

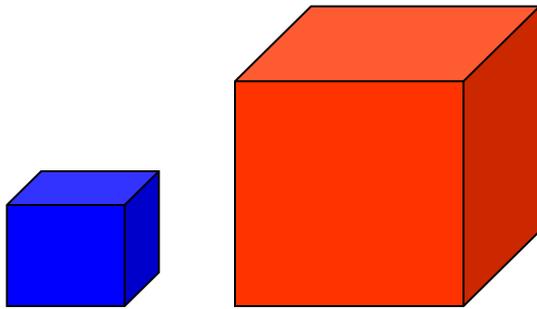
***Тема: Подцарство Многоклеточные.
Тип Кишечнополостные***

Задачи:

Изучить общую характеристику типа, особенности строения и жизнедеятельности основных представителей типа.

Пименов А.В.

Образование многоклеточных организмов



Одноклеточные организмы имеют микроскопически малые размеры, а это накладывает ограничения на возможность усложнения и появления различных органов для более эффективного освоения среды обитания.

Самый простой путь – увеличить размеры клетки, но этот путь оказывается тупиковым – размеры клеток ограничены соотношением поверхности и объема.

Допустим, что клетка-кубик имеет длину грани 1 см. Увеличим размер вдвое и сравним соотношения площадей поверхностей и объемов большой и маленькой клеток.

Образование многоклеточных организмов

Объем: $1^3 = 1 \text{ см}^3$

Площадь куба: $1 \times 1 \times 6 = 6 \text{ см}^2$

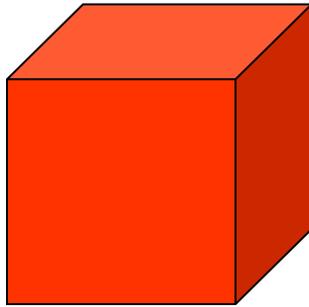
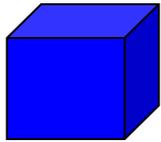
Соотношение = 1:6

Если грань куба увеличится вдвое,

Объем: $2^3 = 8 \text{ см}^3$

то площадь куба: $2 \times 2 \times 6 = 24 \text{ см}^2$

Соотношение = 1:3



Поверхность увеличилась в 4 раза, а объем – в 8 раз, а это значит, что на каждую единицу объема теперь будет приходиться в два раза меньше поверхности.

Отсюда следует, что с увеличением размеров: клетка начнет голодать, поверхность не обеспечит питательными веществами весь объем, особенно путем диффузии; затрудняется газообмен; затрудняется выведение продуктов жизнедеятельности; затрудняется теплоотдача.

Образование многоклеточных организмов

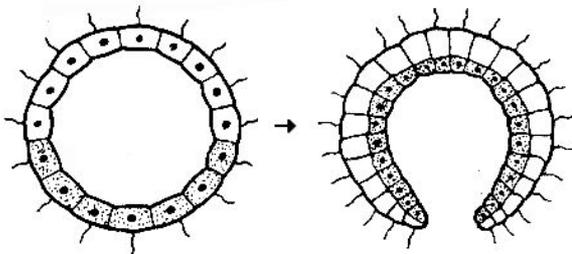


Э. Геккель
(1834—1919)

крупный немецкий биолог,
автор названия науки
«Экология»

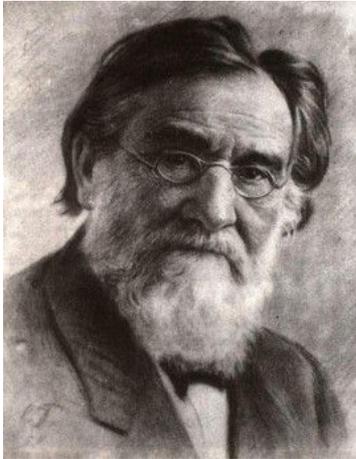
Значит, размеры клетки ограничены, и увеличение размеров связано с образованием многоклеточных организмов.

Как же возникли многоклеточные организмы? Э. Геккель предположил, что вольвоксовидный древний организм, схожий с бластулой, претерпел нехитрое изменение. Его однослойная стенка стала впячиваться внутрь, образовалось ротовое отверстие и первичная кишечная полость, наружный слой клеток – эктодерма, внутренний – энтодерма. Такой процесс называется инвагинацией, а образующийся при этом организм – гастролой (от лат. «гастер» – желудок), обладающий первичной пищеварительной системой. Эта теория получила название *теория гастрей*.

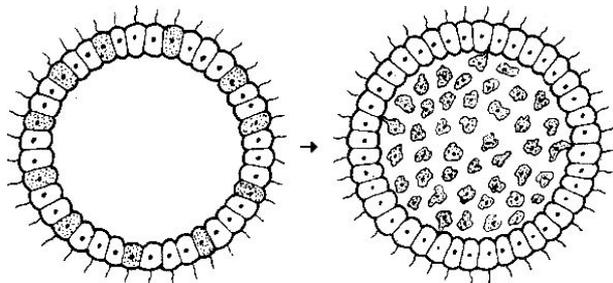


Теория "гастрей" Э.Геккеля

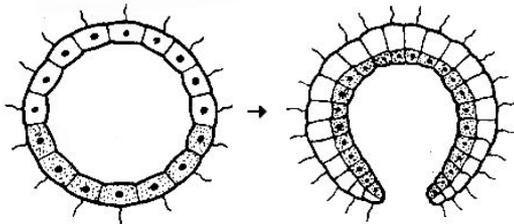
Образование многоклеточных организмов



И.И.Мечников
(1845-1916)



Теория "фагоцителлы" И.Мечникова

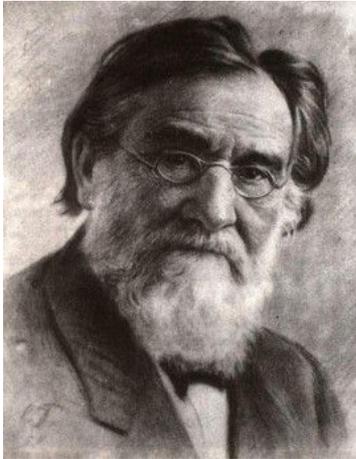


Теория "гастреи" Э.Геккеля

С Э.Геккелем не согласился один из крупнейших наших зоологов И.И.Мечников. Он считал, что инвагинация – процесс вторичный. И.И.Мечников, изучая онтогенез низших многоклеточных, обнаружил, что у многих из них второй слой клеток – энтодерма – образуется не путем впячивания, а в результате миграции амебоидных клеток внутрь колонии и, размножаясь там, они образуют паренхиму. Эти клетки способны к амебоидному движению и фагоцитозу.

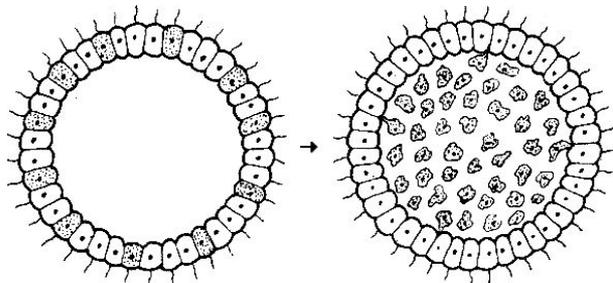
Для захвата крупных пищевых частиц появляется отверстие, к которому пищевые частицы подгоняются с помощью жгутиков. Пища попадает внутрь колонии и окружается амебоидными клетками, которые формируют второй зародышевый листок – энтодерму.

Образование многоклеточных организмов

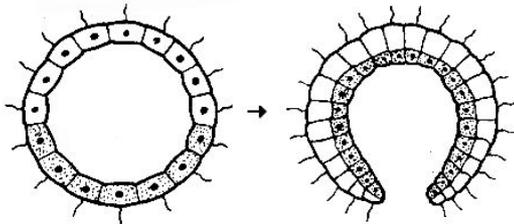


И.И.Мечников
(1845-1916)

Остальные амебоидные клетки стали паренхимой, они обеспечивают передачу питательных веществ всем клеткам организма. Так снабженные жгутиками клетки взяли на себя функцию движения, а ушедшие внутрь первичной полости – функцию размножения и питания.



Теория "фагоцителлы" И.Мечникова



Теория "гастреи" Э.Геккеля

Теория происхождения многоклеточных животных по И.И.Мечникову называется **теория фагоцителлы.**

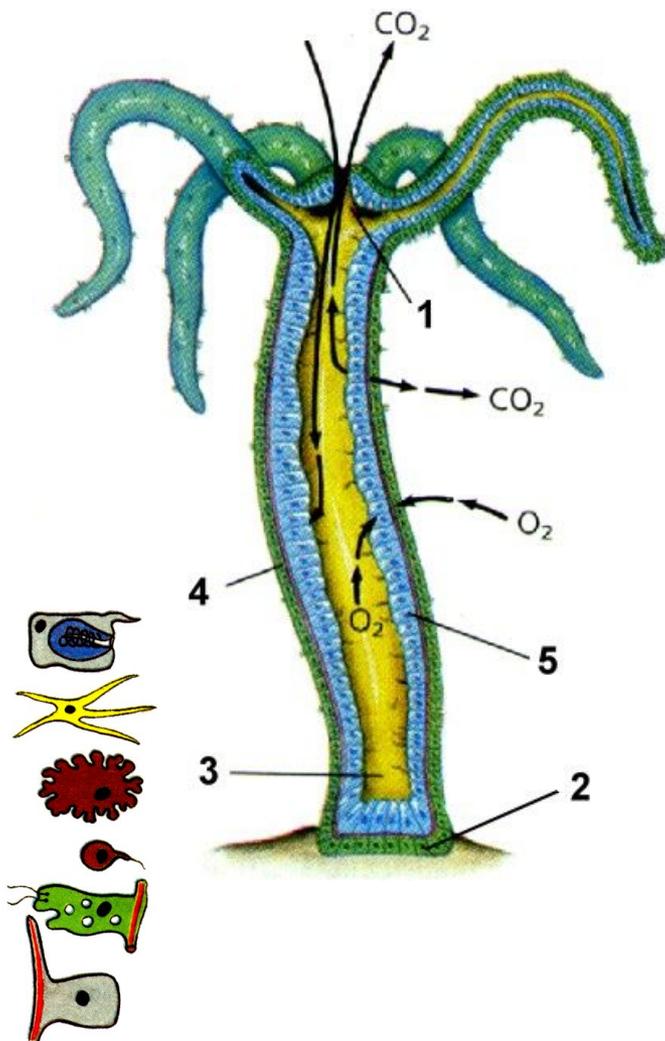
Обе точки зрения имеют своих сторонников, возможно, что оба ученых правы и многоклеточные организмы образовывались различными способами.

Характеристика типа Кишечнополостные

К кишечнополостным животным относятся более 9 тыс. видов, ведущих исключительно водный образ жизни.

Представителей типа делят на три класса: *класс Гидроидные (Hydrozoa)*, *класс Сцифоидные медузы (Scyphozoa)* и *класс Коралловые полипы (Anthozoa)*. Среди них встречаются свободно плавающие и сидячие животные.

