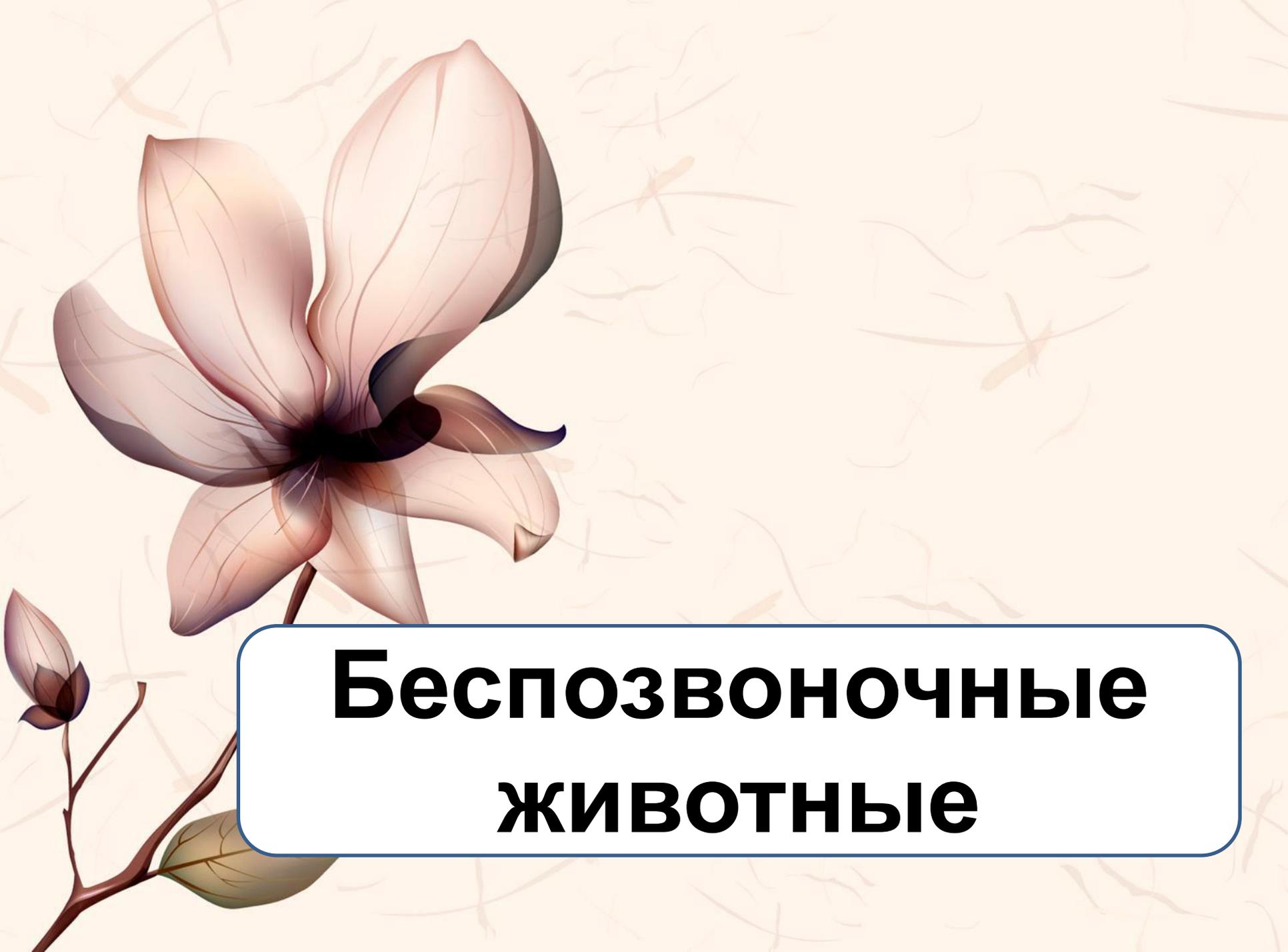




ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩИХСЯ К БИОЛОГИЧЕСКИМ ОЛИМПИАДАМ И КОНКУРСАМ

**УЧИТЕЛЬ БИОЛОГИИ МБОУ
«ГИМНАЗИЯ №19»
МЕШКОВА ЮЛИЯ
СТАНИСЛАВОВНА**



Беспозвоночные животные

Пластинчатые

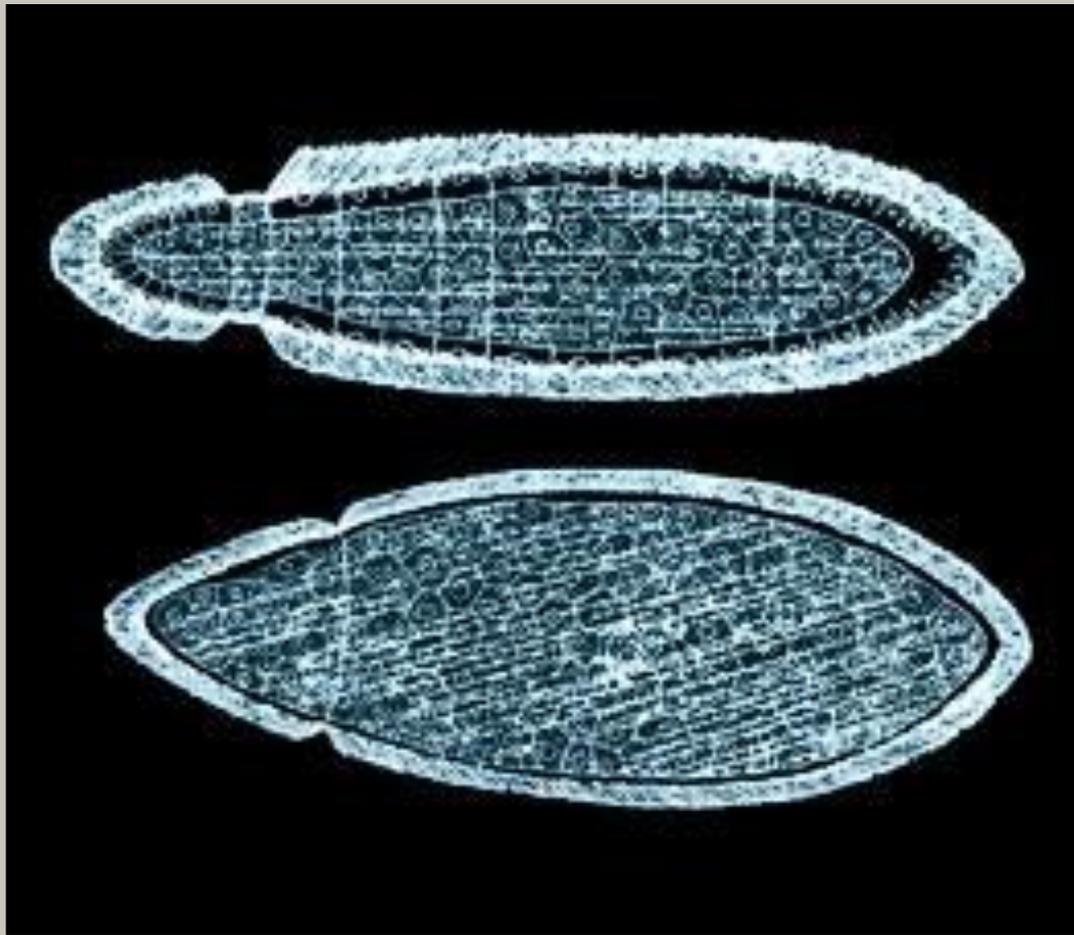
- Тип животных пластинчатые (Placozoa) включает в себя лишь один вид — Трихоплакс (*Trichoplax adhaerens*). Являются самыми примитивными из всех многоклеточных животных. Они не являются упростившимися потомками губок или кишечнополостных, чьи митохондриальные геномы сохранили гораздо меньше примитивных черт. Простота организации трихоплакса первична. Это маленькие (около 3 мм) бесцветные существа. Форма тела трихоплаксов напоминает пластинку и постоянно изменяется. Несколько тысяч клеток расположены в два слоя. Между ними находится полость, заполненная жидкостью, амебоцитами и синцитиальным образованием с большим количеством митохондрий. Нервная координация отсутствует.
- Пищеварение путем выделения гидролаз и дальнейшего фагоцитирования продуктов разложения.



