

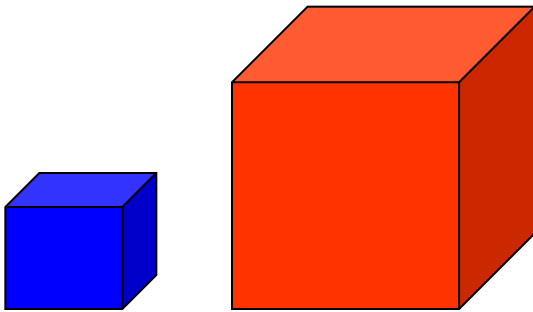
Тема:

Тип Пластинчатые, тип Губки

Задачи:

Изучить характеристику типов и  
биологию основных  
представителей каждого типа

# 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

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

Объем:  $1^3 = 1 \text{ см}^3$

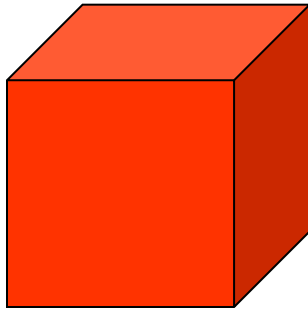
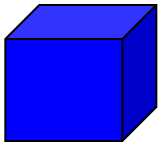
Соотношение = 6 : 1

Если грань куба увеличится вдвое,

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

Объем:  $2^3 = 8 \text{ см}^3$

Соотношение = 3 : 1



Поверхность увеличилась в 4 раза, а объем – в 8 раз, а это значит, что на каждую единицу поверхности теперь будут приходиться уже две единицы объема.

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

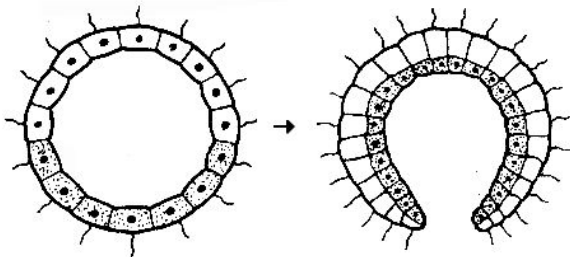


**Э. Геккель**  
(1834—1919)

крупный немецкий биолог,  
автор названия науки  
«Экология»

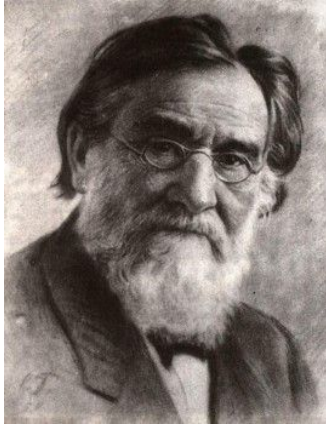
Значит, размеры клетки ограничены, и увеличение размеров связано с образованием многоклеточных организмов.

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 гастреи.

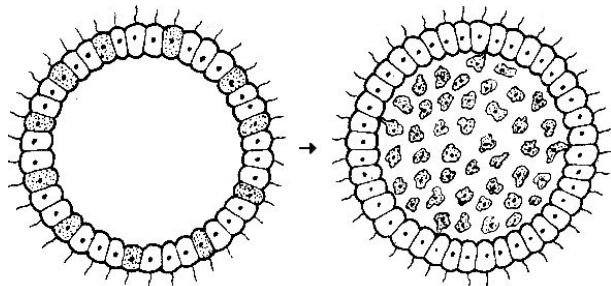


Теория "гастреи" Э.Геккеля

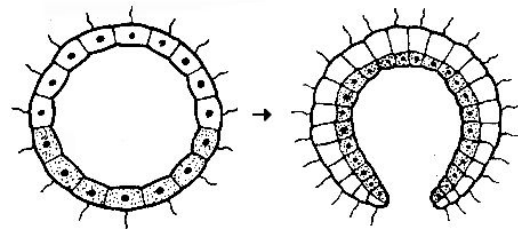
# Образование многоклеточных организмов



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 амeboидных клеток внутрь колонии и, размножаясь там, они образуют паренхиму. Эти клетки способны к амeboидному движению и фагоцитозу.



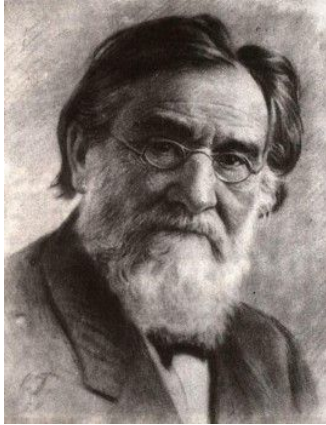
Теория "фагоцителлы" И.Мечникова



Теория "гастреи" Э.Геккеля

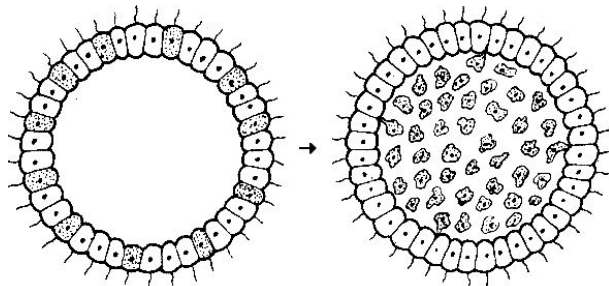
Для захвата крупных пищевых частиц появляется отверстие, к которому пищевые частицы подгоняются с помощью жгутиков. Пища попадает внутрь колонии и окружается амeboидными клетками, которые формируют второй зародышевый листок — энтодерму.