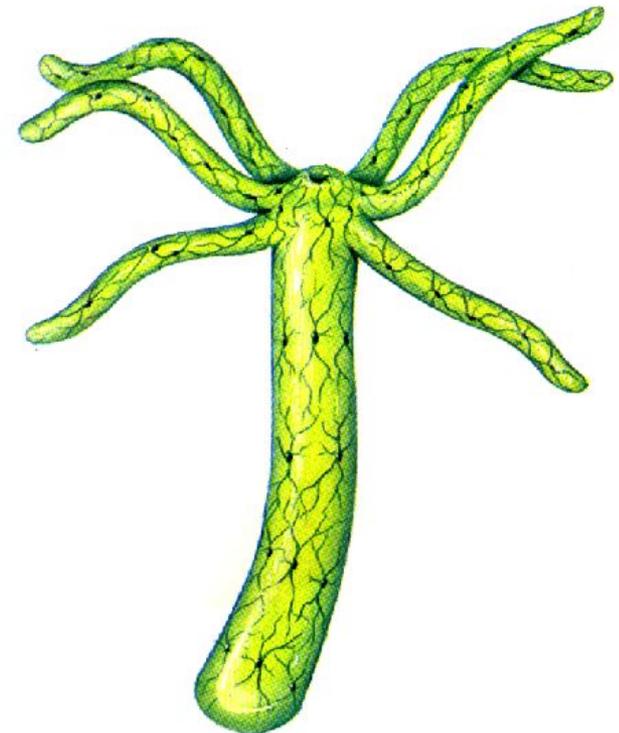
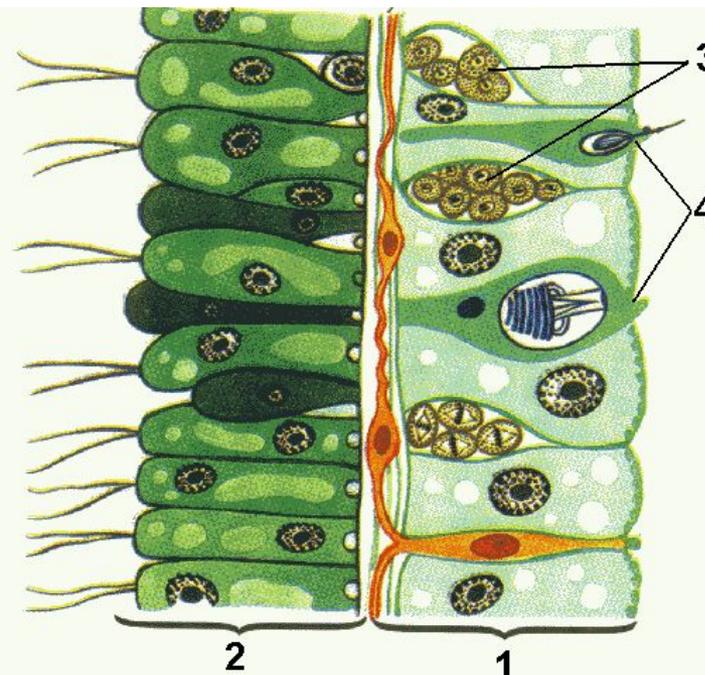
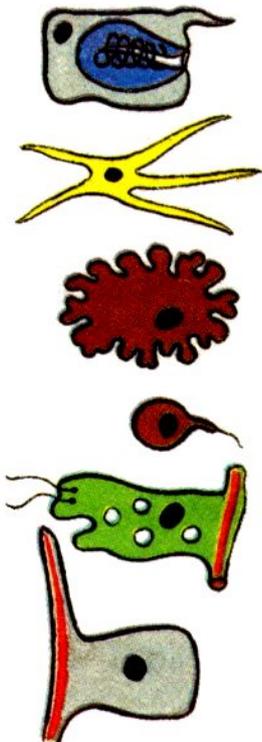
Кишечнополостные – *двуслойные животные, в большинстве своем имеющие лучевую симметрию*. Наружный слой клеток называется *эктодерма*, внутренний слой – *энтодерма*. Полость тела, открывающаяся наружу одним ротовым отверстием, называется гастральной. Между эктодермой и энтодермой находится или тонкая базальная мембрана, или *мезоглея* – студенистый неклеточный слой.



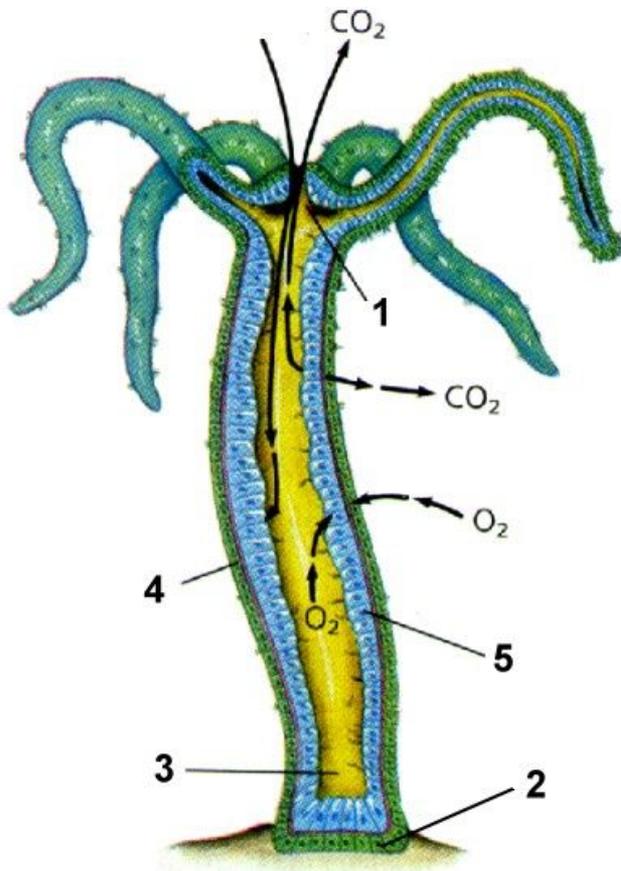
Характеристика типа Кишечнополостные

В эктодерме произошла дифференциация клеток на эпителиально-мускульные, стрекательные, промежуточные (интерстициальные), нервные и половые. *Наличие стрекательных клеток – характернейшая черта типа Кишечнополостные.*

Энтодерма подразделяется на эпителиально-мускульные и железистые клетки. В небольшом количестве имеются нервные клетки, которые своими отростками соединяющиеся в диффузную нервную систему.



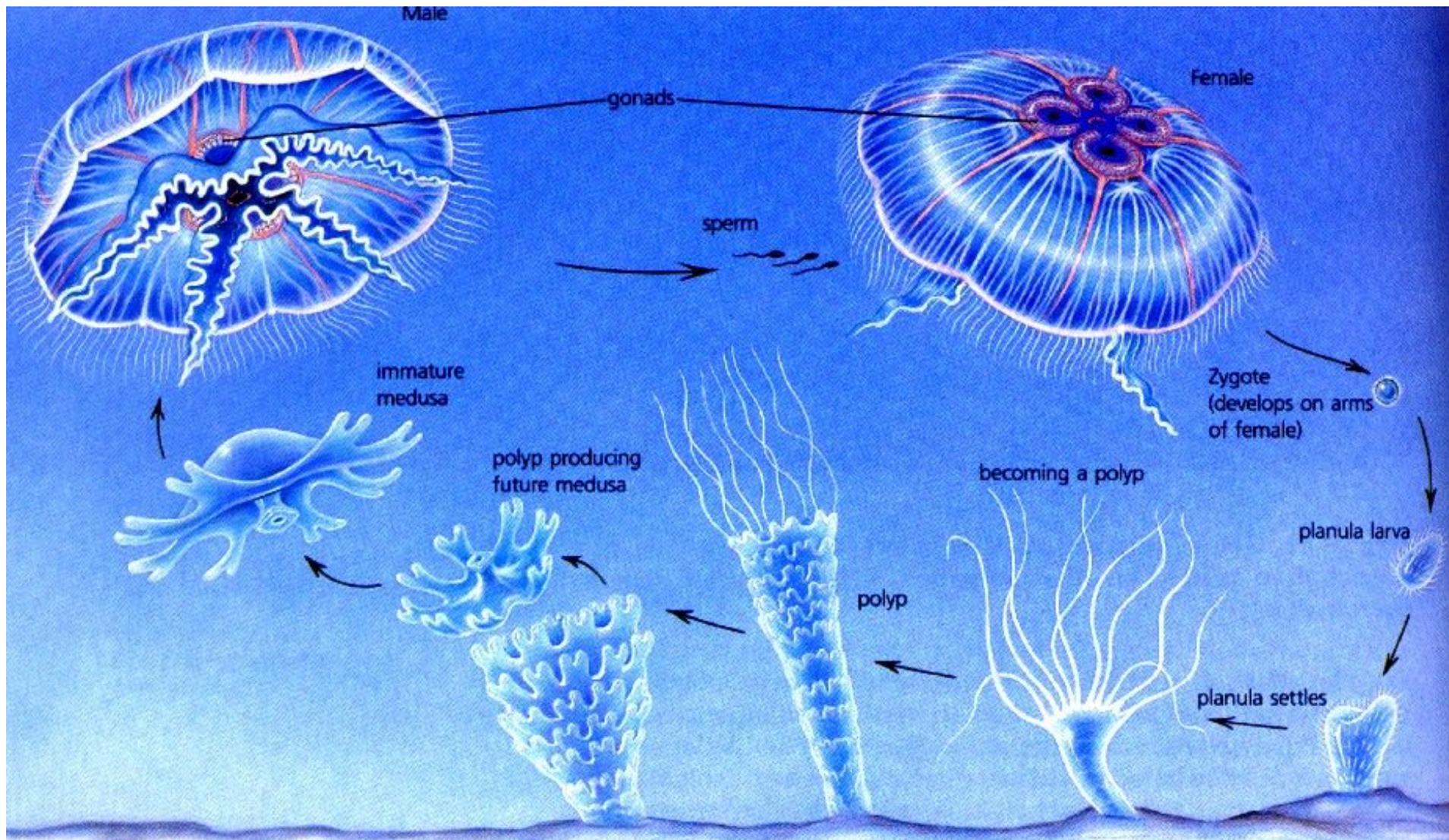
Характеристика типа Кишечнополостные



Пищеварение происходит в гастральной полости, становится полостным, но сохраняется и внутриклеточное пищеварение, так как клетки энтодермы имеют жгутики и способны к фагоцитозу. Непереваренные остатки пищи удаляются из организма через ротовое отверстие. Железистые клетки секретируют в гастральную полость пищеварительные ферменты.

Размножение. Бесполое размножение – почкование. Половое размножение происходит обычно осенью. Для многих кишечнополостных характерно чередование поколений. У одного поколения размножение бесполое, у другого половое. Полипы размножаются почкованием и дают начало как полипам, так и медузам. Медузы размножаются половым путем, из оплодотворенных яиц образуются личинки – **планулы**, покрытые ресничками. Они прикрепляются к субстрату и дают начало новому поколению полипов.

