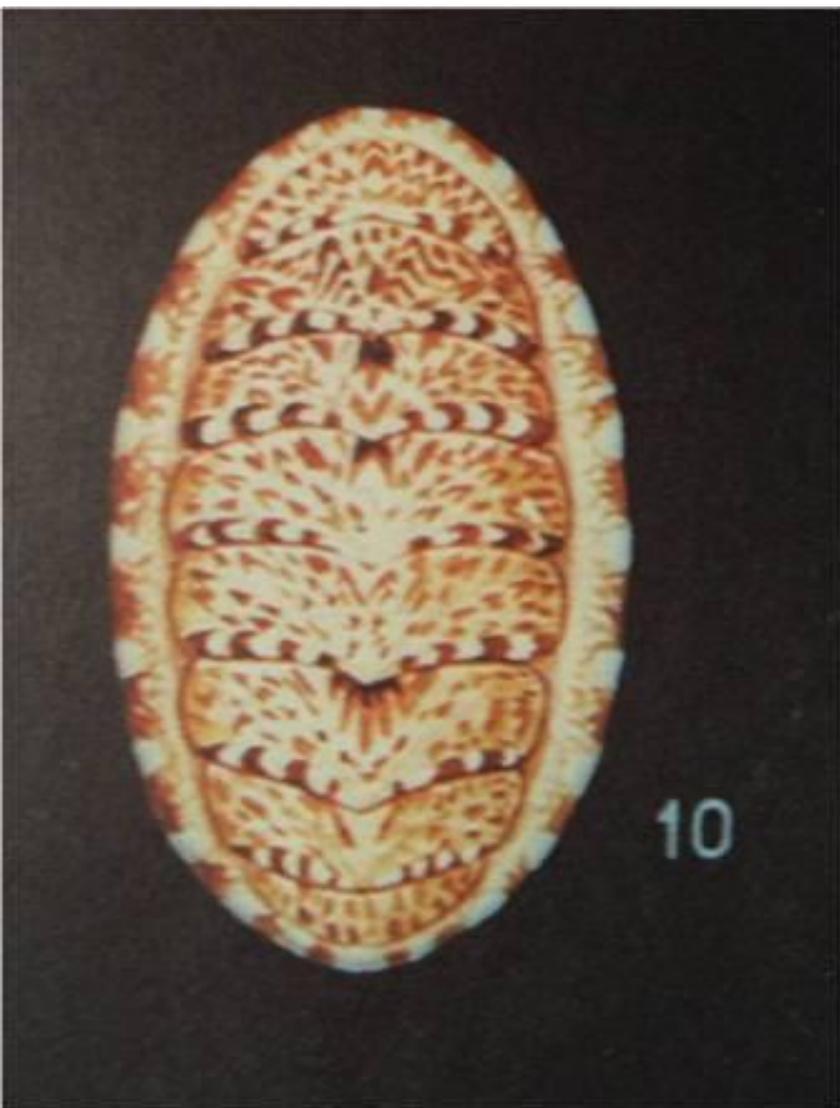


## Класс Панцирные

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



# Панцирные



Хитон мраморный

- Населяют прибрежные мелководья различных морей на камнях
- Размеры от 1 до 40см
  - Раковина из 8 пластинок
  - Всего 1000 видов
- Некоторые съедобны

# Бороздчатобрюхие



- Раковины нет
- Размеры от 3 до 25 см
  - Тело покрыто известковыми шипами и чешуйками
- Обитают до глубины 9000 м
- Раньше их ошибочно относили или к червям, или к иглокожим

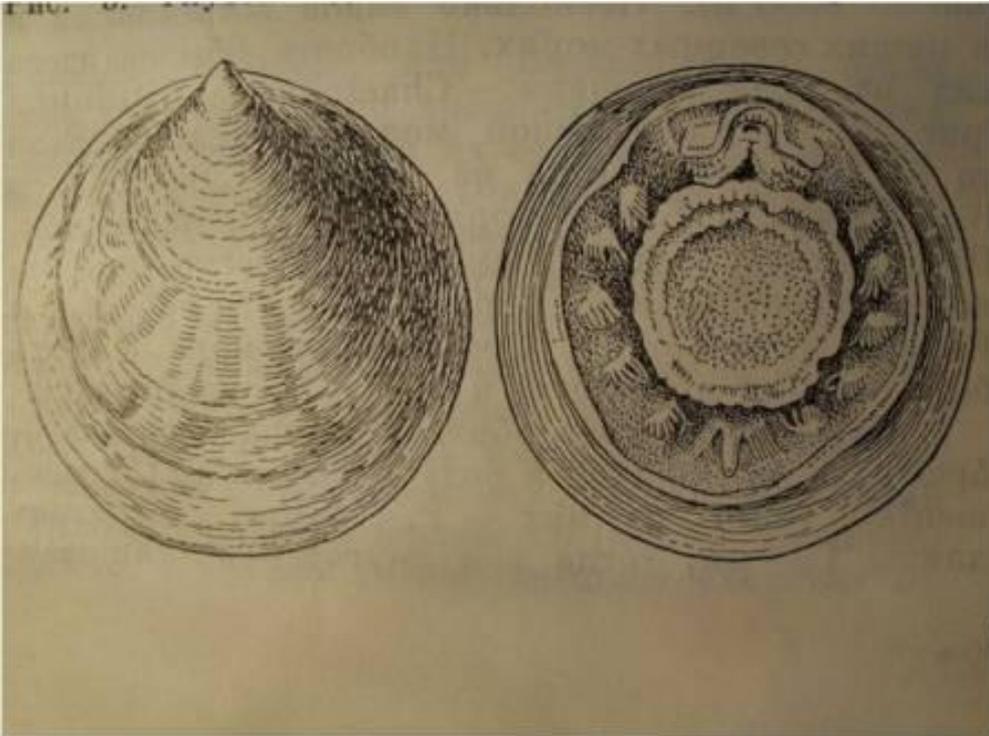
Эхиномения коралловая

# Моноплакофоры (Monoplacophora)

Класс Моноплакофоры - долго считался вымершим, но недавно на большой глубине были обнаружены его современные представители. Тело состоит из головы, ноги и внутренностного мешка, покрытого колпачковидной или плоскоспиральной раковиной, подостланной мантией. Голова и нога могут вытягиваться в раковину 1-8 парами мышц-ретракторов. Между мантией и ногой - мантийная борозда, в которой находятся 5-6 пар перистых жабр; в неё же открываются протоки 6 пар почек и анальное отверстие. Пищеварительная система включает глотку с радулой, петлеобразную кишку с желудком и парную печень. Сердце - из 2 желудочков и 4 предсердий. Нервная система - из 4 продольных стволов, соединённых окологлоточным кольцом и поперечными тяжами - комиссурами. Имеется орган равновесия -статоцист. Половых желёз 2 пары. Раздельнополы. Около 60 видов, из них 6 ныне живущих объединяют в 1 род - неопилины



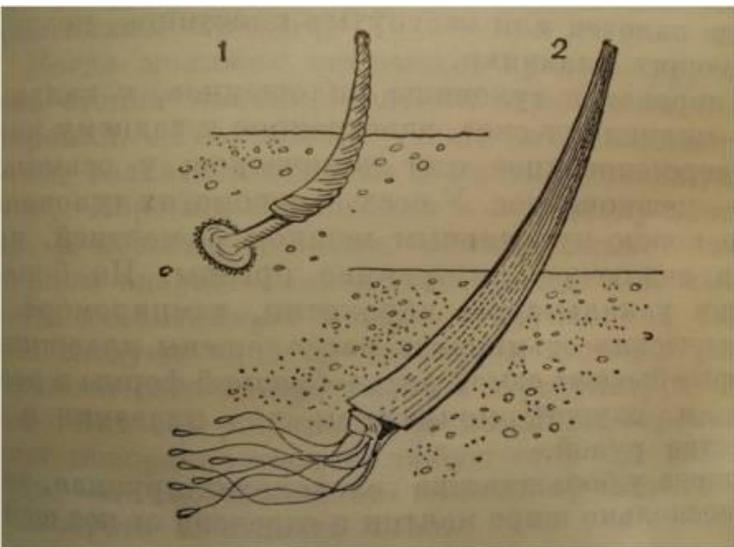
# Моноплакофоры



Неопилина галатейя

- Открыты в 1952 году
- Считались вымершими
- Ныне живущих 14 видов
  - Раковина в форме колпачка
  - Имеют 6 пар почек, 2 доли печени, четырёхкамерное сердце
- Все - глубоководные виды
  - «Живые ископаемые»

# Лопатоногие



№1 сифоноденталиум

№2 морской зуб



- Всего около 1000 видов
- Сочетают одновременно в себе черты двустворчатых и брюхоногих
- Длина тела от 1,5 мм до 15 см. Тело двусторонне-симметричное, заключено в трубчатую раковину, напоминающую изогнутый клык или бивень слона. Нога (у некоторых видов редуцирована) обычно снабжена придатками в виде пары боковых лопастей либо зубчатого диска и приспособлена к рытью в грунте. На голове рот и многочисленные нитевидные придатки (каптакулы), служащие для поиска и захвата пищи. Глотка с челюстью и радулой (5 зубов в каждом сегменте). Жабры редуцированы, глаз нет. Кровеносная система лакунарного типа, циркуляция крови происходит благодаря сокращениям ноги.
- Живут в донном грунте. Размер до 15 см