# Образование многоклеточных организмов



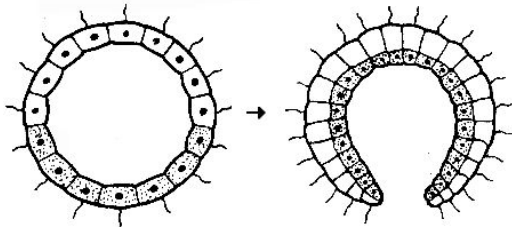
Остальные амебоидные клетки стали паренхимой, они обеспечивают передачу питательных веществ всем клеткам организма. Так снабженные жгутиками клетки взяли на себя функцию движения, а ушедшие внутрь первичной полости — функцию размножения и питания.

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



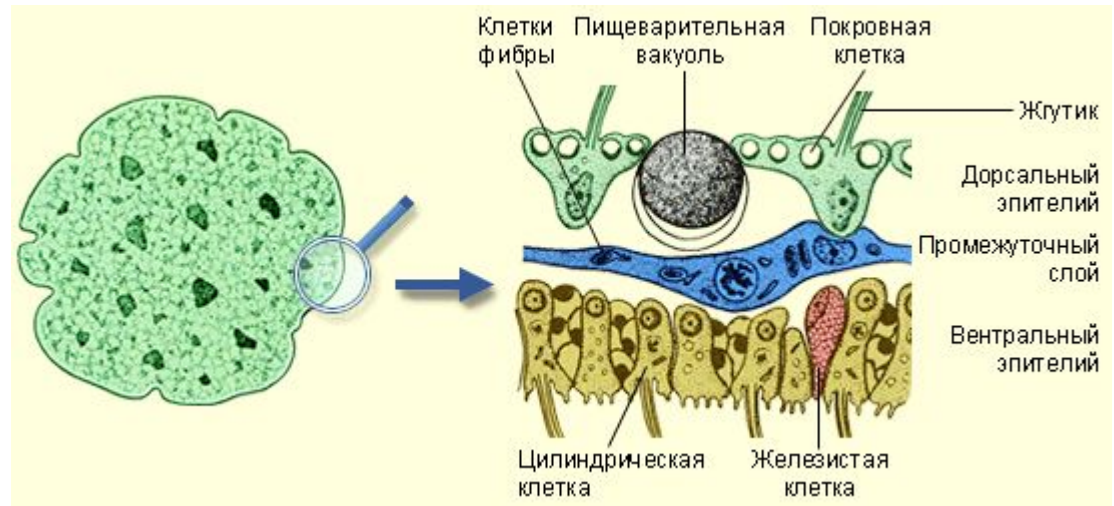
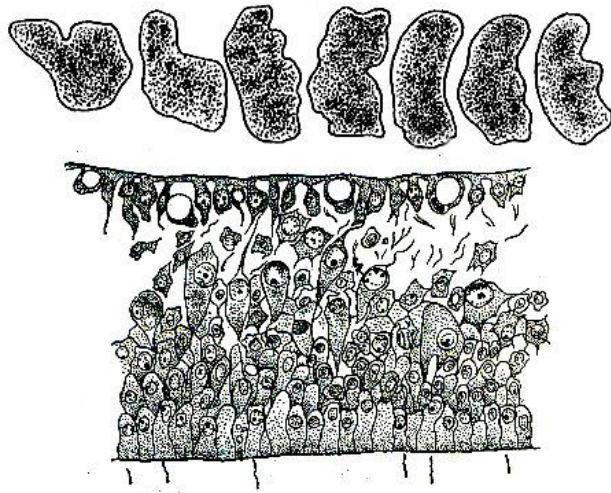
Теория "фагоцителлы" И.Мечникова

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



Теория "гастреи" Э.Геккеля

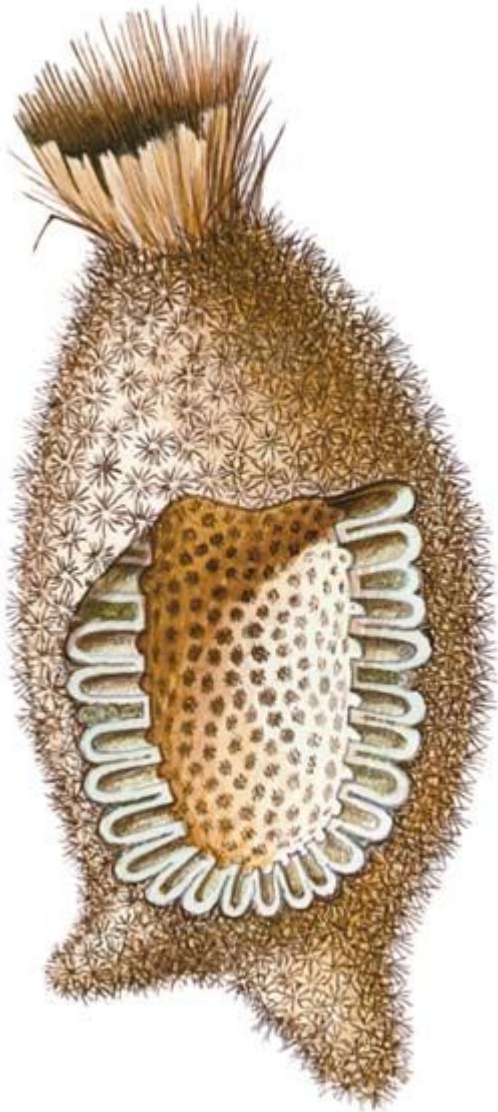
## Тип Пластинчатые (Plasozoa).



