

# Двустворчатые малюски

Подготовил ученик 7  класса Бородихин Артем

# Характеристика вида

- Двуствóрчатые, или пластинчатожа́берные (лат. *Bivalvia*) — класс морских и пресноводных малоподвижных моллюсков, тело которых уплощено с боков и заключено в раковину из двух створок[1]. К ним относят таких известных моллюсков, как устрицы, мидии, морские гребешки. В отличие от всех других моллюсков *Bivalvia* лишены головы и радулы. Большинство представителей класса имеют сильно развитые пластинчатые жабры (ктенидии), выполняющие не только дыхательную функцию, но и роль фильтров для отсеживания пищевых частиц из воды, поэтому по типу питания двустворчатые — преимущественно фильтраторы. Большинство двустворчатых закапываются в донный ил, спасаясь таким образом от хищников, некоторые лежат на морском дне или облепляют скалы и другие поверхности. Немногие виды, например морские гребешки, способны к непродолжительному активному плаванию. В целом же особенности внешнего и внутреннего строения двустворчатых отражают их экологическую специализацию к малоподвижному или неподвижному образу жизни[2]



# раковины

- Раковины двустворчатых моллюсков состоят из карбоната кальция и представляют собой две обычно равные по величине створки, скреплённые друг с другом с одного края, возле макушки, упругой белковой связкой — лигаментом. Кроме того, их соединение обеспечивают чередующиеся выступы (зубы) и выемки, расположенные на каждой створке раковины и составляющие замок. Такое устройство раковины позволяет открывать створки для питания или передвижения и плотно закрывать их в случае опасности. Как правило, раковина двусторонне-симметричная. Её размер варьирует от нескольких миллиметров до метра и более, однако у большинства представителей он не превышает 10 см.



# ИСТОРИЯ

- Начиная с доисторического времени, двустворчатые моллюски составляли важную часть рациона жителей побережья. Ещё римляне разводили устриц в прудах, а ныне большинство употребляемых в пищу двустворчатых моллюсков выращивают в марикультуре. Изучение жизненных циклов съедобных двустворчатых сделало возможным разведение их в питомниках, а также разработку новых технологий их разведения. Помимо пищевого применения, *Vivalvia* являются производителями натурального жемчуга. Жемчужины используют в ювелирном деле, а перламутр из раковин двустворчатых — в изготовлении пуговиц или дешёвых украшений. Двустворчатые также могут служить биоиндикаторами загрязнения окружающей среды. Наконец, они представляют собой ценный корм для рыб и других животных[2].



# археология

- Находки древнейших ископаемых двустворчатых моллюсков датируются началом кембрийского периода, их возраст составляет более 500 млн лет. Общее число ныне живущих видов составляет приблизительно 9200 (по другим данным, более 20 тысяч). Их включают в 1260 родов и 106 семейств.



# Виды в России

- В России встречается около 1000 видов двустворчатых[5]. Морские пластинчатожаберные (включая виды, обитающие в солоноватых и эстуарных водах) представлены примерно 8000 видами, которые включают в 4 подкласса, 99 семейств и 100 родов. Крупнейшие семейства пластинчатожаберных — венериды (*Veneridae*; более 680 видов), а также теллиниды (*Tellinidae*) и люциниды (*Lucinidae*), каждое из которых содержит более 500 видов. Пресноводные *Bivalvia* составляют 7 семейств, крупнейшее из которых — униониды (*Unionidae*) — включает около 700 видов. Хотя общим числом видов двустворчатые в несколько раз уступают брюхоногим, по численности и биомассе на единицу площади морского дна они значительно превосходят другие группы моллюсков[2].



# ЭТИМОЛОГИЯ

- Впервые название *Bivalvia* употребил Карл Линней в 10-м издании своего труда «Система природы» в 1758 году для обозначения моллюсков, раковина которых состоит из двух створок[6]. Кроме того, этот класс известен под названиями *Pelecypoda* (что означает «топороногие»), *Lamellibranchia* (пластинчатожаберные) и *Acerphala* (так как двустворчатые, в отличие от всех других моллюсков, утратили голову)[7].
- Слово *Bivalvia* образовано от лат. *bis* — «два» и лат. *valvae* — «створка»[7]. Однако не все животные, имеющие раковину из двух створок, относятся к двустворчатым моллюскам. Так, раковину из двух створок имеют брюхоногие моллюски семейства *Juliidae*[8], представители типа плеченогие (*Brachiopoda*)[9], а также ракообразные класса ракушковые (*Ostracoda*)[10] отряда *Cyclestherida*[11].
- В российской науке конца XVIII, начала XIX веков двустворчатые (живые и ископаемые) назывались — черепнокожие[12].