# Голожаберные моллюски



# ***ОБРАЗ ЖИЗНИ МОЛЛЮСКОВ***



**УСТРИЦА**



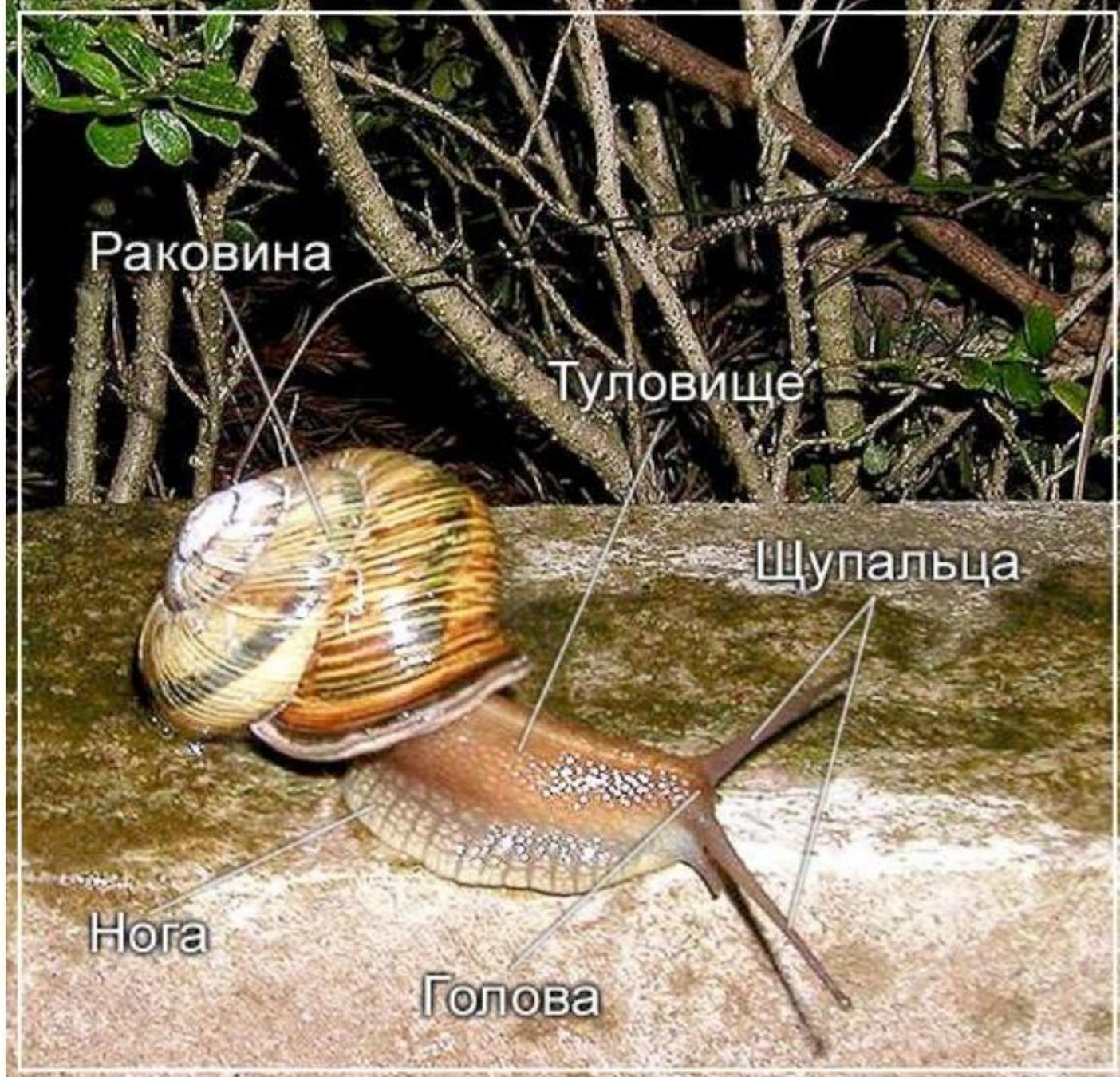
**ПРУДОВИК**



**КАЛЬМАР**



**Виноградная улитка**



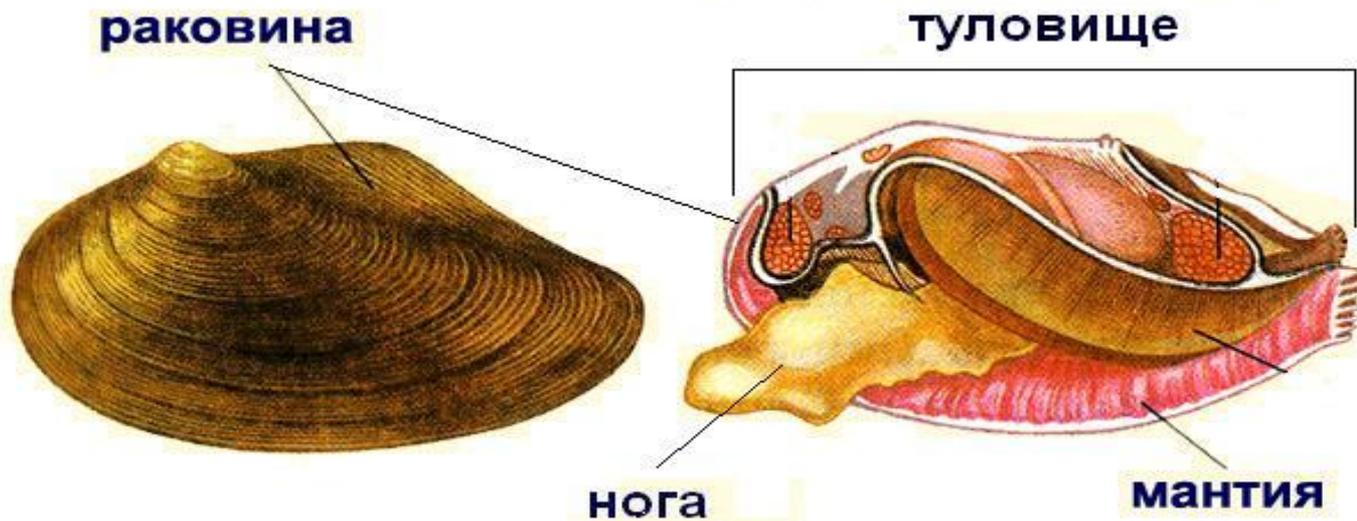
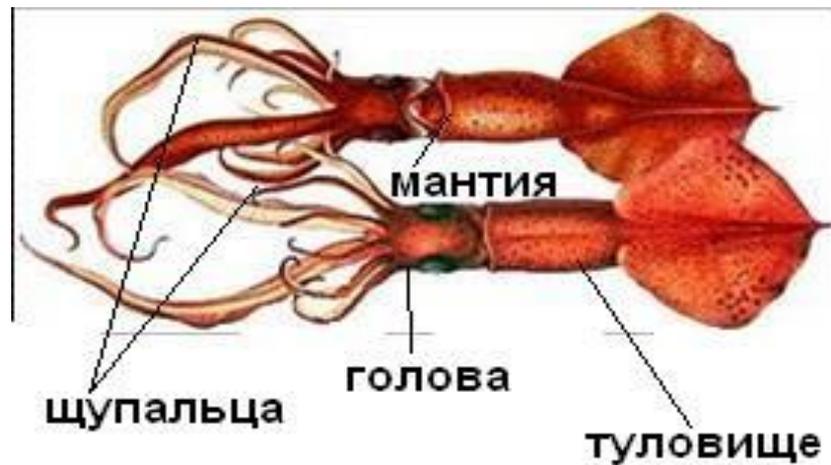
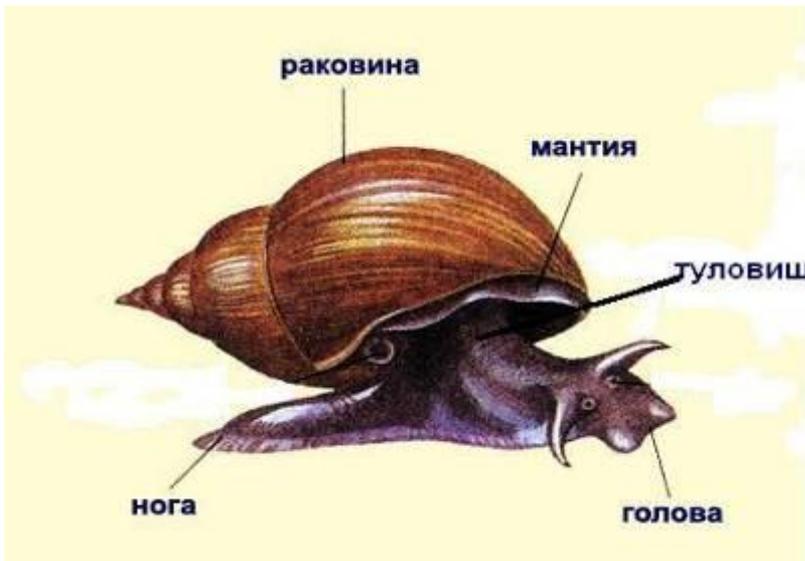
Внешнее строение улитки.

# Внешнее строение

- Симметрия тела.
- Строение раковины
- Строение тела (рис. 71)
  - \* Брюхоногие (голова, нога, туловище)
  - \* Двустворчатые (туловище, нога)
  - \* Головоногие (туловище, голова, щупальца)



# ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ МОЛЛЮСКОВ



# СТРОЕНИЕ И РАЗНООБРАЗИЕ РАКОВИН МОЛЛЮСКОВ

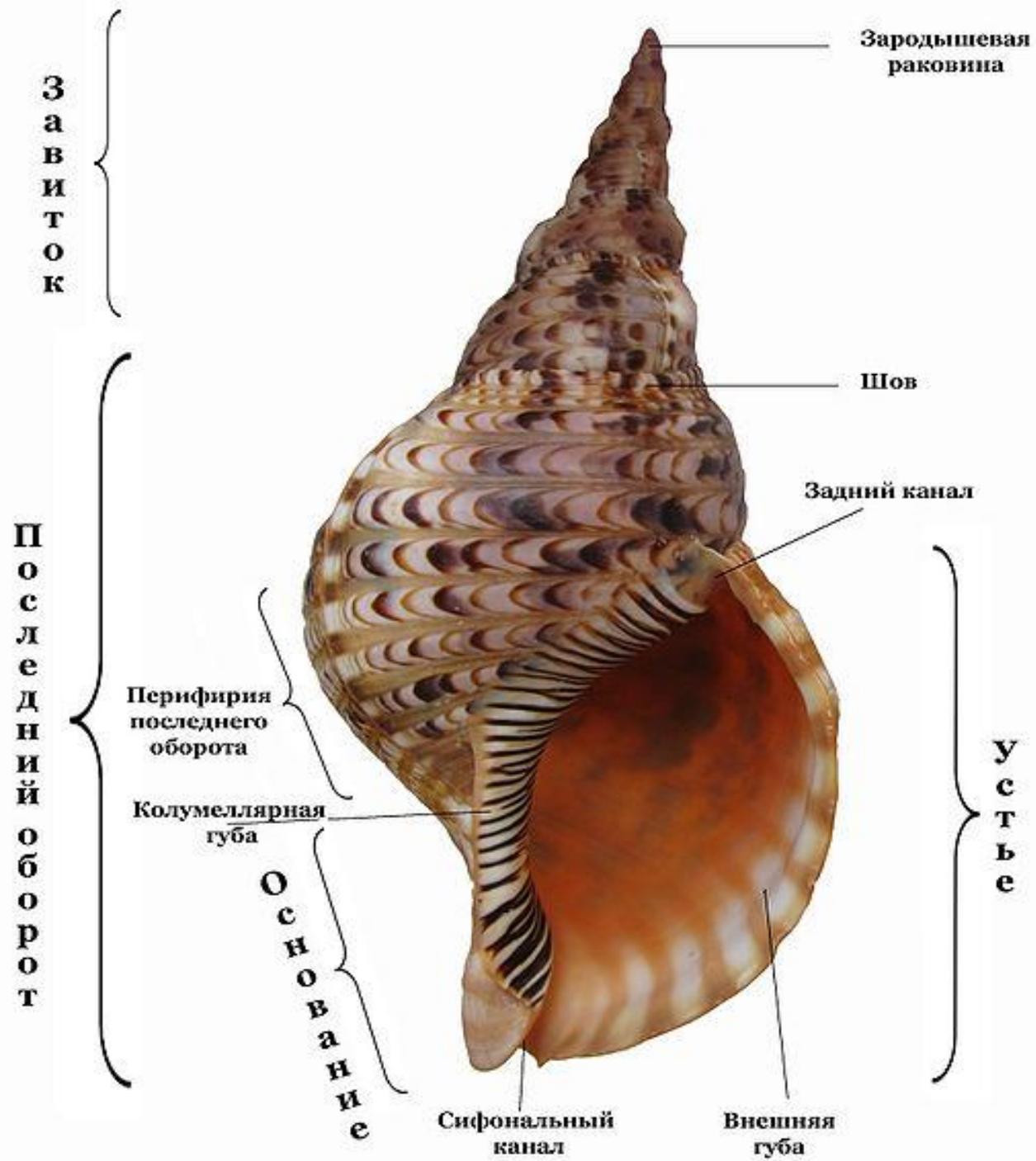


## СТРОЕНИЕ РАКОВИНЫ МОЛЛЮСКОВ

**Раковина моллюсков** – наружное скелетное образование, покрывающее тело большинства моллюсков и выполняющее защитную и опорную функции.

