

## Тип Моллюски (*Mollusca*): общая характеристика

Моллюски, или мягкотелые, образуют ясно ограниченный тип животных, ведущий начало от кольчатых червей. К моллюскам относятся главным образом водные, реже наземные животные.

Тип *Mollusca* состоит из большого количества весьма разнообразных форм - более 100 000 видов (По Шаровой И.Х. 113 тыс. видов, 130 тыс. видов).

Это мягкотелые несегментированные животные с истинной полостью тела (целомом).





По размерам они могут составлять от нескольких миллиметров до более 20 м (как в случае гигантского кальмара *Architheutis*, крупнейшего из беспозвоночных).

**Моллюски развивались 700 или 800 миллионов лет.**

**Большинство моллюсков обитает в море, есть пресноводные и наземные формы. Некоторые плавают, другие ведут сидячий образ жизни, но большинство из них медленно ползают.**

**Моллюски – второй по количеству видов тип животных после членистоногих. Известно около 150 000 видов моллюсков; из них 50 000 уже вымерли.**





## Своеобразие типа моллюсков заключается в следующих особенностях.

1. Моллюски - билатерально - симметричные животные, однако у части моллюсков вследствие своеобразного смещения органов тело становится асимметричным.
2. Тело моллюсков несегментированное, лишь у ряда низших представителей обнаруживаются некоторые признаки метамерии.
3. Моллюски - вторичнополостные животные с неметамерным остаточным целомом, представленным у большинства форм околосоудочной сумкой (перикардием) и полостью гонад. Все промежутки между органами заполнены соединительной тканью.



**4. Тело моллюсков, как правило, состоит из трех отделов - головы, туловища и ноги. Очень часто туловище разрастается на спинную сторону в виде внутренностного мешка. Нога - мускулистый непарный вырост брюшной стенки тела, служит для движения.**

**5. Основание туловища окружено большой кожной складкой - мантией. Между мантией и телом находится мантийная полость, в которой лежат жабры, некоторые органы чувств и открываются отверстия задней кишки, почек и полового аппарата. Все эти образования вместе с почками и сердцем (расположенными в близком соседстве с мантийной полостью) называются мантийным комплексом органов.**



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

**7. Для большинства моллюсков характерно присутствие в глотке особого аппарата для размельчения пищи - терки (радулы).**



**8. Кровеносная система характеризуется наличием сердца, состоящего из желудочка и предсердий; она не замкнута, т. е. часть своего пути кровь проходит по системе не оформленных в сосуды лакун и синусов.**

**Органы дыхания обычно представлены первичными жабрами - ктенидиями. Последние, однако, у ряда форм исчезают или замещаются органами дыхания иного происхождения.**

**Для выделения служат почки - видоизмененные целомодукты, сообщающиеся внутренними концами с околосоудочной сумкой.**



**9. Нервная система у примитивных форм состоит из окологлоточного кольца и четырех продольных стволов; у высших форм на стволах в результате концентрации нервных клеток формируется несколько пар ганглиев. Нервная система такого типа называется разбросанно - узловоей.**

**10. Развитие моллюсков очень похоже на таковое многощетинковых червей; у большинства дробление спирального типа, детерминированное. У низших представителей из яйца выходит трохофора, у большинства остальных - видоизмененная трохофорная личинка - парусник (велигер).**



Тип *Mollusca* включает около 130000 видов и подразделяется на два подтипа:

ПОДТИП БОКОНЕРВНЫЕ (AMPHINEURA)

ПОДТИП РАКОВИННЫЕ (CONCHIFERA)



Моллюски подразделяются на 7 классов: беспанцирные, моноплакофоры, панцирные, лопатоногие, брюхоногие, двустворчатые и головоногие. Первые моллюски появились в кембрии. По некоторым данным, предками моллюсков являются турбеллярии, хотя большинство учёных считает, что они произошли от кольчатых червей.

## **ПОДТИП БОКОНЕРВНЫЕ (*AMPHINEURA*)**

**Примитивные моллюски с шиповатой кутикулой, часто также с 8 метамерными пластинками раковины на спинной стороне тела. Нервная система с двумя парами продольных стволов, причем боковые стволы переходят друг в друга позади анального отверстия. Голова без глаз и щупалец. Статоцистов нет.**

### **КЛАСС ПАНЦИРНЫЕ, ИЛИ ХИТОНЫ (*LORICATA*, ИЛИ *POLYPLACOPHORA*)**

**Класс Бороздчатобрюхие, или беспанцирные (*Solenogastres*, *Aplacophora*)**

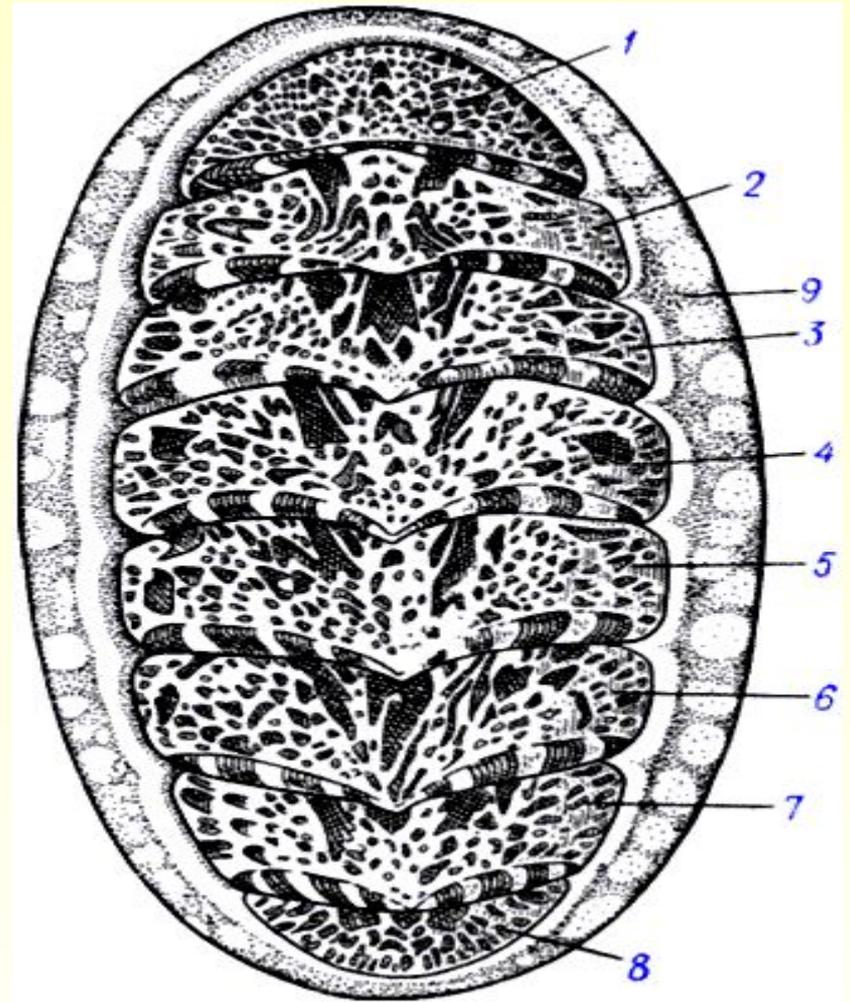
## Класс Хитоны: общая характеристика

Класс Loricata включают обычных обрастающих прибрежные камни хитонов. Объединяет значительное число представителей подтипа Amphineura (1000 видов). Панцирные живут главным образом в полосе прибоя, где медленно ползают по камням или прочно присасываются к ним подошвой ноги, будучи вполне защищены покрывающими их сверху пластинками раковины.



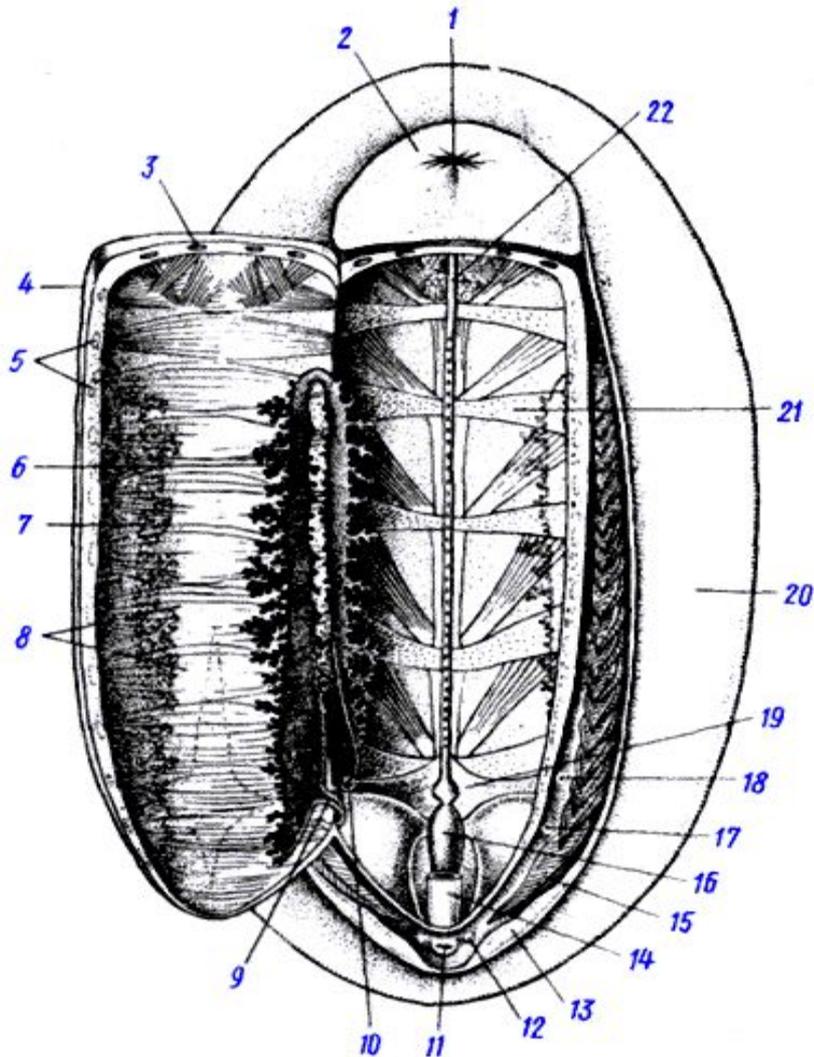
Панцирные. Слева направо: зелёный хитон, железная мопалия, атлантическая плацифорелла, акантохитон Хемфиля

Класс *Loricata* характеризуется следующими особенностями. Раковина, как правило, состоит из 8 пластинок. Продолговатое тело длиной 0,5–33 см.