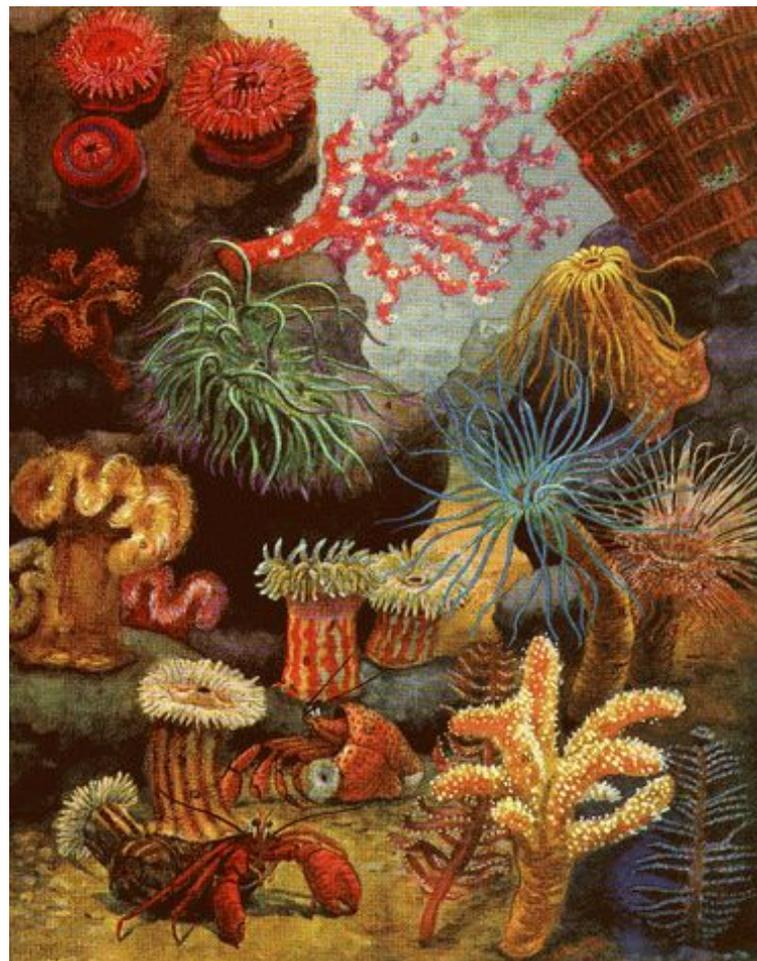
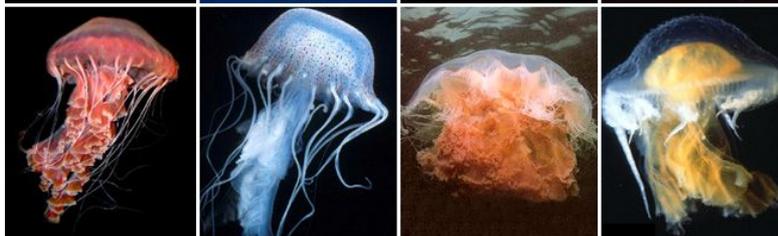
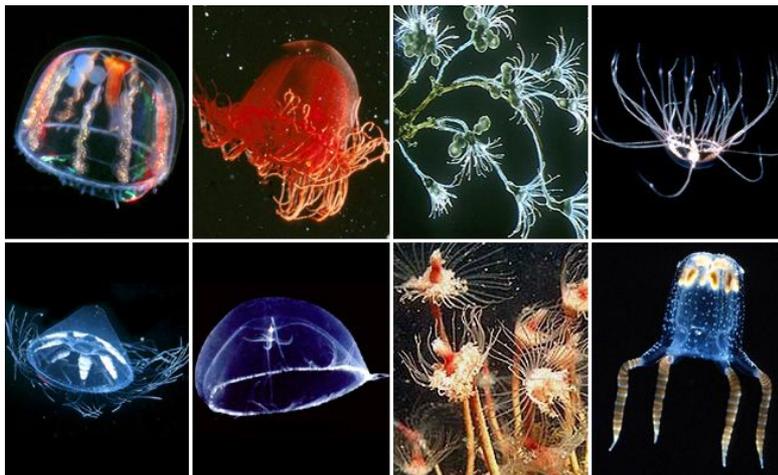
Характеристика типа Кишечнополостные



Характеристика типа Кишечнополостные

Морфологически кишечнополостных делят на полипов – сидячие формы и медуз.

Тип Кишечнополостные делится на три класса: Гидроидные, Сцифоидные и Коралловые полипы.



Подведем итоги:

К какому подцарству относятся кишечнополостные?

Подцарству Многоклеточные.

На какие классы делится тип Кишечнополостные?

Классы Гидроидные, Сцифоидные и Коралловые полипы.

Какую симметрию имеют кишечнополостные животные?

Лучевую.

В каких средах обитают кишечнополостные?

Пресноводные и морские животные.

Как называются наружный, внутренний слои клеток и неклеточное образование между ними?

Эктодерма, энтодерма и мезоглея.

Какой тип нервной системы характерен для кишечнополостных?

Диффузная нервная система.

Какие типы пищеварения у кишечнополостных?

Гастральное и внутриклеточное.

Что характерно для пищеварительной системы кишечнополостных?

Имеется только ротовое отверстие.

Какие клетки характерны только для кишечнополостных?

Стрекательные.

Подведем итоги:

Какие функции выполняют промежуточные клетки?

Отвечают за регенерацию.

Какие функции выполняют слизистые и железистые клетки?

Слизистые вырабатывают слизь, защищающую гастральную полость, железистые – пищеварительные ферменты.

Каковы особенности строения стрекательных клеток?

Есть стрекательные капсулы с чувствительным волоском и стрекательные нити.

Какие жизненные формы встречаются у кишечнополостных?

Полипоидные и медузоидные.

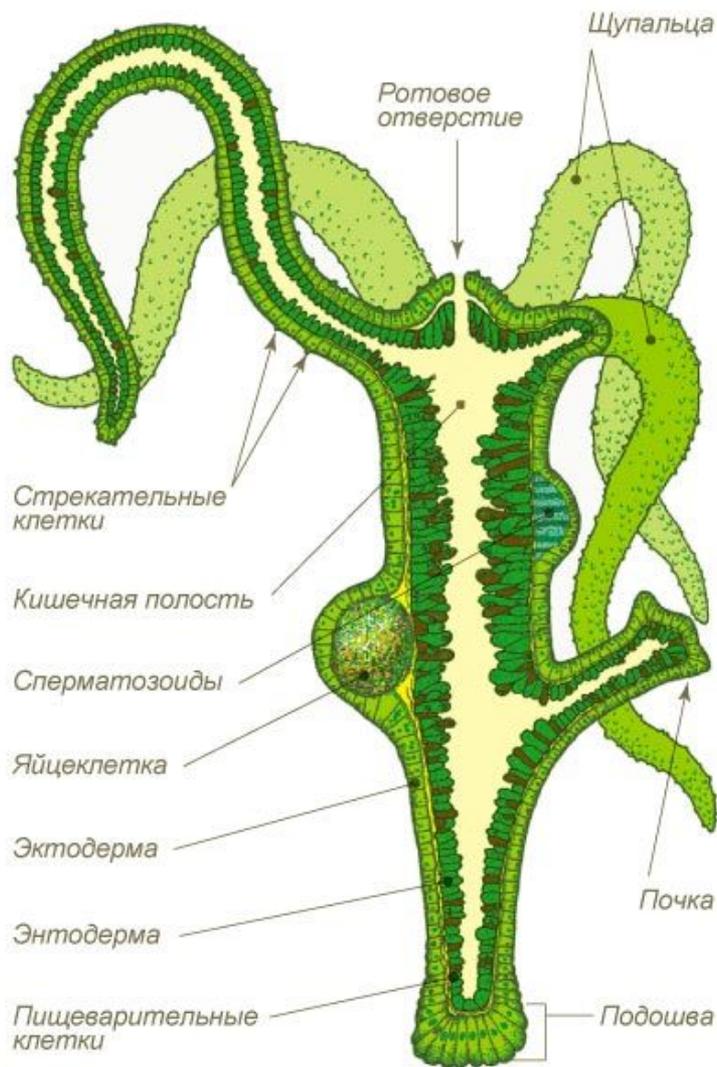
Как по Э.Геккелю произошли многоклеточные животные?

Путем впячивания, инвагинации. Геккель предположил, у древнего организма наружный слой клеток стал впячиваться внутрь, образовалось ротовое отверстие и первичная кишечная полость, наружный слой клеток – эктодерма, внутренний – энтодерма.

Как по И.Мечникову произошли многоклеточные организмы?

Путем миграции некоторых клеток внутрь колонии и, размножаясь там, они образовывали паренхиму. Эти клетки способны к амебoidalному движению и фагоцитозу. Для захвата крупных пищевых частиц появляется отверстие, амебoidalные клетки формируют второй зародышевый листок – энтодерму.

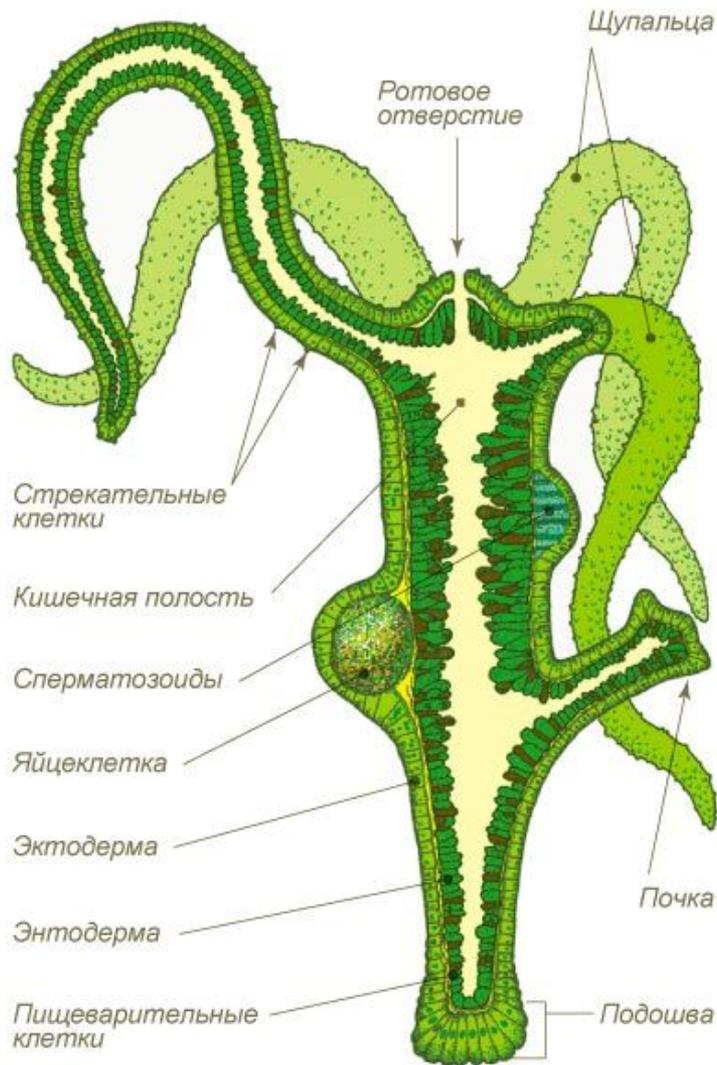
Класс Гидроидные



Представители этого класса имеют наиболее простое строение по сравнению с другими кишечнополостными. Рассмотрим биологические особенности животных этого класса на примере пресноводного полипа гидры (греч. Polipus – многоногий).