С 1883 года известны животные, относящиеся к самым примитивным многоклеточным животным и составляющие отдельный тип Пластинчатые (Plasozoa) — трихоплаксы (Trichoplax). Размеры этих животных не более 4 мм, трихоплакс представляет собой плоскую пластинку, медленно ползающую по субстрату в морской воде.

Самое удивительное, что у него нет энтодермы, это как бы расплющенная по поверхности субстрата бластула. Нижний слой образован клетками, имеющими жгутики. Оказалось, что клетки поверхности, захватив пищевые частицы, мигрируют в паренхиму, где происходит переваривание пищи. Можно считать, что у трихоплакса энтодерма находится в стадии становления. Открытие трихоплакса сильно подкрепило теорию И. И. Мечникова.

## Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



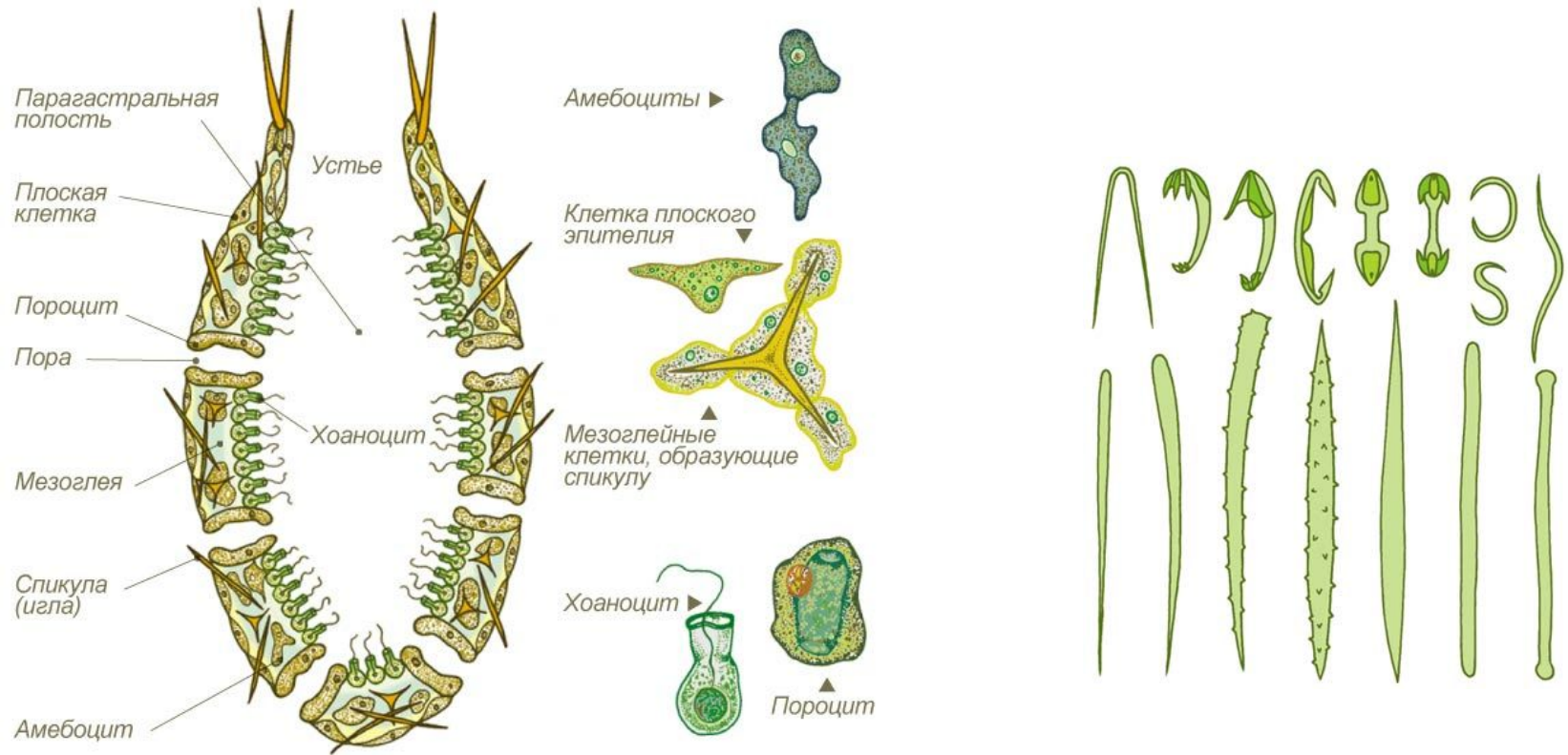
Не считая пластинчатых животных, губки — самые простые многоклеточные животные. Это сидячие животные, главным образом — морские, **не имеют органов и тканей**, хотя разнообразные их клетки выполняют различные функции.