Раковины большинства моллюсков построены из трёх слоёв:

- **Наружный (тонкий) слой**, состоящий исключительно из белка - *конхиолина*. Фактически, он представлен двумя плотно прилегающими друг к другу слоями.
- **Средний слой**, состоит из кристаллических призм *карбоната кальция ( $\text{CaCO}_3$ )* в обёртке из *конхиолина*. Структура его может быть весьма разнообразной.
- **Перламутровый (внутренний) слой**, состоит из пластин  *$\text{CaCO}_3$* , также обёрнутых *конхиолином*.



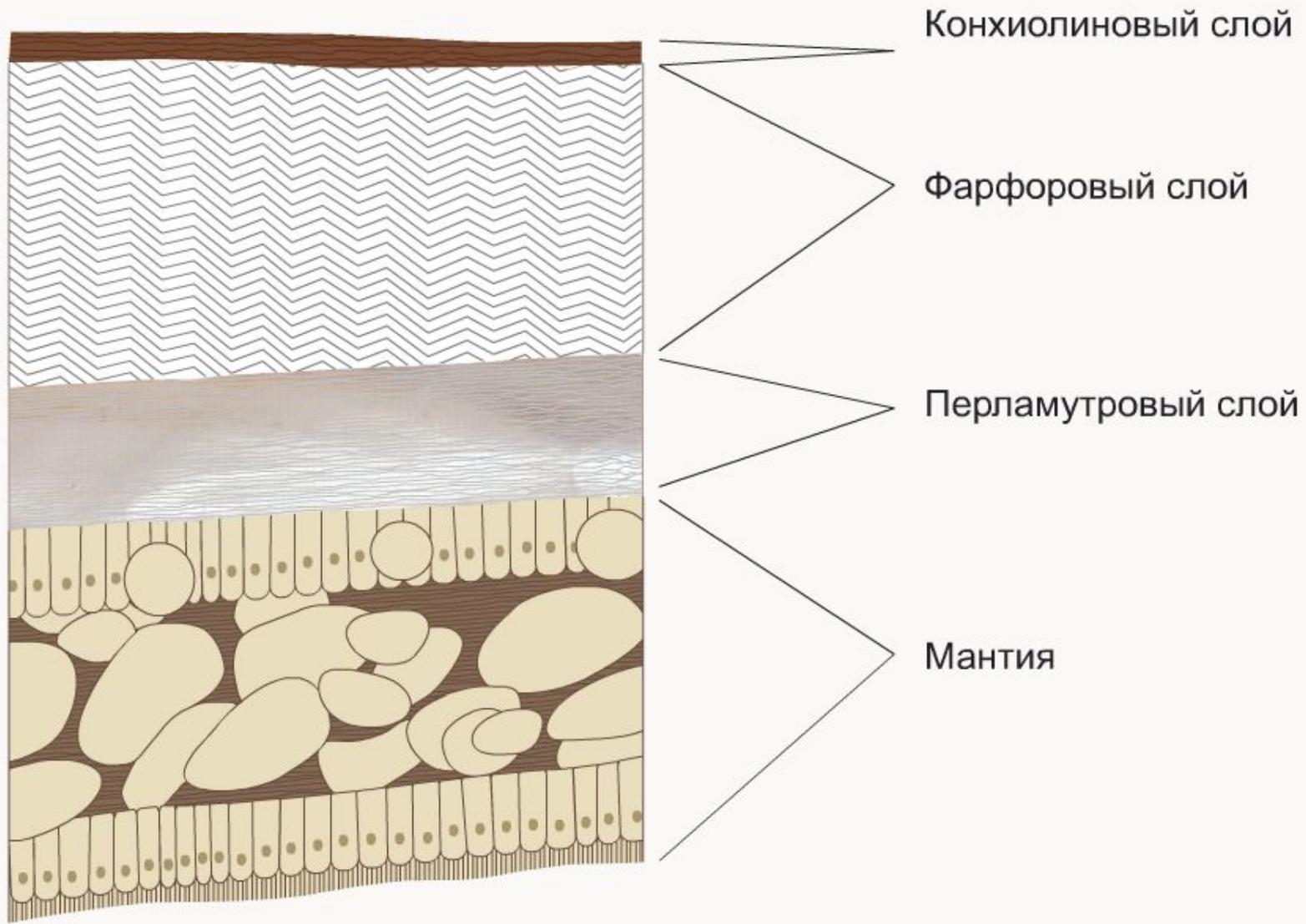
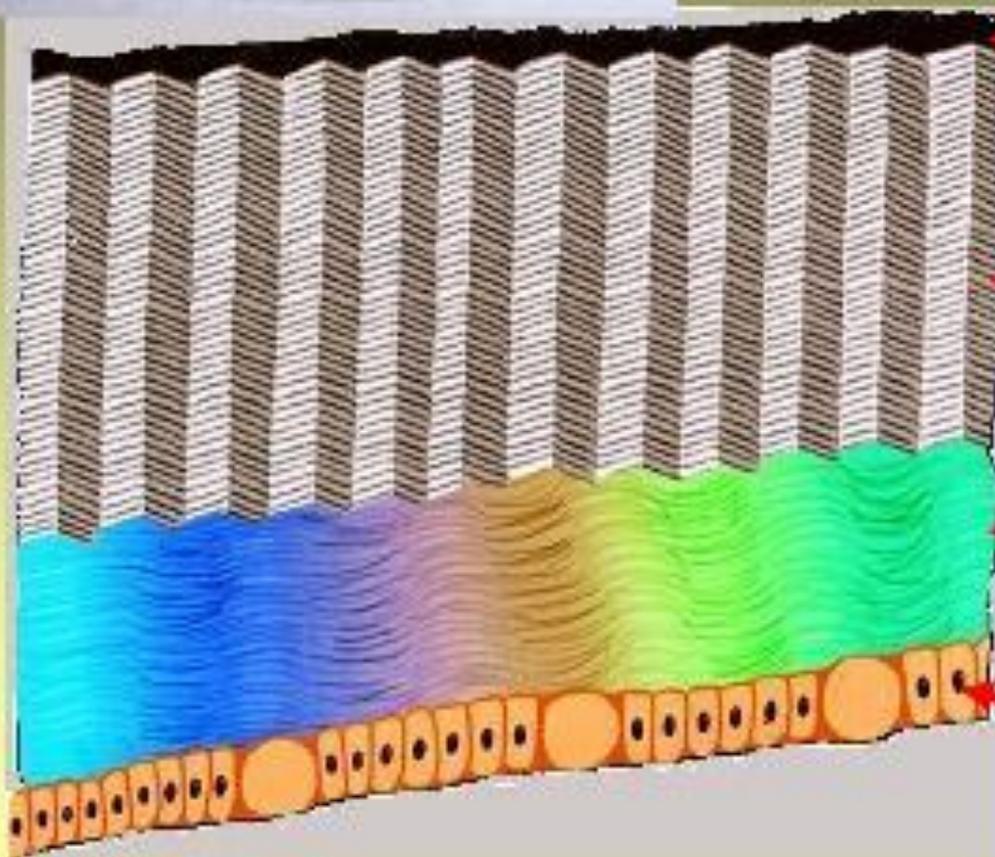


Схема строения раковины моллюсков.

# Внутреннее строение раковины



роговой слой

фарфоровый слой

перламутровый слой

клетки мантии

# ***РАЗНООБРАЗИЕ РАКОВИН***



# *У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАКОВИНЫ НЕТ*



# Внутреннее строение

- Мантия
- Мантийная  
ПОЛОСТЬ
- Целом



# 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.

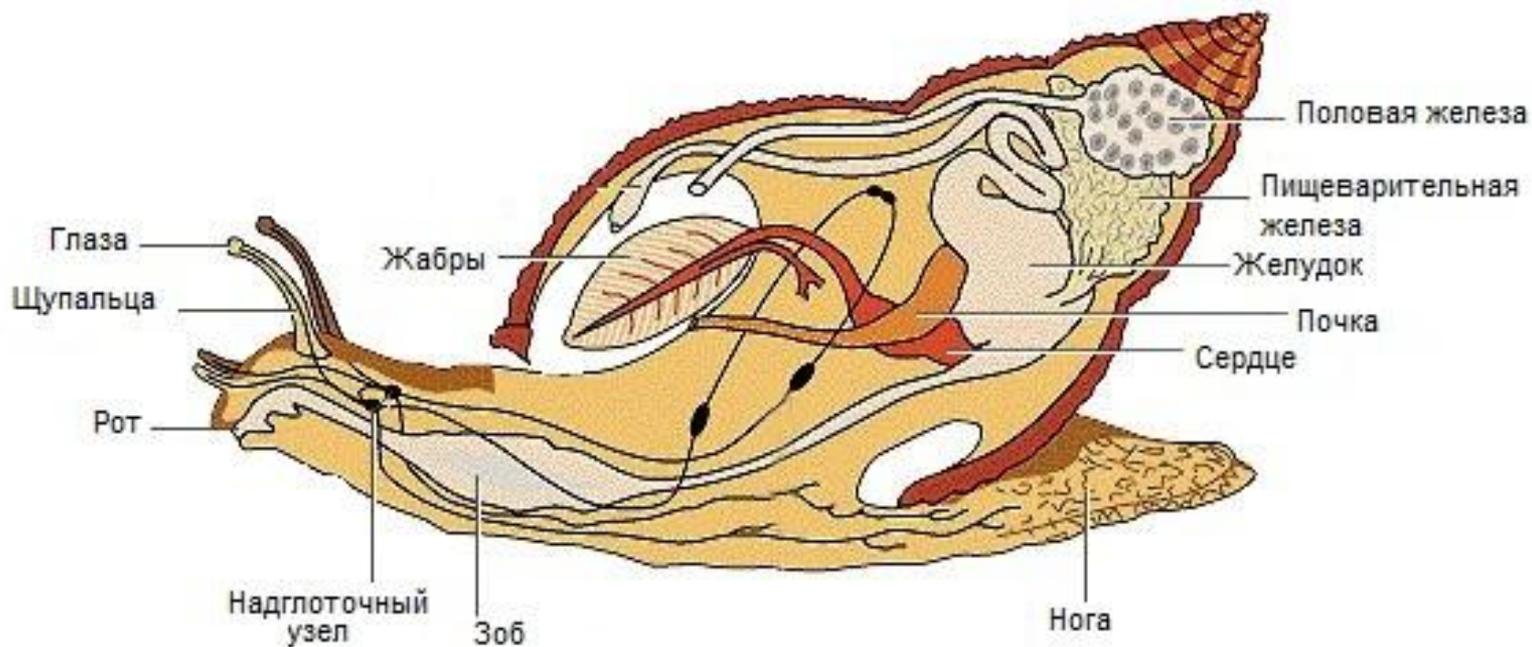
*Мускулатура* слагается из гладких мышечных волокон, что обуславливает замедленное движение тела.