Ортонектиды

- **Ортонектиды (Orthonectida) — тип многоклеточных животных, который ранее вместе с типом дициемиды (Dicyemida) объединяли в тип мезозои (Mesozoa). Мезозоев считали примитивной группой, промежуточной между одноклеточными и многоклеточными. Сейчас, однако, можно считать доказанным, что мезозои — вторично упрощенные двустороннесимметричные животные, а ортонектиды и дициемиды имеют независимое происхождение и не составляют монофилетического таксона.**

Ортонектиды



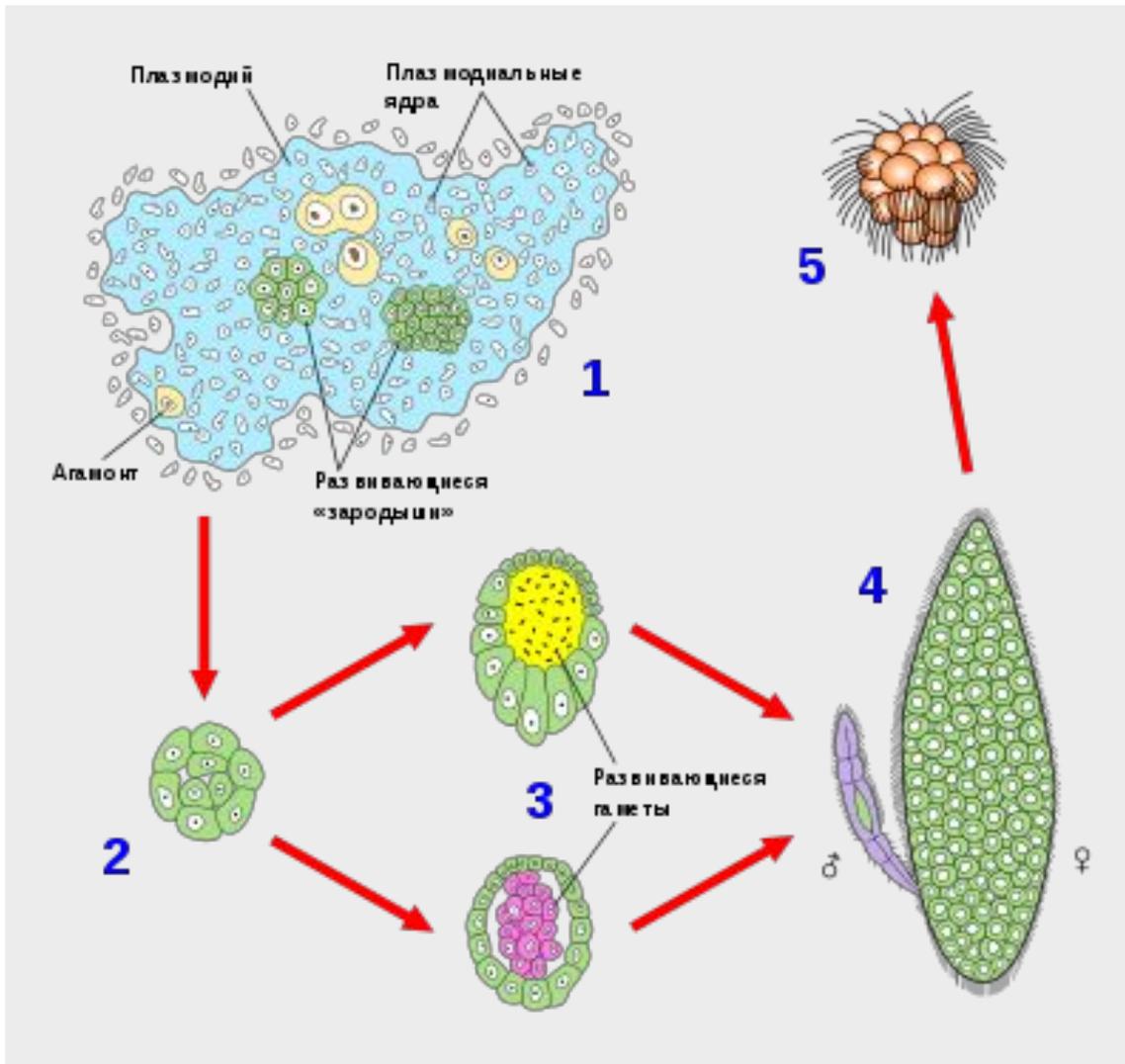
Ортонектиды

- Название «ортонектиды» в переводе означает «плавающие по прямой» и отражает ранние наблюдения, согласно которым ортонектиды плавают, не вращаясь вокруг продольной оси, как это свойственно большинству мелких организмов, плавающих с помощью ресничек. Согласно более поздним наблюдениям, на самом деле ортонектиды вращаются вокруг продольной оси тела против часовой стрелки.
- Ортонектиды — эндопаразиты морских беспозвоночных. В число их хозяев входят ресничные черви, немертины, полихеты, офиуры, асцидии, двустворчатые моллюски и брюхоногие моллюски).

Ортонектиды

- В жизненном цикле ортонектид сменяются два поколения — паразитическое бесполое поколение и свободноживущее половое поколение. Половое поколение обычно представлено самками и самцами, лишь некоторым видам свойствен гермафродитизм. У раздельнополых видов выражен половой диморфизм.
- Ортонектиды характеризуются довольно сложным жизненным циклом, включающим стадии плазмодия, половых особей и личинок, и крайне простой организацией половых особей, в которой, впрочем, сохраняются основные черты организации двусторонне – симметричных первичноротых животных. Тип включает 2

Жизненный цикл ортопектид



Строение различных стадий жизненного цикла ортопектид.

- 1) плазмодий;
- 2, 3) развитие половозрелых особей из клеток плазмодия;
- 4) спаривающиеся взрослые особи;
- 5) личинка

Дициемиды

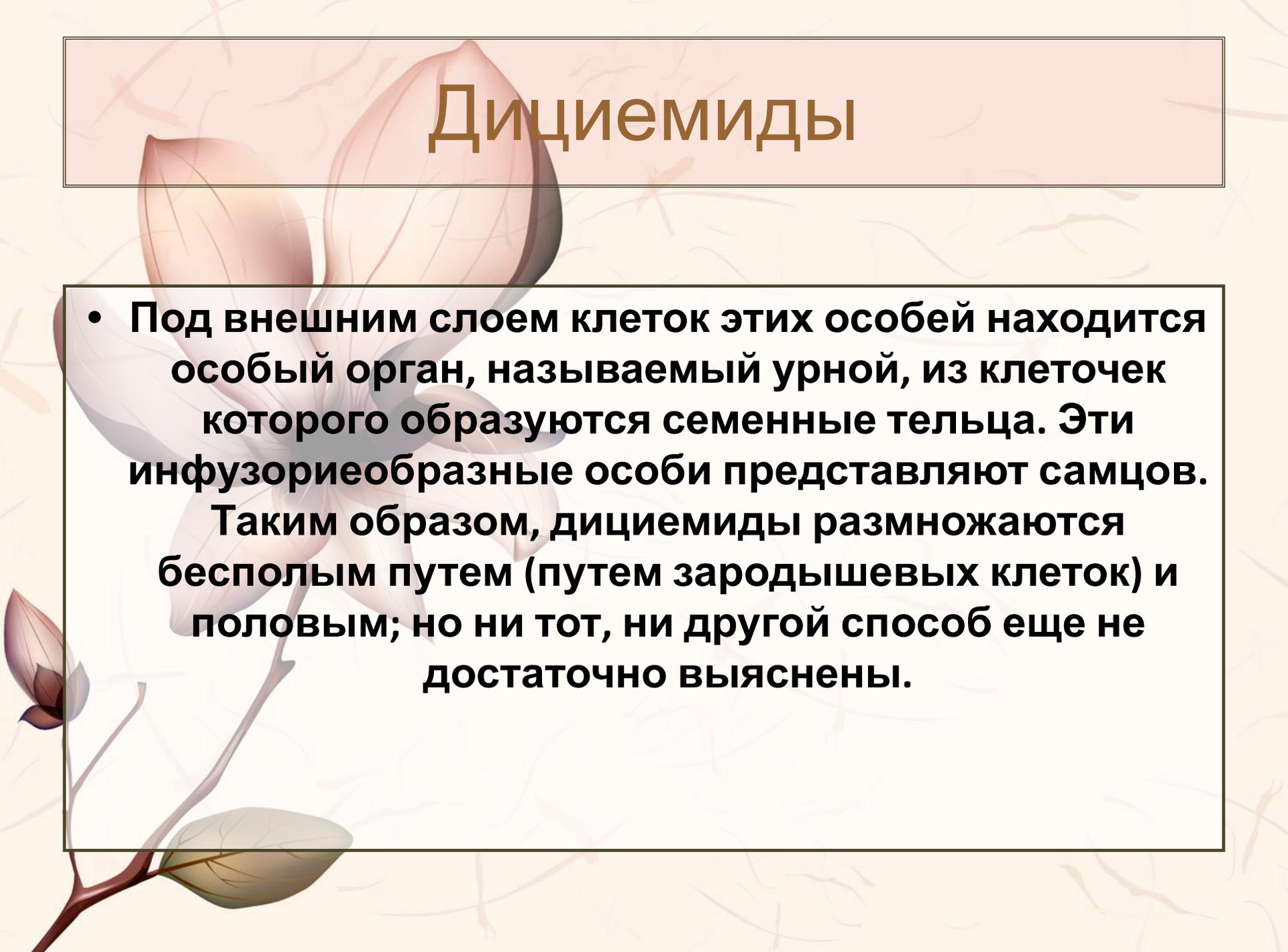
- Дициемиды (*Dicyemida*) — тип мелких червеобразных животных, живущих паразитами в почках головоногих. Червеобразно вытянутое тело дициемиды состоит из двух родов клеток: из слоя крупных, мерцательных клеток, образующих поверхность тела (эктодерма), и из лежащей под ними единственной колоссальной клетки, занимающей середину тела (энтодерма). Ни ротового отверстия, ни пищеварительного канала не существует. Между осевой клеткой и слоем эктодермы существуют мышечные волокна и рудиментарная сеть соединительнотканых волокон. Внутри осевой клетки образуются зародышевые клетки, дающие начало новым особям двоякого рода.
- Дициемиды представляют собой формы, несомненно, сильно дегенерированные вследствие паразитической жизни. Способ их эмбрионального развития всего более сближает их с плоскими червями, особенно с сосальщиками (*Trematodes*), выродившуюся ветвь которых они, вероятнее всего, и представляют.
- Известно несколько видов, относимых к разным родам. *Dicyema typus* паразитирует в спруте (*Octopus vulgaris*); *D. truncatum* - в каракатице (*Sepia officinalis*).