# Жизнедеятельность

## (ареал)

Двустворчатые моллюски — довольно успешный класс беспозвоночных, исключительно водных и встречающихся в пресных и солёных водах по всему миру. Большинство являются бентосными организмами и живут, зарываясь в донные отложения или прикрепляясь к подводным предметам. Многие двустворчатые освоили литораль и сублиторальные зоны океанов. Хотя песчаный пляж может на первый взгляд показаться лишённым жизни, в песке всегда можно найти много двустворчатых моллюсков и других беспозвоночных. На одном крупном пляже в Южном Уэльсе количество двустворчатых моллюсков сердцевидка съедобная (*Cerastoderma edule*) оценивают как 3,55 млн особей на гектар[13].





# Местообитание

Двустворчатые населяют как тропики, так и умеренные и арктические воды. Некоторые виды могут выживать и даже процветать в экстремальных условиях. Двустворчатые многочисленны в Арктике, где известно около 140 их видов[14]. Антарктический гребешок *Adamussium colbecki* обитает под слоем морского льда при температурах ниже нуля, когда скорость обмена веществ очень низка[15]. Моллюски *Bathymodiolus thermophilus* и *Calyptogena magnifica* образуют скопления вокруг гидротермальных глубоководных источников в Тихом океане на глубине около 3 км[16]. Они вступают в симбиоз с хемосинтезирующими бактериями, окисляющими сероводород, и питаются синтезируемыми ими питательными веществами[17]. Морскую устрицу *Enigmonia aenigmatica* можно назвать земноводным моллюском. Она обитает в тропической зоне Индийского и Тихого океанов на ветвях и обратной стороне листьев мангровых деревьев, а также на



- Некоторые пресноводные формы имеют крайне ограниченный ареал. Например, *Villosa arkansasensis* обитает исключительно в ручьях гор Уошито в Арканзасе и Оклахоме и, наряду с несколькими другими пресноводными двустворчатыми юго-востока США, находится под угрозой исчезновения[18]. Часть пресноводных двустворчатых, напротив, распространилась чрезвычайно широко, например *Limnoperna fortunei*. Этот вид увеличил свой ареал от Юго-Восточной Азии до Аргентины, где стал инвазивным видом[19]. Другой пресноводный двустворчатый моллюск, речная дрейссена (*Dreissena polymorpha*), изначально обитавшая на юго-востоке России, была случайно интродуцирована во внутренние воды Северной Америки и Европы, где этот вид нанёс вред находящимся в воде сооружениям и разрушил местные экосистемы[20].



# Строение и физиология

- Тело двустворчатых моллюсков, как правило, состоит из туловища, заключающего внутренние органы, и мускулистой ноги, в то время как голова редуцирована. Тело покрыто раковиной из двух створок, выделяемых складками мантии. Нога, как правило, клиновидная, но у неподвижных форм редуцируется.



# Форма и размеры раковин

- Форма и размер раковин двустворчатых сильно варьируют [21]. К классу двустворчатых относят самых маленьких по размеру представителей типа моллюсков. Взрослые особи наиболее мелкого вида, *Condylonucula maya*, достигают в длину лишь 0,5 мм [16]. Гигант среди двустворчатых моллюсков — гигантская тридакна (*Tridacna gigas*) — может достигать 1,4 м в длину и весить до 200 кг [21]. Наибольшая длина тела у корабельного червя *Curphus polythalamia* — 1,532 м [22]. Крупнейшим ископаемым моллюском считается *Platyceramus*, чьи останки достигают до 3 м в длину.



# ТЕЛО

- Форма тела у двусторчатых тоже весьма различна. Например, сердцевидки имеют почти шаровидное тело и могут прыгать, сгибая и разгибая ногу. В то же время морские черенки (*Ensis*) в связи со специализацией к роющему образу жизни имеют продолговатую раковину и сильную ногу, предназначенную для закапывания в грунт. Корабельные черви семейства *Teredinidae* — сильно удлинённое червеобразное тело с редуцированной раковинной, располагающейся на его переднем конце и видоизменённой в сверлильный орган, благодаря которому моллюск «прогрызает» разветвлённые ходы в древесине[24]. У большинства же видов тело продолговатое, более или менее сплюснутое с боков, двусторонне-симметричное. Голова редуцирована, и моллюск, по сути дела, состоит из туловища и ноги



# раковина

Створки раковины у двустворчатых моллюсков чаще симметричны (например, у сердцевидок, беззубок). Однако у некоторых видов может наблюдаться асимметрия створок. Так, у устрицы створка, на которой животное лежит, выпуклая, а другая створка плоская и играет роль крышечки, прикрывая первую. Подобное явление имеет место и в случае лежащего на дне гребешка. Очень отчётливо выражена асимметрия створок у моллюсков ископаемой группы рудистов: одна из створок, погружённая в грунт, конусовидная, а другая служила крышечкой [21].