Строение. Тело гидры до 1 см, нижняя его часть – подошва служит для прикрепления к субстрату, на противоположной стороне находится ротовой конус, вокруг которого располагается 6 – 12 щупалец. В эктодерме имеются эпителиально-мышечные клетки, в основании которых находятся мышечные волокна, расположенные вдоль оси тела. При их сокращении тело гидры укорачивается.

Класс Гидроидные

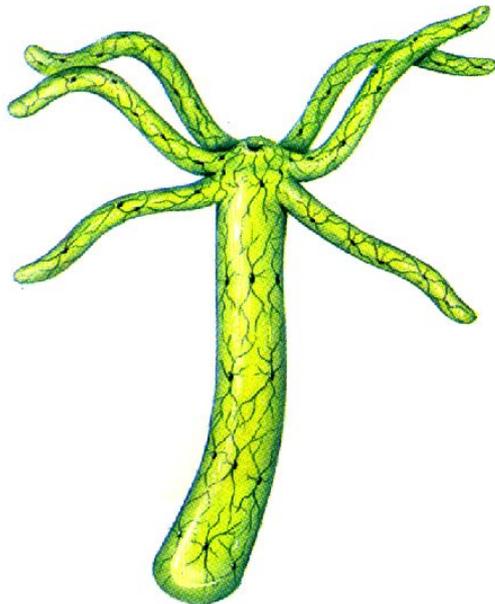
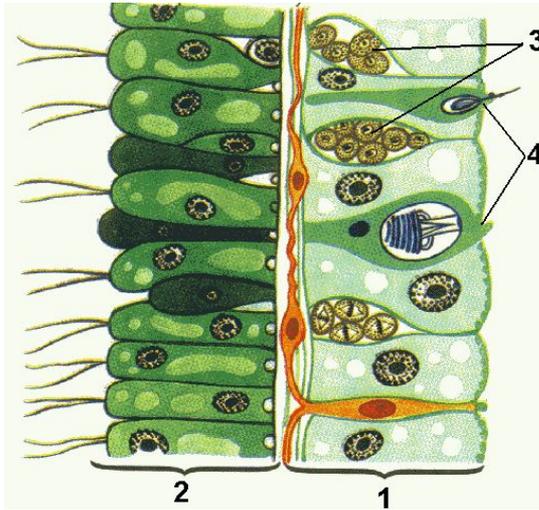


В эктодерме присутствуют стрекательные клетки, имеющие чувствительный волосок – книдоциль, внутри клетки находится стрекательная капсула, в которой расположена стрекательная нить. На конце стрекательной нити находятся обращенные назад шипики.

При прикосновении к чувствительному волоску нить выбрасывается.

Одни нити предназначены для того, чтобы парализовать добычу (пенетранты), другие закручиваются вокруг выступов на теле жертвы (вольвенты), третьи приклеиваются к ее поверхности (глютинанты).

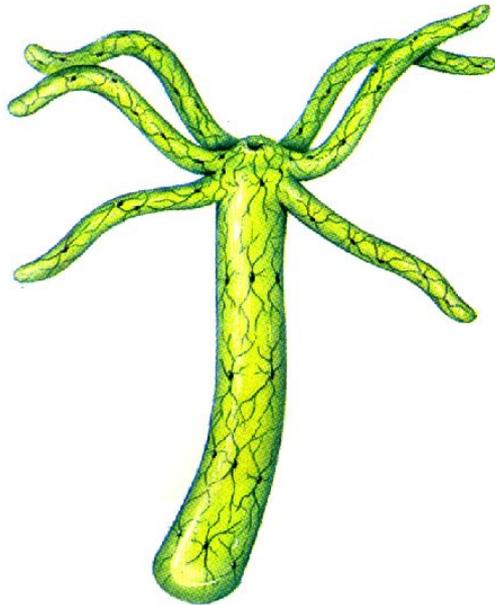
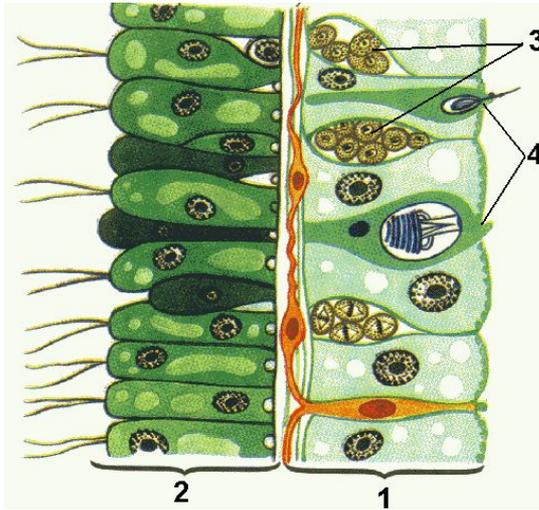
Класс Гидроидные



Промежуточные клетки способны превращаться в клетки других типов и отвечают за регенерацию. Трамбле стал знаменитым, описав свои опыты с гидрой: он разрезал гидру вдоль, поперек – утраченные части тела восстанавливались, он щетинкой выворачивал ее наизнанку, но через сделанные щетинками отверстия клетки эктодермы мигрировали наружу.

Нервные клетки расположены на базальной мембране и имеют звездчатое строение из-за своих длинных отростков. С их помощью они соединяются и образуют примитивную нервную систему диффузного типа.

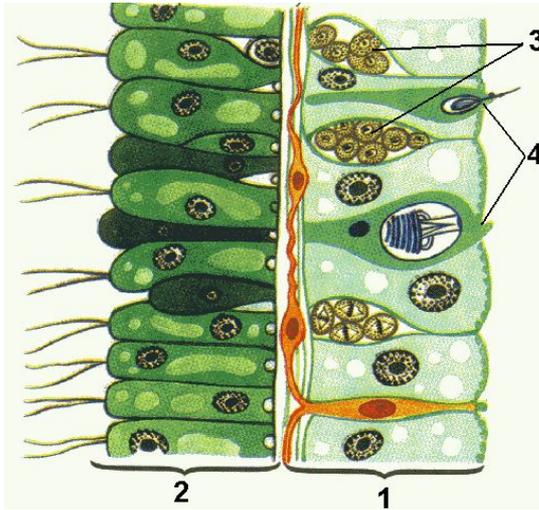
Класс Гидроидные



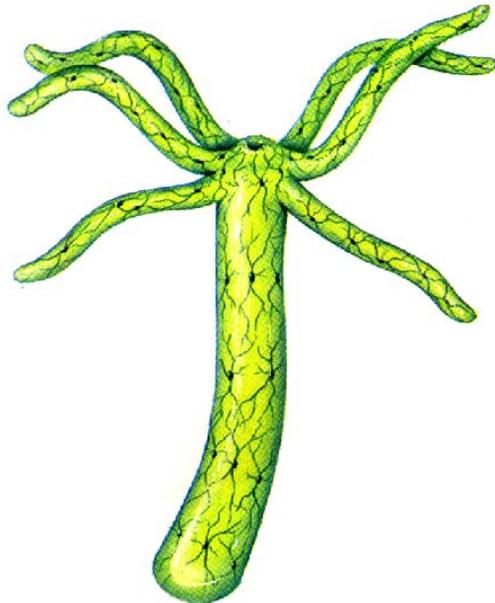
Здесь же, в эктодерме, развиваются половые клетки. Некоторые виды гидр раздельнополы, но есть и гермафродитные виды.

Клетки энтодермы выстилают гастральную полость. Эпителиально-мышечные клетки в своем основании имеют мышечное волокно, расположенное поперечно относительно оси тела, при их сокращении тело гидры становится узким. На противоположном конце клеток, обращенном в гастральную полость, расположены от 1 до 3 жгутиков, поверхность способна образовывать ложноножки и захватывать пищевые частицы. Кроме эпителиально-мышечных имеются железистые клетки, секретирующие пищеварительные ферменты в гастральную полость.

Класс Гидроидные

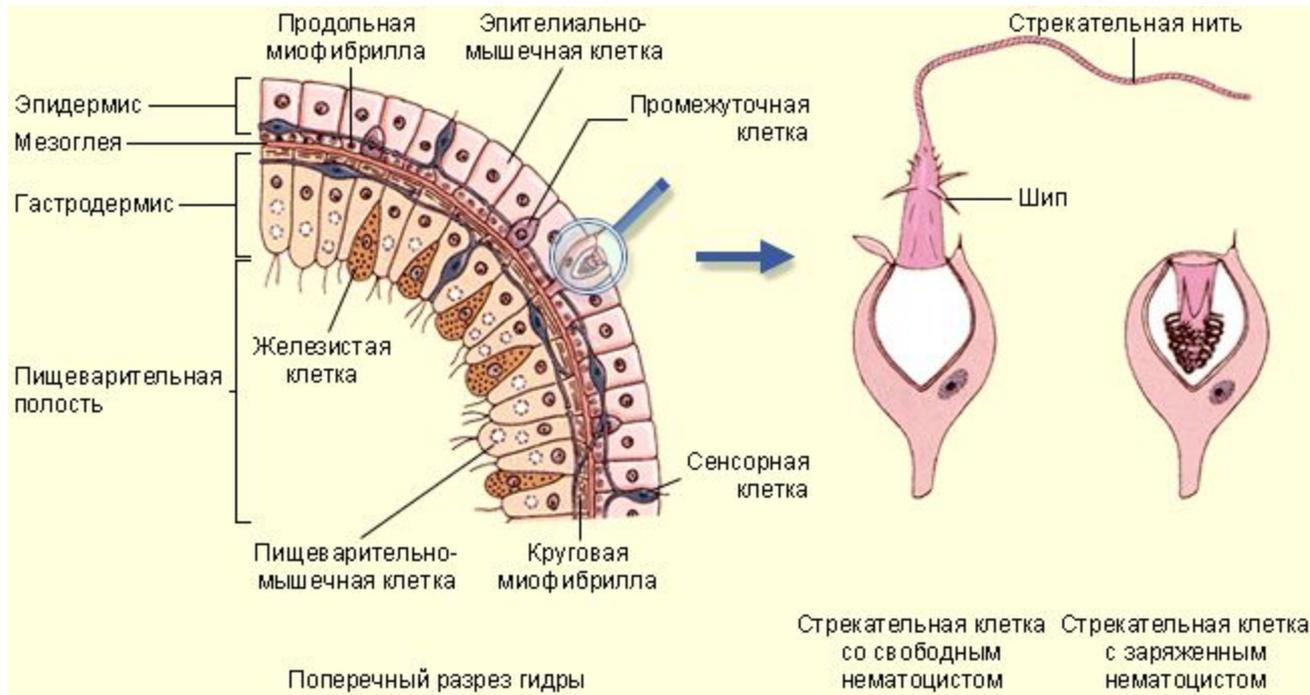
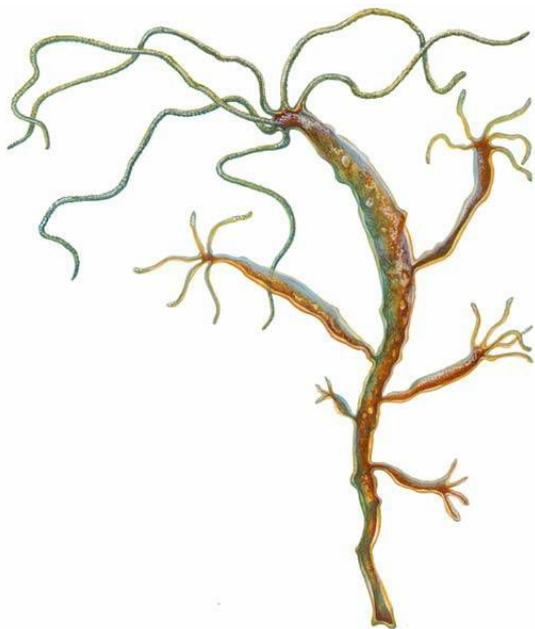