Дициемиды

- В одном случае зародышевая клетка подвергается дроблению и дает начало гастрале, энтодерма которой выражена одной, крупной клеткой, заполняющей полость гастралы. Зародыш этот непосредственно превращается в обычную червеобразную особь, и такие особи считаются самками. В другом случае (и в особях, отличающихся по своему наружному виду) зародышевые клетки с помощью процесса, представляющего в сущности ускоренное чередование поколений, дают начало сперва особым зачаткам (инфузоригены), в которых уже развиваются особого рода инфузориеобразные особи, покрытые длинными мерцательными

Дициемиды



- **Под внешним слоем клеток этих особей находится особый орган, называемый урной, из клеточек которого образуются семенные тельца. Эти инфузориеобразные особи представляют самцов. Таким образом, дициемиды размножаются бесполом путем (путем зародышевых клеток) и половым; но ни тот, ни другой способ еще не достаточно выяснены.**

Губки

- **Губки (Spongia) — тип беспозвоночных животных. В настоящее время описано около 8000 видов. Хотя подавляющее большинство губок обитает в морях, пресноводные представители (например, бадяги) встречены во внутренних водах всех материков кроме Антарктиды.**

Губки относятся к наиболее примитивным многоклеточным организмам, не имеют дифференцированных тканей и обособленных органов. Имеют скелетные образования в виде известковых, кремнезёмных игл (спикул) или волокон белка спонгина. Это древняя группа животных, известная с докембрия.

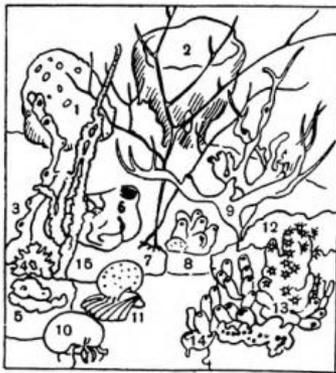
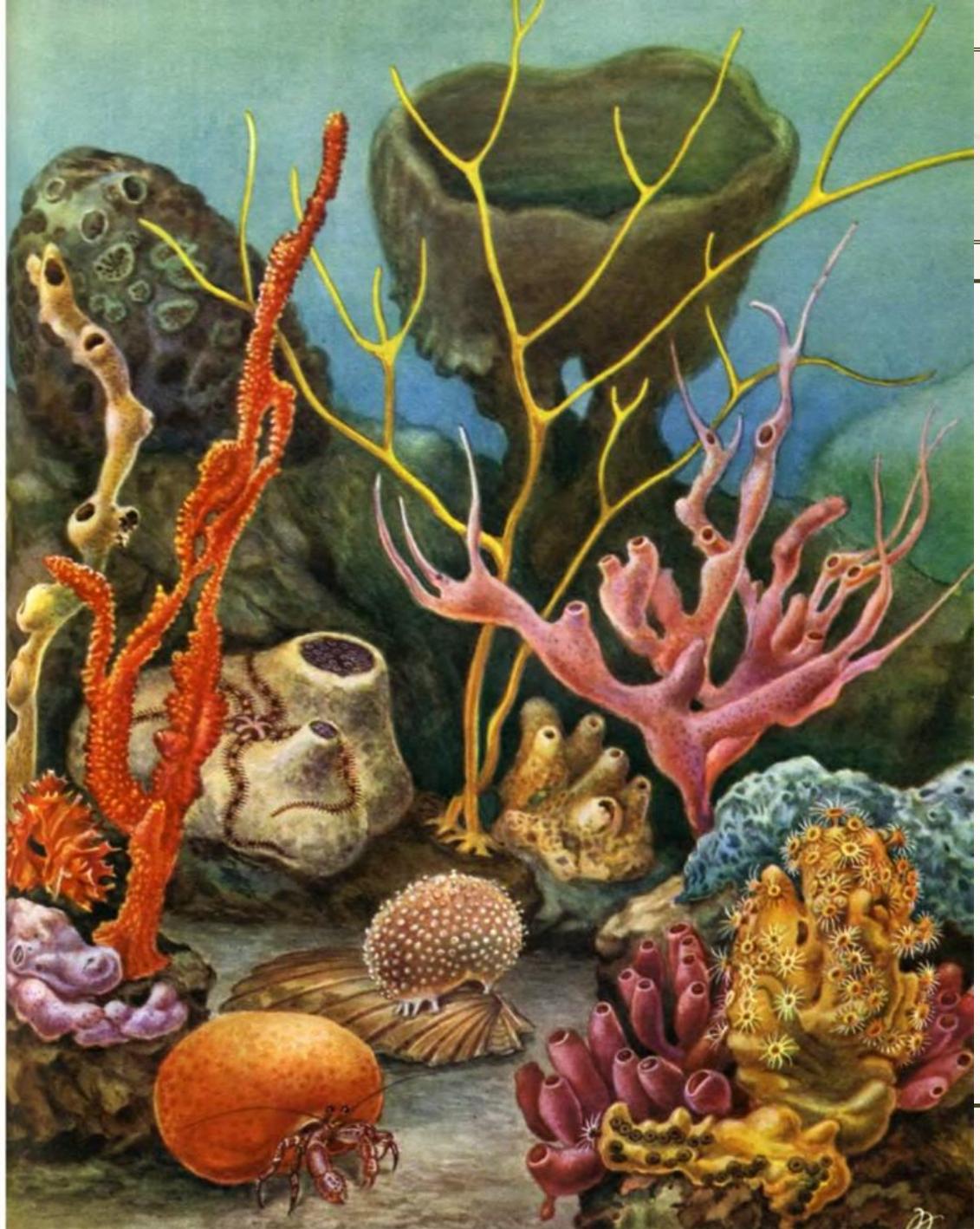
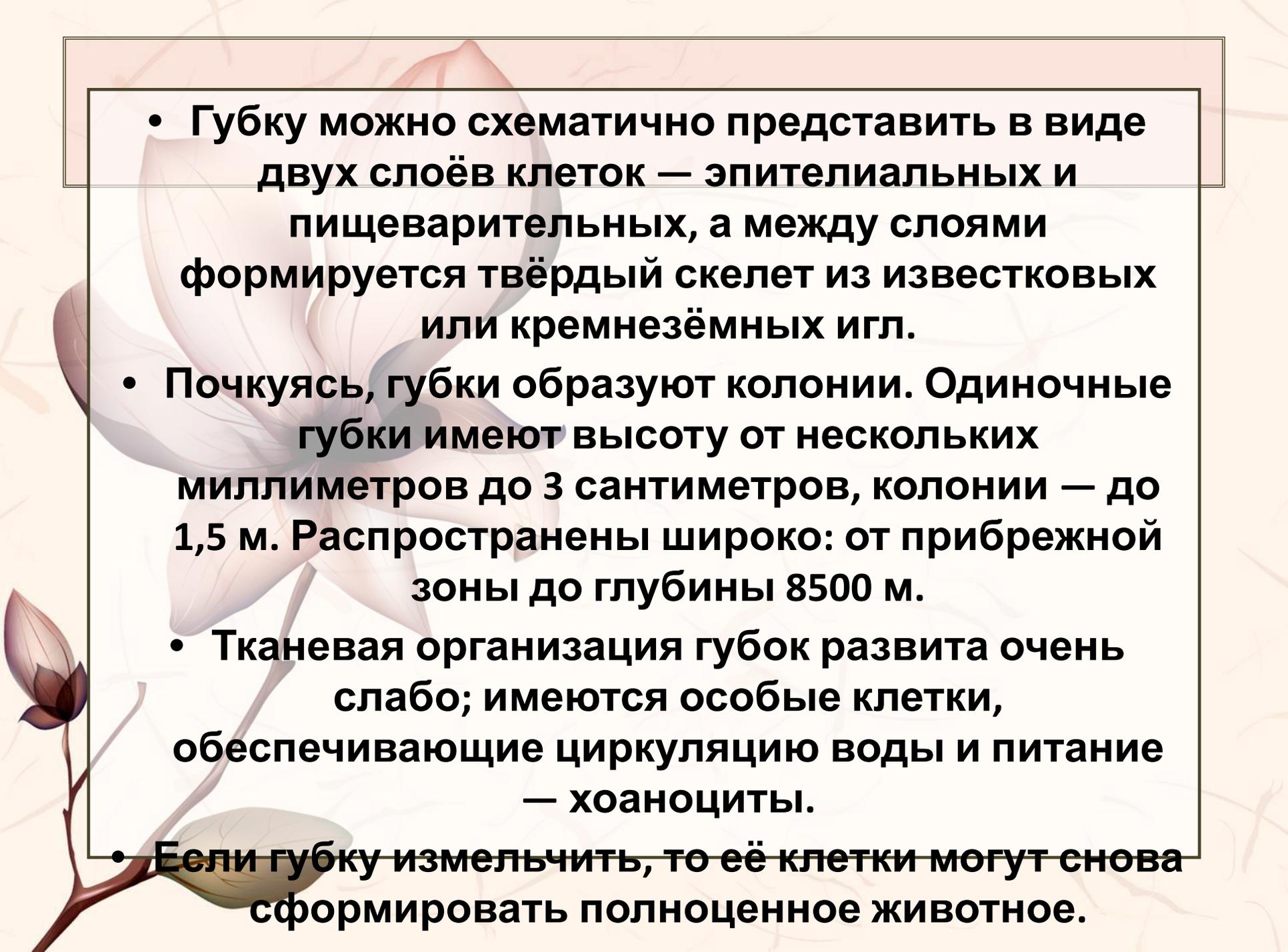