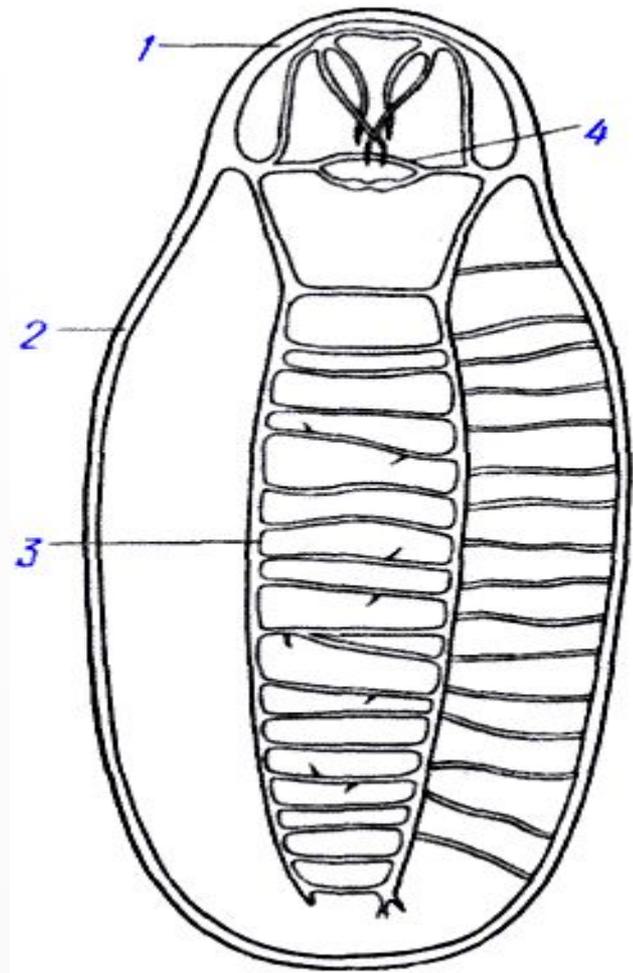
Хитон *Tonicella marmorea* со спинной стороны (по Иванову):  
1 - 8 - пластинки раковины,  
9 - край мантии

**Мантия в виде кольцевой складки равномерно окружает тело со всех сторон, прикрывая не только ногу, но и голову. Мантийная полость имеет вид круговой борозды, в которой расположены многочисленные парные ктенидии.**



Хитон *Tonicella marmorea* с брюшной стороны. Большая часть органов удалена (по Иванову): 1 - рот, 2 - голова, 3 - перерезанные кровеносные синусы (оформленные лакуны), 4 - нога, 5, 8 - ножные мышцы, 6 - правая почка, 7 - левая почка, 9 - проток почки, 10 - отверстие почки в перикардий, 11 - анальное отверстие, 12 - осфрадий, 13 - край мантии, 14 - кишка, 15 - жабры, 16 - желудочек сердца, по бокам от него два предсердия, 17 - наружное почечное отверстие, 18 - наружное половое отверстие, 19 - перикардий, 20 - мантия, 21 - мышцы, связанные с раковиной, 22 – аорта.

Нервная система слагается из окологлоточного церебрального кольца и двух пар продольных нервных стволов. Головные органы чувств отсутствуют. Характерно развитие спинных органов чувств на раковине (эстететы, глаза).



Нервная система хитона *Acanthochiton disorepans* (по Пельзнеру):

- 1 - церебральная нервная дуга,
- 2 - плевровисцеральный ствол,
- 3 - педальный ствол,
- 4 - подглоточная дуга.

Панцирные - раздельнополые животные; в развитии имеется личинка - трохофора.

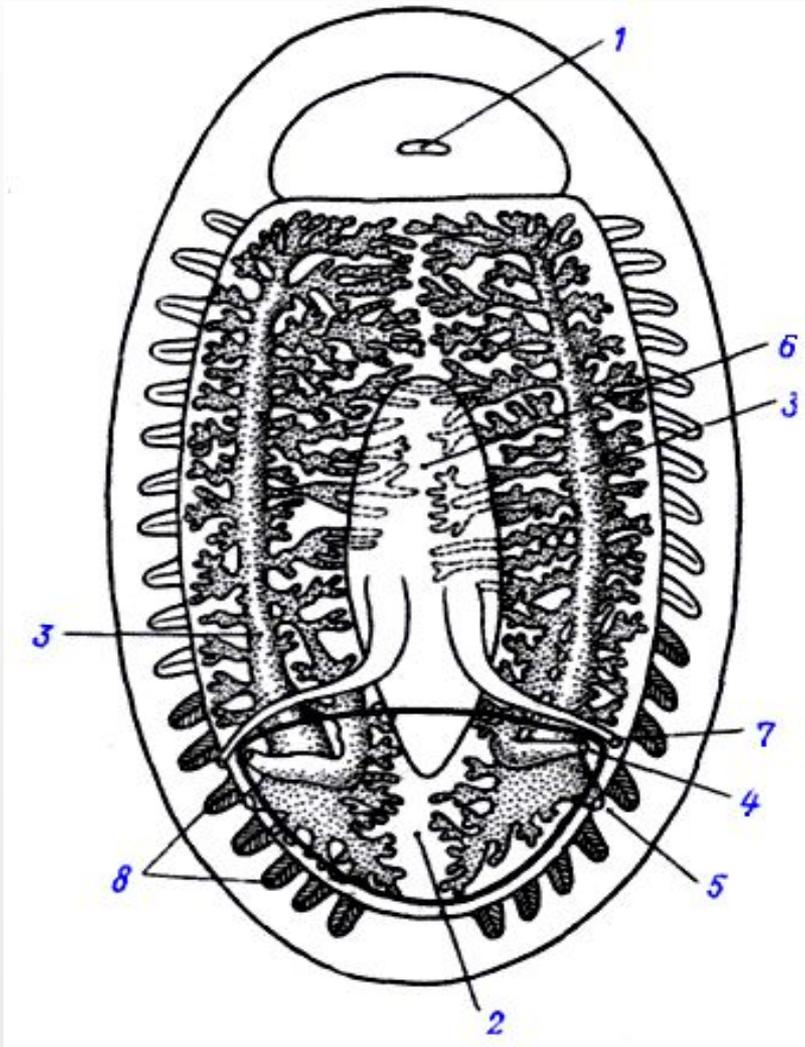


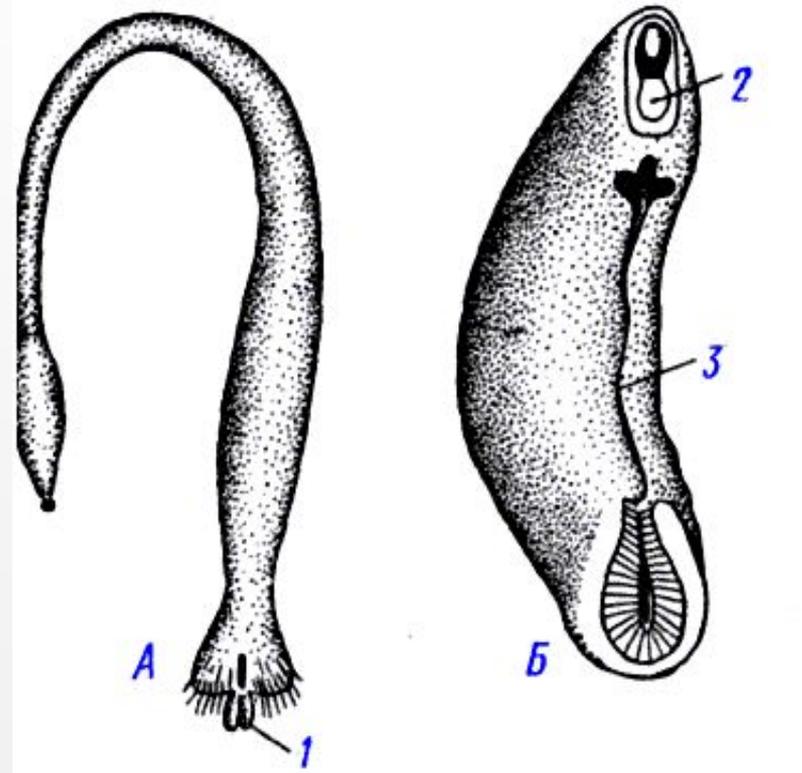
Схема выделительной и половой системы Loricata (по Геллеру): 1 - рот, 2 - перикардий, 3 - почки, 4 - внутренние отверстия почек в перикардий, 5 - наружные отверстия почек, 6 - половая железа, 7 - половые отверстия, 8 – жабры.

# Класс Бороздчатобрюхие, или беспанцирные (*Solenogastres, Aplacophora*)

Класс *Amphineura* включают червеобразных соленогастров (бороздчатобрюхих моллюсков), также обитающих в глубинах теплых морей.

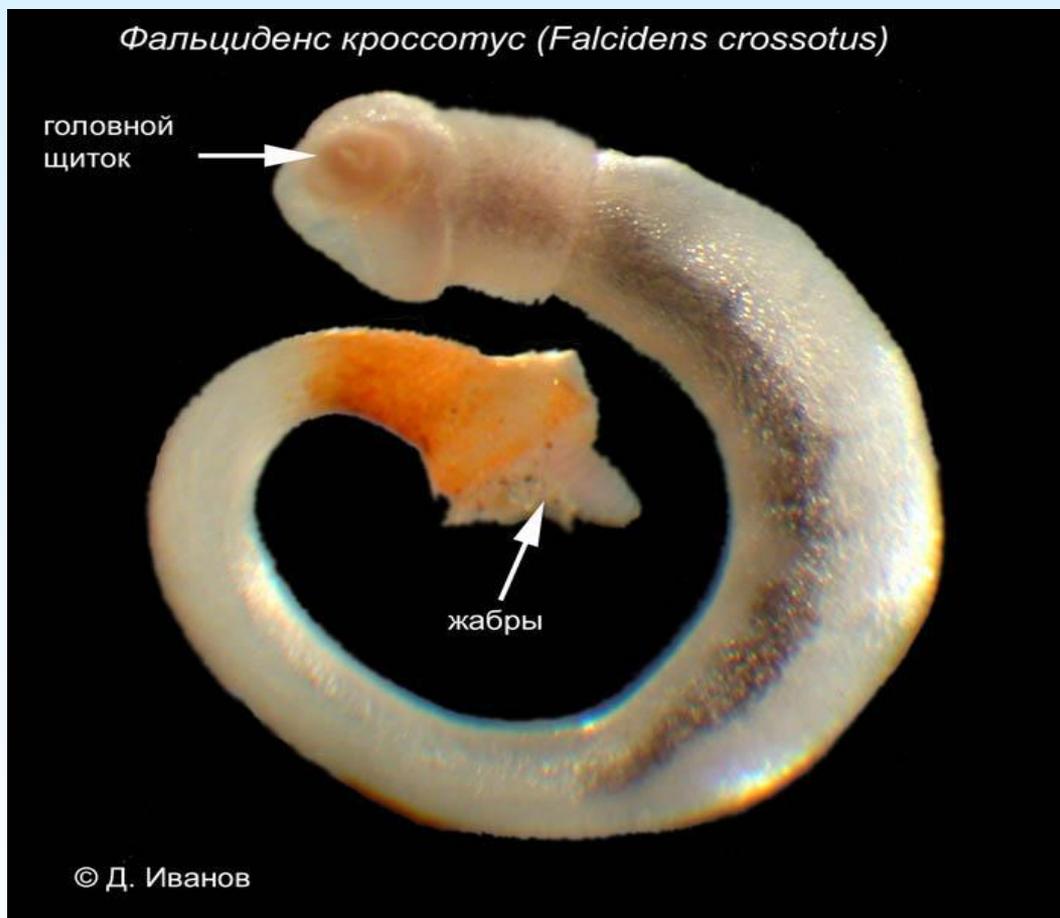
Класс объединяет *Amphineura*, лишенных раковины и ноги.