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

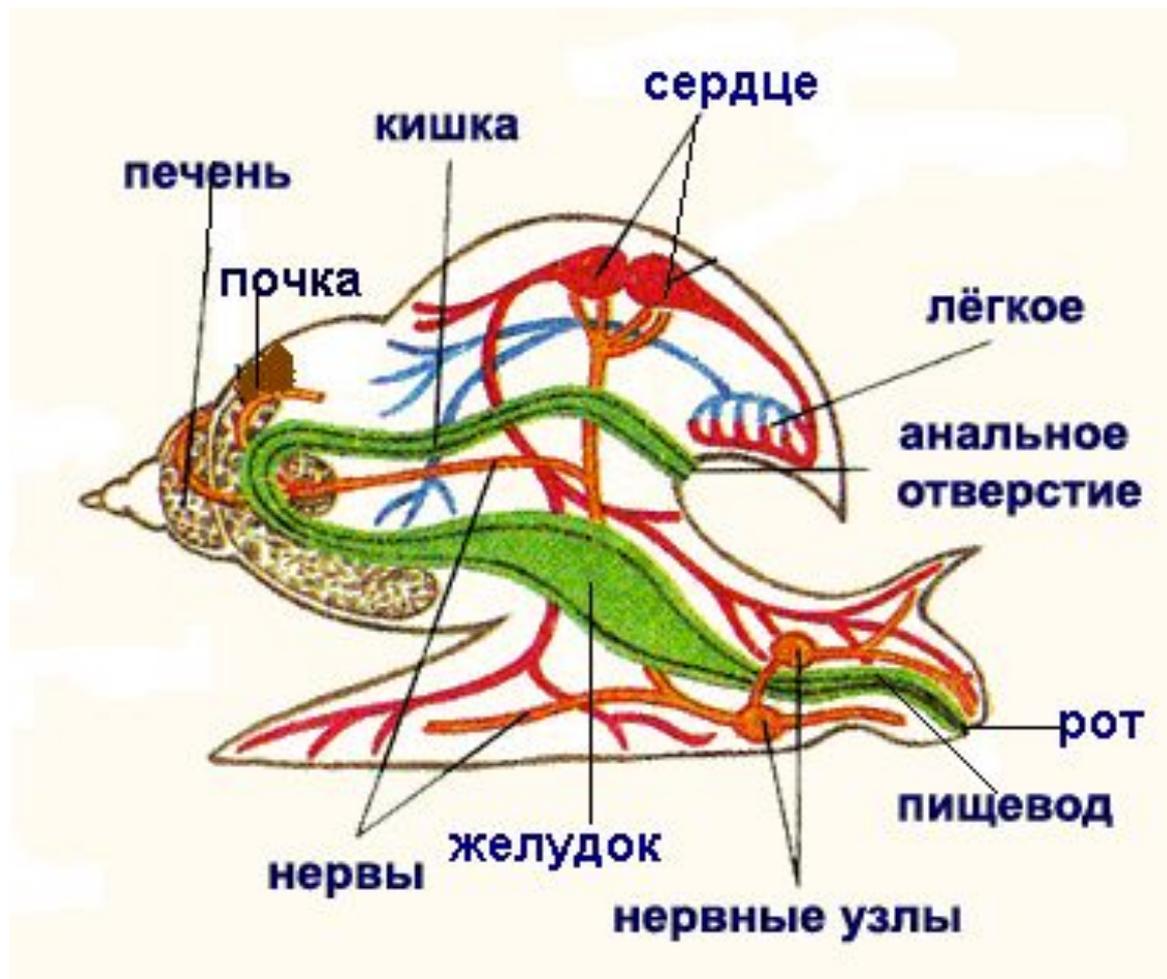
## ПОЛОСТЬ ТЕЛА

Полость тела у моллюсков смешанная - *миксоцель*, так как образована остатками первичной полости и сильно редуцированным целомом. Миксоцель заполнен паренхимой, в которой расположены внутренние органы. Вторичная полость тела сведена лишь к околосердечной сумке и полости, в которой находятся половые органы.

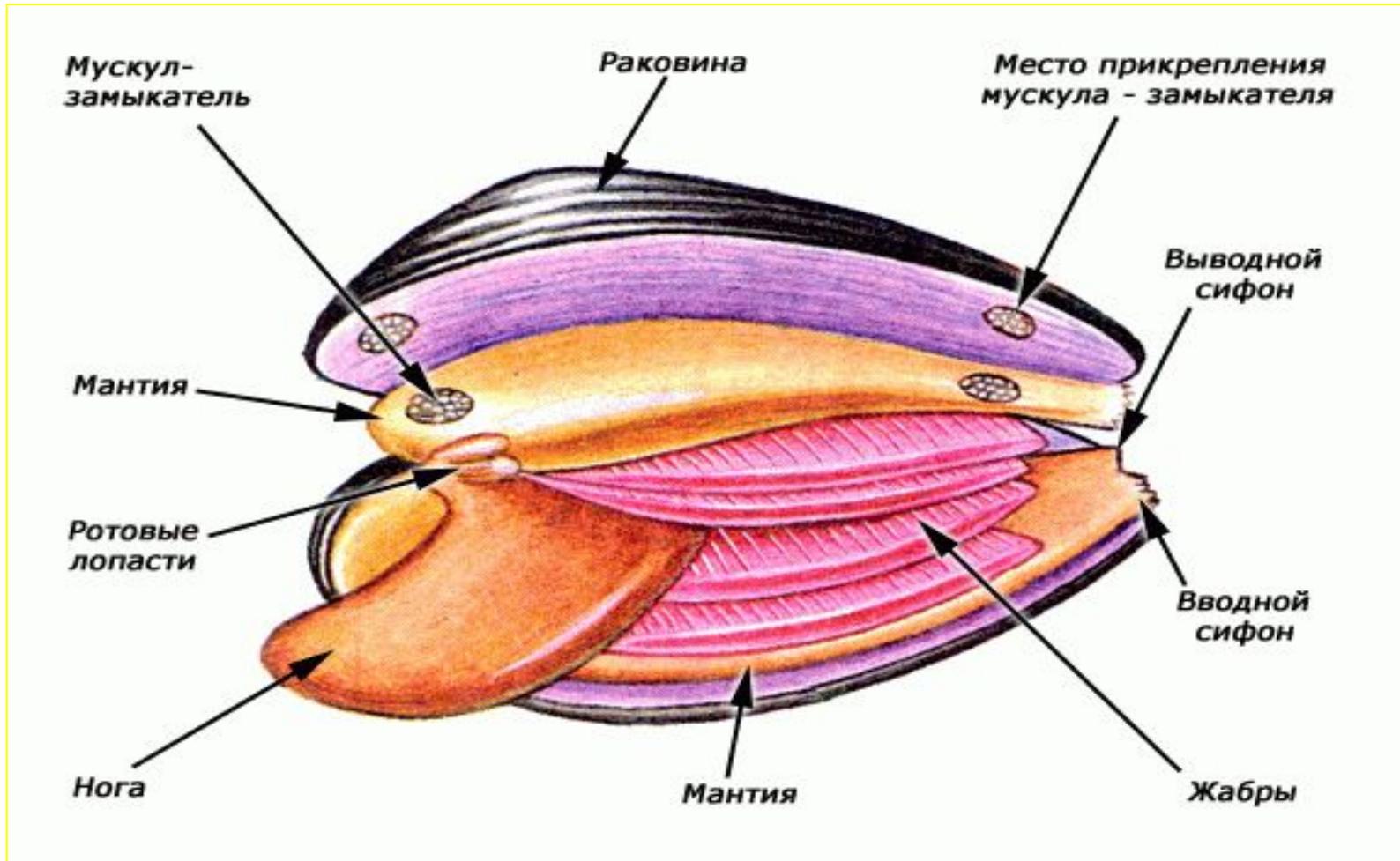
# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ БРЮХОНОГОГО МОЛЛЮСКА