Таблица 5. Поселение губок на дне Средиземного моря:

- 1 — клония (Cliona);
- 2 — Calyx;
- 3 — Siphonochalina;
- 4 — Acanthella;
- 5 — Chondrilla;
- 6 — геодия (Geodia) с сидящей на ней змеехвосткой;
- 7 — Raspailla;
- 8 — Halichondria;
- 9 — Siphonochalina;
- 10 — пробковая губка (*Suberites domuncula*) и рак-отшельник;
- 11 — морская апельсин (*Tethya aurantium*);
- 12 — Hymedesmia;
- 13 — Axinella в сожительство с коралловыми полипами (*Parazoanthus axinellae*);
- 14 — Haliclona;
- 15 — Axinella.



- 
- Губку можно схематично представить в виде двух слоёв клеток — эпителиальных и пищеварительных, а между слоями формируется твёрдый скелет из известковых или кремнезёмных игл.
 - Почкуясь, губки образуют колонии. Одиночные губки имеют высоту от нескольких миллиметров до 3 сантиметров, колонии — до 1,5 м. Распространены широко: от прибрежной зоны до глубины 8500 м.
 - Тканевая организация губок развита очень слабо; имеются особые клетки, обеспечивающие циркуляцию воды и питание — хоаноциты.
 - Если губку измельчить, то её клетки могут снова сформировать полноценное животное.

Кишечнополостные

- Кишечнополостные (Coelenterata) — группа многоклеточных беспозвоночных животных.
- Традиционно группу характеризуют наличием радиальной симметрии и двух зародышевых листков (энтодермы и эктодермы). При этом обычно считается, что тело кишечнополостных складывается из двух эпителиальных пластов: эпидермиса (наружных покровов) и гастродермиса (выстилки кишечной полости). Между двумя слоями клеток располагается желеобразная соединительнотканная прослойка — мезоглея — в состав которой входят волокна коллагена и сравнительно небольшое количество амебоидных клеток.

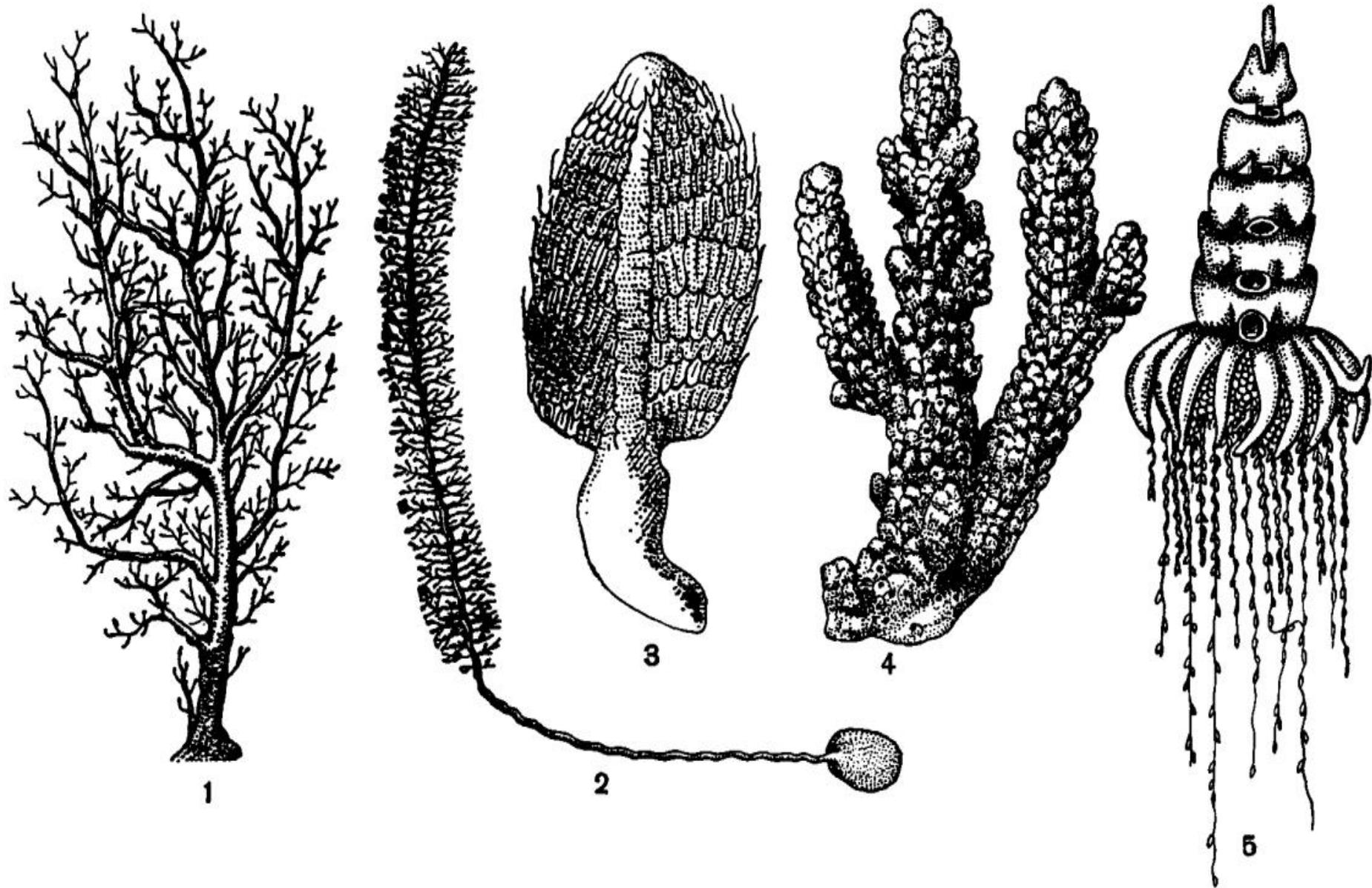


Рис. 138. Внешний вид колоний кишечнополостных.

1 — гидроид евдендриум (*Eudendrium*); 2 — гидроид тунрия (*Thuiaria*); 3 — морское перо пеннатула (*Pennatula*); 4 — коралл акропора (*Acropora*); 5 — сифонофора физофора (*Physophora*).