Нервная система отсутствует, внутренние полости выстланы хоаноцитами — особыми жгутиковыми воротничковыми клетками.



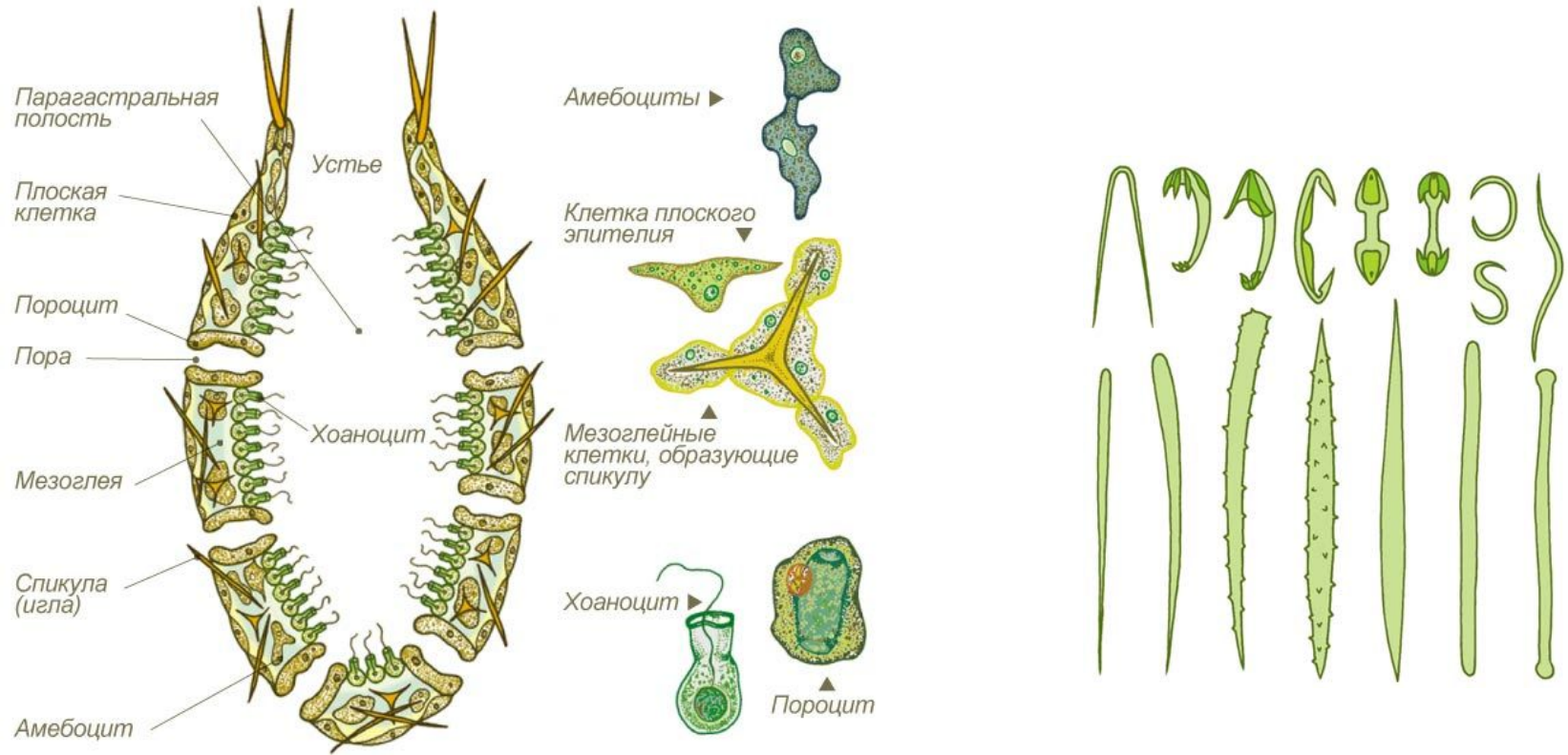


# Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



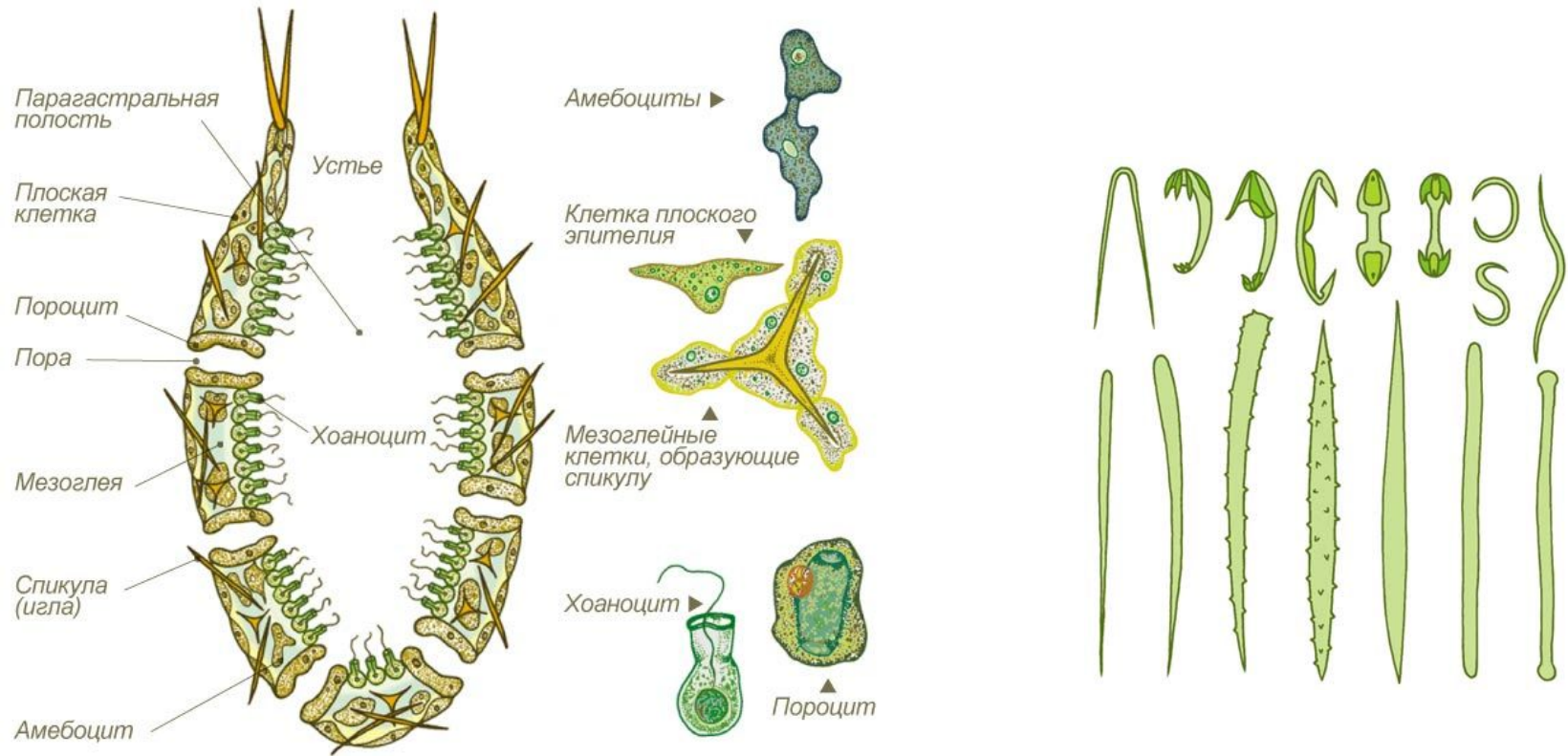
Почти все губки обладают сложным минеральным или органическим скелетом. Простейшие губки имеют форму мешка, который основанием прикреплен к субстрату, а отверстием (устьем) обращен кверху. Стенки мешка состоят **из двух слоев клеток**. Считается, что наружный слой — эктодерма, внутренний — энтодерма (на самом деле как раз наоборот).

# Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



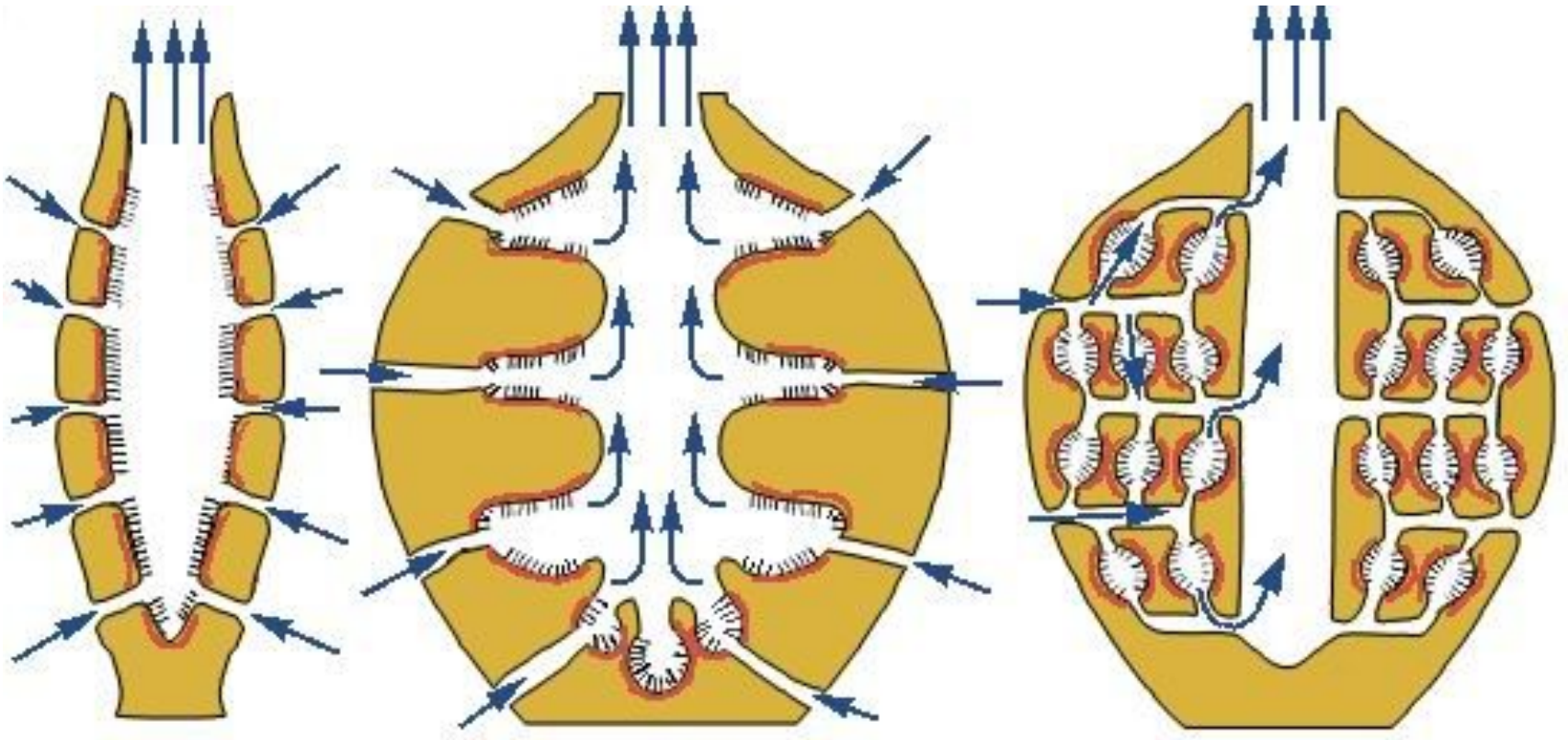
Между слоями клеток располагается бесструктурная масса — мезоглея, в которой располагаются многочисленные клетки, в том числе образующие спикулы — иглы внутреннего скелета. Все тело губки пронизано тонкими каналами, ведущими в центральную, парагастральную полость. Непрерывная работа жгутиков создает ток воды через каналы в полость и через устье (оскулум) наружу.

# Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



Питается губка теми пищевыми частицами, которые приносит вода. Это простейший тип строения губок — аскон. Но у большинства губок происходит утолщение мезоглеи и жгутиковые клетки выстилают впячивания, полости. Такой тип строения носит название сикон, а когда эти полости совсем уходят внутрь мезоглеи и соединяются каналами с парагастральной полостью — лейкон.

## Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



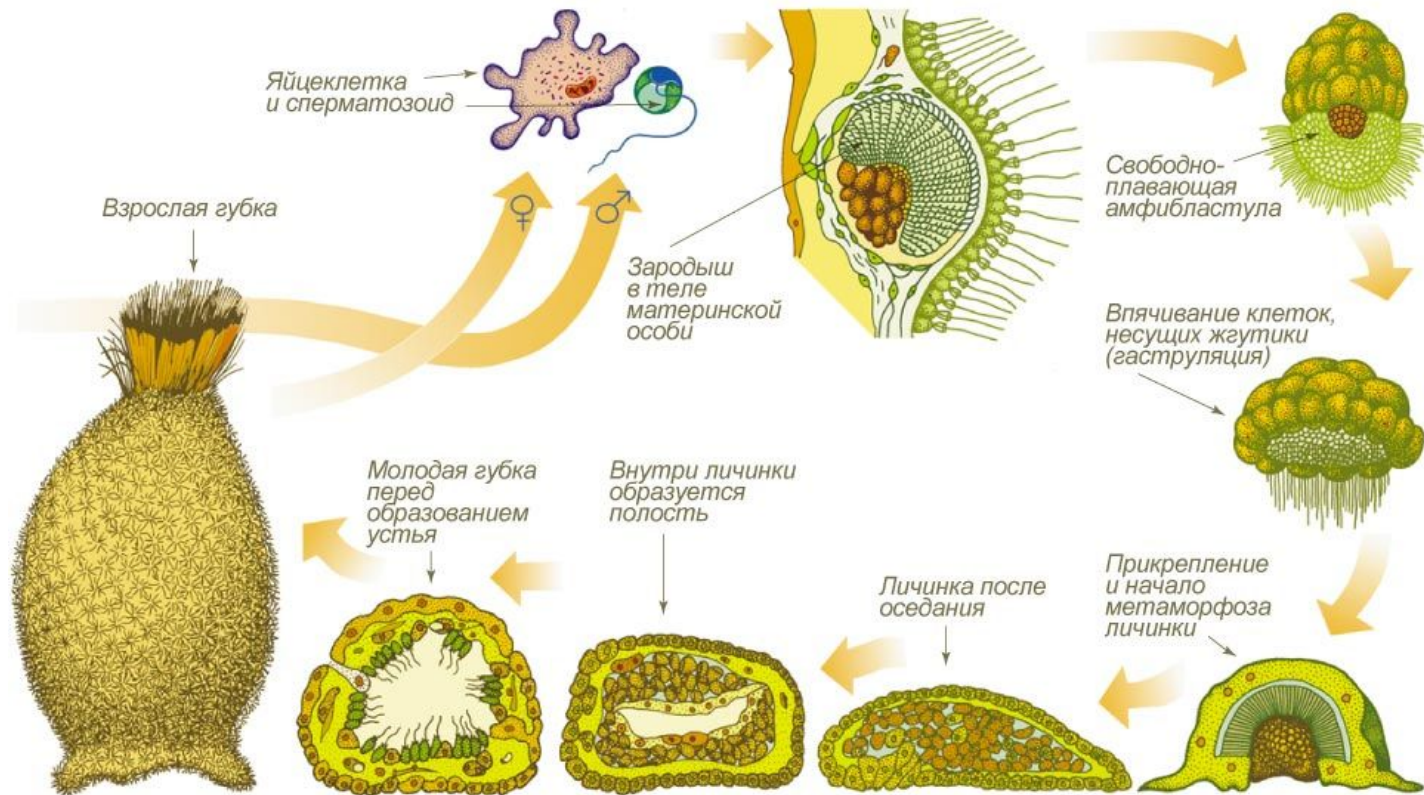
Питается губка теми пищевыми частицами, которые приносит вода. Это простейший тип строения губок — **аскон**. Но у большинства губок происходит утолщение мезоглеи и жгутиковые клетки выстилают впячивания, полости. Такой тип строения носит название **сикон**, а когда эти полости совсем уходят внутрь мезоглеи и соединяются каналами с парагастральной полостью — **лейкон**.

## Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



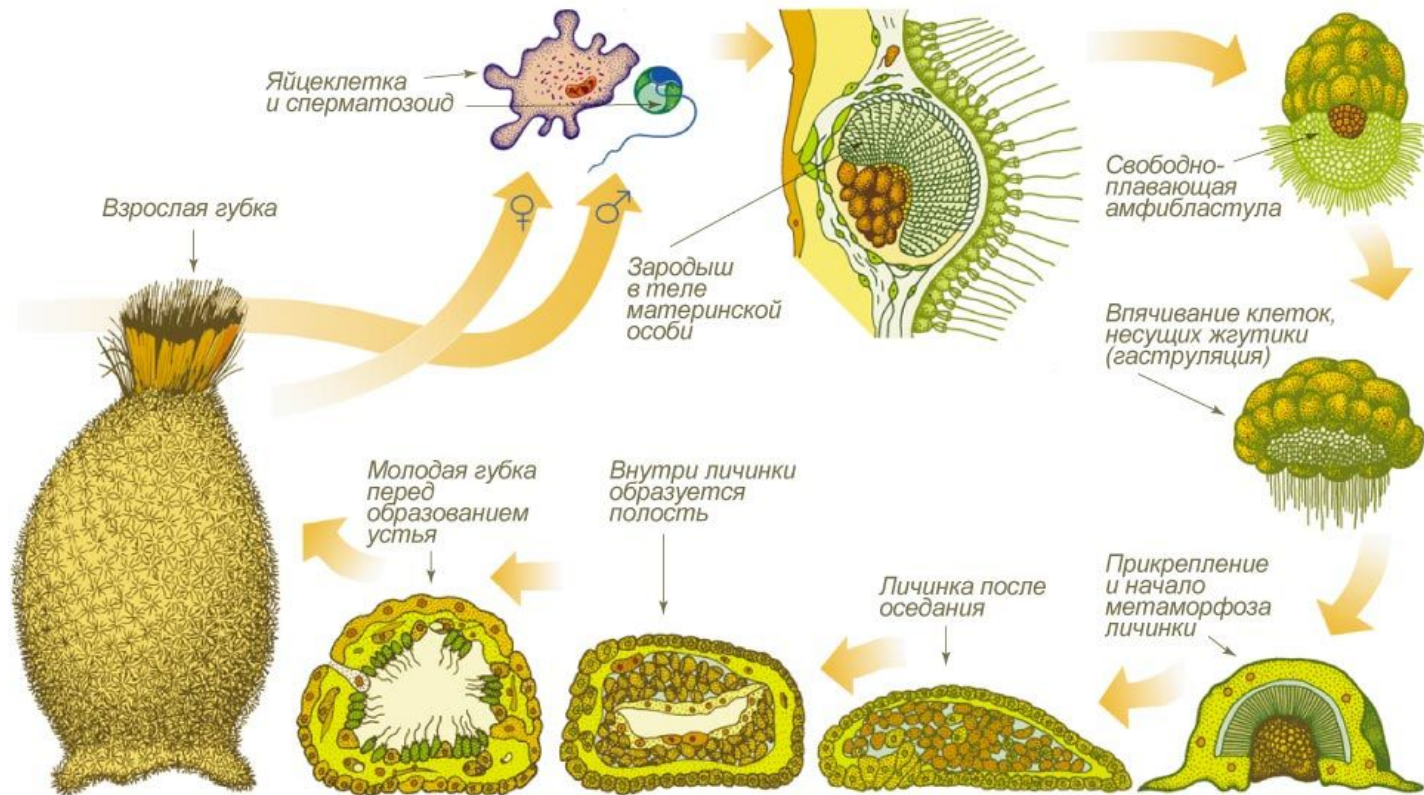
Губки к тому же обычно образуют колонии с множеством устьев на поверхности: в виде корок, пластинок комьев, кустов. Кроме бесполого размножения — почкования, губки размножаются еще и половым путем. Замечателен способ развития личинки.

# Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



Из яйцеклетки развивается бластула, состоящая из одного слоя клеток, причем на одном полюсе клетки мелкие и со жгутиками, на другом — крупные без жгутиков. Сначала крупные клетки впячиваются внутрь, затем выпячиваются и личинка свободно плавает, потом вновь происходит впячивание жгутиковых клеток, которые и становятся внутренним слоем.

# Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



Личинка оседает и превращается в молодую губку (4).

Особенности эмбрионального развития губок дают основание ученым считать, что у них первичная эктодерма (мелкие жгутиковые клетки) становятся на место энтодермы. Происходит извращение зародышевых пластов. На этом основании зоологи дают губкам название — животные, вывернутые наизнанку (*Enantiozoa*).

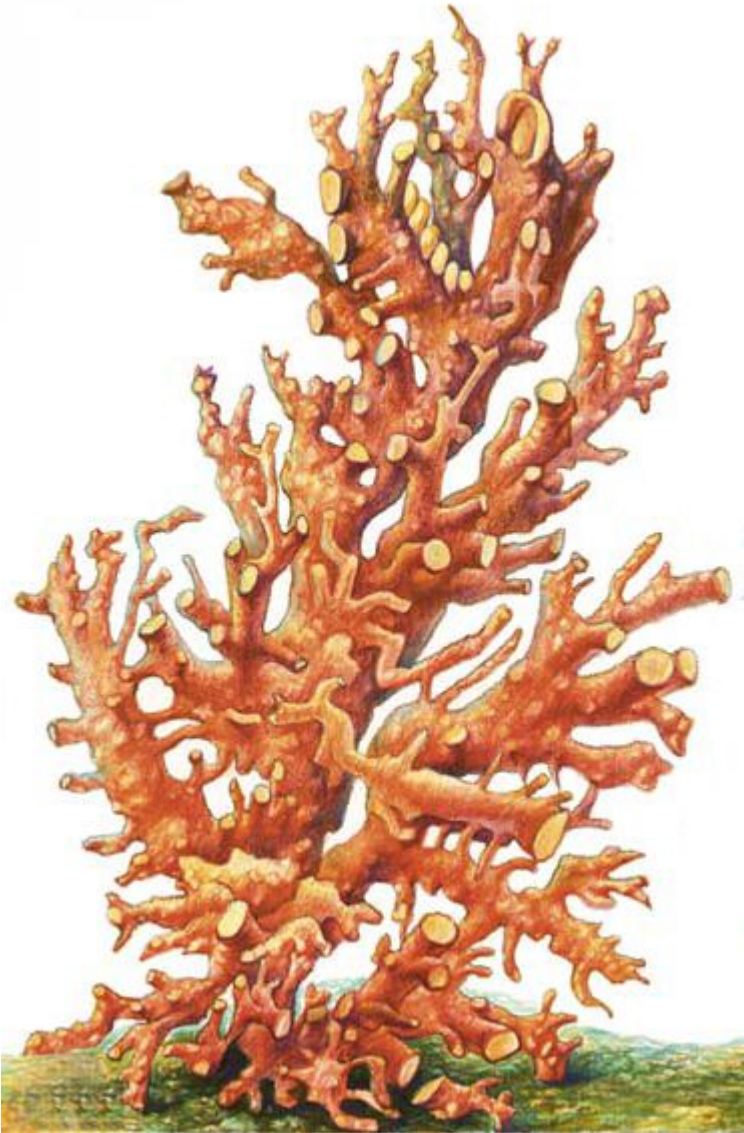
## Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



Интересно, что личинка большинства губок — паренхимула, по строению почти полностью соответствует гипотетической фагоцителле И.И.Мечникова. У нее имеется поверхностный слой жгутиковых клеток, под которым расположены клетки внутреннего рыхлого слоя. Можно предположить, что фагоцителла перешла к сидячему образу жизни и таким путем дала начало типу Губки.



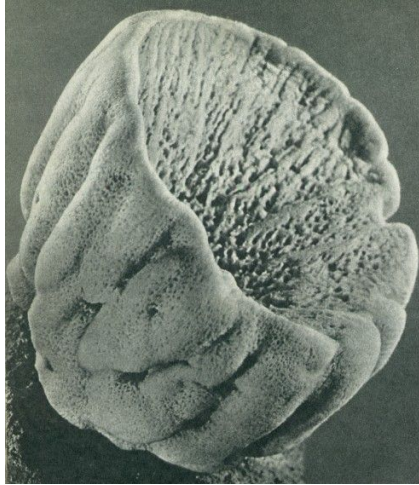
## Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



Еще одна особенность — поразительная способность губок к регенерации. Даже будучи протертыми через сито и превращенными в кашицу, состоящую из клеток или их групп, они способны к восстановлению организма. Если протереть через сито две губки и смешать эти массы, то клетки разных животных соберутся в две разные губки.

В природе губки имеют существенное значение как биофильтраторы. Поселяясь в водоемах со значительным органическим загрязнением, они участвуют в их биологической очистке.

## Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



Кубок Нептуна



Бадяга

Практическое значение губок невелико. В некоторых южных странах развит промысел туалетных губок, обладающих роговым скелетом; пресноводную губку бадягу используют в народной медицине. Врагов у губок практически нет, кроме некоторых морских звезд. Прочих отпугивает не только колючий скелет, но и резкий, специфический запах веществ, выделяемых ими. Эти вещества токсичны для многих животных. Но зато у губок в полостях и пустотах много квартирантов и нахлебников — мелких ракообразных, червей, моллюсков, живущих под их защитой.