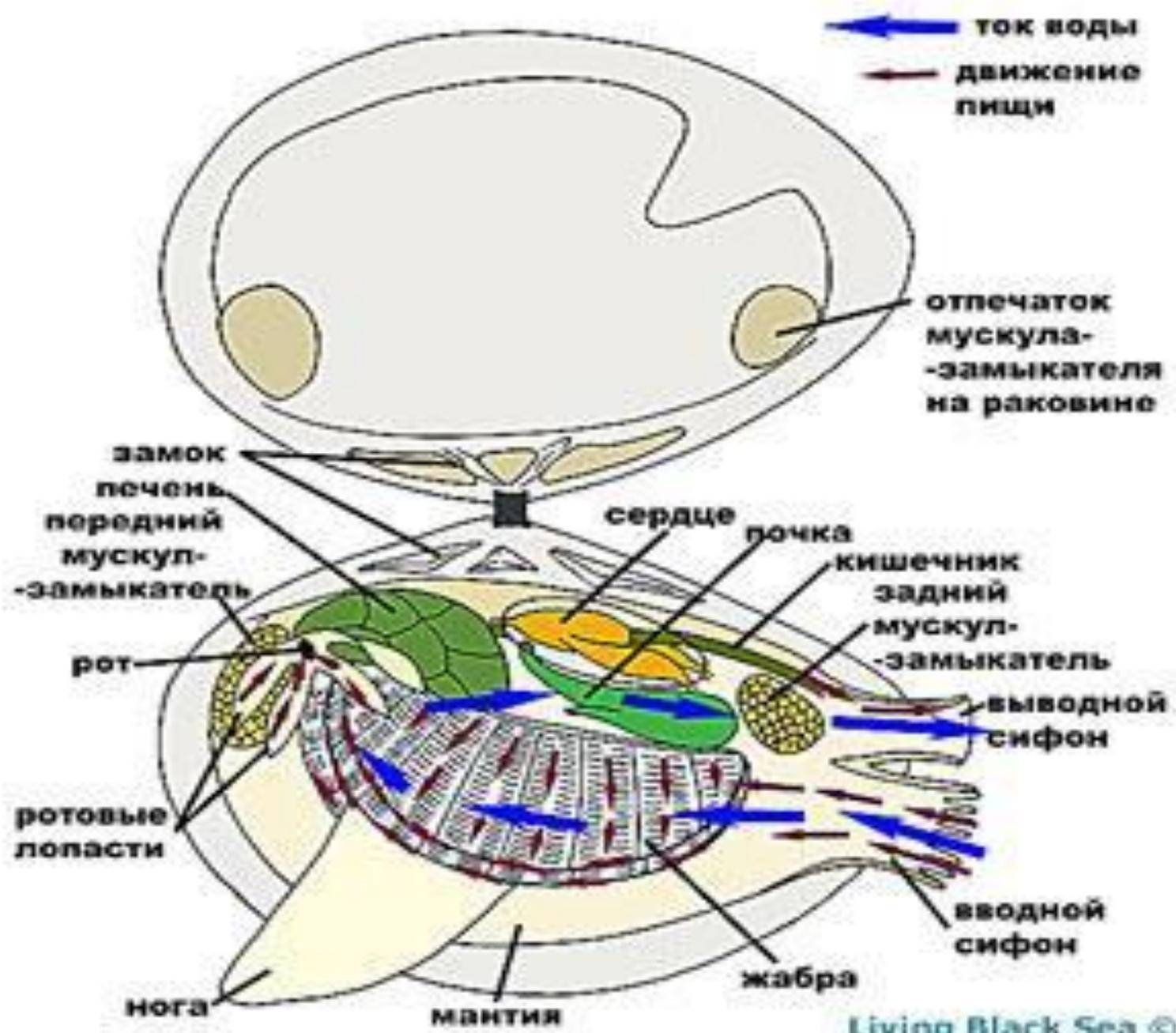


# ***ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ МОЛЛЮСКОВ***

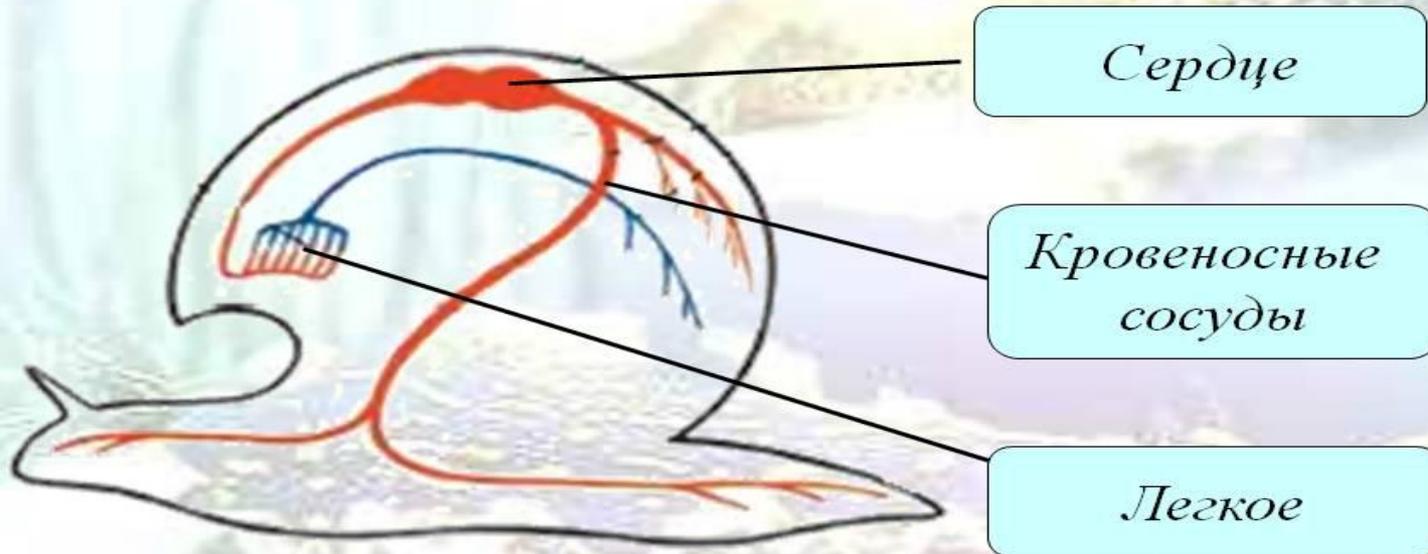


# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА





# Кровеносная система



Кровеносная система незамкнутая. В окологердечной сумке (целоме) расположено сердце, имеющее желудочек и одно или несколько предсердий. От желудочка отходят артерии, разносящие кровь по всему телу. Кровь изливается в систему лакун полости тела. Отсюда кровь впадает в венозные сосуды и по ним поступает в жабры или легкие. Окисленная кровь возвращается в сердце по сосудам.

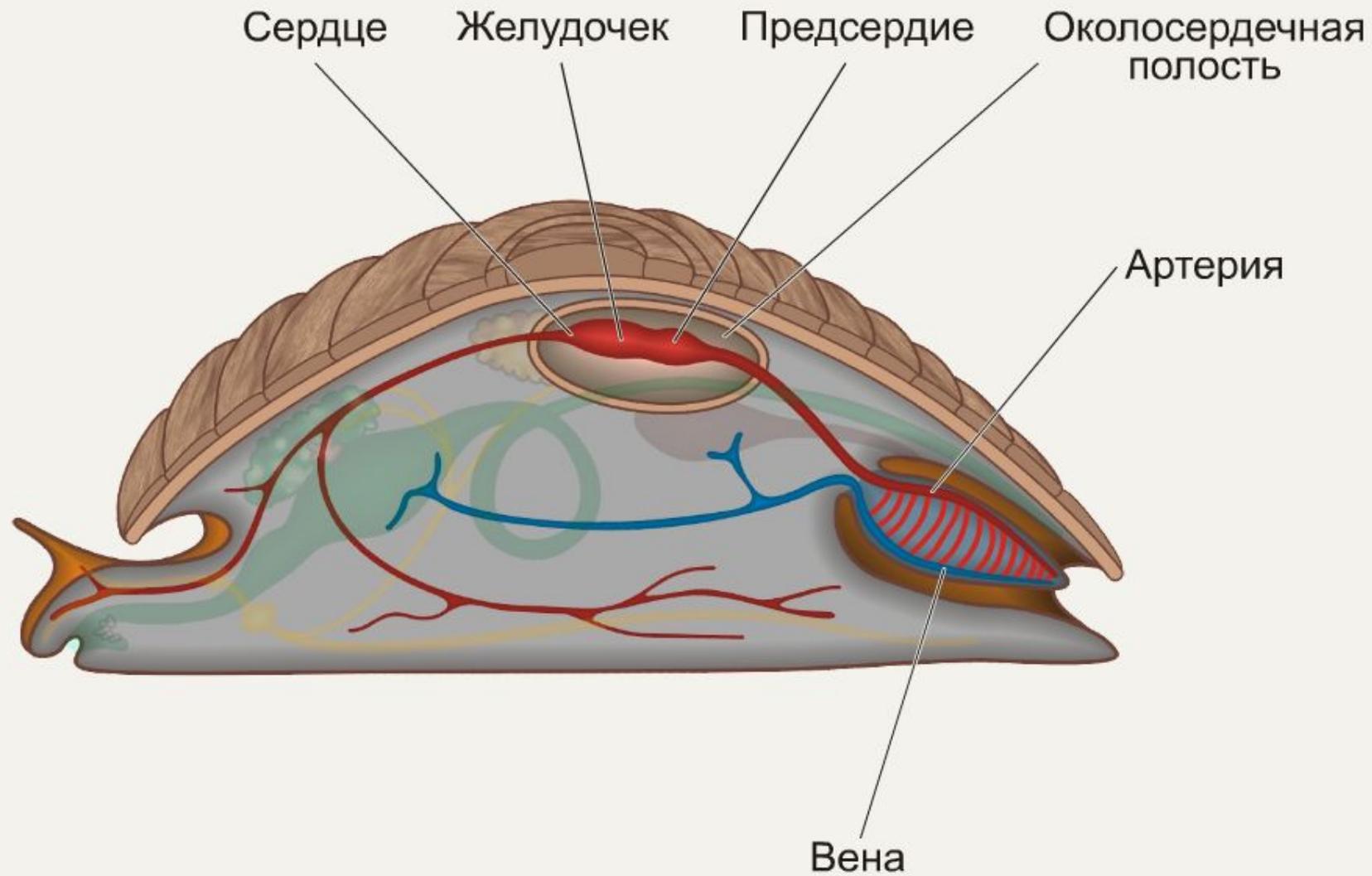


Схема кровообращения брюхоногих моллюсков.

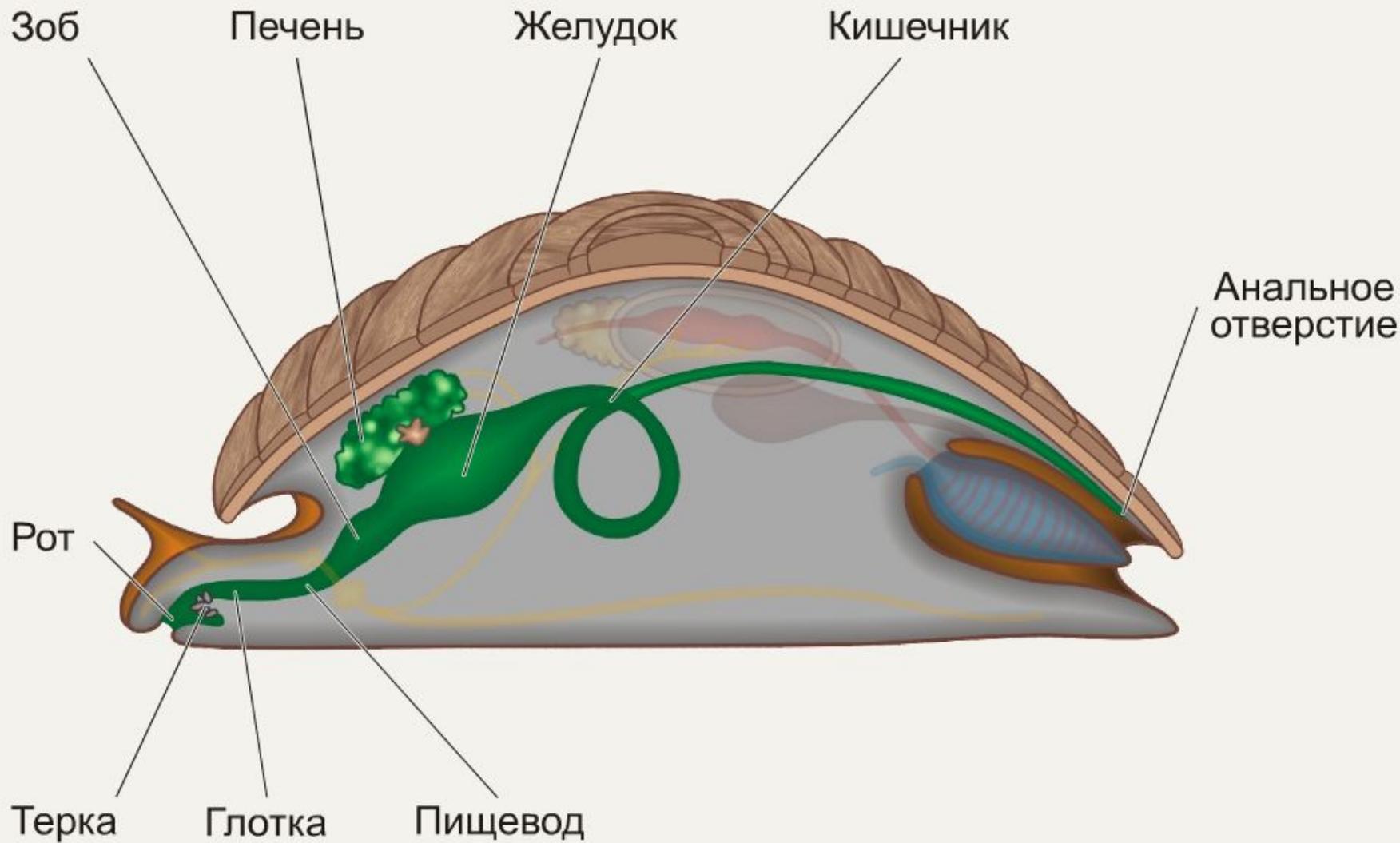
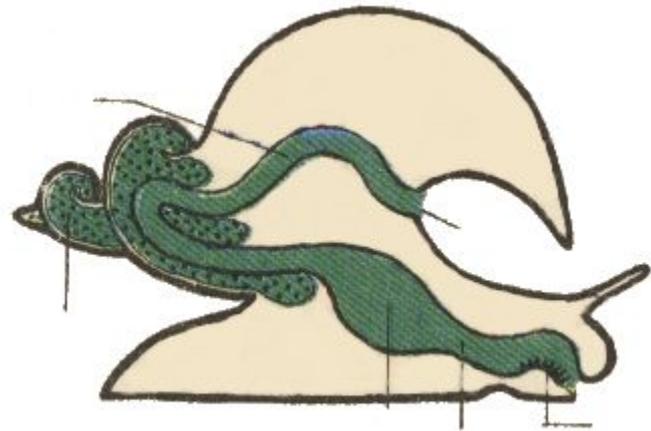