Кишечнополостные

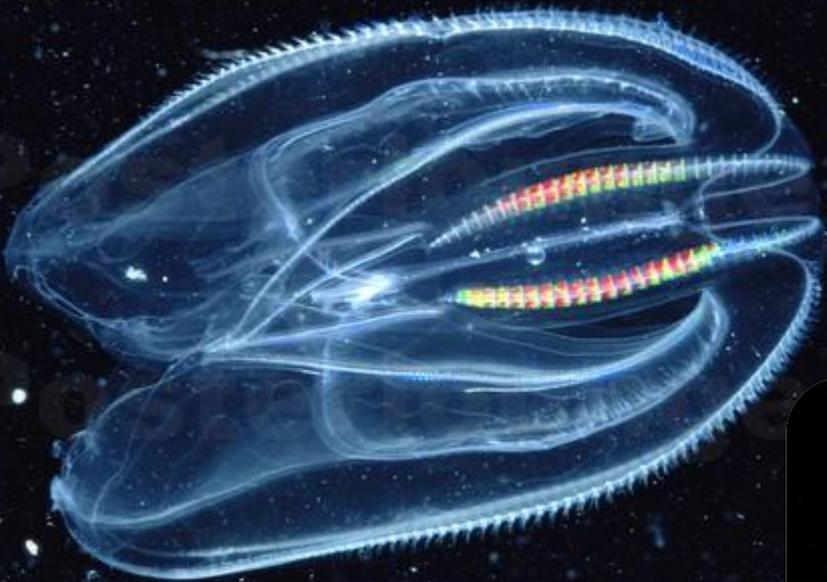
- Представители группы лишены специализированных органов дыхания и выделения, что обычно трактуют как следствие двухслойного плана строения, при котором большинство клеток находится в составе эпителиев и контактируют с внешней средой.
- Кишечнополостных характеризует слабо развитая нервная система, в основе которой лежит нервное сплетение (нервный плексус). Однако важно отметить, что планктонные формы наделены довольно разнообразными органами чувств, вокруг которых формируются скопления нервных клеток.
- Большинство представителей размножается половым путём и обладает планктонными или ползающими личинками. Жизненный цикл значительной части стрекающих представляет собой метагенез:

Гребневики

- Гребневики (Stenophora) — тип многоклеточных животных. Это морские, преимущественно планктонные животные (реже ползающие или сидячие). Их научное название происходит от латинизированных греческих слов *stena* (гребень) и *pherein* (носить) и связано с имеющимися у каждого гребневика характерными «гребнями» — рядами гребных пластинок, образованных сросшимися ресничками. Размеры колеблются от 2—3 мм до 3 метров. Известно от 100 до 150 видов (точный подсчет затруднен из-за слабой разработанности системы гребневиков).

два.

Гребневики

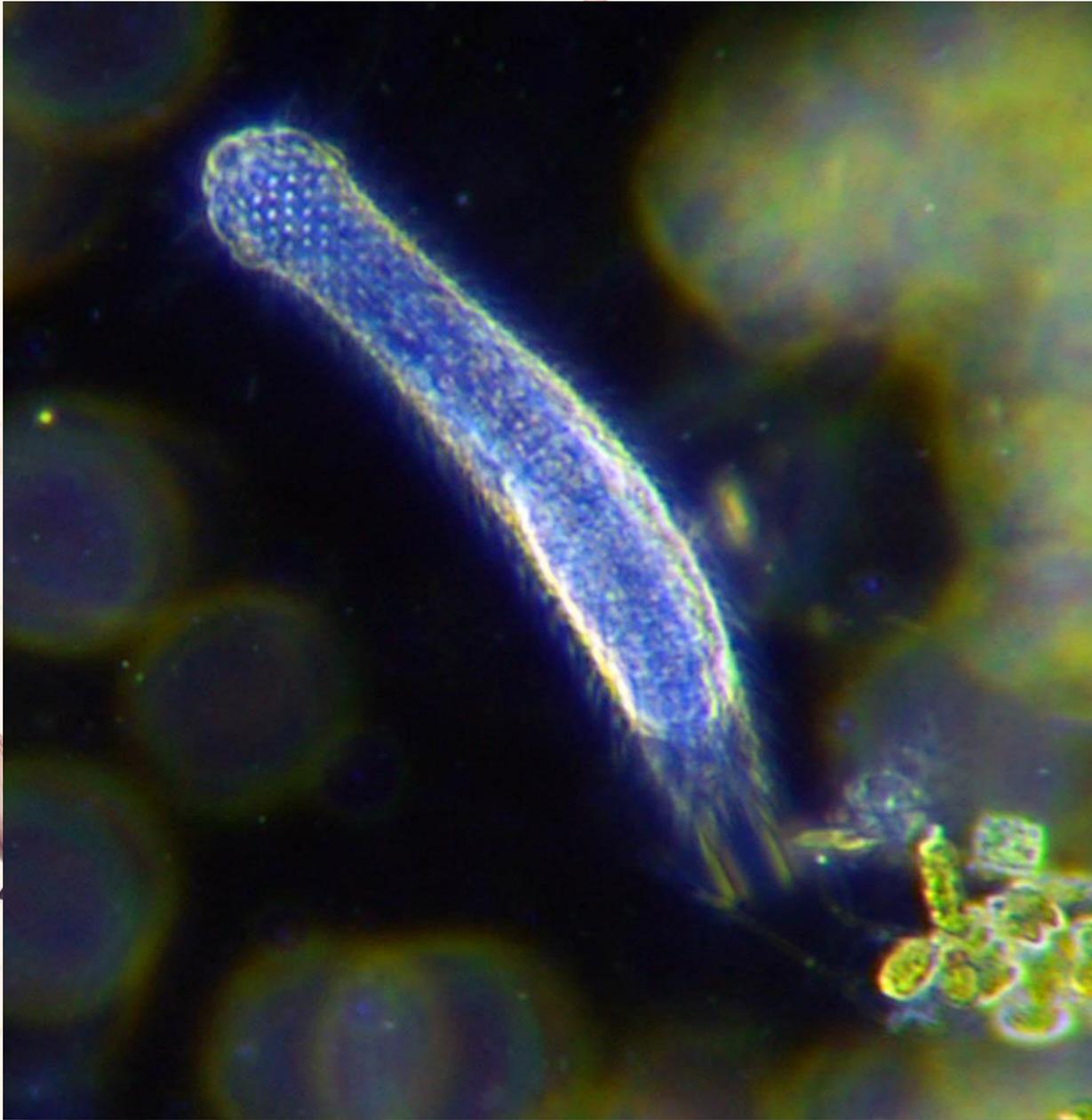


Гребневики

- Гребневики обладают двулучевой радиальной симметрией, по сути приближающейся к билатеральной. Основные элементы симметрии — уплощённая глотка, каналы гастральной системы (а у щупальцевых гребневиков и щупальца), расположенные в плоскости, перпендикулярной плоскости глотки, четыре ресничных бороздки, расходящихся от аборального (противоположного ротовому отверстию) полюса, дихотомически ветвящиеся и переходящие в восемь меридиональных рядов гребных пластинок. Отсутствие различий между антимерами не даёт возможности выделить брюшную и спинную стороны, поэтому симметрия остается радиальной, а не билатеральной, несмотря на то, что лучей всего

Немательминты

- Немательминты (Nemathelminthes) — тип сколецид (низших червей).
Произошли, вероятно, от ресничных червей.
- Тело нечленистое, с плотной кутикулой. Ресничный покров частично или полностью редуцирован. Кожно-мускульный мешок из продольных мышц или из их разобщённых тяжей, к которым присоединяются кольцевые мышцы. Между кожно-мускульным мешком и внутренними органами — первичная полость тела (схизоцель). Ротовое отверстие на переднем конце тела. Кишечник из 3 отделов: передней, средней и задней кишки с анальным отверстием. Выделительная система — протонефридии или кожные железы. Кровеносной и дыхательной систем нет. Нервная система представлена окологлоточным нервным кольцом и одним или несколькими продольными нервными стволами или мозговым ганглием с отходящими от него нервами. Органы чувств развиты слабо.
 - Немательминты раздельнополые, реже гермафродиты.
Оплодотворение внутреннее.
- Насчитывается порядка 18 тыс. видов. Свободноживущие формы — в морях, пресных водах и почве всех материков; многие немательминты — паразиты животных, человека и растений.

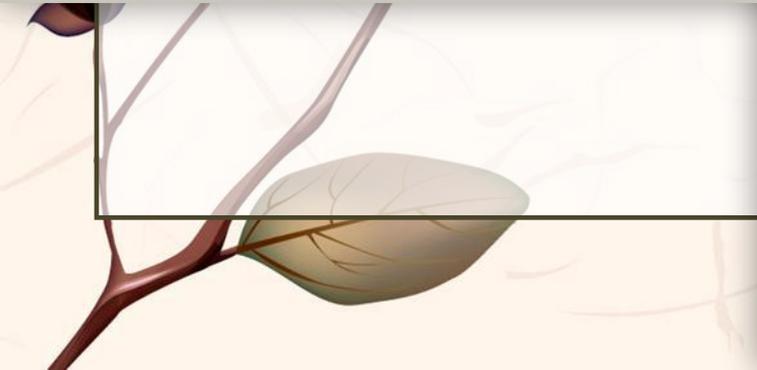


Афасмид ИЯ

Плеченогие

- **Плеченогие — тип морских беспозвоночных. Небольшие одиночные животные, ведущие как правило сидячий образ жизни. Встречаются на морских мелководьях, часто в холодных водах. Тело со спинной и брюшной сторон покрыто двустворчатой известковой раковиной, из-за чего плеченогие внешне напоминают двустворчатых моллюсков. Длина раковины от 5 мм до 8 см. Окраска желтоватая, розоватая или серая; у некоторых видов чёрная, оранжевая или красная. Наружная поверхность раковины бывает гладкой, ребристой или складчатой; у некоторых ископаемых видов (продуктиды) имелись шипы.**

Плеченогие



Плеченогие

- **Створки у раковин плеченогих асимметричные. При этом брюшная створка больше, чем спинная, и обычно выпуклая; спинная бывает плоской и даже вогнутой. Задние края створок соединяются особыми выростами (замком) или мышцами. Для прикрепления к грунту плеченогим служит стебелёк, или ножка; те формы, у которых ножка отсутствует, либо зарываются в грунт, либо прирастают к субстрату брюшной створкой. Тело плеченогих расположено в задней части раковины; передняя часть выстлана мантией и занята парой длинных спиральных выростов тела — «руками»**

Плеченогие

Руки многих плеченогих имеют внутренний скелет — ручной аппарат. Вместе с мшанками и форонидами плеченогие относятся к животным, имеющим так называемый лофофор, — руки у них усажены щупальцами с мерцательными ресничками, которые создают постоянный приток воды в мантийную полость, доставляя пищевые частицы (фитопланктон) и кислород. Рот лежит у основания рук, пищеварительная система сквозная или слепая, без ануса. Имеются целом, метанефридии, сердце с кровеносными сосудами, окологлоточное нервное кольцо и нервы.