Червеобразное тело покрыто кутикулой, несущей многочисленные известковые шипы. Мантийная полость находится на заднем конце тела.



Представители бороздчатобрюхих моллюсков. А - *Chaetoderma nitidulum*; Б - *Neomenia carinata* (из Гаймен): 1 - жабры, 2 - ротовое отверстие, 3 - брюшная бороздка

**Бороздчатобрюхие обитают в илу или поселяются на колониях гидроидных полипов, гидрантов которых объедают. Это морские малоподвижные животные, встречающиеся преимущественно на глубинах от 15 м до 4 км.**



Число известных видов около 150 (**250-300**). Их длинное червеобразное тело иногда достигает 30 см. На месте ноги у части бороздчатобрюхих имеется продольный мерцательный желобок с узким килем, представляющим рудимент ноги.



Радула рудиментарна или отсутствует. Кишка прямая, многие виды лишены желудка и печени. Жабры отсутствуют (*Paramenia, Neomenia*) или же они представлены одной парой, расположенной на заднем конце тела (*Chaetoderma*).



Нервная система очень близка к таковой [Loricata](#) . Среди бороздчатобрюхих встречаются как гермафродитные, так и раздельнополые формы. Развитие осуществляется с метаморфозом, во время которого у животного на одной из стадий закладываются спинные пластинки, позднее отпадающие и заменяющиеся мелкими спикулами.



# ПОДТИП РАКОВИННЫЕ (*CONCHIFERA*)

Моллюски с известковой раковиной, цельной или разделенной на две боковые створки. Покровы без кутикулы. Внутренностный мешок часто хорошо развит. Нервная система чаще разбросанно - узлового типа. Боковые нервные стволы сзади соединяются под задней кишкой. На голове расположены глаза и щупальца. Имеютсястатоцисты.

Различаются 5 классов:

КЛАСС МОНОПЛАКОФОРЫ (*MONOPLACOPHORA*)

КЛАСС БРЮХОНОГИЕ (*GASTROPODA*)

КЛАСС ПЛАСТИНЧАТОЖАБЕРНЫЕ (ДВУСТВОРЧАТЫЕ,  
*LAMELLIBRANCHIA, BIVALVIA*)

Класс Лопатоногие (*Scaphopoda*)

КЛАСС ГОЛОВОНОГИЕ (*CERHALOPODA*)

## Моноплакофоры (*Monoplacophora*)

Класс *Monoplacophora*, включающий всего один вид с плоской раковиной, обитают в глубоких субтропических и тропических водах.

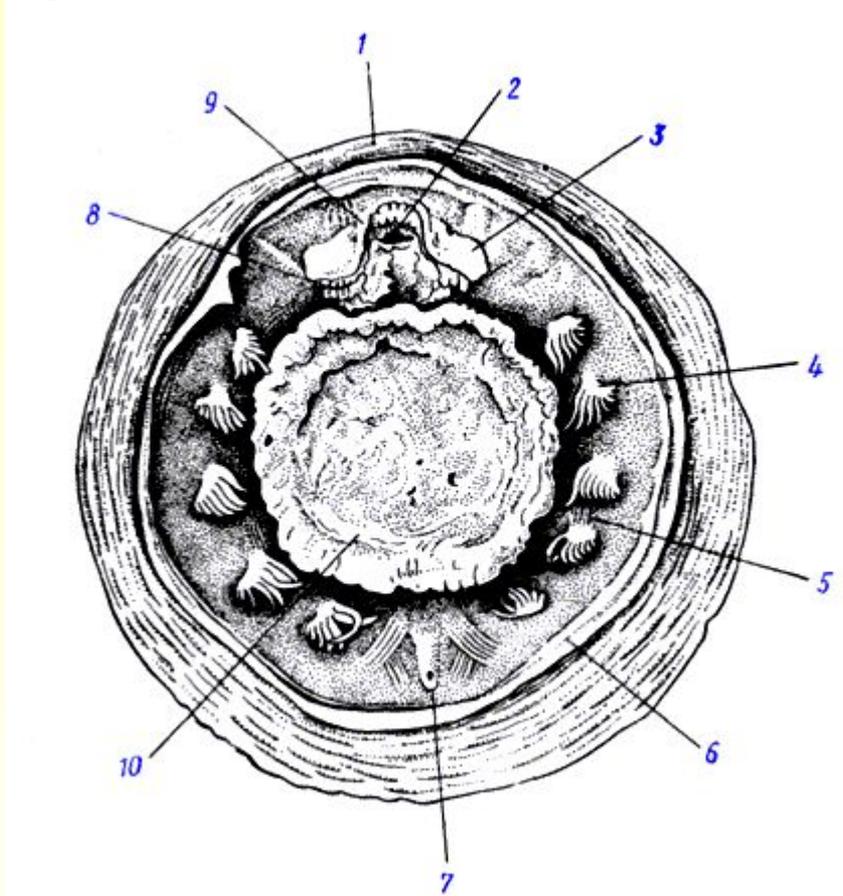
В ископаемом состоянии эти моллюски известны из отложений кембрия, силура и девона.

В 1952 г. неожиданно был найден современный представитель класса - *Neopilina galatheaе*. Эта замечательная находка была сделана в восточной части Тихого океана на глубине 3590 м датской зоологической морской экспедицией на судне "Галатейя".



Тело *Neopilina* до 3 см в диаметре, покрыто конусовидной раковиной.

**Моноплакофоры – морские, преимущественно ископаемые формы. Голова и нога могут втягиваться в раковину мышцами. Дышат 5–6 парами перистых жабр.**



*Neopilina galatheaе* с брюшной стороны  
(по Лемке): 1 - край раковины, 2 - рот, 3 - велум, 4 - жабра, 5 - мантийная борозда, 6 - край мантии, 7 - анус, 8 - орган химического чувства, 9 - голова, 10 – нога.

**Пищеварительная система** неопилины типична для всех моллюсков и состоит из глотки, пищевода, желудка, средней и задней кишки. В глотке имеется радула.

**Кровеносная система** незамкнутая. Сердце состоит из 2 желудочков и 4 предсердий.

**Выделительная система.** У неопилины шесть пар почек (целомодуктов).

**Органы чувств** развиты слабо. Имеются головные щупальца, органы химического чувства истатоцисты в ноге.

**Половая система.** Моноплакофоры *Neopilina* раздельнополы. У них имеются две пары яичников или семенников.



**Нервная система включает четыре продольных нервных ствола, связанных окологлоточным кольцом.**

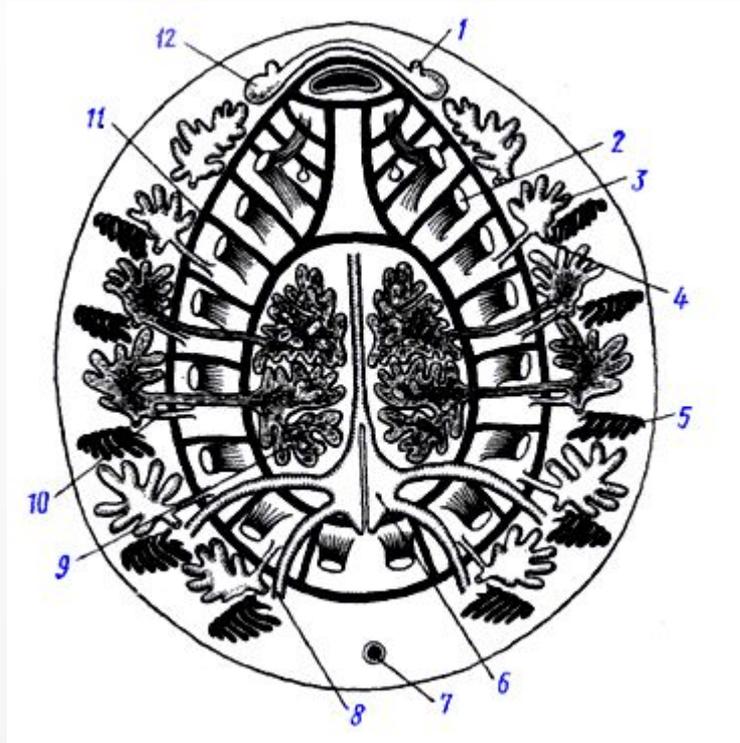


Схема организации *Neopilina* (по Лемке и Вингстранду): 1 - головное щупальце, 2 - ножные мышцы, 3 - почка, 4 - наружное почечное отверстие, 5 - жабра, 6 - желудочек сердца, 7 - анальное отверстие, 8 - предсердие, 9 - половая железа, 10 - проток, соединяющий почку с целомом, 11 - плевровисцеральный ствол, 12 - велум.

**Периодом расцвета моноплакофор было время с кембрия по девон. До настоящего времени сохранился 1 род с 8 видами.**



## Класс Лопатоногие (*Scaphopoda*)

Класс *Scaphopoda* это конические раковины, они зарываются в ил или песок.

Длина тела 0,4–25 см.



[www.ammonit.ru](http://www.ammonit.ru)

Этот класс объединяет небольшое количество морских моллюсков (300 , 600 видов).

По внешнему виду *Scaphopoda* скорее напоминают брюхоногих моллюсков, обладая цельной раковиной в виде слегка изогнутой конической трубки с двумя отверстиями по концам.

Из более широкого переднего отверстия высовываются голова и нога.



Лопатоногие ведут роющий образ жизни, но при этом задний конец их раковины всегда возвышается над грунтом и омывается водой, необходимой животному для дыхания. Зарываясь в песок или ил, моллюски выбирают оттуда мелких беспозвоночных (фораминиферы, остракоды и др.), которыми питаются.