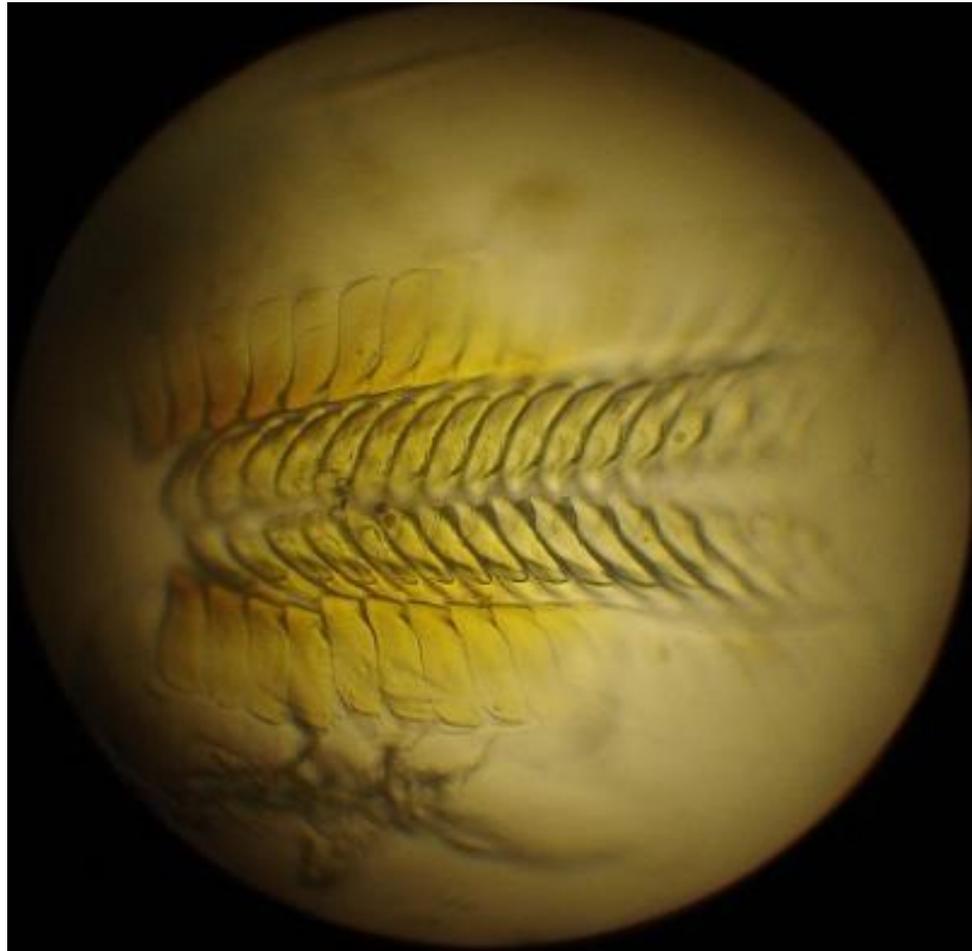
Схема пищеварительной системы брюхоногих моллюсков.

# Пищеварительная система

- 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***



# Дыхательная система

- Жабры
- (улитки)
  
- Лёгкие
- (наземные виды)



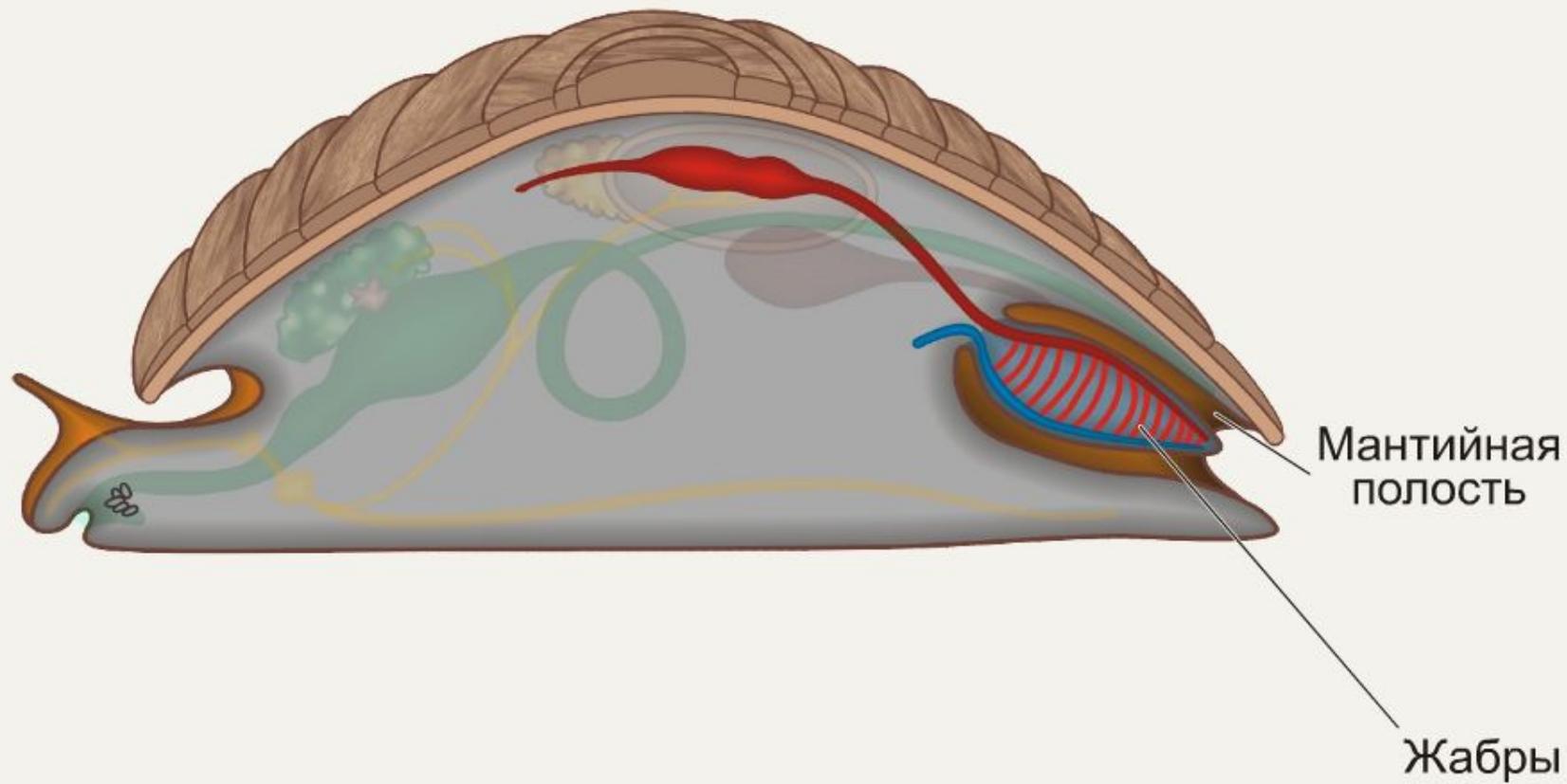


Схема дыхательной системы моллюсков.

# Нервная система и органы чувств

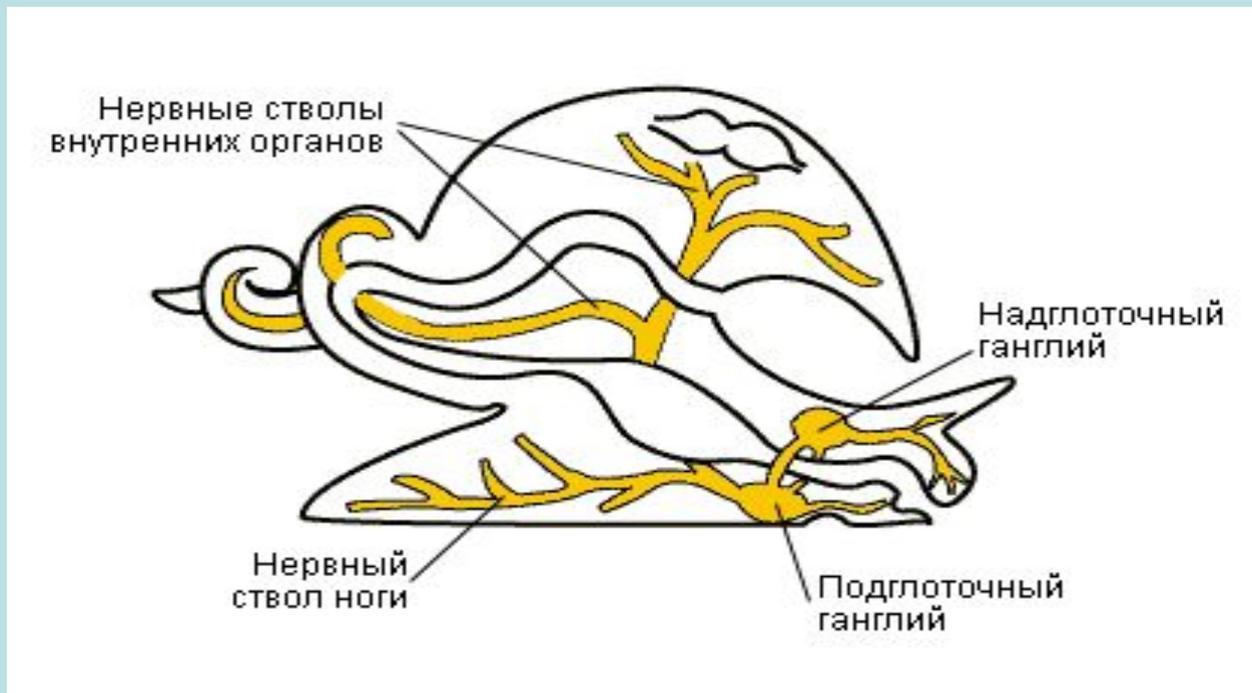
*Нервная система* напоминает нервную систему кольчатых червей.