- На одной из створок раковины ближе к лигаменту заметен округлый шершавый выступ — верхушка (макушка) створки раковины (см. рисунок). Это самая старая часть раковины, так как раковина прирастает по краю с противоположной стороны. Край створки, несущий макушку, называется спинным, или верхним, или замочным, краем, противоположный ему край — брюшным, или нижним, краем[26]. На переднем конце раковины располагаются нога и биссусовая железа (если есть), а на заднем конце открываются отверстия сифонов. Различают также передний и задний края створки. На заднем крае располагается мантийный синус (см. раздел Мантия и мантийная полость), отпечаток заднего мускула-замыкателя больше (см. раздел Мускулатура)[26]. У некоторых двустворчатых концы верхнего края, оттянутые от макушки вперёд и назад, образуют ушки[26]. Если расположить раковину верхушкой раковины вверх и передним концом от себя, то створку, находящуюся слева от плоскости смыкания створок, называют левой, а створку, находящуюся справа, — правой



# Створки (основные приспособления)

- Створки раковины соединены лигаментом — связкой, состоящей из утолщённого рогового слоя раковины. Этот факт свидетельствует, что раковина двустворчатых произошла от цельной. У двустворчатого моллюска Агса между макушкой и верхним краем располагается связочная площадка (арея). На ней имеются бороздки (шевроны), представляющие собой следы прикрепления связки, передвигающейся по мере роста раковины [26].





# Стенка раковины

- Стенка раковины состоит из трёх слоёв: наружного конхиолинового (периостракум), внутреннего известкового (остракум) и нижнего перламутрового (гипостракум). Минеральный компонент раковины (то есть входящий в состав остракума и гипостракума) может быть представлен исключительно кальцитом, как у устриц, или кальцитом и арагонитом. Иногда арагонит формирует также перламутровый слой, как в случае отряда Pterioida. У остальных моллюсков слой арагонита и кальцита чередуются[28]. Лигамент и биссус, если они обызвествляются, состоят из арагонита[28]. Периостракум, состоящий из твёрдого органического вещества (конхиолина), представляет собой наружный слой и секретировается краем мантии. На вершинах створок конхиолиновый слой нередко стирается. Этот верхний слой имеет покровительственную окраску, обычно коричневую или оливковую[29]. Перламутровый слой состоит из мелких минеральных пластинок, соединённых конхиолином. Такое строение перламутра вызывает интерференцию света, благодаря чему он переливается всеми цветами радуги. Перламутровый слой утолщается с возрастом моллюска и приростом его раковины[21].



# жемчужина

- Если между створкой раковины и мантией попадает инородная частица, она обволакивается концентрическими слоями перламутра. Так образуется жемчужина.



# прирост

- Прирост раковины происходит за счёт постепенного отложения краем мантии конхиолинового слоя, а также накопления в раковине минеральных веществ. На раковине заметны концентрические линии, свидетельствующие о её неравномерном приросте в изменяющихся условиях окружающей среды (линии прироста). Однако определение возраста раковины по количеству таких концентрических линий не является достаточно точным. Более точно о возрасте моллюска можно сказать по количеству слоёв на поперечном срезе раковины



# Соединение створок

- Как упоминалось выше, две створки раковины соединяются при помощи лигамента, который состоит из двух кератиновых белков — тензилиума и резилиума. У различных групп двустворчатых лигамент может быть внутренним и наружным. Его функцией, помимо скрепления створок, является участие в раскрытии раковины.