**Нервная система разбросанно-узлового типа. Органы чувств слабо развиты. Глаза редуцированы в связи с роющим образом жизни,статоцисты имеются. Пищеварительная система представлена глоткой с челюстями и радулой. Имеется парная печень.**

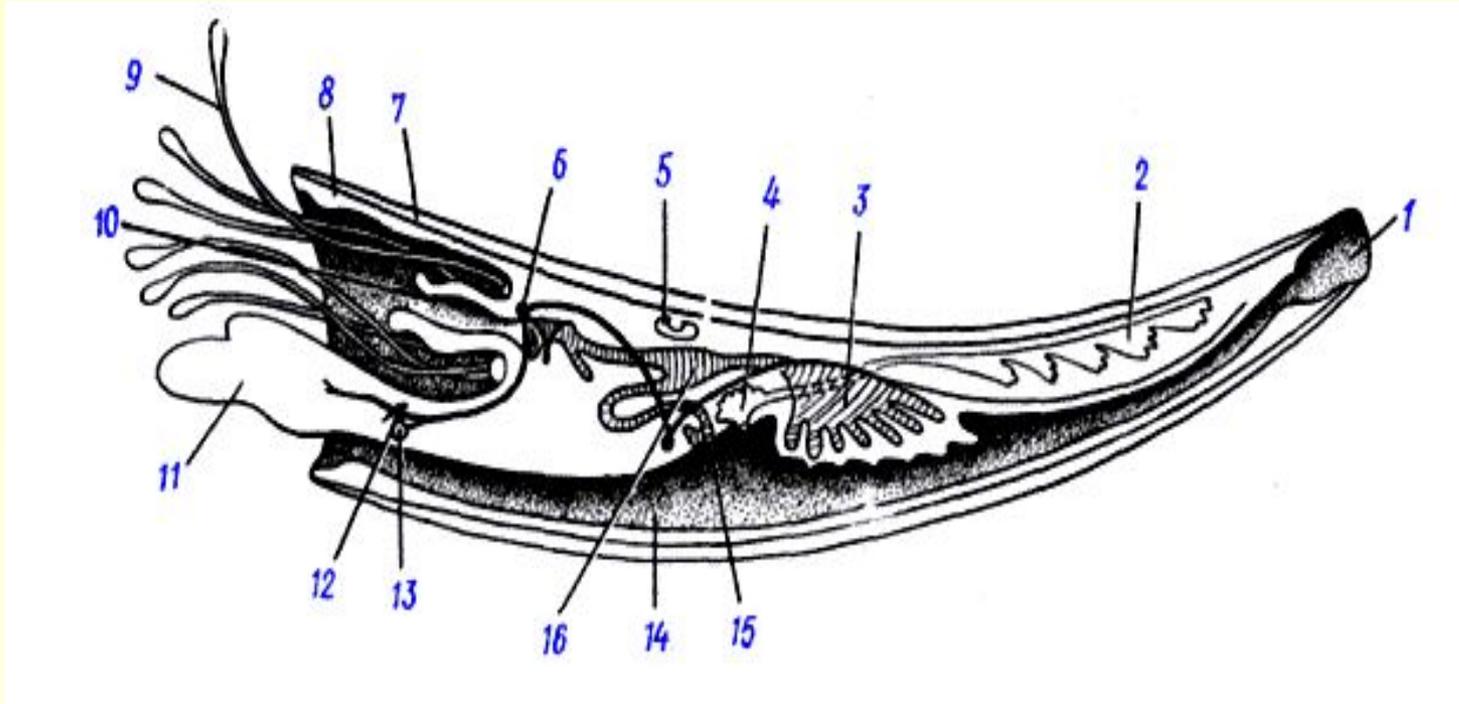


Схема продольного разреза лопатоногого моллюска (из Кестнера): 1 - отверстие на вершине раковины и верхнее мантийное отверстие, 2 - половая железа, 3 - печень, 4 - почка, 5 - перикардий с сердцем, 6 - церебральный ганглий, 7 - раковина, 8 - мантия, 9 - ловчие щупальца, 10 - ротовое отверстие, 11 - нога, 12 - педаальный ганглий, 13 - статоцист, 14 - мантийная полость, 15 - анальное отверстие, 16 - желудок

**Кровеносная система лакунарная, сильно редуцирована; сердце лишено предсердий. Почки с перикардием не сообщаются. Непарная половая железа открывается в правую почку.**

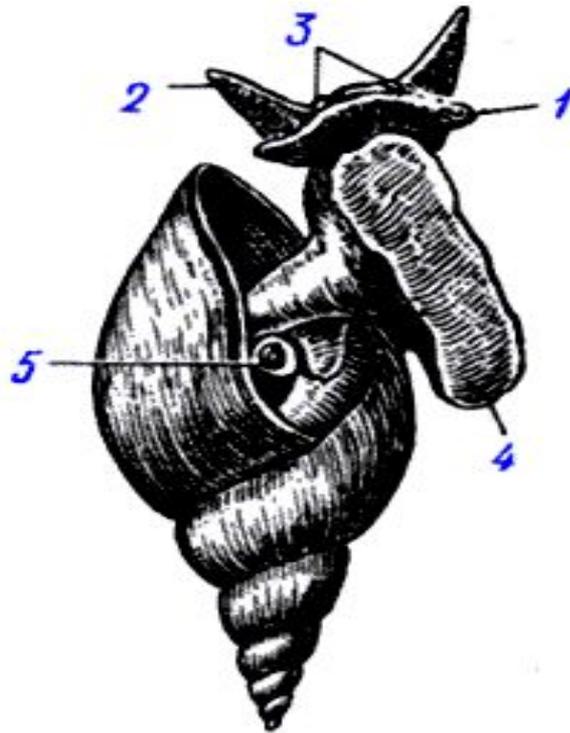
**Лопатоногие раздельнополы. Яйца развиваются в морской воде. Дробление происходит по спиральному типу. Из яйца выходит типичная трохофорная личинка**



**Раковина слоновьего клыка**

## Класс Брюхоногие *Gastropoda*

Брюхоногие — самый многочисленный и многообразный класс моллюсков. к нему относится более 90 тыс. видов, которые заселяют не только водную среду, но и сушу.



Прудовик *Lymnaea stagnatis*, натуральная величина (из Ламперта):  
1 - ротовые лопасти, 2 - щупальца, 3 - глаза, 4 - нога, 5 - дыхательное отверстие.

Размеры брюхоногих варьируют от 2 - 3 мм до нескольких десятков сантиметров. К самым крупным видам относятся *Hemifusus probosciferus* (подкл. *Prosobranchia*) с раковиной в 60 см, морской заяц - *Aplysia* (подкл. *Opisthobranchia*), достигающий 25 см, и некоторые африканские виды наземных улиток *Achatina* (подкл. *Pulmonata*), плавающая форма *Pterotrachea coronata*, длина которой превышает 25 см, и др.



**Брюхоногие. Верхний ряд, слева направо: банановый слизень, бороздчатый лиоплакс, таинственная улитка, ребристый бузикотипус. Нижний ряд, слева направо: обыкновенная виноградная улитка, коронная ракушка, аплизия ваккария, нацелла.**

Голова брюхоногих явственно обособлена от тела, нога хорошо развита и обычно имеет широкую ползательную подошву, туловище образует кверху вырост в виде большого внутренностного мешка. Раковина состоит из одного куска, но иногда может подвергаться редукции.



Продольный распил раковины *Charonia* (по Оуэну): 1 - вершина раковины, 2 - столбик, 3 - сифональный вырост раковины.

Характерная черта всех брюхоногих - асимметричность строения. Обыкновенно она уже с первого взгляда бросается в глаза. Асимметрия брюхоногих моллюсков выражается, во - первых, в редукции правых органов мантийного комплекса, сопровождающейся усиленным развитием их партнеров на левой стороне, и, во - вторых, внутренностный мешок закручивается спирально - эта особенность внешне ясно выражена в форме раковины.



## **Внешнее строение.**

**Форма тела брюхоногих разнообразна, но большей частью тело продолговато и на спинной стороне выпукло. Голова хорошо развита. Она несет рот, 1 - 2 пары щупалец и пару глаз. Передняя часть головы нередко вытягивается в длинный хобот, на конце которого располагается ротовое отверстие.**



В зависимости от разного образа жизни облик гастропод варьирует. У плавающих моллюсков (киленогих, крылоногих) раковина редуцирована, тело студенистое, а нога превратилась в плавники. Некоторые ползающие формы утратили раковину: донные морские голожаберные, сухопутные слизни, а также некоторые паразитические виды.



**Делятся на три подкласса: переднежаберные, заднежаберные и лёгочные. Вымершие гастроподы известны с кембрия или даже протерозоя; 15 000 ВИДОВ.**

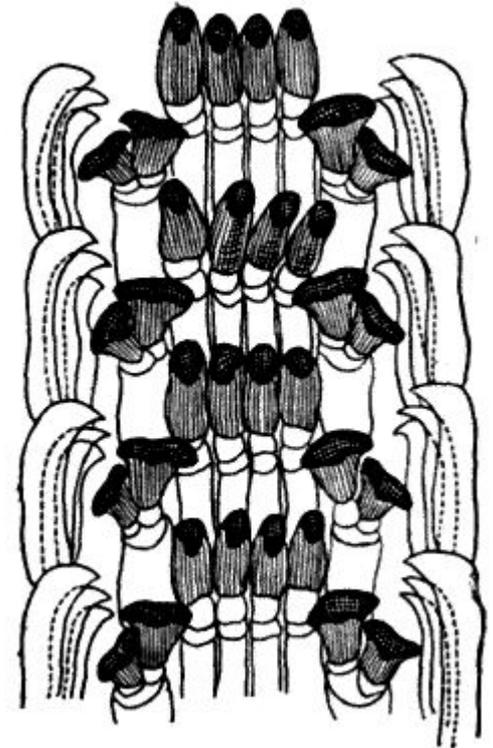


# Пищеварительная система

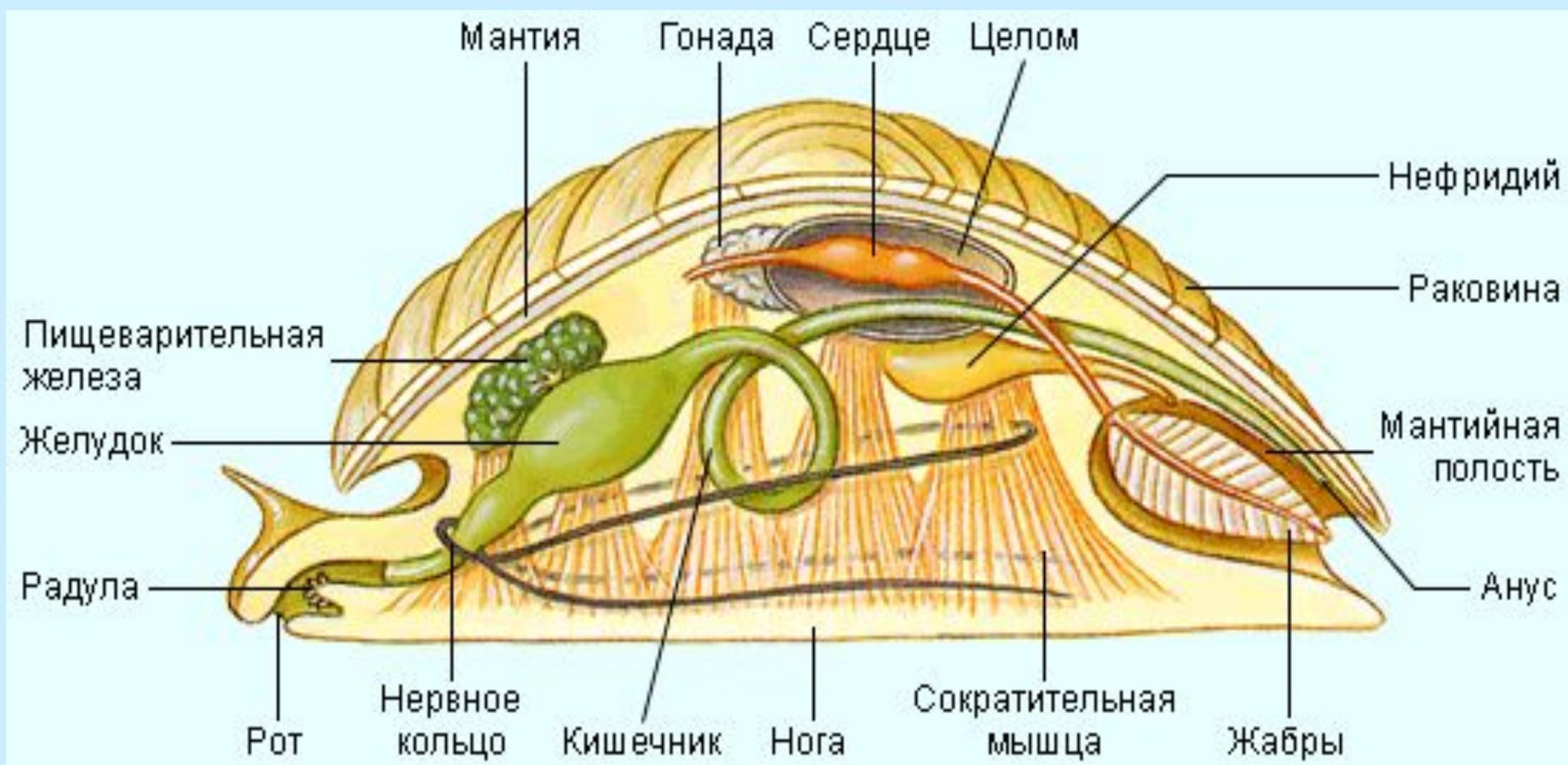
Органы пищеварения начинаются ротовым отверстием, расположенным на нижней стороне головы, которое ведет в глотку. В глотке находятся одна или две челюсти и терка (радула), имеющая вид пластинки с множеством расположенных поперечными рядами мелких зубчиков.