Питание. Гидра питается мелкими животными, которых парализует и обездвиживает с помощью стрекательных клеток и направляет в гастральную полость. Там происходит кишечнополостное и внутриклеточное пищеварение, непереваренные остатки выводятся через ротовое отверстие. Продукты обмена веществ так же выводятся в гастральную полость.

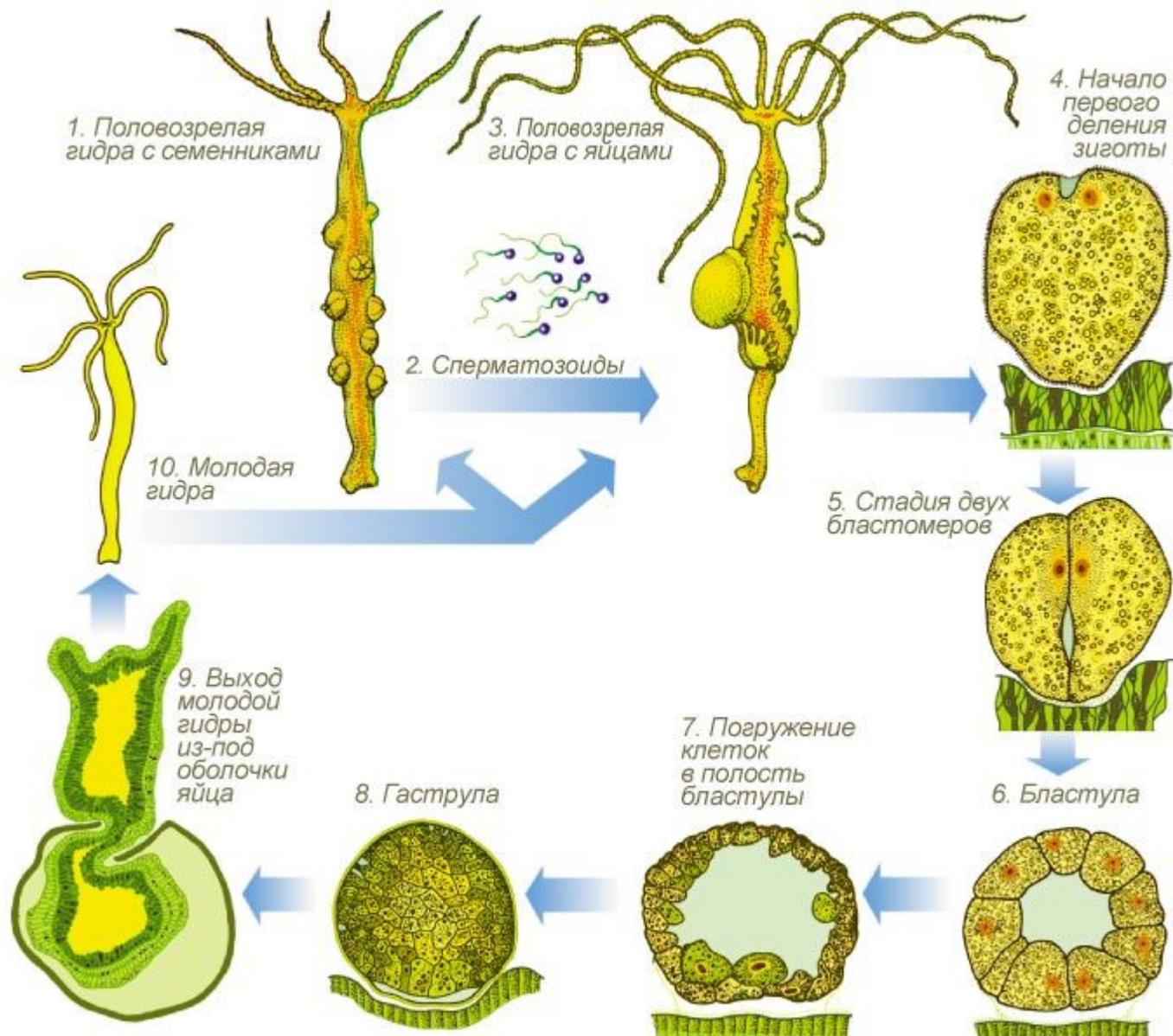


Размножение и развитие. Весной и летом гидры размножаются с помощью почкования, когда на ее теле, обычно ближе к середине, формируются почки, на конце которых прорываются ротовые отверстия и образуются щупальца. Через некоторое время молодые гидры отделяются от материнского организма и начинают вести самостоятельную жизнь.

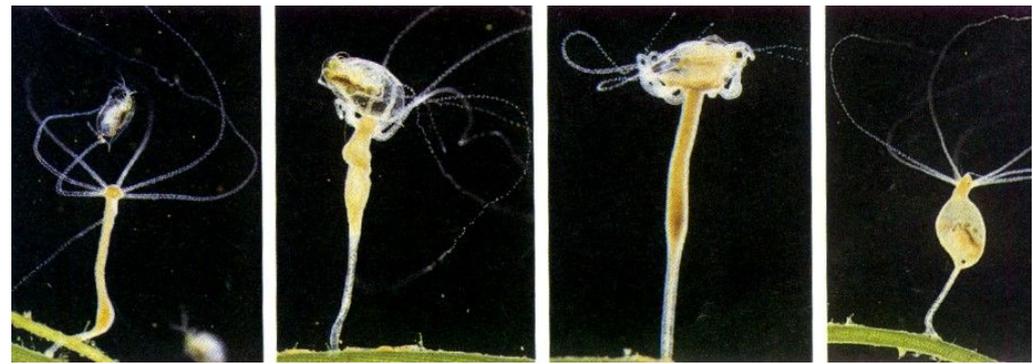
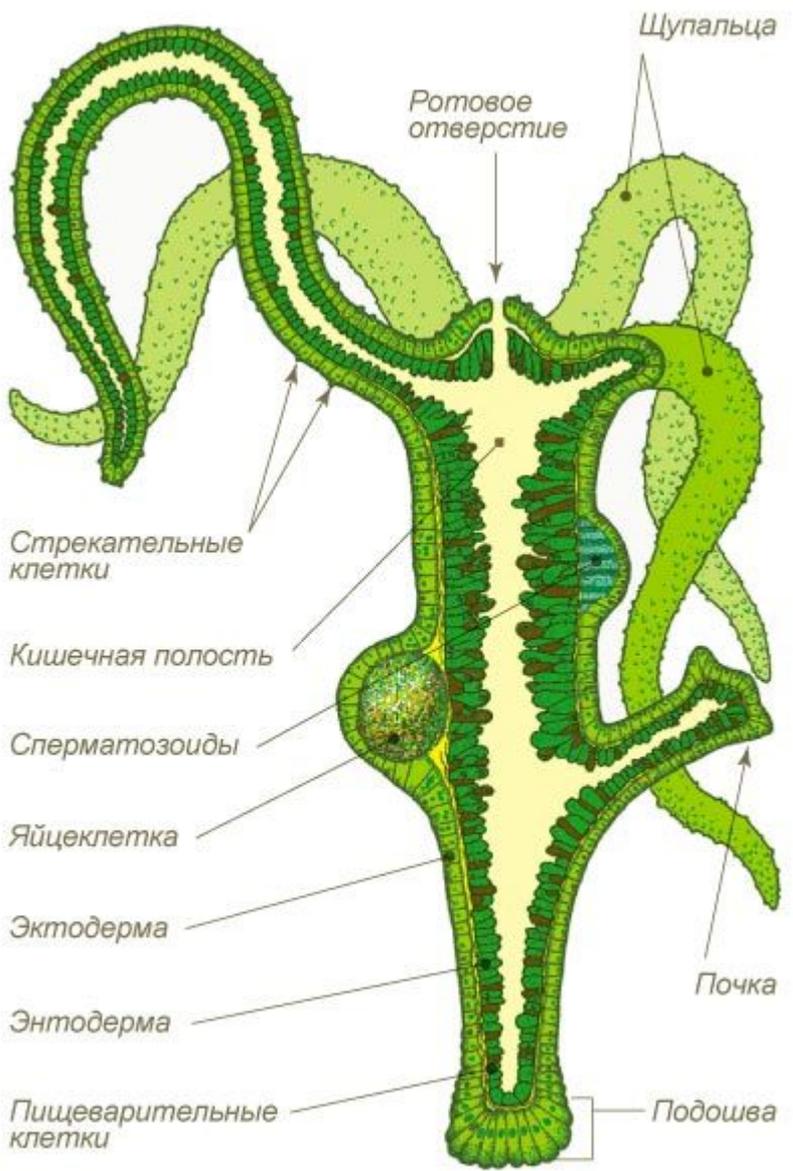
Класс Гидроидные