# Строение створок раковины

- У большинства двустворчатых моллюсков на створках раковины расположен замок — система зубцов и соответствующих им углублений на спинном крае раковины с внутренней поверхности. Замок препятствует смещению створок относительно друг друга. Замок может быть равнозубый (таксодонтный) и разнозубый (гетеродонтный). У некоторых *Bivalvia* он редуцирован, например, у беззубки (*Anodonta*)  
Строение замка является важным для идентификации моллюсков
- У некоторых двустворчатых раковина в значительной мере редуцирована. Так, у корабельного червя она прикрывает лишь 1/20 тела



# Мантия и мантийная ПОЛОСТЬ

- У двустворчатых моллюсков мантия имеет форму двух складок кожи, свешивающихся со спины по бокам к брюшной стороне. Снизу её складки могут быть свободными (как у беззубки) или срастаться, оставляя лишь отверстия для ноги и сифонов. По краю мантии иногда могут развиваться маленькие щупальца и глаза[25] (подробнее см. раздел Органы чувств). Наружный слой мантии выделяет раковину, а внутренний выстлан мерцательным эпителием, биение ресничек которого обеспечивает ток воды в мантийной полости[21]. Помимо раковины, мантия образует также лигамент, биссусову железу и замок



# МАНТИЯ

- У большинства двустворчатых моллюсков на внутренней стороне раковины заметна линия, идущая параллельно краю раковины и часто соединяющая следы от двух мускулов-аддукторов (замыкателей). Её называют паллиальной (мантийной) линией, она представляет собой линии прикрепления мантии к створке раковины. Прикрепление осуществляется узким рядом небольших мускулов-ретракторов. С помощью этих мускулов моллюск может в случае опасности спрятать внутрь раковины выступающий край мантии. Втягиваться могут и сифоны (в нормальном состоянии высунутые из раковины). Для этого служит специальное кармановидное углубление в мантийной полости. На створке раковины этому углублению соответствует паллиальный синус, или мантийный синус, или мантийная бухта, или сифонный залив, — направленное внутрь искривление паллиальной линии



# Внутреннее строение и органы

- Нога (мускулистый непарный вырост брюшной стенки) у двустворчатых моллюсков клиновидная, служит для зарывания в грунт и ползания. У наиболее примитивных форм (отряд Protobranchia) нога, как и у брюхоногих, с плоской ползательной подошвой[25]. Некоторые двустворчатые, прикрепляющиеся к субстрату, имеют в ноге особую биссусовую железу, выделяющие биссусные нити, при помощи которых моллюск «прирастает» к поверхности дна (мидии). У многих двустворчатых, ведущих неподвижный образ жизни, нога редуцируется полностью (устрицы)





# Внутреннее строение (мускулатура)

- Основными мышцами в теле пластинчатожаберных моллюсков являются передний и задний мускулы-замыкатели (аддукторы), хотя передний замыкатель у некоторых видов может быть редуцирован или полностью утрачен. Сокращаясь, эти сильные мускулы закрывают створки, а при их расслаблении створки открываются. Кроме того, в механизме раскрывания створок задействован лигамент. Когда раковина закрыта, он, как пружина, находится в натянутом состоянии. При расслаблении замыкателей он возвращается в исходное положение, открывая створки[31]. У двустворчатых моллюсков, лежащих на одной створке (например, устриц и мидий), передний аддуктор утрачен, а задний занимает центральное положение. *Bivalvia* семейства лим (Limidae), плавающие за счёт хлопания створками, тоже имеют единственный центральный замыкатель. Замыкатели состоят из двух типов мышечных волокон: поперечно-полосатых, предназначенных для быстрых движений, и гладких, поддерживающих длительное напряжение мускулах.



# пищеварение

В связи с пассивным способом питания путём фильтрации пищеварительная система двустворчатых имеет некоторые особенности. Вода, поступающая через вводной сифон, направляется к переднему концу тела, омывая жабры и 2 пары длинных треугольных ротовых лопастей. На жабрах и ротовых лопастях имеются чувствительные клетки (органы вкуса) и мелкие желобки, по которым пищевые частицы транспортируются в рот, находящийся около переднего замыкателя. Из рта пища поступает в короткий пищевод и затем в мешковидный энтодермальный желудок. Так как у двустворчатых редуцирована голова, то глотка, радула и слюнные железы у них отсутствуют. В желудок открывается несколько пищеварительных желёз, часто через пару дивертикулов, как, например, двухлопастная печень. Печень не только выделяет пищеварительные ферменты: её клетки также фагоцитируют пищевые частицы. Таким образом, у двустворчатых имеется внутриклеточное пищеварение. Кроме того, в желудке есть кристаллический стебелёк, состоящий из мукопротеинов и ферментов (амилазы, гликогеназы и др.). Стебелёк располагается в особом слепом мешковидном выросте[33] и вдаётся в просвет желудка. Располагающиеся там реснички заставляют стебелёк вращаться, отделяя ферменты и перемешивая содержимое желудка. Благодаря постоянному движению пищевых частиц в желудке возможна их сортировка в его заднем конце: мелкие частицы отправляются в пищеварительные железы и там поглощаются путём фагоцитоза, а более крупные направляются в кишечник. От желудка отходит средняя кишка, которая далее делает несколько изгибов и направляется по спинной стороне туловища к заднему концу, переходит в заднюю кишку, которая открывается анальным отверстием в мантийную полость над задним замыкателем [34]. Экскременты с током воды выбрасываются через выводной сифон наружу[35]. Задняя кишка обычно проходит