Благодаря ей моллюск может отделять кусочки пищи и соскабливать обрастания. В глотку впадают протоки слюнных желез. Глотка переходит в пищевод, который открывается в желудок, принимающий протоки большой печени.

Из желудка пища попадает в среднюю, а затем в заднюю кишку.



Часть радулы морского  
блюдечка *Patella pontica*  
(по Иванову)



**Органы дыхания.** Большинство гастропод — водные животные и дышат жабрами. Жабры, или ктенидии, представляют собой парные кожные выросты двоякоперистого строения, расположенные в мантийной полости. У сухопутных и вторичноводных моллюсков имеется орган воздушного дыхания — легкое. Легкое моллюсков — это видоизмененная мантийная полость, стенки которой пронизаны густой сетью кровеносных сосудов

**Кровеносная система** незамкнутая. У примитивных форм сердце состоит из одного желудочка и двух предсердий, а у большинства видов сердце двухкамерное, состоящее из желудочка и одного предсердия. Положение сердца связано с положением ктенидиев или легкого.

**Нервная система** разбросанно-узлового типа и состоит из пяти пар нервных узлов или ганглиев: церебральных (головных), педальных (ножных), плевральных, париетальных и висцеральных.



**Органы чувств.** У брюхоногих имеется пара глаз, расположенных у основания или на вершине щупалец. Передние головные щупальца у легочных выполняют функцию органов вкуса и обоняния. У основания жабер имеются осфрадии — органы химического чувства. Статоцисты — органы равновесия находятся в ноге. Органами осязания служат головные щупальца, но отдельные осязательные клетки рассеяны по всей коже.

**Выделительная система** брюхоногих представлена 1—2 почками типа целомодуктов. Две почки сохраняются только у низших гастропод.

**Половая система.** Среди брюхоногих моллюсков имеются раздельнополые животные и гермафродиты. Половая железа — гонада всегда непарная, от которой отходит один проток.

**Развитие.** Большинство моллюсков — водные животные и развиваются с метаморфозом. Личинка — парусник, или велигер, сходная с трохофорой. У всех сухопутных моллюсков, большинства пресноводных и у многих морских форм наблюдается прямое развитие. Из отложенных яиц вылупляются молодые моллюски.

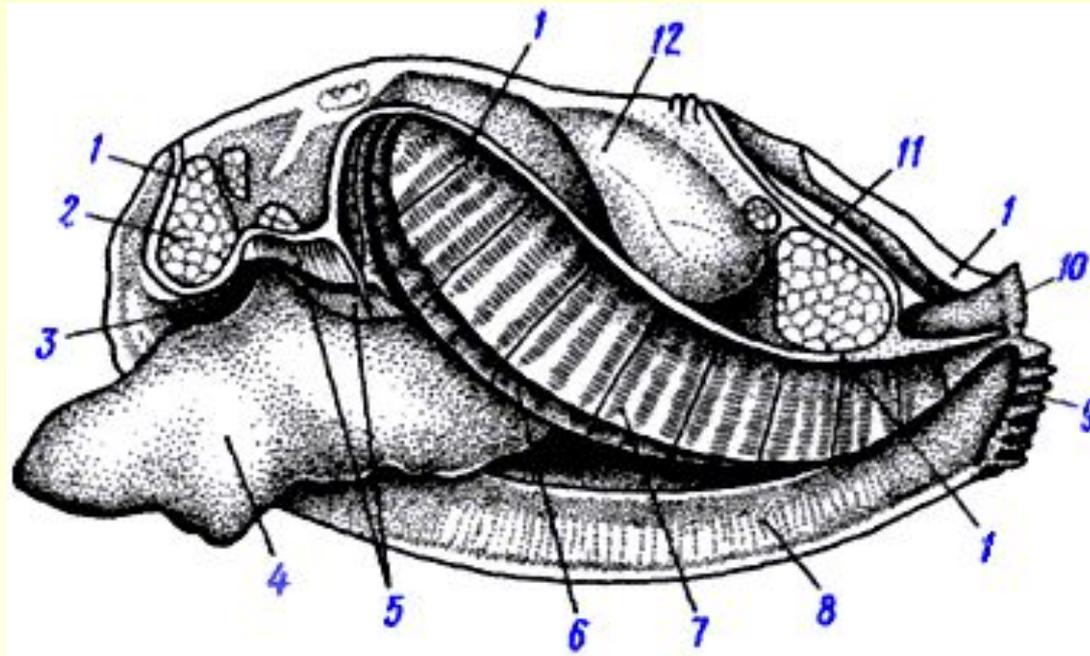
## Класс Двустворчатые (*Bivalvia*)

Пластинчатожаберные (двустворчатые) образуют большой класс (около 20000 видов) морских и пресноводных моллюсков с двустворчатой раковиной, одевающей тело с боков. Характерная особенность их - редукция головы. У большинства представителей имеется пара ктенидиев, превращенных в большие пластинчатые жабры.

Некоторые могут достигать значительных размеров, а именно встречающаяся в Индийском и Тихом океанах *Tridacna gigas* имеет раковину до 1,35 м, масса ее может быть больше 250 кг.

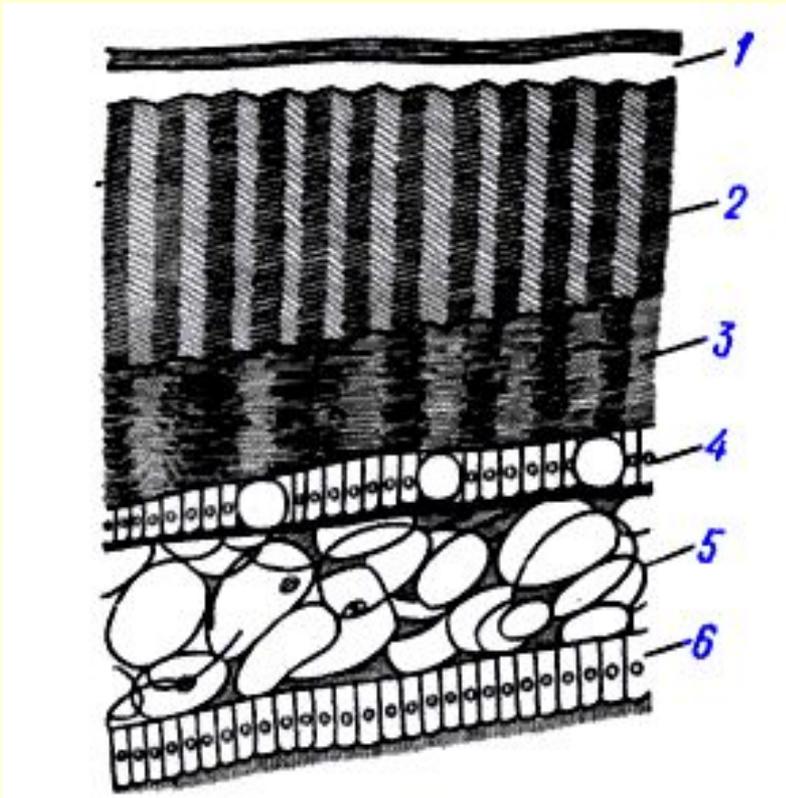


**Внешнее строение.** Двустворчатые характеризуются наличием раковины из двух створок, клиновидной роющей ногой и отсутствием головы. У неподвижных форм нога редуцирована.



Анатомия беззубки Anodonta, раковина и левая мантия удалены (по Гауэс): 1 - линия, по которой обрезана мантия, 2 - передний мускул- замыкатель, 3 - рот, 4 - нога, 5 - ротовые лопасти, 6 - левая внутренняя полужабра, 7 - левая наружная полужабра, 8 - правая мантия, 9 - вводной сифон, 10 - выводной сифон, 11 - задняя кишка, 12 – перикардий.

Стенки раковины обычно состоят из трех слоев: наружного — конхиолинового (периостракум), внутреннего — известкового (остракум) и нижнего — перламутрового (гипостракум). Раковина выделяется мантией.



Разрез через раковину и мантию беззубки Anodonta (по Лейдигу):  
1 - конхиолиновый слой,  
2 - фарфоровидный, или призматический, слой,  
3 - перламутровый слой,  
4 - эпителий наружной поверхности мантии, 5 - соединительная ткань мантии, 6 - эпителий внутренней поверхности мантии.

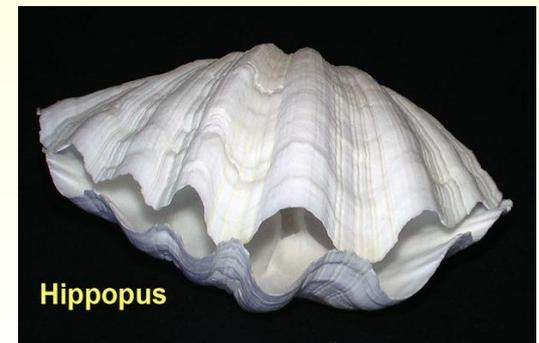
**Органы чувств** у двустворчатых моллюсков развиты слабо. В покровах разных частей тела разбросаны чувствующие клетки — органы кожного чувства. На жабрах имеются особые органы химического чувства — осфрадии. В ноге расположены органы равновесия —статоцисты. У ряда видов имеются многочисленные глазки по краю мантии.