Класс Гидроидные



Класс Гидроидные

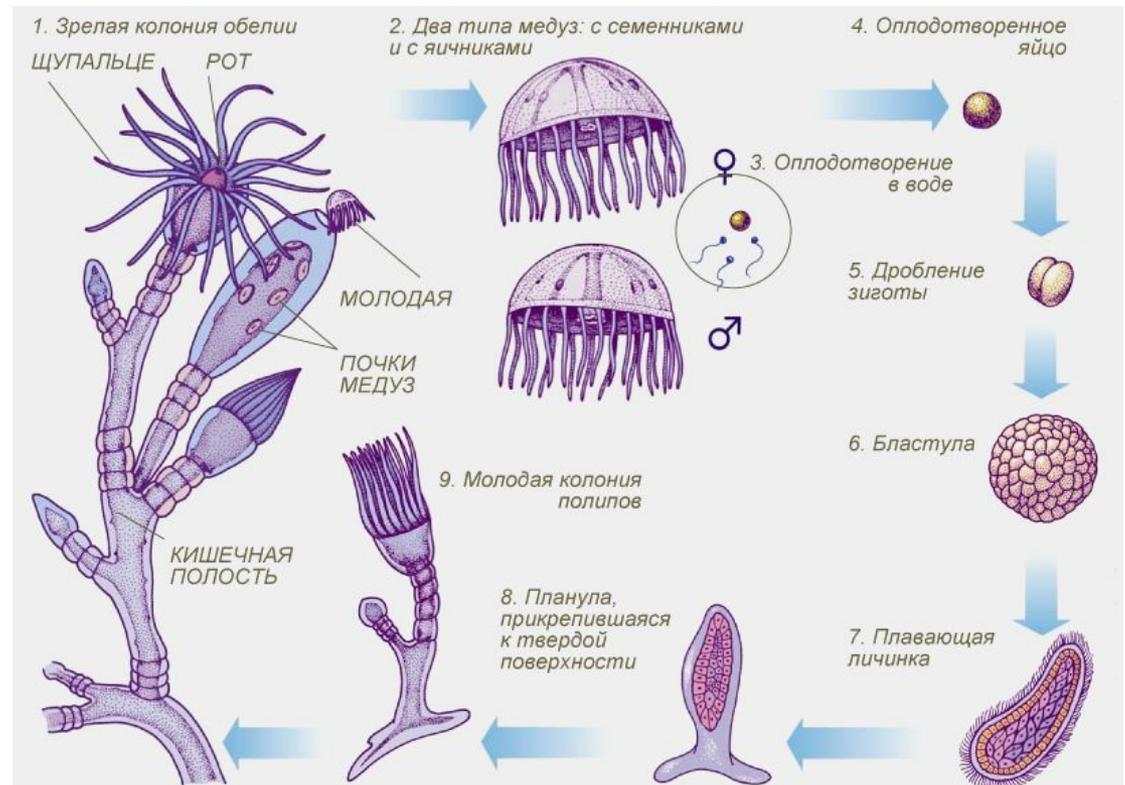
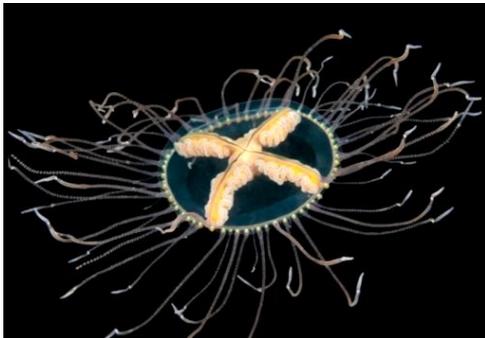




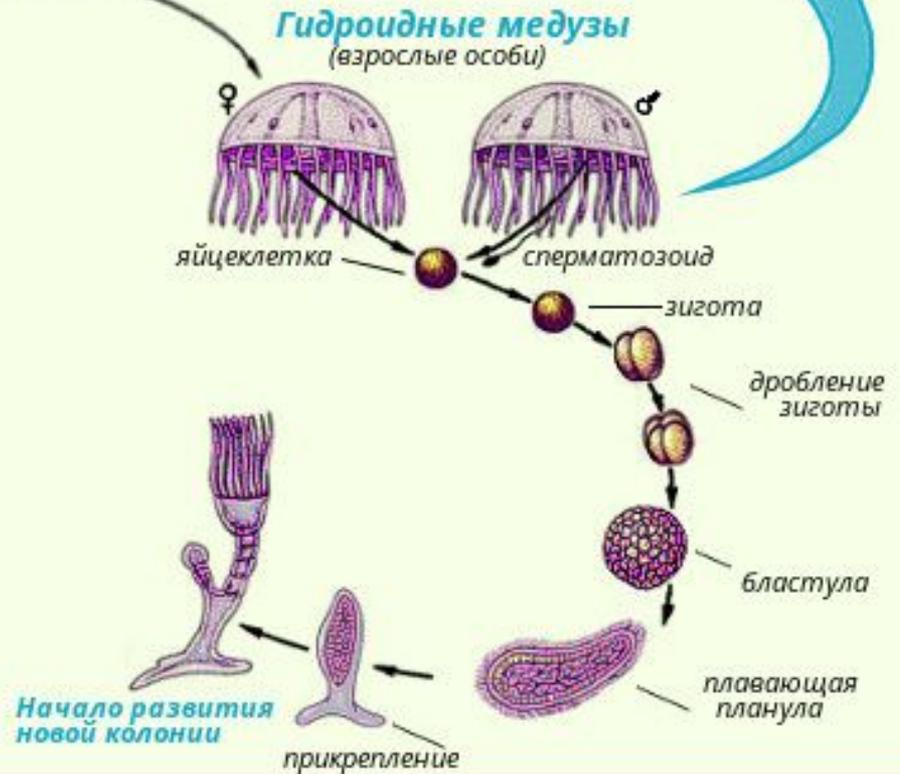
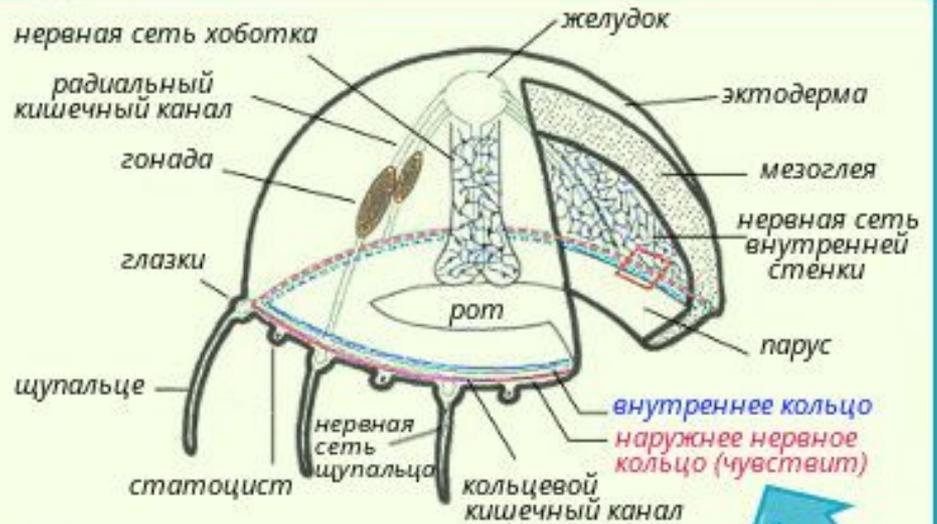
Класс Гидроидные

Из морских гидроидных интересно размножение **обелии**. Колония полипов образуется из планулы, прикрепившейся к твердой поверхности. Большая часть особей в колонии – **гидранты**, особи, питающие колонию. От видоизмененных полипов – **бластостилей** отпочковываются раздельнополые медузы – половое поколение. Медузы гидроидных имеют по краю колокола кольцевидную перепонку – парус. У сцифоидных парус отсутствует.

Опасные гидроидные для человека: медуза крестовичок (3-4 см).



Строение и жизненный цикл колониального гидроида



Класс Гидроидные



К классу Гидроидных кроме подкласса Гидроидов относятся животные подкласса Сифонофор – колониальных гидроидов, имеющих воздушный пузырь наверху – *пневматофор*, от него отходит ствол колонии, на котором располагаются отдельные особи. Эффективным представителем сифонофор является *португальский военный кораблик – физалия*.

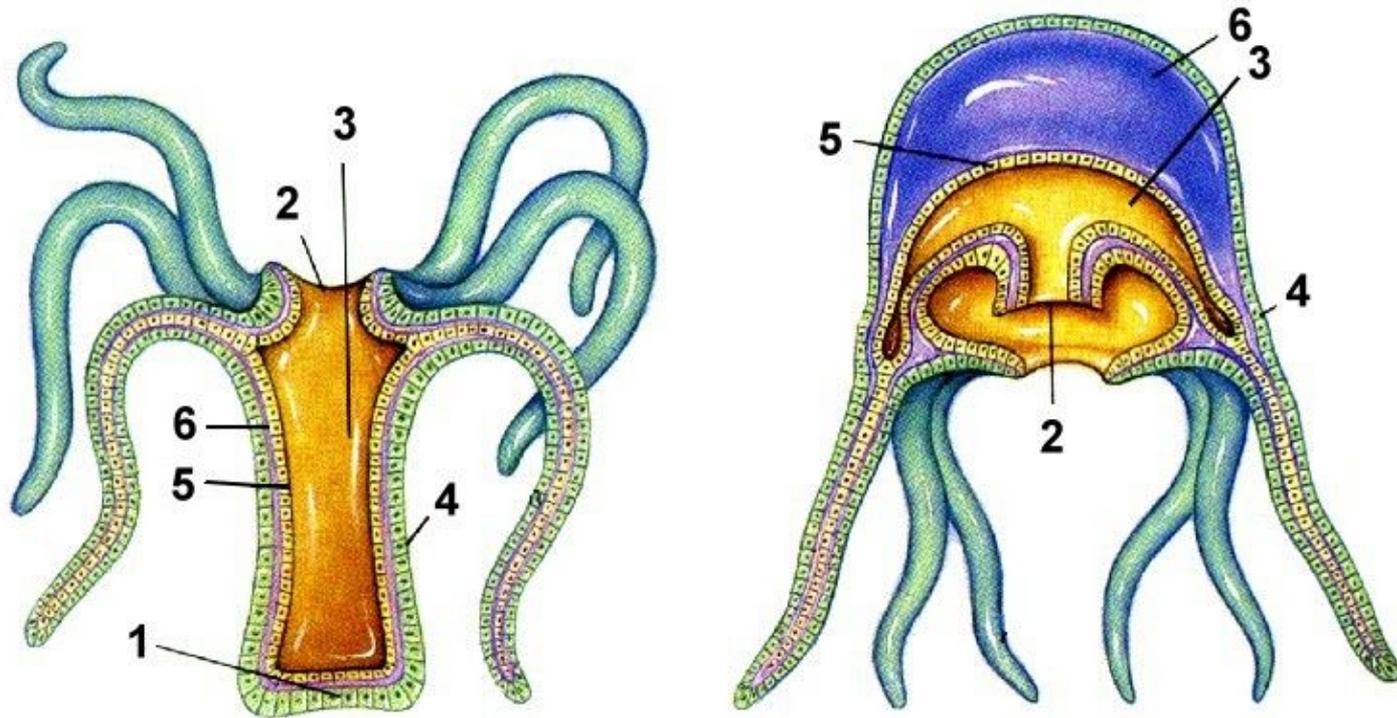
Пневматофор до 30 см, щупальца свисают до 2-3 м. Ядовита, ожог вызывает сильнейшую боль и тяжелое отравление с высокой температурой.