- Стебелёк располагается в особом слепом мешковидном выросте[33] и вдаётся в просвет желудка. Располагающиеся там реснички заставляют стебелёк вращаться, отделяя ферменты и перемешивая содержимое желудка. Благодаря постоянному движению пищевых частиц в желудке возможна их сортировка в его заднем конце: мелкие частицы отправляются в пищеварительные железы и там поглощаются путём фагоцитоза, а более крупные направляются в кишечник. От желудка отходит средняя кишка, которая далее делает несколько изгибов и направляется по спинной стороне туловища к заднему концу, переходит в заднюю кишку, которая открывается анальным отверстием в мантийную полость над задним замыкателем[34]. Экскременты с током воды выбрасываются через выводной сифон наружу[35]. Задняя кишка обычно проходит через желудочек сердца (специфическая особенность двустворчатых)

# ПИТАНИЕ

- Питание и пищеварение у двустворчатых синхронизированы с суточными и приливо-отливными ритмами[38].
- Описанные выше особенности пищеварительного тракта характерны для фильтрующих двустворчатых. У хищных двустворчатых стebelёк может быть сильно редуцирован, но зато в ряде случаев имеется мускульный желудок, выстланный хитином, в котором пища перетирается ещё до начала пищеварения. В других случаях пищеварительный тракт хищных двустворчатых схож с таковым у двустворчатых-фильтраторов




# Нервная система

Как и у большинства моллюсков, нервная система у двустворчатых разбросанно-узлового типа. У них она устроена проще, чем у брюхоногих. Из-за редукции головы церебральные ганглии слились с плевральными; так образовались парные цереброплевральные сдвоенные узлы, располагающиеся по обе стороны от пищевода и соединяющиеся над глоткой тонкой церебральной комиссурой. Образование цереброплевральных узлов путём срастания ганглиев доказывается тем, что у примитивных *Protobranchia* плевральные узлы ещё обособлены от церебральных. Они иннервируют мантийную полость и органы чувств (кроме осфрадиев). В ноге имеются pedalные ганглии, иннервирующие ногу, связанные коннективами с цереброплевральными узлами. Под задним мускулом-замыкателем находится третья пара узлов — висцеропариетальные, контролирующие внутренние органы, жабры и осфрадии[40]. Они связаны ещё более длинными коннективами с цереброплевральными узлами[37]. Особенно хорошо третья пара узлов развита у плавающих двустворчатых. Двустворчатые с длинными сифонами могут иметь специальные сифональные ганглии, контролирующие сифоны



# Дыхательная система

- Дыхательная система представлена жабрами (ктенидиями). Особенности строения жабр варьируют у различных групп двустворчатых.

- Первичножаберные (Protobranchia), являющиеся наиболее примитивными двустворчатыми, имеют пару типичных ктенидиев с жаберными лепестками. 

- У нитежаберных (Filibranchia) имеются нитевидные жабры. Нитевидные жабры характеризуются тем, что их жаберные лепестки удлиннились в нити, образующие сначала нисходящее, а затем восходящее колено. Соседние нити скрепляются друг с другом при помощи жёстких ресничек, формируя пластинки; у части представителей жаберные нити свободны [48].

У отряда Eulamellibranchia имеются пластинчатые жабры. Это дальнейшая модификация нитевидных жабр: в них возникают перегородки между соседними нитями, а также восходящими и нисходящими участками одной нити. Так образуются жаберные пластинки. Каждая жабра состоит при этом из двух полужабер: наружной, прилегающей к мантии, и внутренней, прилегающей к ноге. Таким образом, у Eulamellibranchia имеется 4 жабры, но каждая из них соответствует лишь одной половине настоящего ктенидия [48]. Такие жабры есть у перловиц, беззубок.