Мшанки

В основном это неподвижные сидячие животные.

Однако среди них встречаются и отдельные подвижные формы. Например, пресноводная *Cristatella muscedo*, червеобразные колонии которой имеют широкую мускулистую подошву; при ее помощи они медленно ползают по подводным предметам, например по стеблям водных растений.

Скорость движения *Cristatella* - около 1 -15 мм в день.

Могут двигаться и молодые колонии *Lophopus*, *Lophrodella* и *Pectinatella*. В громадном большинстве мшанки - колониальные животные (рис. 308), внешне похожие даже на растительные организмы (отсюда и название - мшанки, т. е.

Мишанки



Мшанки



Мшанки

Более детальное изучение мшанок показало, что они построены значительно сложнее, чем полипы. Тогда их стали - без достаточных оснований - соединять вместе с некоторыми другими группами в один тип под различными названиями: червеобразные, моллюскообразные, щупальцевые. Такое соединение искусственно, и в настоящее время как зоологи, так и палеонтологи от него отказались.

Мшанки рассматриваются теперь как особый, древний тип животного мира, по эволюционному развитию стоящий между первичноротыми и вторичноротыми. Наличие у них вторичной полости и некоторых других признаков позволяет ставить их на уровне с кольчатыми, высшими, червями.

Мшанки

Анальное отверстие расположено на спинной стороне, неподалеку от рта. Кровеносной, дыхательной и выделительной систем нет. Дыхание осуществляется через поверхность тела, особенно через щупальца. Функции крови выполняет жидкость целома.

Выделение идёт через кишечник. Нервная система состоит из одного ганглия и отходящих от него нервов



**Мшанка
ползучая**

Форониды

Один из самых малочисленных и наименее изученных типов животных — в нём около 20 современных видов, относящихся к родам *Actinotrocha*, *Phoronis* и *Phoronopsis*. Эти животные встречаются во всех морях и океанах (в том числе в приполярном Белом море, где *Phoronis ovalis* впервые был обнаружен в 2000 году). Большинство видов форонид — космополиты. В России встречается 5 видов. Форониды достаточно нередки на морском мелководье, от зоны прилива до 400 м глубины, хотя чаще всего обнаруживаются на глубине до 70 м. Длина тела форонид от 6 мм до 50 см.

Форониды

Червеобразное тело взрослой форониды, длиной от 0,6 см до 45 см, заключено в выделяемую им хитиновую трубку, которая нижним концом погружена в ил или песок. Из верхнего конца наружу высовывается головной отдел, несущий *лофофор* — пучок покрытых ресничками щупалец, расположенных по кругу, подковообразно или по спирали. Между щупальцами находится щелевидный рот. Питаются форониды мелкими организмами, которые осаждаются на щупальца и затем доставляются ко рту вместе со слизью ресничками щупалец. Кишечник петлеобразный, анальное отверстие — на спинной стороне, близ рта. Вторичная полость тела представлена 3 парами

Форониды

Выделительные органы — пара метанефридиев, которые открываются двумя отверстиями около ануса. Имеется замкнутая кровеносная система. Нервная система — со спинным «головным мозгом», ганглием между ртом и анусом. Ведут сидячий образ жизни. Некоторые форониды очень красивы; поверхность их трубок обычно инкрустирована прилипшими песчинками, обломками раковин и т. п., придающими им своеобразный вид.

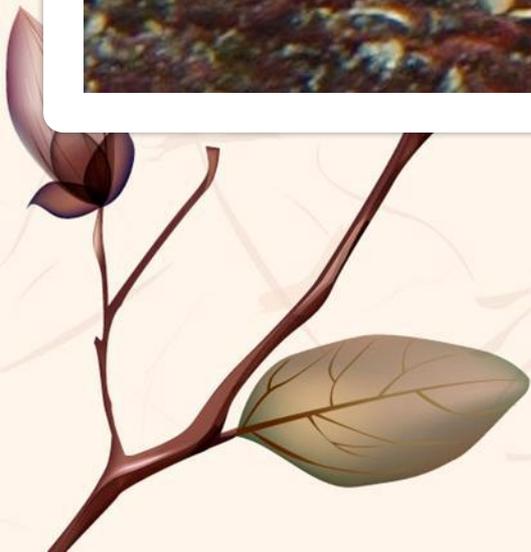


Колония форонид

Форониды



**Колонии
форонид**



Форониды

Раздельнополые и гермафродиты. Размножение продолжается с весны по осень. Оплодотворение у большинства видов, вероятно, наружно-внутреннее (сперматозоиды выметываются в воду и проникают в тело самки, где происходит оплодотворение). Из яйца выходит планктонная личинка — актинотроха. Личинка развивается в толще воды около 20 дней, затем оседает на дно и всего за 30 минут превращается в молодую форониду. Продолжительность жизни — около года.

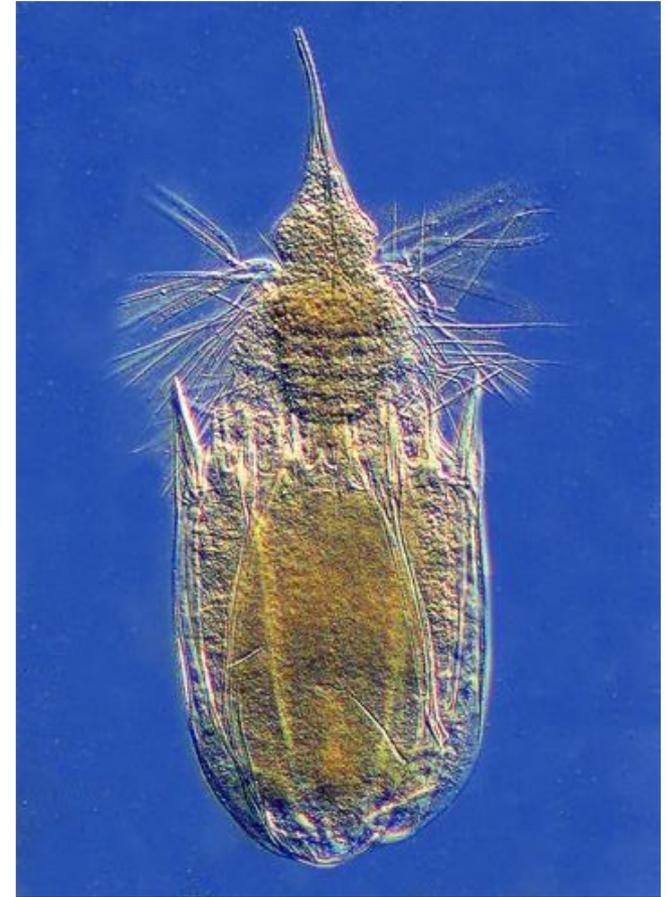
У части видов описано бесполое размножение путём поперечного деления.

Коловратки

Тип многоклеточных животных, ранее относимых к группе первичнополостных червей. Основным характерным признаком является наличие так называемого коловращательного аппарата — ресничного образования на переднем конце тела, который используется для питания и движения. Известно около 1500 видов коловраток, в России — около 600 видов. В основном это пресноводные обитатели, но также они водятся в море и влажных почвах. Большинство коловраток свободноподвижные, но есть и прикреплённые формы. Подавляющее большинство видов свободноживущие, но встречаются также паразиты и комменсалы.

Коловратки

- По размеру коловратки достигают 2 мм (в среднем гораздо меньше). Представитель этого типа *Ascomorpha minima* — самое мелкое многоклеточное животное, размер его составляет около 40 микрон. В связи с малыми размерами ткани часто приобретают синцитиальное строение. Для типа характерна эутелия — постоянство клеточного состава, то есть постоянное число клеток у всех особей одного вида. Некоторые коловратки способны впадать в



Коповратки



Личинки

Личинка, стадия индивидуального развития многих беспозвоночных и некоторых позвоночных животных (рыб и земноводных), у которых запасы питательных веществ в яйце недостаточны для завершения зародышевого развития.