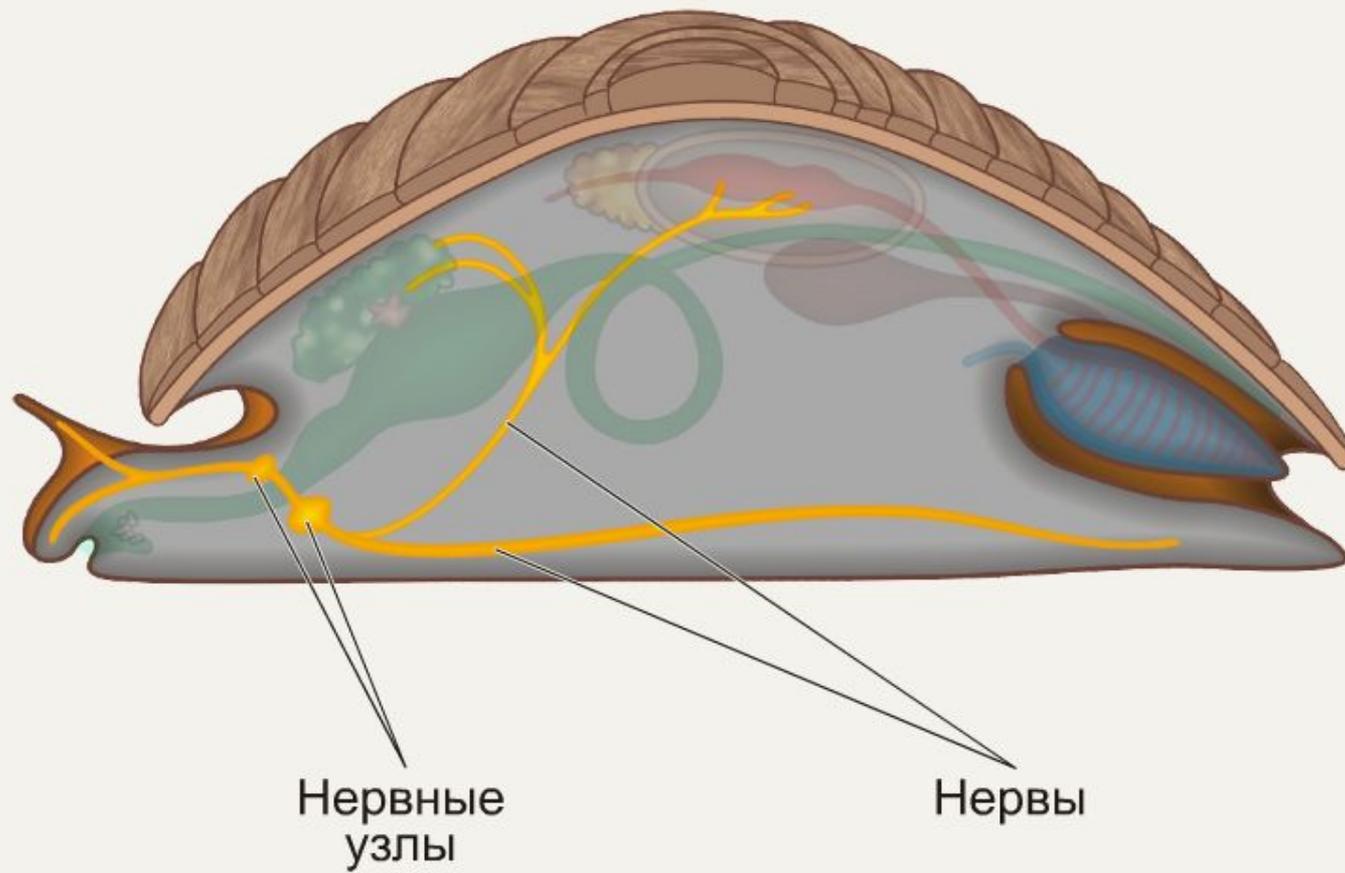
Она представлена несколькими парами нервных узлов, расположенных в разных частях

тела моллюсков и связанных нервными тяжами.

У примитивных моллюсков нервная система напоминает нервную систему плоских червей (ортогонального типа).

*Органы чувств*: большинство представителей имеют глаза, которые у головоногих моллюсков отличаются сложностью строения. У мягкотелых имеются органы осязания, химического восприятия и равновесия (статоцисты).





Нервная система моллюсков разбросанно-узловая.

# *ОРГАНЫ ЧУВСТВ*



Органы осязания – на голове, в ноге, жабрах.

Органы зрения – на голове.

Органы обоняния – на голове, в коже.

Органы равновесия в ноге.

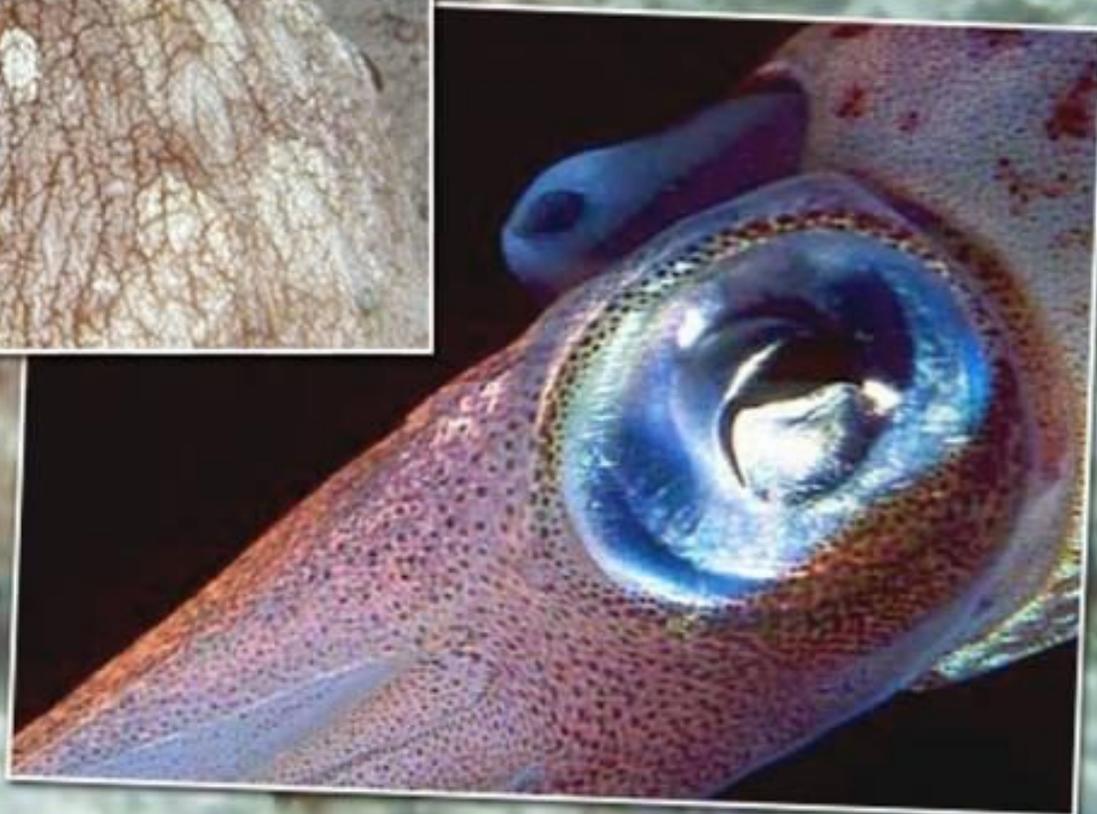
Органы химического чувства – в жабрах.



# Органы чувств

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





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

# ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

*Выделительная система* представлена метанефридиальной почкой, располагающейся справа от перикардия и вплотную примыкающая к легочной вене. Передним концом (воронкой), почка соединяется с перикардием, противоположный ее канал связан с внешней средой выделительным отверстием, открывающимся в мантийную полость.