У перегородчатожаберных (Septibranchia) жабры редуцированы и преобразованы в жаберную перегородку с порами. Перегородка отгораживает верхнюю часть мантийной полости, образуя дыхательную полость. Её стенки пронизаны кровеносными сосудами, где и происходит газообмен.

# Изменение газообмена

- Наконец, у видов, лишённых жабер (как, например, у представителей подкласса *Anomalodesmata*), газообмен идёт через стенку мантийной полости[50].
- Двустворчатые, живущие в приливно-отливной зоне, способны несколько часов выживать без воды, плотно закрыв створки. Некоторые пресноводные формы, будучи вытащенными на воздух, слегка приоткрывают створки, так что у них происходит газообмен с атмосферным воздухом[50].



# Кровеносная система

Кровеносная система двусторчатых, как и всех моллюсков, незамкнутая, то есть кровь циркулирует не только по сосудам, но и по лакунам (промежуткам между органами). Сердце расположено на спинной стороне и состоит из 1 желудочка и 2 предсердий. Как упоминалось выше, сквозь желудочек проходит задняя кишка. Этот факт объясняют тем, что сердце закладывается в эмбриогенезе как парное по бокам кишки, а потом эти зачатки соединяются над и под кишкой (парное происхождение сердца у двусторчатых подтверждается наличием двух сердец у представителей рода *Arca*) [51]. У примитивных форм отряда *Protobranchia* слияние происходит только над кишкой





# Артерии и кровеносные соединения(вены)

- От желудочка отходят мощные передняя и задняя аорты, ветвящиеся в артерии; из них кровь (гемолимфа) изливается в лакуны и отдаёт кислород тканям. Передняя артерия идёт вперёд над кишкой и снабжает кровью внутренности, ногу и переднюю часть мантии, а задняя направлена назад под кишечником и вскоре распадается на задние мантийные артерии[52]. У некоторых двустворчатых моллюсков имеется лишь одна аорта[53]. Далее уже ставшая венозной кровь собирается в крупную продольную лакуну под сердцем и направляется в приносящие жаберные сосуды. Потом насыщенная кислородом артериальная кровь по выносящим сосудам возвращается из жабр в сердце. В выносящие жаберные сосуды изливается также кровь, которая, минуя жабры, проходит через почки, где освобождается от продуктов обмена[51].



# Движение крови

- Кровь двустворчатых обычно лишена какого-либо дыхательного пигмента, хотя у представителей семейств Arcidae и Limidae имеется гемоглобин, растворённый непосредственно в плазме крови [39]. У хищного двустворчатого моллюска *Rogomys* в крови есть красные амёбоциты, содержащие гемоглобин [



# Половая система

- Двустворчатые моллюски раздельнополы, однако имеются и случаи гермафродитизма (так, у вида *Argopecten irradians* был установлен протандрический гермафродитизм, при котором сначала особи функционируют как самцы, потом как самки [58]). У некоторых видов, например *Thecaleson camerata*, резко выражен половой диморфизм [33]. Гонады и протоки (семяпроводы и яйцеводы) парные; гонады залегают в передней части тела, близко к кишке, заходя в основание ноги, и имеют вид двух дольчатых гроздевидных образований. Однако у некоторых видов половые протоки отсутствуют, и гаметы выходят из гонад через разрывы тканей в мантийную полость [51]. У примитивных *Protobranchia*, а также ряда других двустворчатых (*Pecten*, *Ostrea* и др.) гонады открываются в почки



# Интересные факты

- Существует свыше 3000 видов двустворчатых моллюсков. Кулинарное применение имеют: мидии; устрицы; гребешки.
- Некоторые виды двустворчатых моллюсков применяются для очистки воды и изготовления ткани.
- Древняя народная медицина использовала мясо мидий в лечебных целях: рекомендовалось прикладывать кусочек моллюска к месту воспаления или боли.
- Устрицы могут менять пол. Один сезон женщина, другой – мужчина.
- Устрица за один сезон может произвести около миллиона яиц. Однако только единицы смогут выжить и дорасти до взрослого состояния.
- Некоторые разновидности гребешков имеют десятки голубых глаз по краям раковины. С помощью них, гребешки могут замечать хищников и вовремя убежать.
- Двустворчатые моллюски могут передвигаться. Гребешки, например, ритмично сжимая створки и выбрасывая струю воды могут отплыть достаточно далеко от своих врагов – морских звезд.
- Самым большим в мире двустворчатым моллюском является тридакна гигантская (*Tridacna gigas*). Ее вес может достигать 333 кг, а ширина раковины до 2 метров. Часто раковину