**Пищеварительная система.** Рот расположен на переднем конце тела над основанием ноги. По бокам его расположены две лопасти, покрытые мерцательным эпителием, реснички которого подгоняют пищевые частицы к ротовому отверстию. Короткий пищевод проводит пищу в небольшой желудок, в который открываются протоки печени. Отходящая от желудка кишка образует ряд петель, поднявшись к спинной стороне тела, проходит назад через окологердечную сумку и желудочек сердца и открывается в клоакальный сифон.

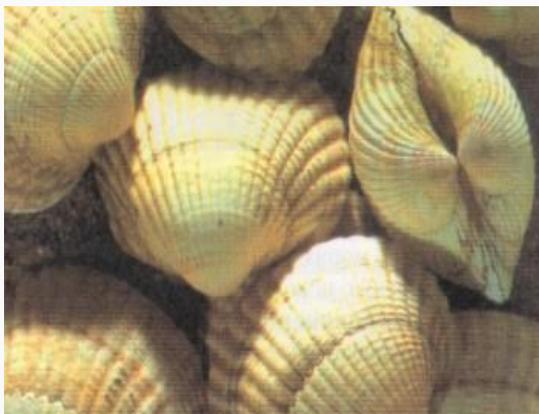
**Органами дыхания** являются жабры, лежащие в мантийной полости по обеим сторонам ноги.

**Кровеносная система** состоит из сердца и сосудов. Сердце имеет один желудочек и несколько предсердий, число которых соответствует количеству жабр, поскольку каждое из них представляет расширение сосудов, идущих от органов дыхания. Сердце лежит на спинной стороне тела.

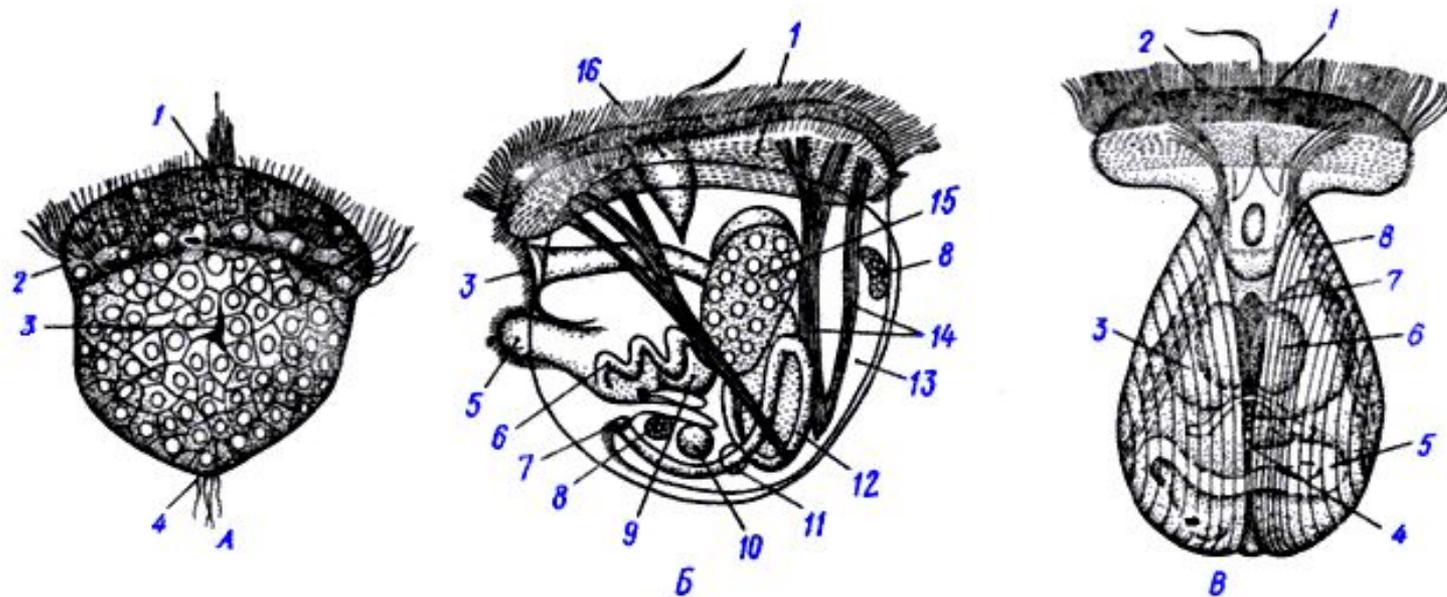


**Органы выделения** — почки, типичные для всех моллюсков. Почки двустворчатых с железистыми стенками называют боянусовыми органами. Они имеют V-образную форму и одним концом открываются в перикард, а другим — в мантийную полость. Дополнительно выделительную функцию выполняет стенка перикарда, видоизмененная в виде парных желез — кеберовых органов.

**Органы размножения.** Большинство двустворчатых моллюсков раздельнополы. Семенники и яичники парные. Протоки открываются обычно в мантийную полость. Оплодотворение яиц наружное. У пресноводных форм оно происходит в мантийной полости самки, куда сперматозоиды проникают вместе с водой через жаберный сифон.

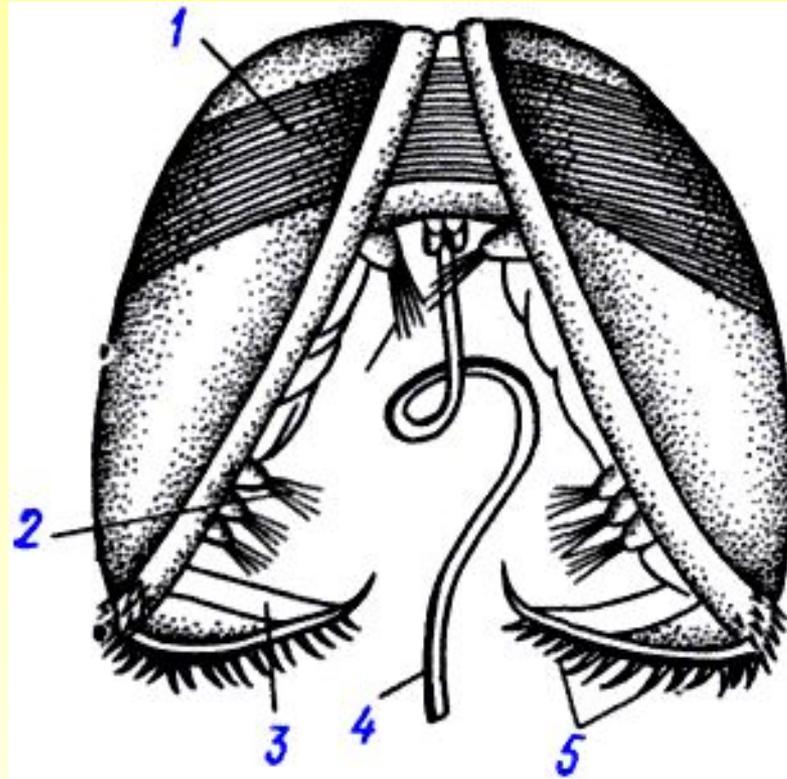


**Развитие.** У большинства двустворчатых развитие с метаморфозом. Из оплодотворенных яиц развивается планктонная личинка — велигер, выполняющая расселительную функцию. Впоследствии велигер оседает на дно, прикрепляясь биссусной нитью, теряет парус и превращается во взрослого моллюска.



Развитие *Dreissena polymorpha* (из Мак-Брайда). А - трохофора, вид с брюшной стороны; Б - парусник, вид спереди; В - то же, сбоку: 1 - теменная пластинка с теменным султаном ресниц, 2 - прототрох, 3 - рот, 4 - задний султан ресниц, 5 - нога, 6 - зачаток жабры, 7 - анальное отверстие, 8 - мускул-замыкатель, 9 - педальный ганглий, 10 - висцеральный ганглий, 11 - зачаток сердца, 12 - средняя кишка, 13 - створка раковины, 14 - мускульные тяжи, 15 - печень, 16 - парус

У некоторых пресноводных двустворчатых (беззубка, перловица) метаморфоз протекает с образованием особой личинки — глохидия.



Глохидии беззубки *Apodonta celensis* с полураскрытыми створками, вид спереди (по Герберсу): 1 - личиночный мускул- замыкатель, 2 - пучки чувствительных щетинок. 3 - краевой зубец раковины, 4 - нить биссуса, 5 - зубчики на краевом зубце.



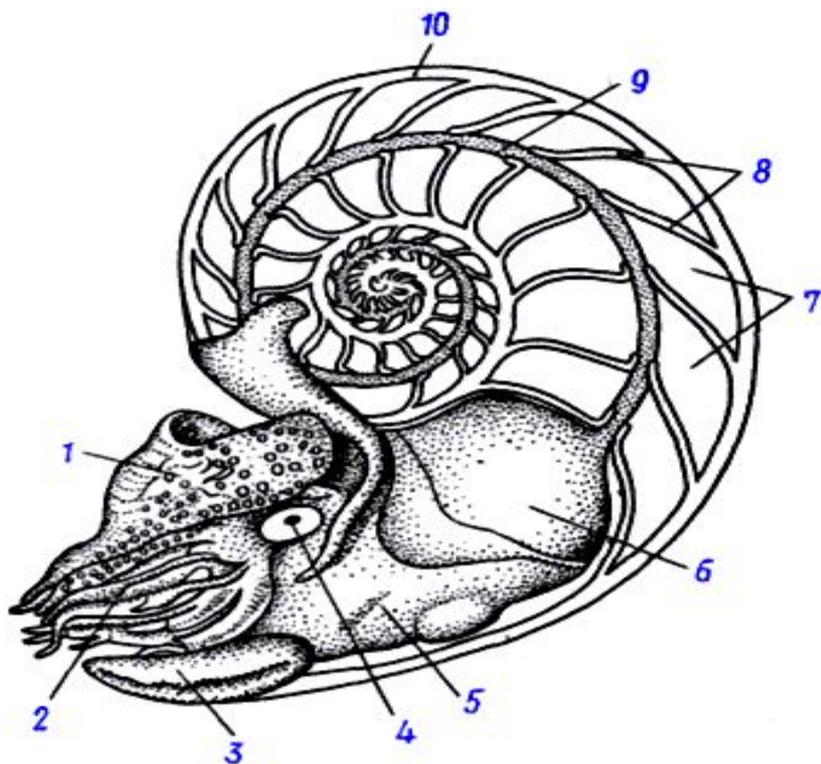
Двустворчатые. Верхний ряд, слева направо: обыкновенная жемчужница, речная дрейсена, флоридская кардитамера, гигантская тридакна. Нижний ряд, слева направо: корабельный червь (тередо), бородавчатая венерка, ложная мидия, гребешок святого Якова.

**Класс головоногие (*Cephalopoda*) – наиболее высокоорганизованная группа моллюсков. Голова чётко обособлена. Часть ноги превратилась в 8 или 10 щупалец («рук»), окружающих рот. На конце щупалец, которыми животное хватает добычу, имеются присоски, нередко снабжённые роговыми крючками.**



«Живое ископаемое» наutilus помпилиус и вымершие аммониты и белемниты

Во рту расположены мощные роговые челюсти, напоминающие клюв попугая. С его помощью головоногие разрывают пищу, а зубчики радулы перетирают её в кашу. Дело в том, что мозг этих моллюсков со всех сторон обступает пищевод, не позволяя заглатывать крупные куски пищи.