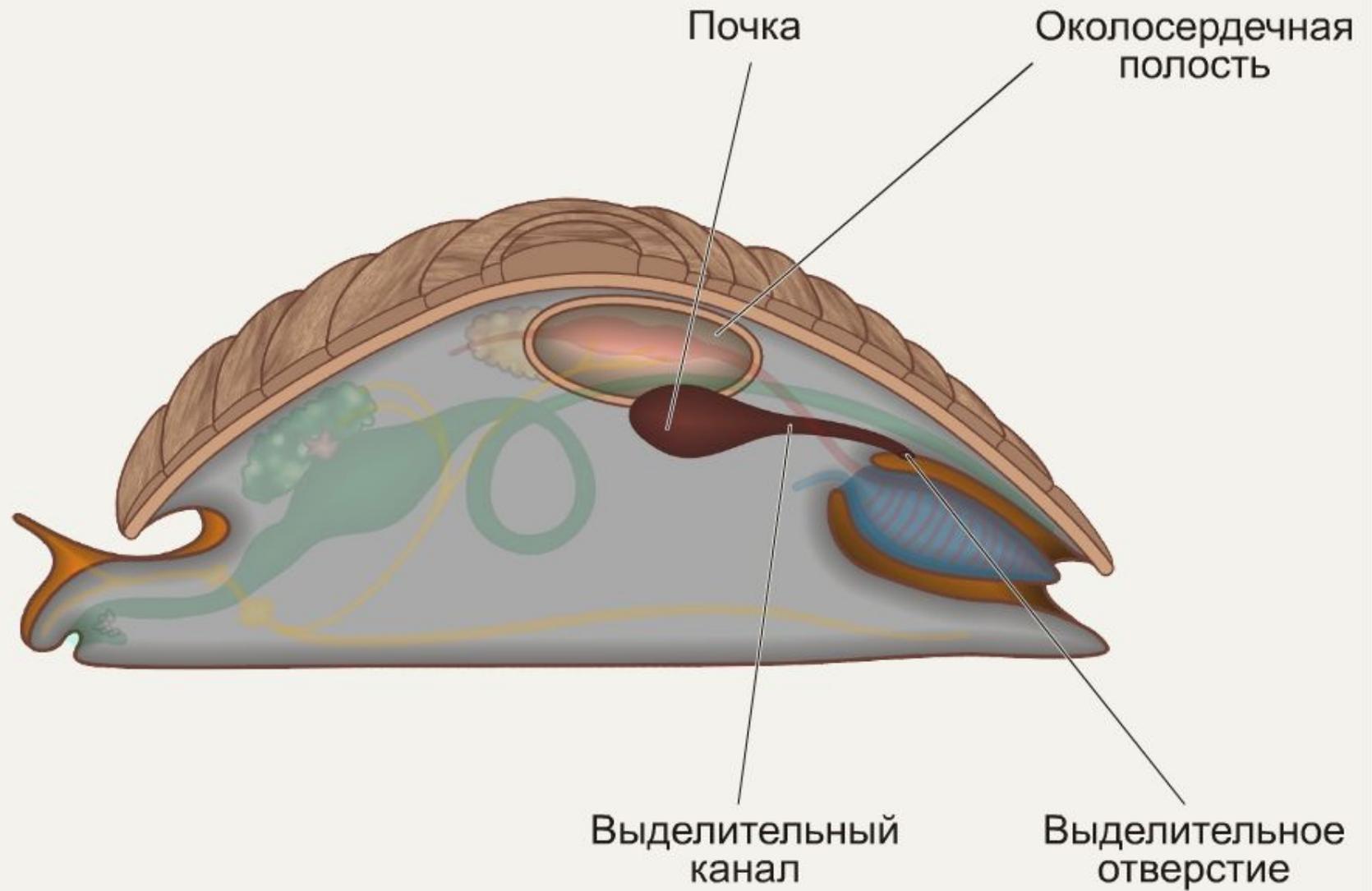


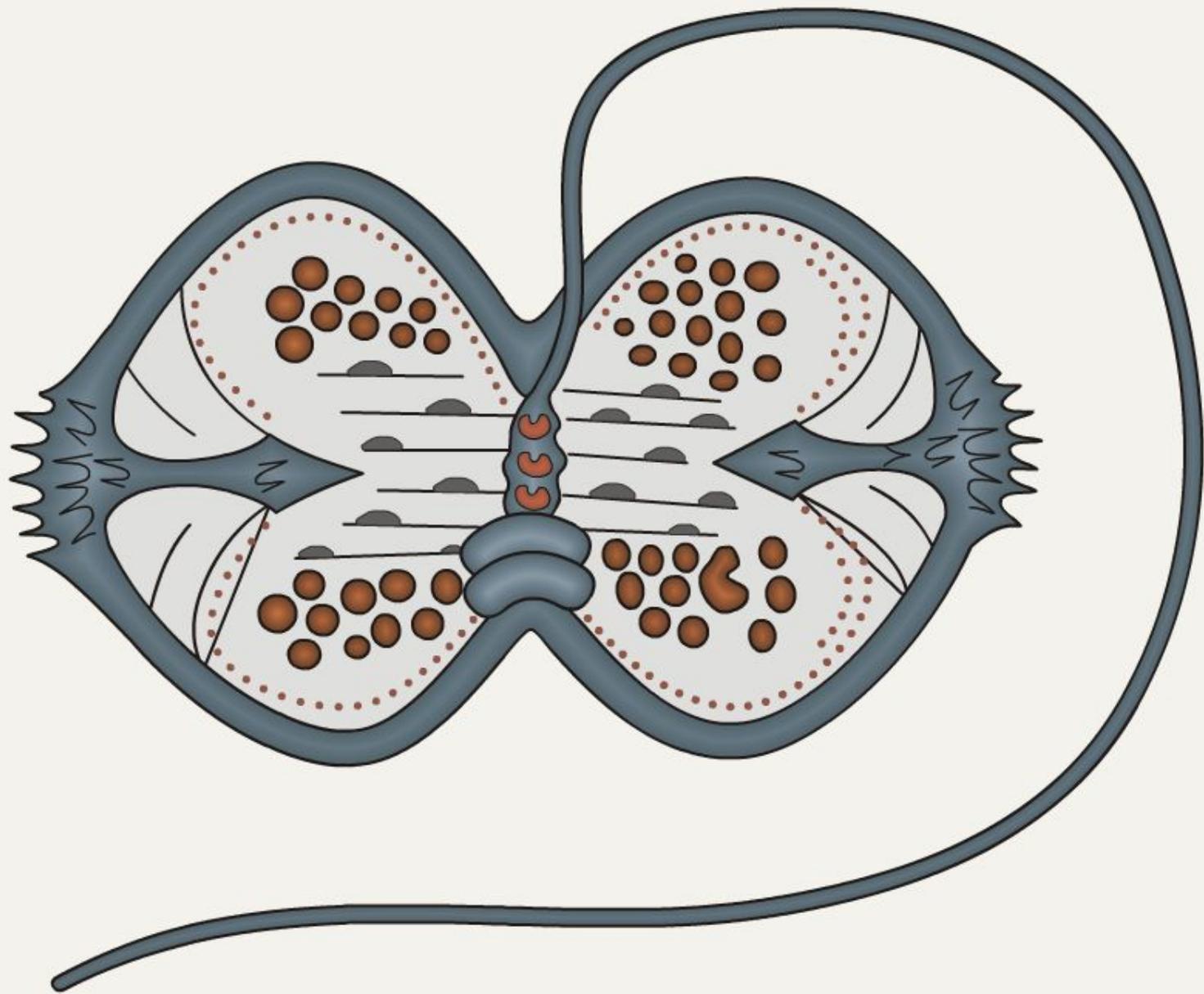
Схема выделительной системы моллюсков.

## РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ МОЛЛЮСКОВ

- *Органы размножения* находятся в целоме. Протоки половых желез открываются либо в мантийную полость, либо в протоки почек.
- Большинство моллюсков раздельнополы. Оплодотворение яйцеклеток осуществляется в мантийной полости или внутри материнского организма. 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. Имеются и яйцеживородящие виды.
- У низших форм из яйца развивается трохофорная личинка. У большинства моллюсков из яйца выходит личинка парусник, имеющая пучок ресничек и парус с лопастью, несущими реснички. Парус служит для движения личинки.
- У части морских, у большинства пресноводных и у всех сухопутных моллюсков развитие прямое.



Личинка моллюска - парусник.



Личинка моллюска - глохидий.

# **Отличительные черты:**

❑ **Среда обитания моллюсков:**

***Моря, пресные водоёмы, суша.***

❑ **Симметрия тела большинства моллюсков:**

***Двусторонняя.***

❑ **Тело большинства моллюсков защищено:**

***Раковинной.***

❑ **Тело покрыто кожной складкой:**

***Мантией.***

□ Между телом и мантией находится:

***Мантийная полость.***

□ Тело большинства моллюсков состоит из:

***Головы, туловища, ноги, раковины, мантии.***

□ Кровеносная система:

***Незамкнутая.***

□ Органы дыхания:

***Лёгкое или жабры.***

□ В пищеварительной системе появляются органы:

***Радула (тёрка), печень, слюнные железы.***

❑ Органы выделения:

***Почки.***

❑ Нервная система:

***Нервные узлы, нервные стволы,  
нервы.***

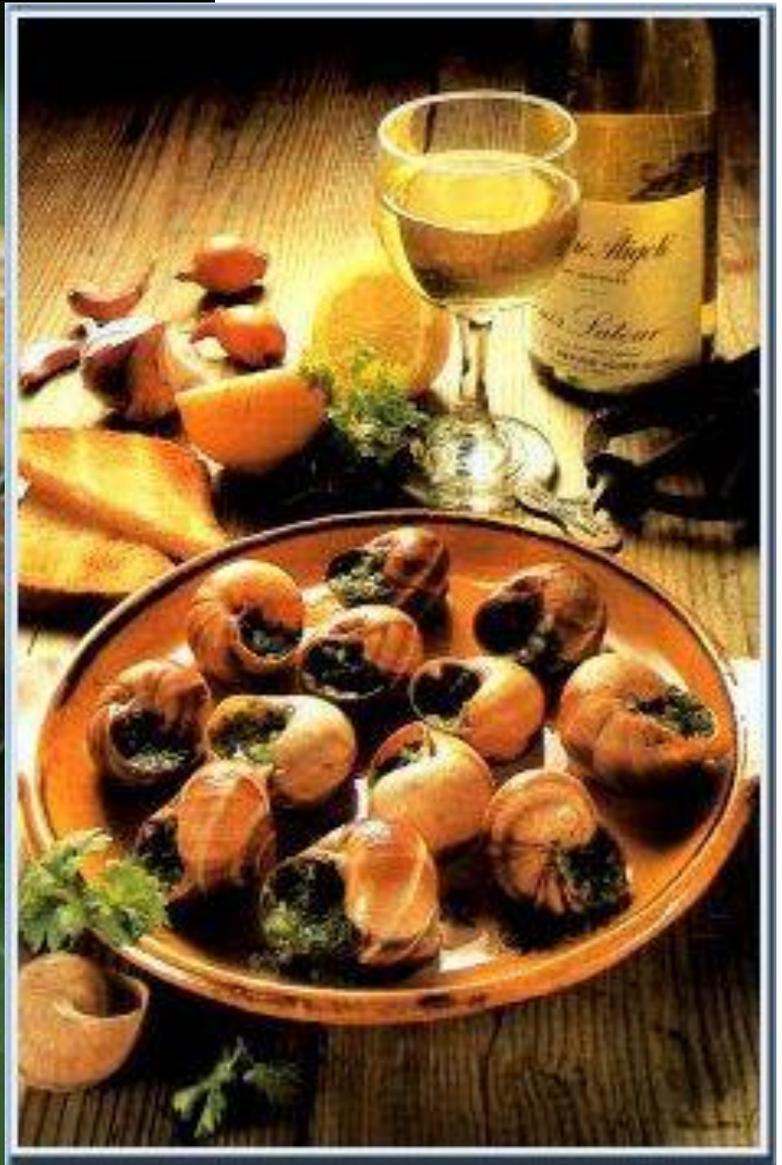
❑ Органы чувств:

***Осязания, обоняния, зрения,  
равновесия, химического чувства.***

❑ По способу размножения моллюски:

***Раздельнополые и гермафродиты.***

# 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



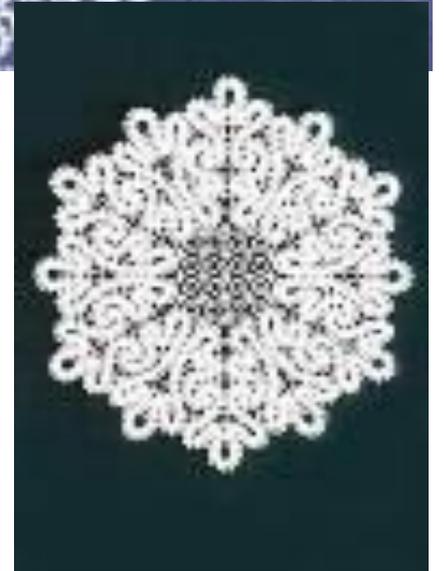
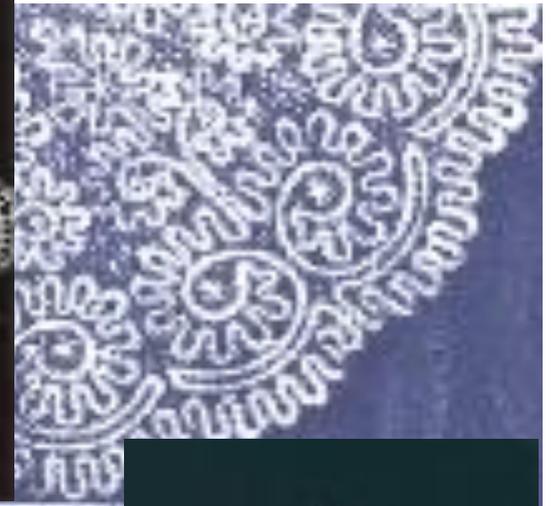
Плакуна



Пинна



# Галантерейный магазин



Каур  
и





- 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.

Теребр  
а

Zubi 08



**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ !**