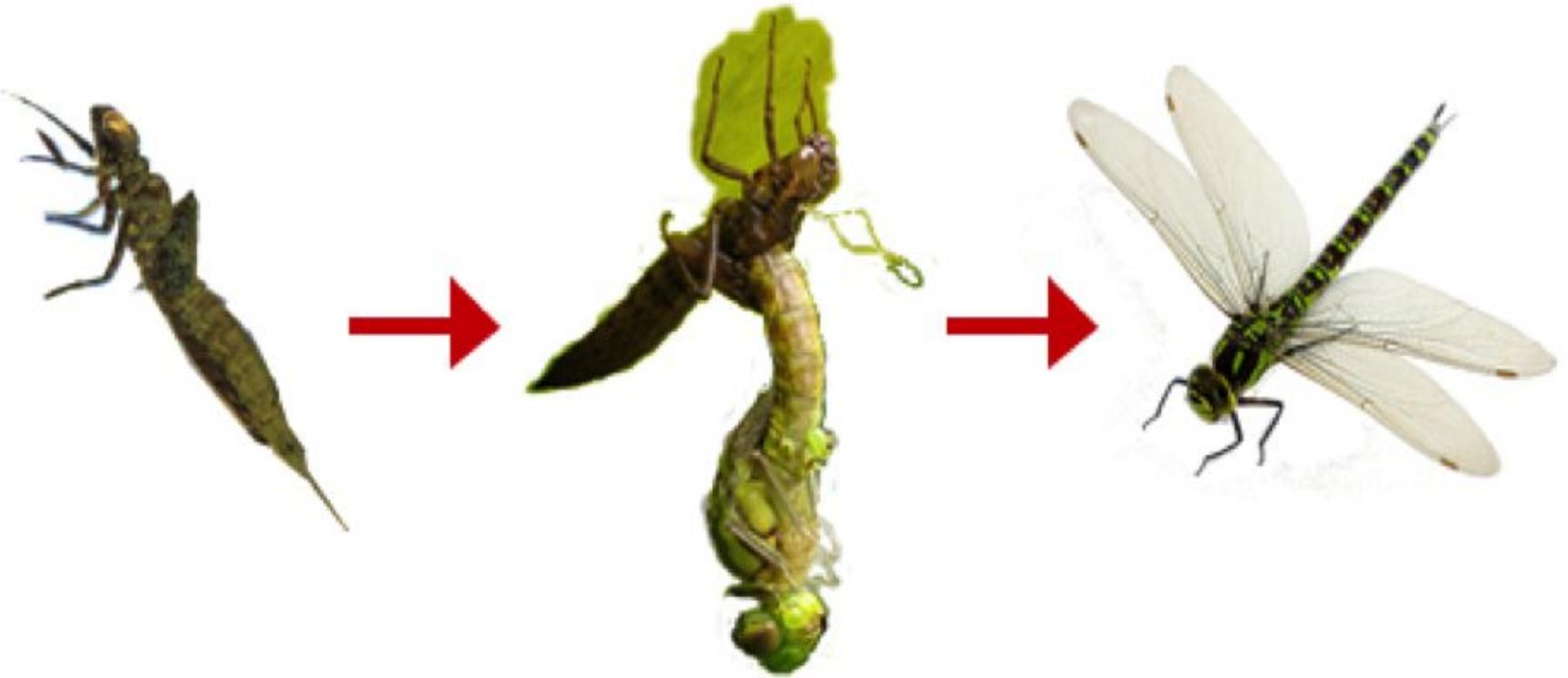
Как правило, у личинок не развита половая система, хотя в некоторых группах имеет место неотения или педогенез (гонады начинают функционировать уже в фазе личинки).

Личинки

Личинки отличаются от взрослых особей и по биологии питания, и по своему местообитанию, и по способам передвижения (летающая стрекоза и её плавающая личинка), особенностям поведения. Благодаря этому один вид может на протяжении всего жизненного цикла пользоваться возможностями, предоставленными двумя экологическими нишами. Это увеличивает шансы на выживание вида.

Другая особенность личинок заключается в том, что они могут приспособиться к различным условиям, ожидающим их во второй жизни, они обладают физиологической выносливостью. Так что не следует считать, что личинки – это непременно какие-нибудь недоразвитые формы. Во многих случаях они достигают весьма высокой организации, когда недоразвитыми остаются только половые органы. Но у аксолотля (амфибии) даже половые органы развиты до такой степени, что он может

Личинки. Стрекоза.

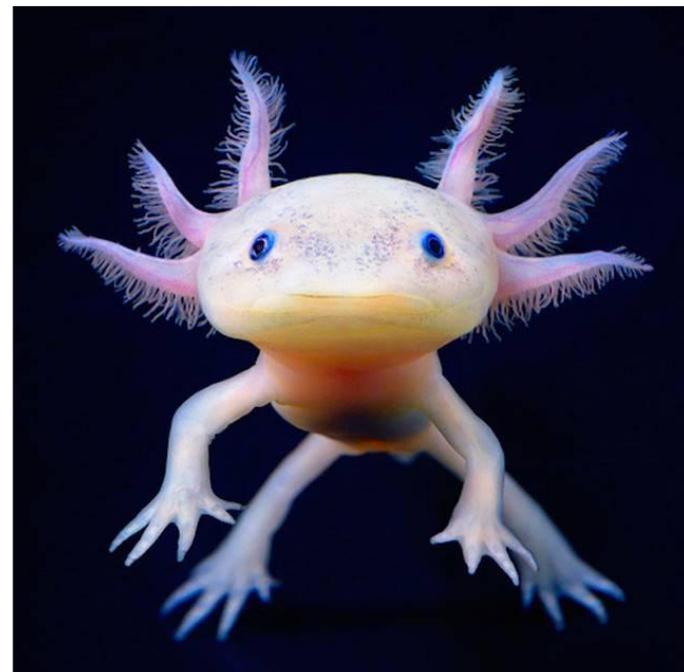


Dragonfly Nymph

Dragonfly Emerging
from Nymph Stage

Adult Dragonfly

Личинки. Амбистома.



АКСОЛОТЛЬ

Личинки. Аксолотль.

Аксолотль, или личинка амбистомы.

Рано становится половозрелым и может размножаться, так и не закончив метаморфоз и не превратившись во взрослую амбистому. Это явление получило название неотении и происходит в основном, если личинкам приходится развиваться в глубоких водоемах с прохладной водой. В мелких и теплых водах полный метаморфоз происходит в обязательном порядке.

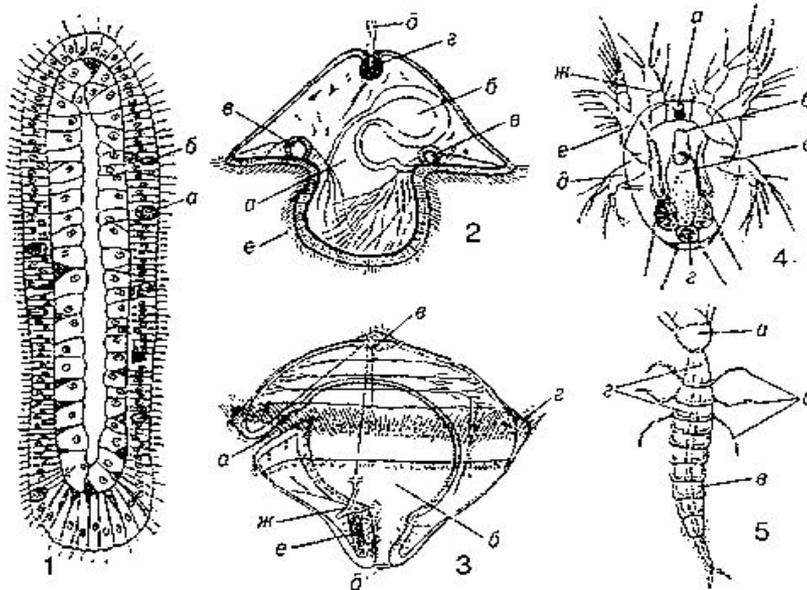
Личинки. Аксолотль.

В буквальном переводе с ацтекских языков аксолотль (axolotl) означает “водяная собака (монстр)”, что вполне соответствует действительности. За счет непропорционально большой головы, широкой пасти и крошечных глаз кажется, что аксолотль постоянно улыбается. Торчащие в стороны наружные жабры, у некоторых видов представленные ветвистыми отростками, дополняют не самое приятное впечатление. Аксолотли, как прочие личинки хвостатых земноводных, — хищники, к тому же умеющие регенерировать поврежденные или утраченные части тела, даже внутренние органы.