Кораблик *Nautilus pompilius* (подкл. Tetrabranchia) с распиленной раковиной (по Оуэну): 1 - головной капюшон, 2 - щупальца, 3 - воронка, 4 - глаз, 5 - мантия, 6 - внутренностный мешок, 7 - камеры, 8 - перегородки между камерами, 9 - сифон, 10 - стенка раковины

**Остатки раковины иногда сохраняются под кожей в виде роговой пластинки; наружная раковина была в основном у вымерших форм. Единственными среди современных головоногих, до сих пор сохранившими наружную спиральную раковину, являются наутилусы.**



**Кровеносная система развита хорошо; кровь имеет голубую окраску из-за входящего в состав эритроцитов гемоцианина. Дышат головоногие жабрами, некоторые способны к продолжительному пребыванию на суше (несколько часов или даже дней) благодаря запасённой в мантийной полости воде.**



**Осьминоги. Верхний ряд, слева направо: обыкновенный осьминог, осьминог адский вампир, ночной гавайский осьминог, полосатый осьминог. Нижний ряд, слева направо: большой тихоокеанский осьминог, синекольчатый осьминог, карликовая болитена, рогатый осьминог**

**Органы зрения совершенны. Глаза, похожие на человеческие, имеют хрусталик и сетчатку; у гигантских кальмаров их величина превышает 40 см. На плавниках есть и миниатюрные термолокаторы. На внутренней поверхности щупалец и на присосках сосредоточены чувствительные органы обоняния (или вкуса). Развитым органам соответствует большой головной мозг.**



**Для пассивной защиты от врагов используется автотомия (головоногие «отбрасывают» щупальца, за которые их схватил враг) и выпрыскиваемые в сторону чернильные завесы, возможно, ядовитые. Кроме того, рассеянные по коже специальные клетки – хроматофоры и иридиоциты – позволяют изменять цвет тела, «подстраиваясь» под окружающую среду. Некоторые головоногие способны к люминесценции.**



**Головоногие могут вырастать до гигантских размеров – 18 м и больше (их масса может достигать нескольких тонн). Известны многочисленные рассказы о гигантских спрутах (кракенах), якобы уволаскивающих морские суда на дно.**

**Все головоногие раздельнополы. Самцы осьминогов переносят сперму в мантийную полость самки особым щупальцем – гектокотилем. Часто оно отрывается от тела и самостоятельно плавает в поисках самки. Самка обычно высиживает яйца, иногда соорудая гнезда.**



Кладка яиц большого тихоокеанского осьминога

**У входа в мантийную полость имеется воронка (сифон), представляющая собой вторую часть видоизменённой ноги. Благодаря реактивной силе, возникающей за счёт выбрасываемой из неё назад воды, животное движется задним концом тела вперёд.**

**Сокращения мышц происходят с очень большой частотой, что обеспечивает равномерность движения. Это достигается, в частности, высокой проводимостью нервов — у некоторых кальмаров их толщина достигает 18 мм. У кальмаров была зарегистрирована скорость передвижения 55 км/ч. Головоногие также могут плыть, помогая себе щупальцами. Некоторые кальмары, выталкивая из сифона воду у поверхности моря, могут подниматься в воздух на несколько метров.**



**Каракатицы и кальмары. Слева направо: аргентинский кальмар, гетеротевтис, малая каракатица, кальмар-ромб**

**Головоногие обитают в морях (вплоть до глубины 5 км), предпочитая тёплые водоёмы. Одни формы живут среди прибрежных скал, другие – на больших глубинах. Одни плавают в толще воды, другие ползают по дну. Практически все – хищники, питающиеся рыбой, ракообразными, другими моллюсками; добычу ловят щупальцами, умерщвляя её секретом ядовитых желёз. Многие головоногие (кальмары, каракатицы, осьминоги) употребляются человеком в пищу. Класс делится на два подкласса: четырёхжаберные (вымершие аммониты и единственный сохранившийся сейчас род наутилусы) и двужаберные (каракатицы, кальмары, осьминоги и вымершие белемниты). Около 600 современных видов.**



## Гигантский кальмар

<b>Лат</b>	Architeuthis
<b>Класс</b>	Головоногие
<b>Длина</b>	До 18 м
<b>Масса тела</b>	До 1000 кг
<b>Обитание</b>	Тихий океан, Атлантический океан, Индийский океан

Размеры этого кальмара и его мощные щупальца, позволяют ему даже противостоять своему основному врагу кашалоту, с которым могут соперничать даже относительно молодые гигантские кальмары.

В виду большой глубины своего обитания образ жизни гигантских кальмаров мало изучен и судить о них позволяют лишь отдельные экземпляры этих животных, которые удалось выловить или обнаружить выброшенными на берег.



## Осьминог синекольчатый

<b>Лат</b>	Haralochlaena
<b>Класс</b>	Головоногие
<b>Длина</b>	До 15 см
<b>Масса тела</b>	До 100 г
<b>Срок жизни</b>	До 2 лет
<b>Обитание</b>	Тихий океан, Индийский океан

Миниатюрный представитель семейства осьминогов, считающийся самым красивым из них, но в то же самое время и самым опасным для человека. В небольшом ярко – раскрашенном теле этого осьминога, содержится запас опаснейшего яда, которого хватит на десятерых взрослых мужчин. Наиболее распространены эти осьминоги в Индийском океане и западной части Тихого океана.

Чаще всего этих осьминогов можно встретить в прибрежной зоне, где они могут прятаться в раковинах других моллюсков, среди камней, водной растительности, или в расщелинах скал. Питаются синекольчатые осьминоги преимущественно крабами, не пренебрегая также и креветками.



## Адский вампир

Лат	<i>Vampyroteuthis infernalis</i>
Класс	Голоногие
Длина	До 30 см

Головоногий моллюск небольших размеров, являющийся единственным представителем своего рода, основными местами обитания которого являются умеренные и тропические воды Мирового океана. Адский вампир имеет общие черты как с кальмарами, так и с осьминогами, и это единственный головоногий моллюск, способный жить на глубинах до 1000 метров, где имеется минимальное количество растворенного в воде кислорода.

Окраска меняется в зависимости от освещенности от фиолетового цвета до бархатно – черного. Адский вампир имеет 8 щупалец, соединенных перепонками и большие выпуклые глаза, которые также могут менять свой цвет в зависимости от степени освещенности. Основу питания этих моллюсков составляют мелкие ракообразные, креветки и кишечнополостные, но скорее всего они употребляют всю пищу, которую смогут найти на такой большой глубине.



**Каракатицы и кальмары. Верхний ряд, слева направо: обыкновенная каракатица, кальмар-светлячок, гигантский кальмар, тасманийская эвпримна. Нижний ряд, слева направо: обыкновенный каракатицекальмар, летающий кальмар, атлантический хистотевтис, обыкновенный лолиго**





**Наutilus**  
**с**





## Голожаберные моллюски

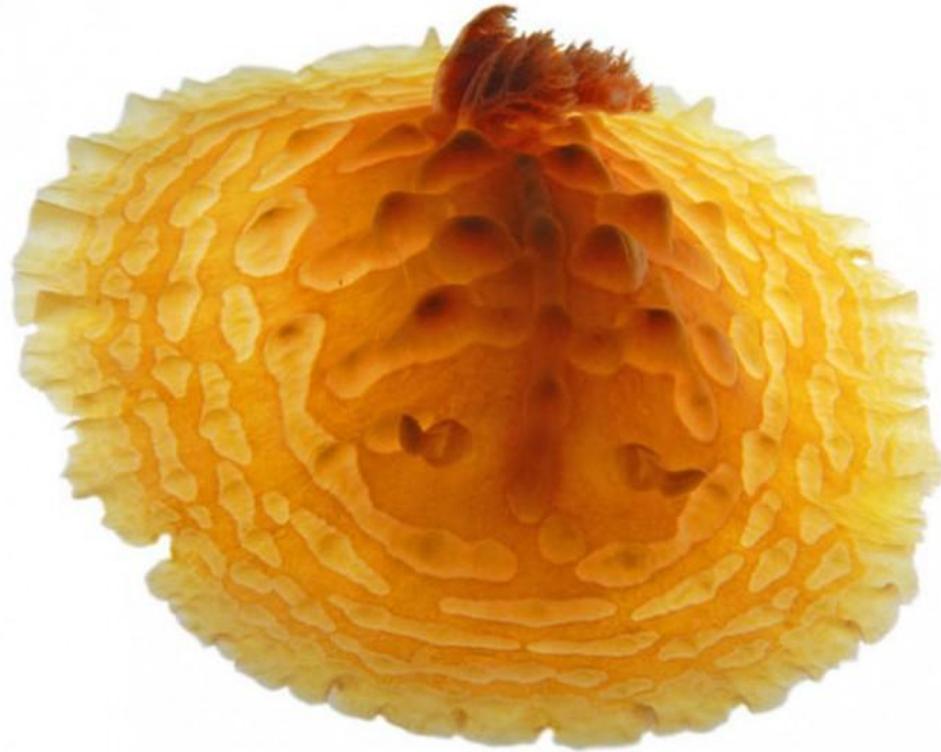
Голожаберные моллюски (отряд Nudibranchia) — одни из самых ярко окрашенных и многообразных по форме морских беспозвоночных животных. Эти моллюски лишены раковины, а их тело покрыто разнообразными по форме и цвету венчиками ветвистых жабр, многочисленными причудливыми выростами и складками. Большинство голожаберников — донные животные, однако некоторые виды живут в толще воды или даже плавают по ее поверхности подобно миниатюрным лодочкам. Все голожаберники — хищники, питающиеся в зависимости от образа жизни бентосом либо планктоном.