Класс Сцифоидные



Эти медузы значительно крупнее гидромедуз, **цианея**, например, может достигать 2 м в диаметре и 30 м по длине щупалец. По краю зонтика находятся многочисленные щупальца, некоторые из них видоизменены и образуют краевые тельца, или **ропалии**. Каждый ропалий содержит «обонятельную ямку», орган равновесия и стимуляции движения зонтика – **статоцист** и **светочувствительные глазки**.

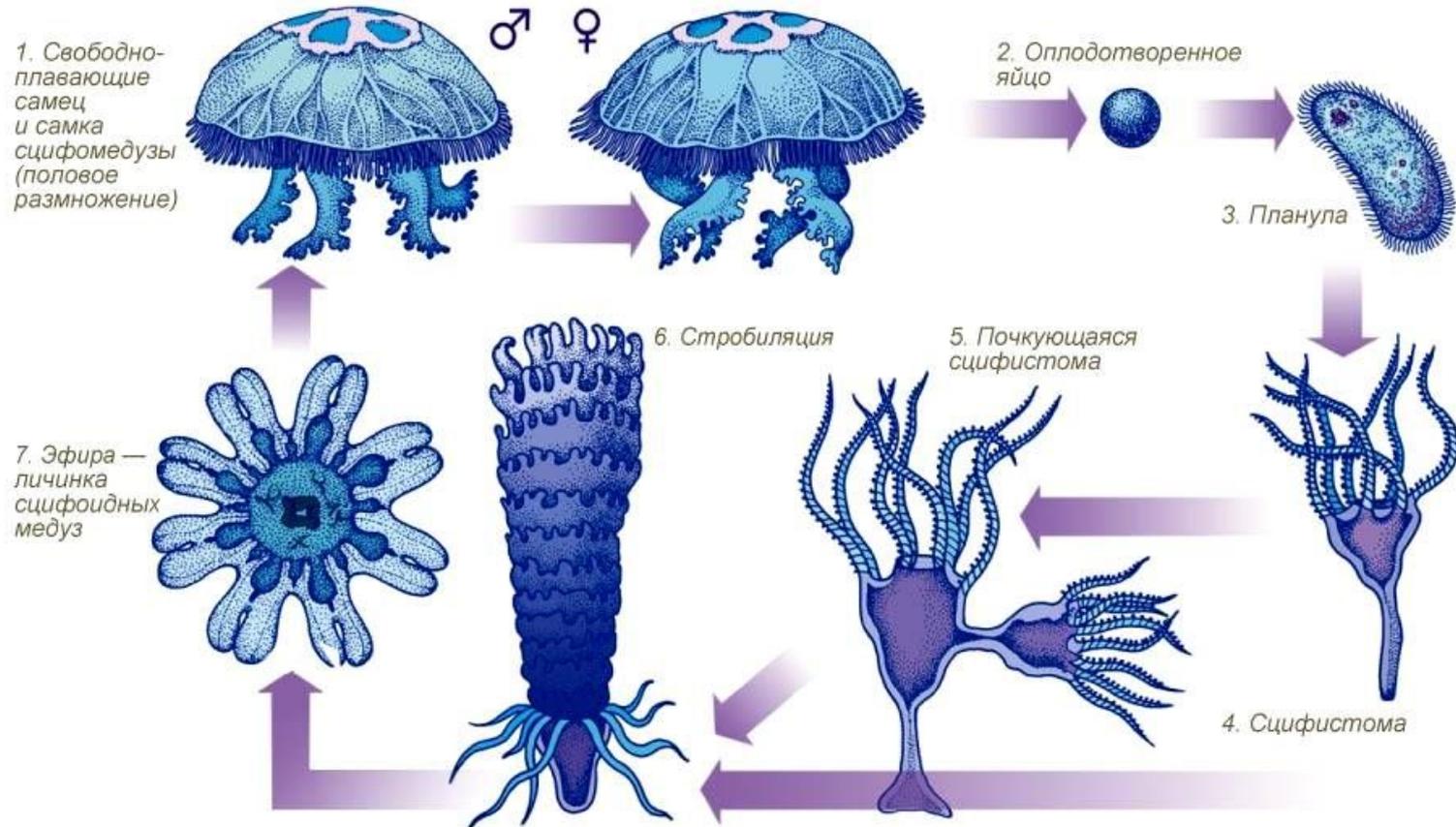
Класс Сцифоидные



Нервная система испытывает усложнение и по периметру, около каждого ропалия, возникают 8 скоплений нервных клеток, *ганглиев*, первый пример образования значительных нервных узлов.

1 – 6? Сильно развита мезоглея. Усложняется НС – появляются ганглии по краям зонтика. Реактивный способ передвижения.

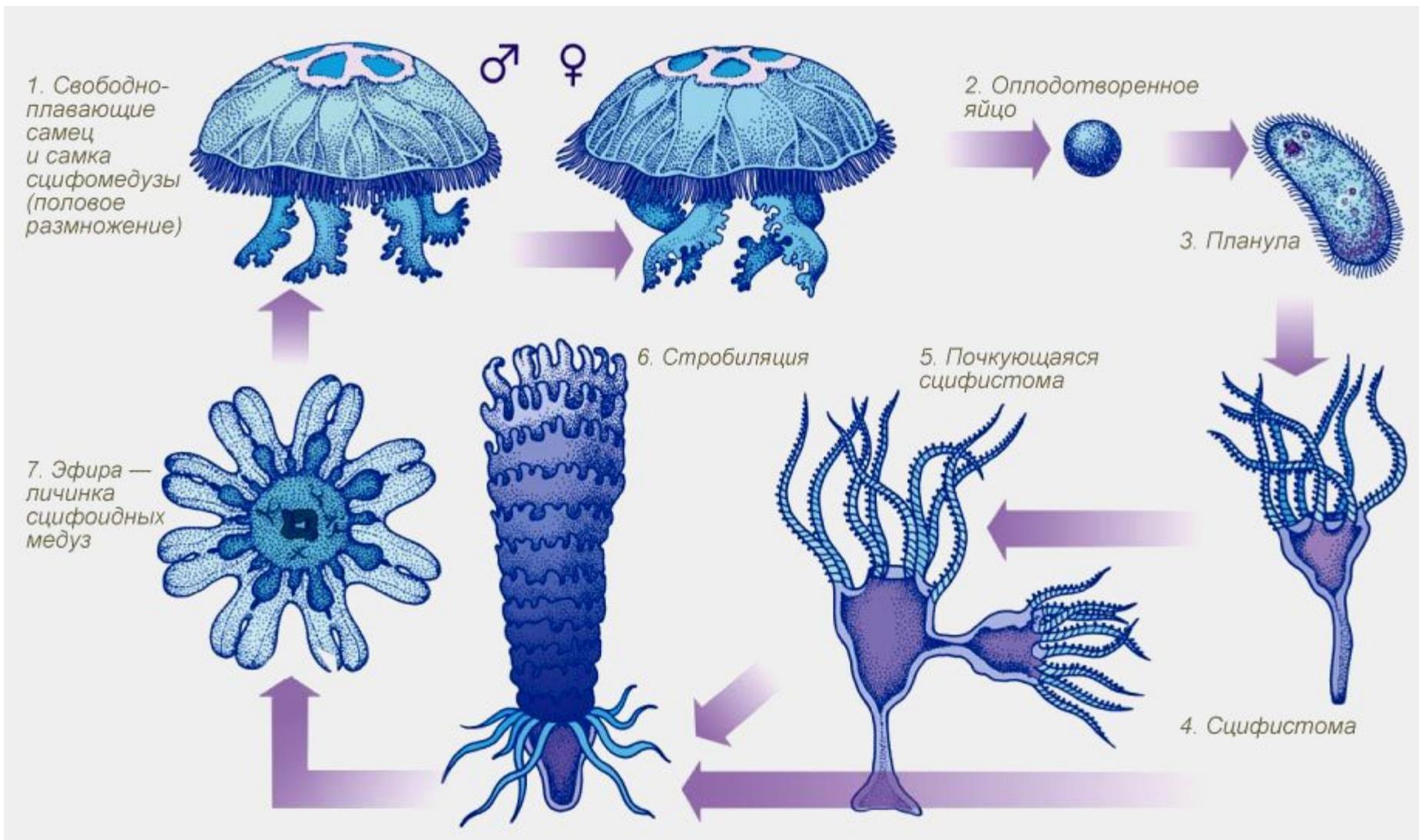
Класс Сцифоидные



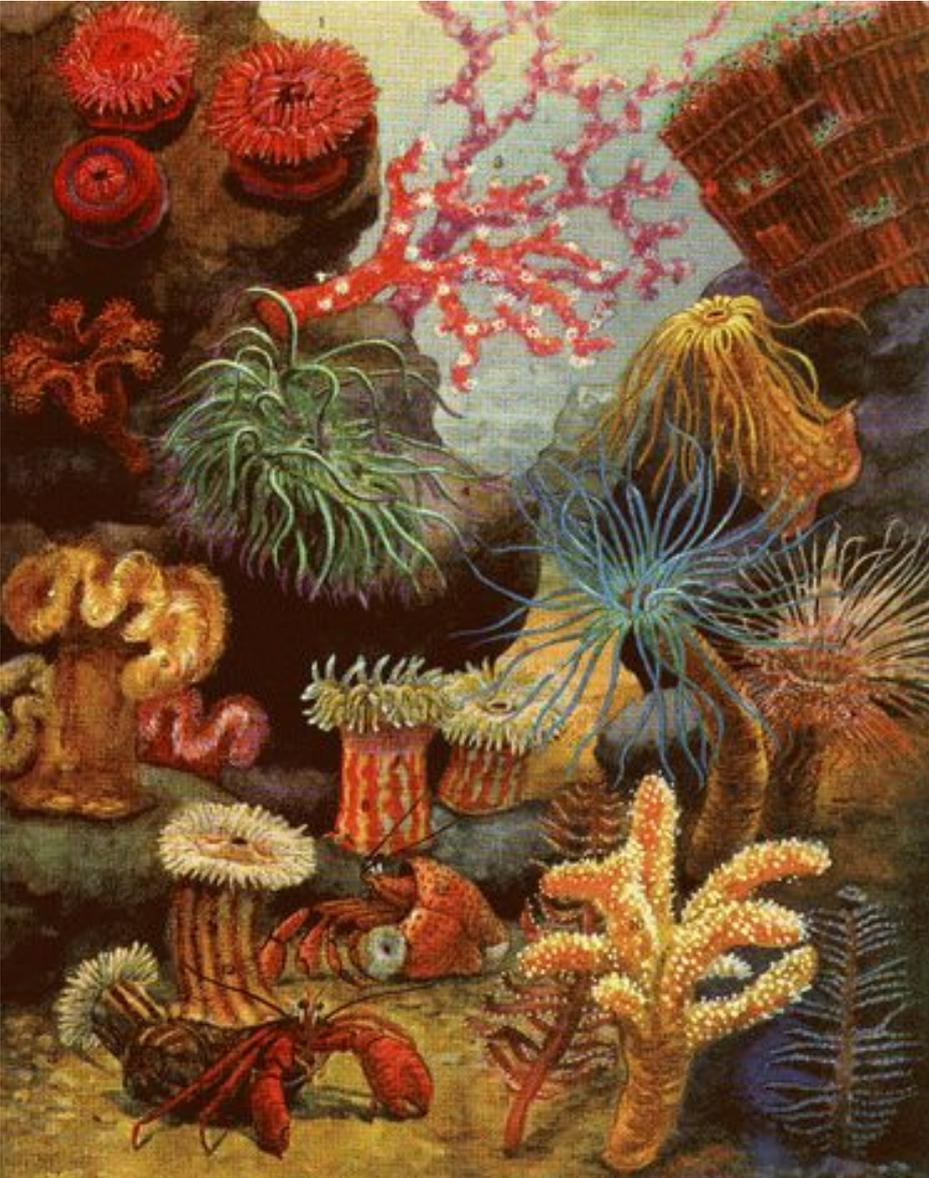
Размножение. Чередование поколений, половое поколение – раздельнополые медузы, личинка с ресничками **планула**, из планулы развивается **сцифистома**, способная поперечным почкованием образовывать медузоподобных **эфир**, которые превращаются в **раздельнополых медуз**.