В домашних условиях, имея необходимый опыт, аксолотля можно превратить в амбистому искусственным путем, постепенно переводя амфибию в сухую среду или

добавив в ее пищу гормон тироксин

Личинки



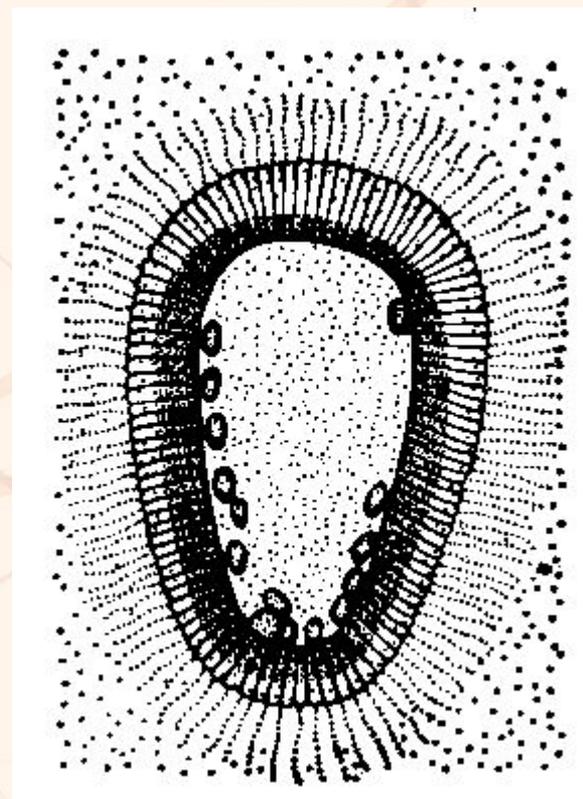
- **1. Планула** — покрытая жгутиками двуслойная личинка гидроидного полипа: а — железистая клетка, б — стрекательная клетка. **2. Пилидий** — личинка немертины: а — рот, б — кишка, в — имагинальные диски, г — теменная пластинка, д — теменной султан, е — ресничный шнур. **3. Трохофора** — личинка многощетинкового червя: а — рот, б — кишка, в — теменная пластинка, г — ресничный пояс — прототрох, д — анальное отверстие, е — мезодермальная полоска, ж — протонефридий. **4. Науплиус** — личинка рачка циклопа: а — глазок, б — ротовое отверстие, в — кишка, г — анальное отверстие, д — жвала, е — антенна, ж — антеннула. **5. Личинка жука плавунца**: а — голова, б — ноги, в — брюшко, г — грудные сегменты.

Личинки. Губки.

ПАРЕНХИМУЛА (от *паренхима*), двуслойная пелагическая личинка многих губок. Развивается из целобластулы. Тело состоит из наружного слоя жгутиковых клеток — эктодермы и внутренней паренхиматозной клеточной массы — энтодермы. Паренхимула обладает радиальной симметрией с главной осью неопределённо большого порядка; анимальный её полюс обращен при плавании вперёд и является полюсом прикрепления (при метаморфозе), вегетативный полюс — физиологически задний. В процессе развития паренхимула либо переходит в стадию **планулы** у книдарий (стрекающих), либо оседает на дно и превращается в прикреплённую взрослую особь (у губок).

Личинки. Губки.

ПАРЕНХИМУЛА



Личинки. Губки.

- **АМФИБЛАСТУЛА** (от *амфи..* . и *бластула*), бластулообразная личинка некоторых известковых губок с резкими различиями анимальных и вегетативных клеток. Развивается из стомобластулы в паренхиме материнской губки, из тела которой наружу выходит через водоносные каналы. Амфибластула



Амфибластула
губки
Leucosolenia
variabilis

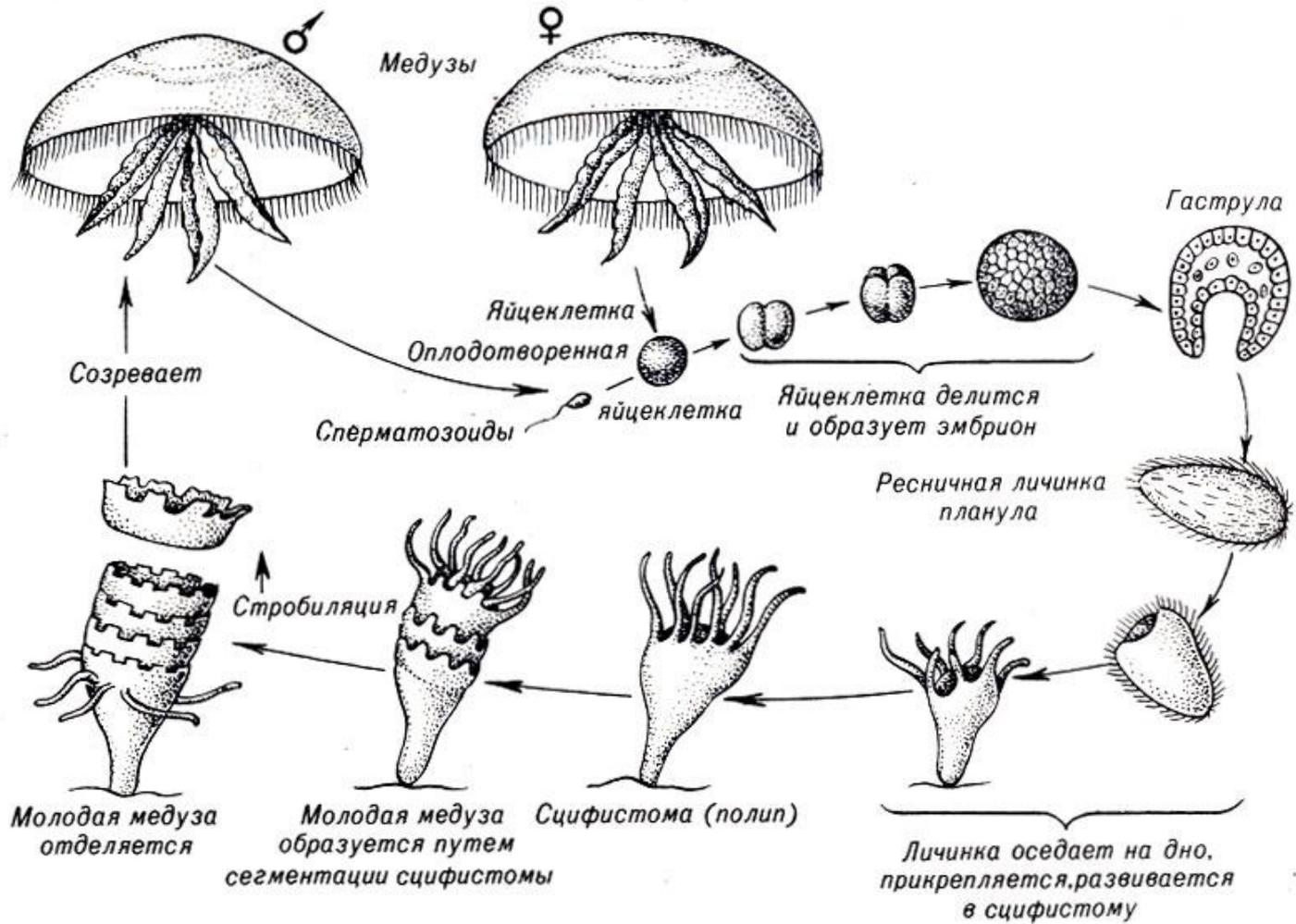
Личинки. Кишечнополостные.

ПЛАНУЛА

(новолат. *planula*, от лат. *planus* — плоский),
двуслойная пелагич. личинка мн. кишечнополостных.

Развивается из яйца или проходит стадию паренхимулы, от к-рой отличается эпителизацией энтодермы и наличием гастральной полости. Эктодерма представлена высокодифференцир. эпителиальными жгутиконосными клетками, среди к-рых имеются эпителиально-мышечные, нервные, стрекательные, особенно на переднем конце. Энтодерма ограничивает замкнутую полость кишки. П. плавает в толще воды, затем прикрепляется ко дну и превращается в полип.

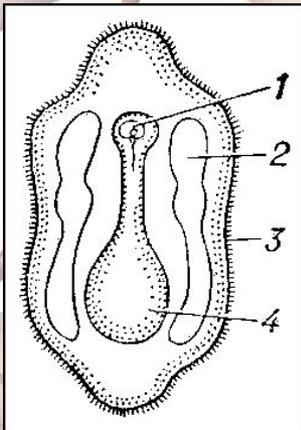
Личинки. Кишечнополостные.



Личинки. Иглокожие.

Диплеурула

двустороннесимметричная пелагическая личинка иглокожих. Развитие Д. приводит к формированию личинки эхиноплутеуса у морских ежей, офиоплутеуса у офиур, бипиннарии и брахполярии у морских звёзд, аурикулярии и долиолярии у голотурий и бочонковидной личинки у морских лилий.



1 — рот; 2 — парные целомические полости; 3 — мерцательный покров; 4 — кишечник.

Продолжение следует...

Спасибо за внимание!



bye