1. *Nembrotha kubaryana* – разновидность голожаберного моллюска. Размер 6 см.  
(David Doubilet)



2. Мощное тело и толстая кожа *Halgerda batangas* – настоящая броня для защиты от хищников. Но если хищника это не остановит, тогда наверняка остановят яды, выделяемые этой маленькой улиткой. Размер 4 см. (David Doubilet)



3. *Asteronotus cespitosus*. Размер 22 см. (David Doubilet)



4. Хромодорис, размер 6 см, обитает в Красном море, Аравийском море до востока Индийского океана. (David Doubilet)



5. Эта разновидность голожаберного моллюска *Chromodoris annae* компенсирует свой крошечный размер яркой контрастирующей окраской, которая предупреждает хищников о ядовитых токсинах. Размер 2 см.  
(David Doubilet)



6. *Bornella anguilla* убегает от опасности, прижимая к себе придатки и ускользая, словно угорь. Размер 7 см. (David Doubilet)



7. *Cuthona* sp., размер 3 см. (David Doubilet)



8. *Flabellina exoptata*, размер 3 см. (David Doubilet)



9. Больше похожий на представителя флоры, чем фауны, солнечный голожаберник вынашивает в своем теле водоросли зооксантелла. Питаясь коралловыми саркофитонами, голожаберник забирает у них клетки водорослей и накапливает их в своей пищеварительной системе, которая заполняет лопастевидные придатки под названием *serata*. Водоросли, хранимые под кожей, поглощают солнечную энергию, производя питательные вещества, благодаря которым голожаберник может прожить месяцы. Те же химикаты, которые питают это животное, также выделяются из его кожи в качестве защитного слоя. (David Doubilet)



10. Созданная исключительно для питания кораллами наподобие этого тонкого горгониевого коралла, этот прозрачный моллюск *Phyllodesmium iriomotense* в 4,3 см имеет ответвляющуюся пищеварительную железу в яйцевидных придатках, которая тут же увеличивается под воздействием атаки. (Jennifer Hayes)



11. Взрослые голожаберные могут быть очень привередливы в еде: зебравидные особи арминидов – вида, достигающего до 20 см в длину, - играет в перетягивание каната со своей единственной добычей – полипом колонии морского пера. Крошечная морская собачка наблюдает за поединком. (David Doubilet)



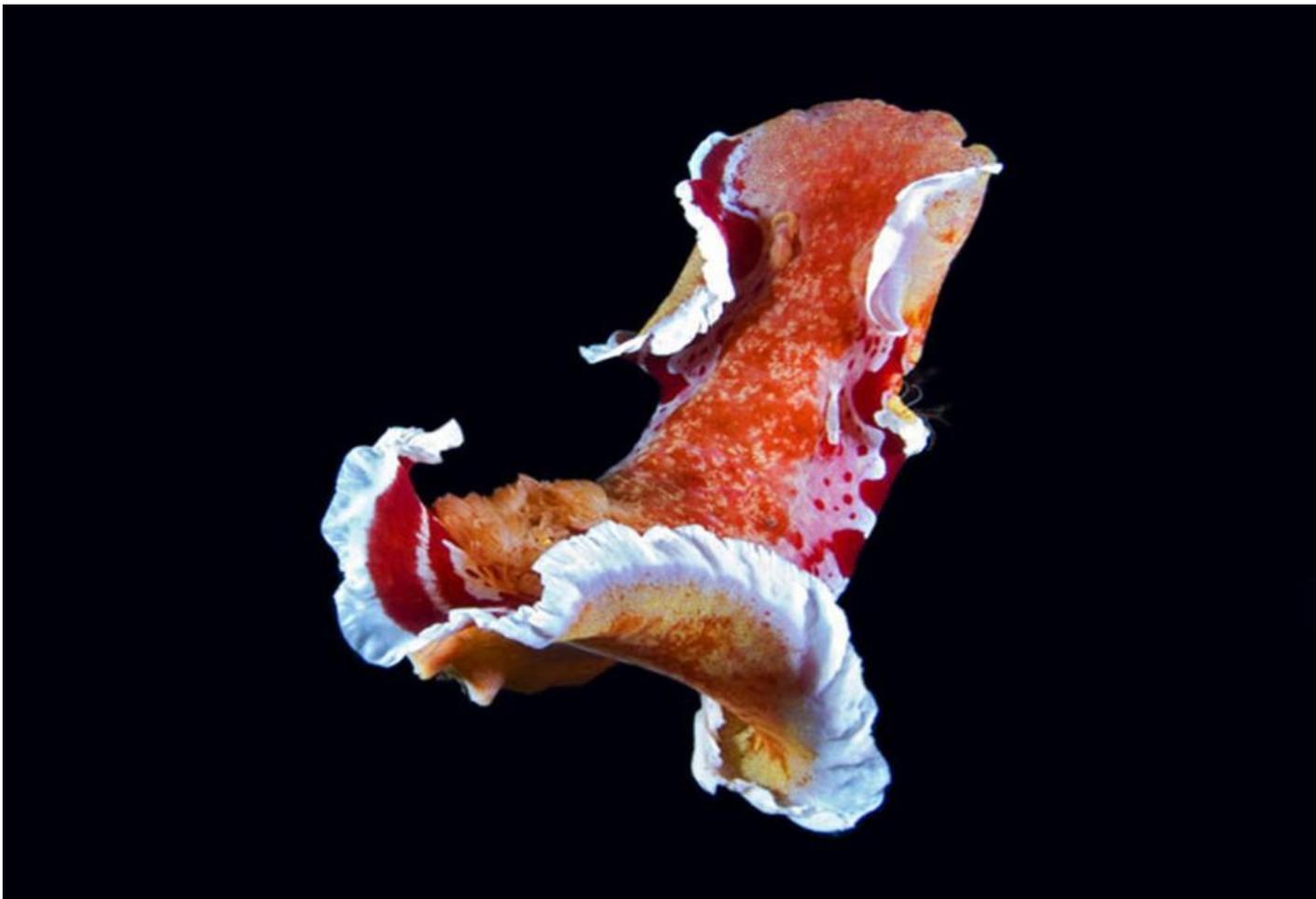
12. Замаскированные хипселодорисы размером 2,5 см спариваются от головы до кончика хвоста с помощью генитальных придатков. Как и у всех голожаберных, у этих особей есть как мужские, так и женские репродуктивные органы, поэтому эти двое оплодотворяют друг друга одновременно, и после каждый из них отложит яйца. (David Doubilet)



13. 4-сантиметровый *Hypselodoris kanga* использует свое липкое тело для защиты полоски яиц, выходящей из его яйцевода сбоку; совсем скоро тысячи мальков унесет потоком воды. (David Doubilet)



14. Императорская креветка – обычный попутчик голожаберника *Ceratosoma*, который питается там, где его «хозяин» отложил ленточные яйца. Креветка неплохо пристроилась, получая и дом и пищу, однако ученые пока не знают, получает ли моллюск какие-либо преимущества от креветки. (David Doubilet)



15. Взмахом своей юбки *Nuxibranchus sanguineus* может избежать опасности, улизнув в открытое море – это умение отсутствует у многих его сородичей. Известный под названием «испанский танцор», этот вид – настоящий гигант среди голожаберных моллюсков; некоторые особи достигают до 45 см, питаются исключительно губками. Когда моллюск не показывает своей яркой расцветки, чтобы отпугнуть хищников, он обычно тихо прячется на своей территории обитания. (David Doubilet)



16. Крошечные императорские креветки (*Periclimenes imperator*), достигающие в длину 1,78 см, также могут прятаться в жабрах испанского танцора, где для них есть и безопасность и еда. Приносит ли креветка пользу голожабернику до сих пор остается тайной природы. (David Doubilet)



17. Голожаберник *Ceratosoma* как будто напал на эверманеллу. Однако это не атака (голожаберник питается губками), просто случайное столкновение в ночи. Морские улитки ползают по всему, что лежит на их пути, и многие рыбы не возражают. (Jennifer Hayes)



18. Этот моллюск *Euselelops luniceps* свободно плавает с помощью своих сенсорных ринофор, прорезая своими «крыльями» темные воды. Хотя он и оснащен необходимыми чертами для путешествий в открытом море, этот моллюск (близкий родственник голожаберных) большую часть своей жизни проводит, зарывшись в песок. (David Doubilet)



19. Квартет моллюсков *Risbecia tryoni* выполняет процесс «буксировки», в момент которого животные следуют за следами слизи другого моллюска. (Чаще проявляется в парах). Ученые думали сначала, что этот процесс относится к процессу спаривания, однако доказательств мало; его истинная цель остается неизвестной. (David Doubilet)



20. *Hypselodoris* sp., размер 5 см. (David Doubilet)



21. *Godiva* sp., размер 4 см. (David Doubilet)



22. *Phyllidiella pustulosa*, размер 6 см. (David Doubilet)



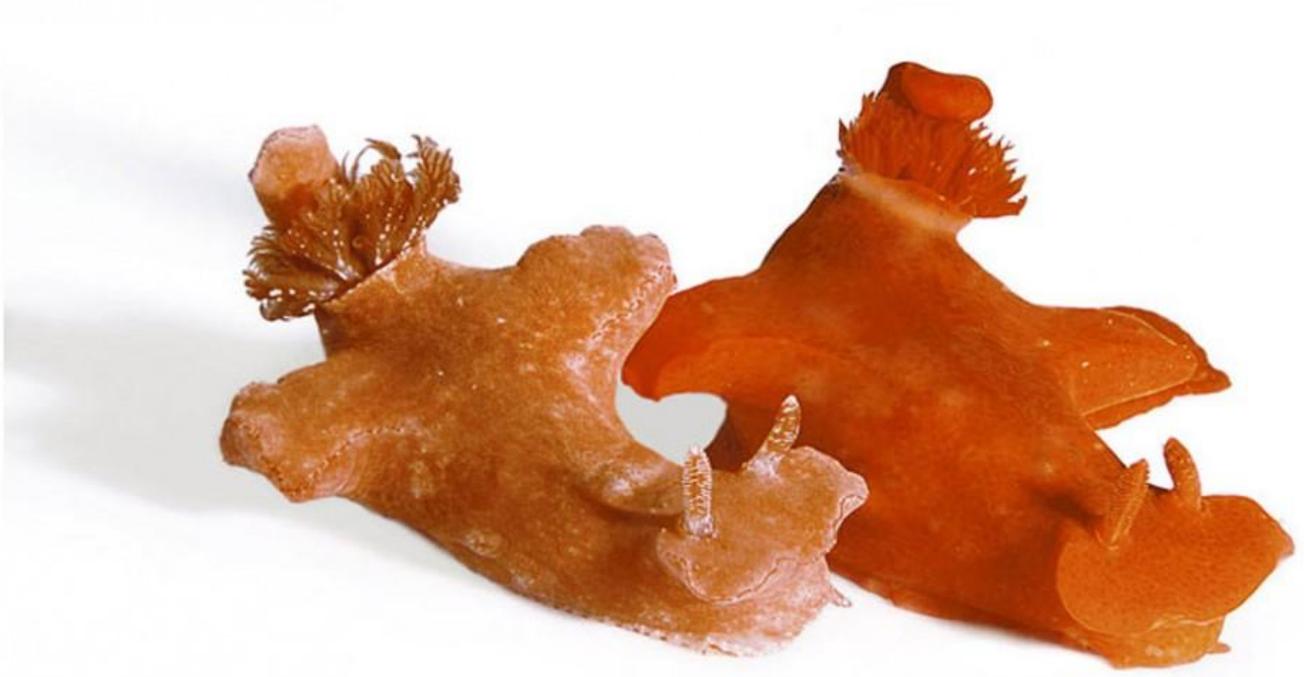
23. *Phyllidia ocellata*, размер 6 см. (David Doubilet)



24. *Pteraeolidia ianthina*, размер 15 см. (David Doubilet)



25. *Nembrotha cristata*, размер 12 см. (David Doubilet)



26. *Ceratosoma gracillimum*, 12 cm. (David Doubilet)



27. *Jorunna funebris*, размер 5 см. (David Doubilet)



28. *Chromodoris* sp. (David Doubilet)



29. *Glossodoris averni*, 6 cm. (David Doubilet)



30. *Thecacera pacifica*, 6 cm. (David Doubilet)



31. *Mexichromis mariei*, размер 3 см. (David Doubilet)