Класс Сцифоидные



Класс Коралловые полипы



Коралловые полипы – морские колониальные, иногда одиночные полипы. *Кишечная полость разделена перегородками на камеры.*

Особенность коралловых полипов – наличие наружного (образованного эктодермой) или внутреннего (образованного мезоглеей) скелета. Отсюда – важнейшая роль коралловых полипов в образовании рифов. Большая часть видов – раздельнополые животные. Размножение бесполое – почкованием, и половое – с метаморфозом, через стадию свободно плавающей личинки – планулы. *Чередования поколений нет, поскольку медузоидная стадия отсутствует.*

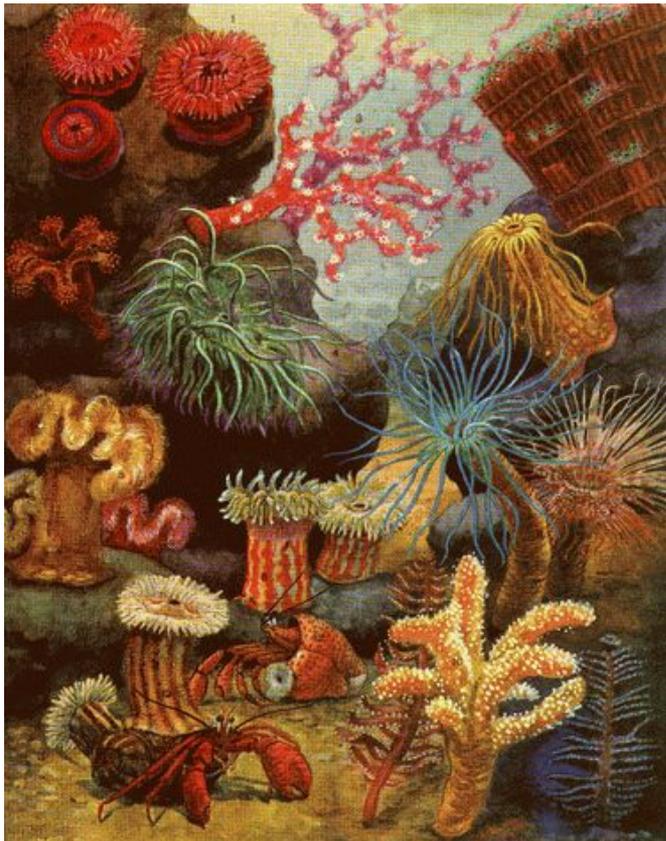
Discovery
CHANNEL



Класс Коралловые полипы

Колониальные кораллы обитают в теплых морях, способны жить на глубине до 50 м. Характерен симбиоз с зелеными водорослями зооксантеллами.

Актинии - крупные одиночные полипы, лишенные скелета. Могут медленно перемещаться на мускулистой подошве. Некоторые виды актиний вступают в симбиоз с раками-отшельниками и крабами.



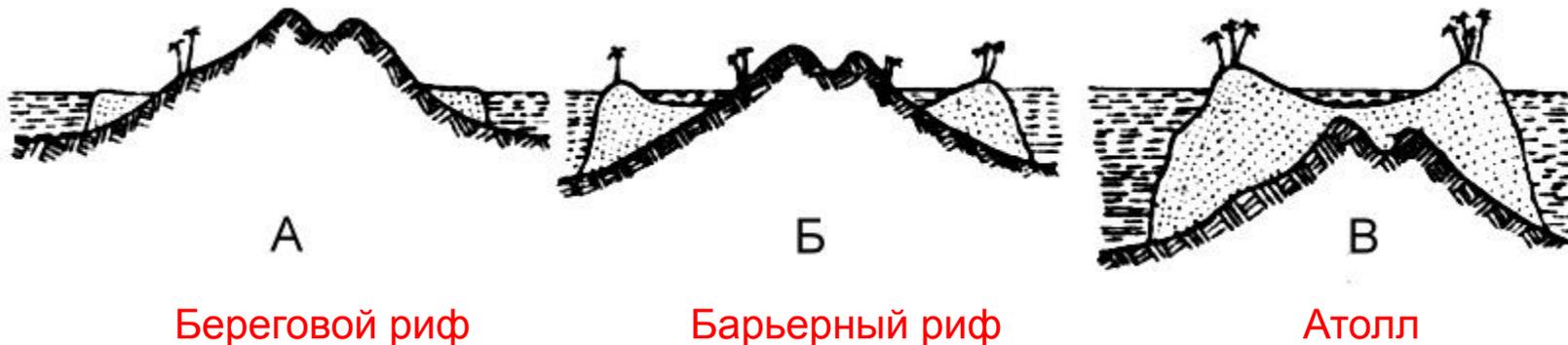


Класс Коралловые полипы

Рифообразующие кораллы обитают только в тропических областях Мирового океана, так как нуждаются в высокой и постоянной температуре воды, чувствительны к освещенности, солености воды и ее насыщенности кислородом.

Зависимость распределения от освещенности обусловлена симбиозом ряда видов коралловых полипов с *одноклеточными водорослями* (*зооксантеллами*).

Рифы бывают трех типов: береговые, барьерные и атоллы. Атолл – коралловый остров кольцевидной формы. Согласно гипотезе Ч.Дарвина исходным типом является береговой риф. Барьерные рифы и атоллы образуются в результате постепенного опускания суши.



Discovery
CHANNEL

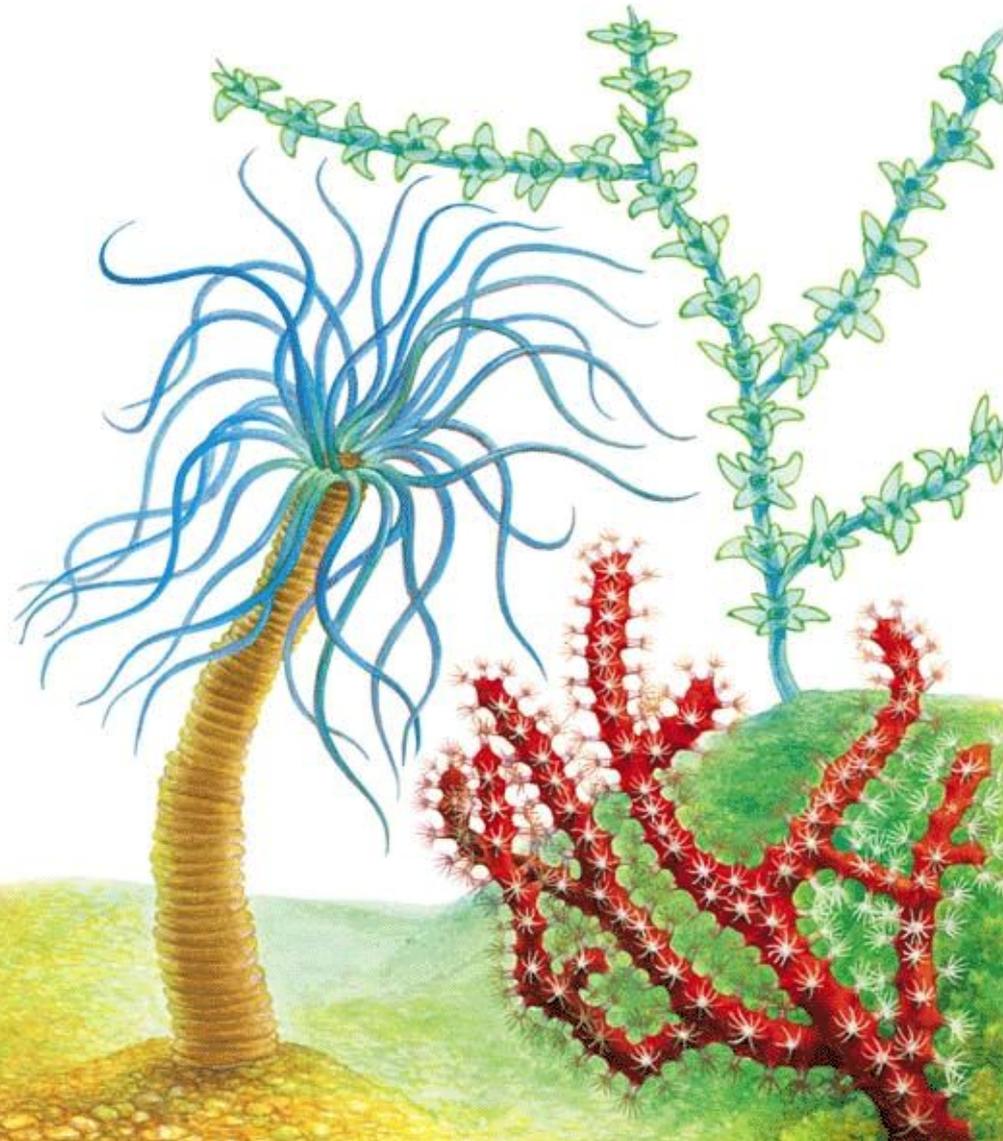


Класс Коралловые полипы

Антипатария из отряда антипатарий, или шипастых кораллов. ►

Цериантия — представитель отряда цериантарий. ►

Актиния кондилактис — представитель отряда актиний, или морских анемонов ▼



◀ Красный коралл из отряда madreporовых кораллов.

Подведем итоги:

Какие жизненные формы встречаются у кишечнополостных?

Полипоидные и медузоидные.

У животных какого класса кишечнополостных отсутствует стадия медузы?

Коралловые полипы.

Представители класса Гидроидные?

Гидра, крестовичок, обелия, португальский военный кораблик.

Представители класса Сцифоидные?

Аурелия аурита (ушастая медуза), корнерот, цианея.

Стадии развития сцифоидных медуз:

Взрослые раздельнополые медузы, зигота, личинка – планула, сцифистома, эфира.

Представители класса Коралловые полипы:

Актинии, красный коралл, органчик.

Подведем итоги:

