

# Протерозойская эра

Выполнили:  
ученицы 10 а класса  
Завгородняя Таисия и  
Журавлева Анастасия

Проверила:  
Смирнова С. Н.

# Общие сведения и деление.

Протерозой, протерозойская эра (от греч. πρῶτερος (proteros) – более ранний и ζωή (zoe) – жизнь) – геологический эон длительностью около 2 млрд. лет, следующий за археем и предшествующий палеозою.

За нижнюю границу протерозоя принято время 2,5 млрд. лет назад. За верхнюю –  $542 \pm 1$  млн. лет.



# Протерозойская эра подразделяется

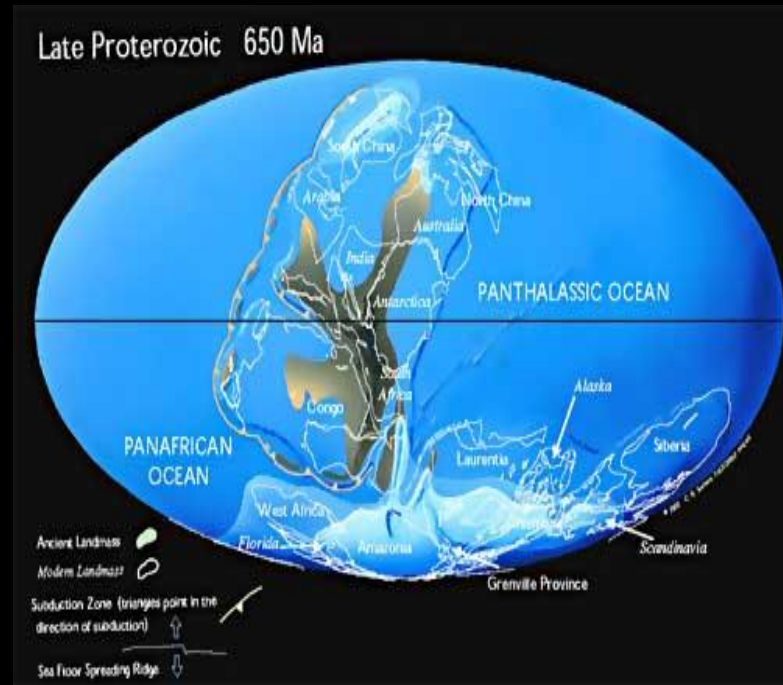
Подразделение протерозоя		Конец подразделений (млн. лет)	
Протерозой PR	Неопротерозой	Эдиакарий	542
		Криогений	635
		Тоний	850
	Мезопротерозой	Стений	1000
		Эктазий	1200
		Калимий	1400
	Палеопротерозой	Статерий	1600
		Орозирий	1800
		Риасий	2050
		Сидерий	2300

В эпоху палеопротерозоя наступает первая стабилизация континентов.

В течении протерозойской эры шло **формирование ядер континентов**

из фрагментов древнейших протоконтинентов – **кратонов**.

В частности во время палеопротерозоя были сформированы значительные части щитов Индии, Северного Китая и Южной Америки. Ядро континентальной части Европы также сформировалось во время протерозойской эры – путём объединения трёх кратонов в единый континент Готланд



**Палеопротерозой** – время достижения кислородом «точки Пастера» – 1 % от его содержания в атмосфере, современной нам.

Произошло это событие 2 млрд. лет назад и носит название **кислородной катастрофы**.

Учёные считают, что такая концентрация кислорода достаточна для того, чтобы обеспечить устойчивую жизнедеятельность одноклеточных аэробных организмов, т.е. организмов, нуждающихся в свободном молекулярном кислороде для поддержания своей жизнедеятельности.



Следующий за палеопротерозоем **мезопротерозой** – время формирования суперконтинента Родиния.

Наконец последний из протерозойских периодов – **неопротерозой** характеризуется распадом Родинии и масштабным оледенением, охватившим практически всю поверхность суши. Кроме того именно к этому временному интервалу относятся древнейшие ископаемые останки животных, что связано с формированием у них твёрдого скелета.



# Климат и среда.

- ❖ На грани архейской и протерозойской эры в результате горообразования происходили перераспределения суши и моря.
- ❖ Поверхность планеты представляла собой голую пустыню: климат холодный, частые оледенения, особенно обширны в середине протерозоя.
- ❖ В конце эры содержание свободного кислорода в атмосфере достигло 1%. Активное образование осадочных пород.

# Флора и

# фауна.

Древние окаменелости и следы, которые дошли до современных ученых, оставили существа уже довольно сложные с биологической точки зрения. Ученые находят следы ползания червей, иглы губок, отпечатки кишечнополостных... Эти древние обитатели Земли имеют уже специализированные клетки: одни отвечают за добывание пищи, другие - за движение животного, третьи - за пищеварение. Существа эти уже отличаются от первоначальных многоклеточных, состоявших из одинаковых клеток. Как известно, эволюция идет от простых до сложных существ.





# Флора и фауна.

В течение этой эры достигли расцвета бактерии и водоросли.

В конце протерозоя, 900-1000 млн. лет назад, возникли первые многоклеточные животные. Древние многоклеточные растения и животные жили в придонных слоях океана. Большинство животных позднего протерозоя были представлены многоклеточными формами.





Конец протерозоя называют "веком  
медуз"

# Флора и фауна.

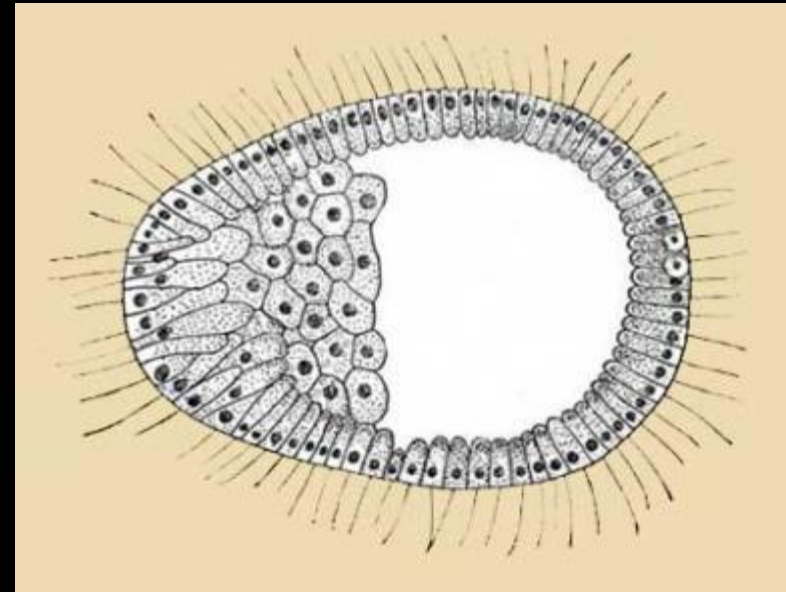
Возникают кольчатые черви, от которых произошли моллюски и членистоногие. В течение протерозоя господство предъядерных организмов (прокариот) сменилось господством ядерных (эукариот). На смену одноклеточным и колониальным формам пришли многоклеточные.

Жизнь стала геологическим фактором. Живые организмы, изменяя формы и состав земной коры, формировали биосферу Земли, а в результате фотосинтеза изменился состав атмосферы. Накопление кислорода в атмосфере способствовало появлению и развитию высших организмов - животных; предполагается, что к концу протерозоя возникли все группы животных, кроме позвоночных.



# Флора и фауна.

Гипотетический предок многоклеточных животных назван **фагоцителлой**, он плавал в толще воды за счет биения ресничек кинобласта, а питался, захватывая взвешенные в среде частички пищи и переваривая их клетками фагоцитобласта.



На более поздних этапах эволюции происходили многочисленные адаптации потомков фагоцителлы к многообразным условиям существования при оседании их на дно или при перемещении к поверхности, а также при изменении источников питания.

# Флора и фауна.

Большое значение в эволюции потомков **фагоцителлы** имели также изменения характера движения: пассивное движение или прикрепленный образ жизни обуславливают лучевой тип симметрии, в то время как активное перемещение в определенном направлении предусматривает формирование двубоковой, или билатеральной, симметрии. В результате возникло огромное многообразие форм многоклеточных животных.



# Андив

а.

Отпечатки андив слегка вытянутые, более широкие в передней части и более узкие в задней, выражены в негативном рельефе. Передняя часть отпечатка не расчленена. На отпечатках андивы обычно сохраняется органическое вещество (редчайший случай для вендских многоклеточных, не отмеченный за пределами Архангельской области). Возможно, животное обладало плотным покровом или даже неминерализованной раковиной.

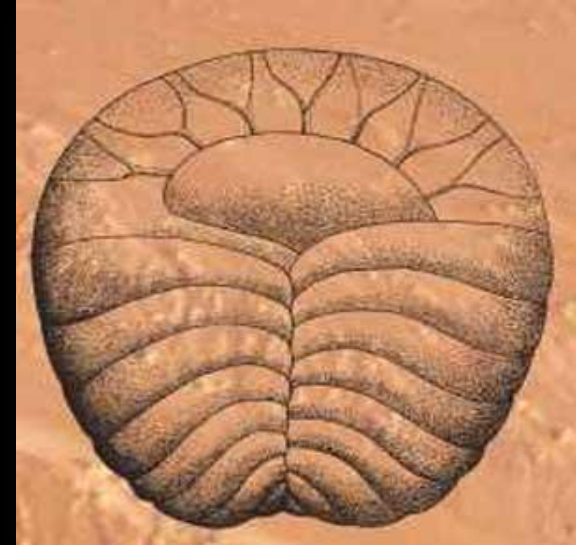


# Археаспи

С.

Отпечатки археасписов, выраженные в негативном рельефе, не превышают в длину 1 см. Обширная нерасчлененная передняя зона придает археаспису сходство с личинкой трилобита.

Тело *Archaeaspis* состоит из небольшого числа коротких и закругленных на концах изомер. Имеется нерасчлененная передняя зона. В центре этой зоны располагается странное образование, по виду напоминающее лопасть, но ограниченное бороздой только спереди и с левого (правого на



# Гребневик

## И.

**Гребневики** (лат. Stenophora) — тип многоклеточных животных. Это морские, преимущественно планктонные животные (реже ползающие или сидячие). Размеры колеблются от 2—3 мм до 3 метров. Известно от 100 до 150 видов.

В Протеозое какая-то часть гребневиков постепенно перешла от плавания к ползанию по дну. Эта перемена образа жизни отразилась на их строении: тело сплющилось, появились различия между спинной и брюшной сторонами, начал обособливаться головной отдел, развился двигательный аппарат в виде кожно-мышечного мешка, образовались органы дыхания, сформировались двигательная, выделительная и кровеносная системы.





# Гребневик

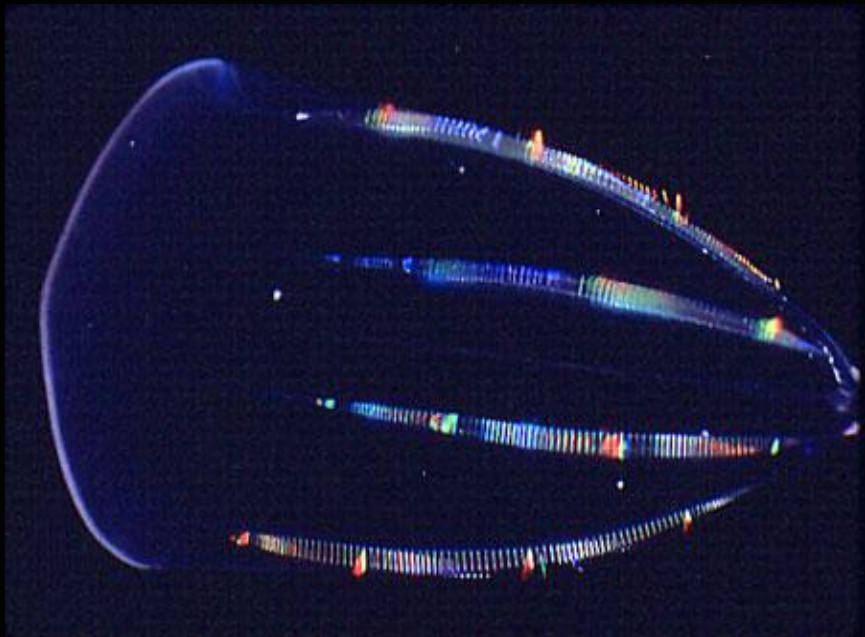
## И.

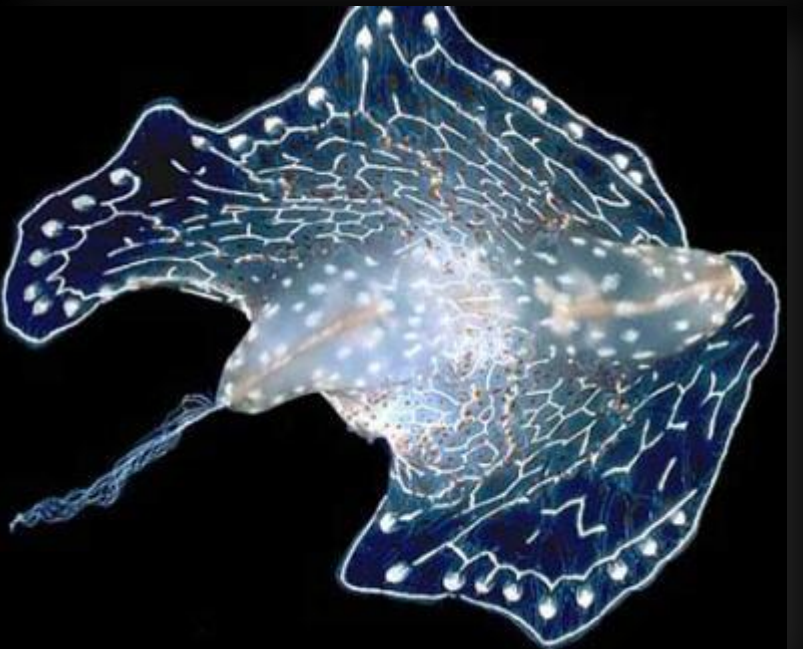
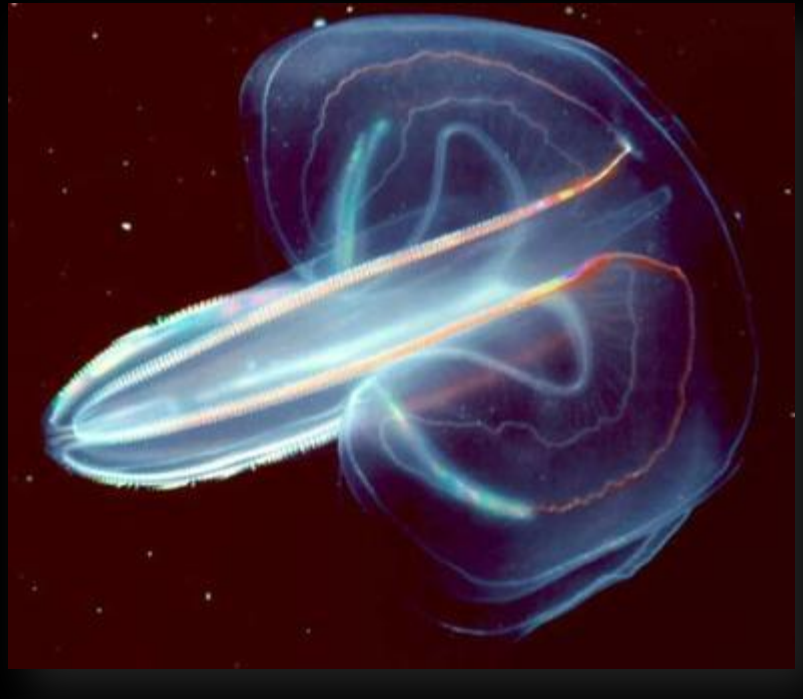
Первые упоминания о гребневиках можно найти у древнегреческого ученого Аристотеля, жившего в V—IV вв. до нашей эры.

Только в 1671 г. Мартене (Martens) в своей книге о животных, населяющих море вблизи Шпицбергена, привел первое описание и рисунок гребневика.

Обычно тело гребневика округлой или мешковидной формы. На одном конце помещается рот. По поверхности тела гребневика в меридиональном направлении проходит восемь рядов гребных пластинок. Каждая пластинка расщеплена по наружному краю и имеет вид гребня, за что гребневика и получили свое название.







# Места обитания гребневиков.

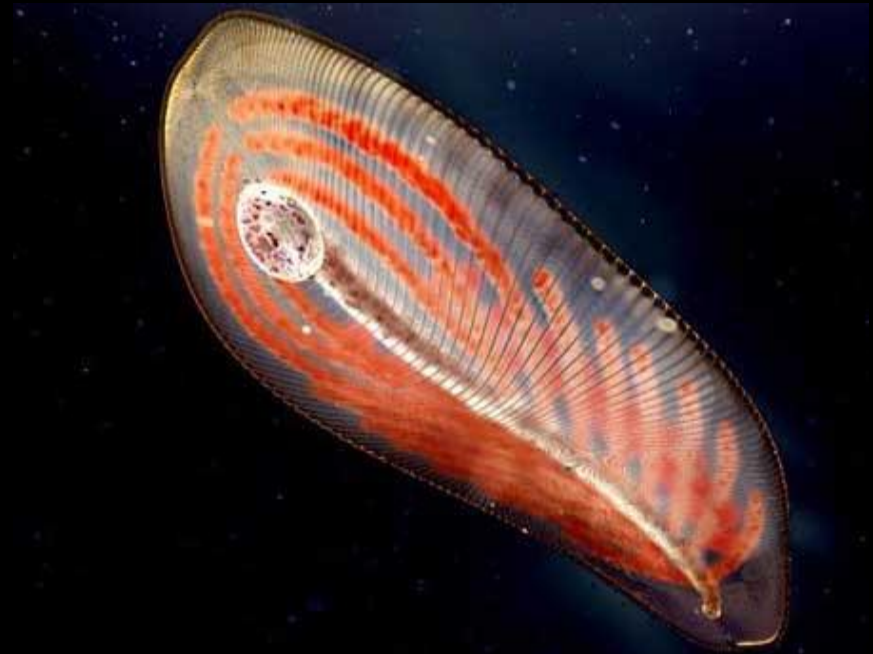


# ДИКИНСОНИ

Я.

Дикинсоии — один из самых известных и распространенных родов проартикулят. Отпечатки дикинсоний выражены в резком отрицательном рельефе.

Отпечатки асимметричны, у них различаются передний и задний концы. К переднему концу приурочен единственный непарный изомер, окруженный слева и справа загибающимися вперед изомерами.



# ДИКИНСОНИ

Я.

Иногда встречаются сжатые отпечатки дикинсоний. Возможно, животные сжимались, когда их засыпало осадком, что свидетельствует о наличии у дикинсоний поперечной и продольной мускулатуры.

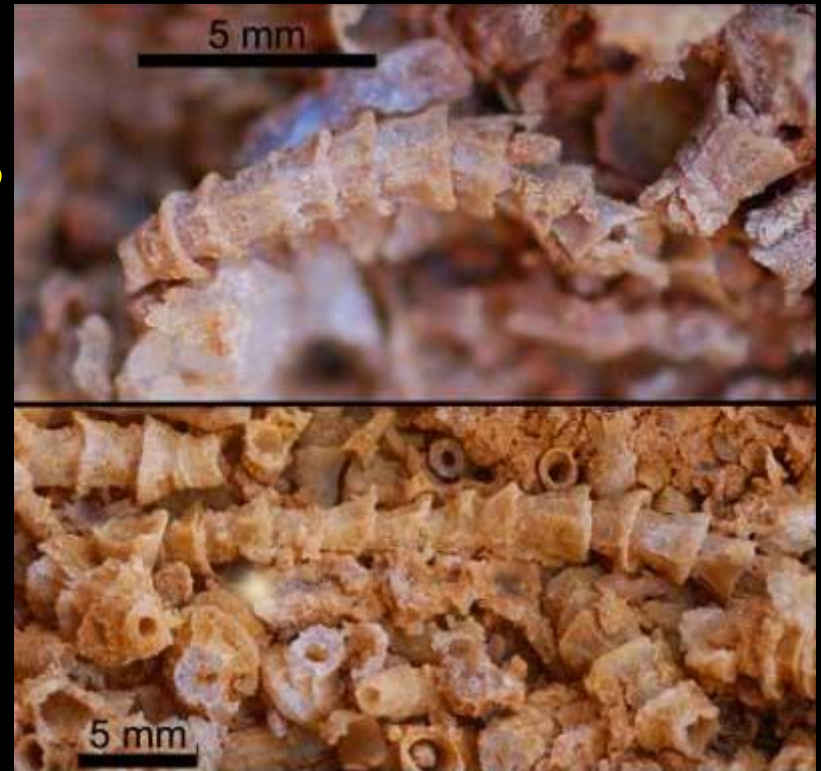
На поверхностях отпечатков четко видны глубокие борозды, ориентированные под углом относительно продольной оси тела. Это каналы пищеварительной системы, расходившиеся от желудочно-кишечного тракта, который располагался вдоль оси тела.

Крупная в мире дикинсония, длиной 1.5 м, происходит из Эдиакары.



# Cloudinidae.

Cloudina — небольшое животное (диаметром от 0,3 до 6,5 мм; длиной от 8 мм до 15 см.), выглядящее как стопка конусов, вставленных острыми концами друг в друга.



Предположительно, Cloudina является общим предком многощетинковых червей, но вопрос о точной классификации остается открытым. Это одно из первых животных, имеющих кальцинированную оболочку, то есть твёрдую часть

# Харния или чарния.

**Харния или чарния**, лат. *Charnia* от названия местности Чарнвуд, англ. Charnwood — род организмов эдиакарского периода неясной классификации. По своему облику она напоминает скорее растение, чем животное, и очень похожа на листья папоротника.



Обнаружение отпечатков харнии было важным шагом в палеонтологии, поскольку до 1970-х гг. предполагалось, что в протерозое вообще не было крупных живых организмов, а лишь микроорганизмы.



# Трибрахидиу

**М.**

Трибрахидиум - можно было бы назвать медузой, если бы не диковинная трехлучевая симметрия, более характерная для растений.

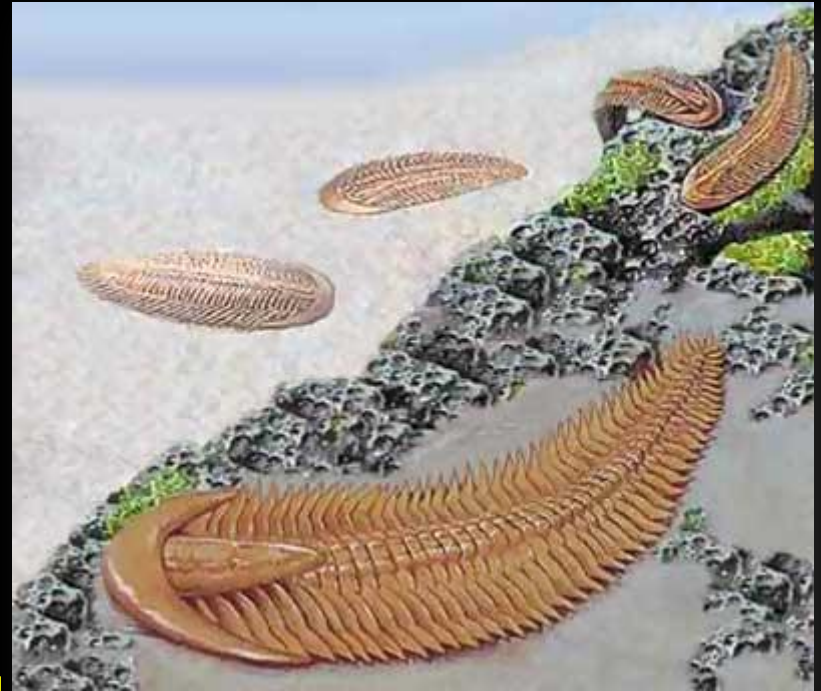
Это маленький, 0,5-3 см в диаметре, донный сидячий организм из группы трилобозой. “Трибрахидиум” означает “трехрукий”. Негативный отпечаток трибрахидиума напоминает трехлучевую свастику.



# Сприггин

а.

Сприггина (лат. *Spriggina*, от фамилии исследователя Reg Sprigg) — род организмов эдиакара с неясным таксономическим положением, структурно напоминал трилобита. С другой стороны, в строении сприггины имеется также немало общего с кольчатыми червями. Отпечаток (длиной около 3 см) обнаружен на Эдиакарской возвышенности в Австралии.

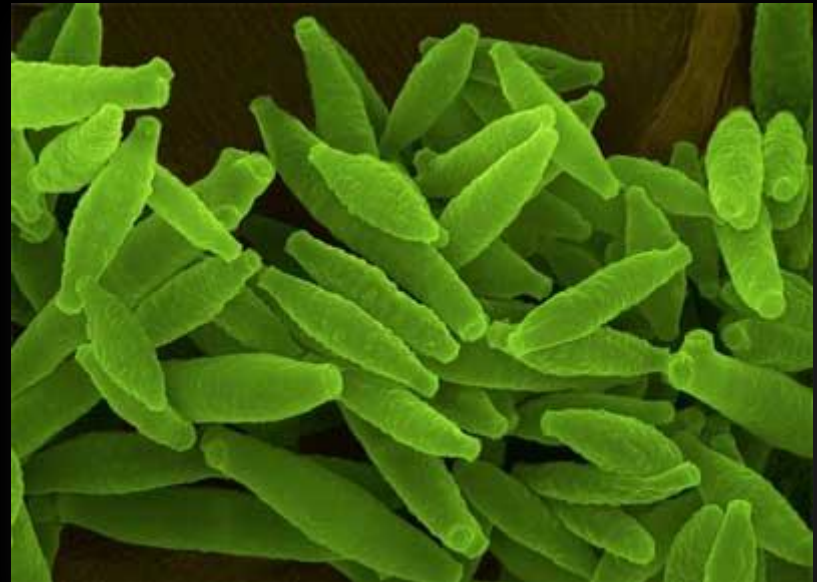


# Несовершенные грибы.

Дейтеромицеты, или несовершенные грибы, наряду с аскомицетами и базидиомицетами представляют один из крупнейших классов грибов (в нем около 30% всех известных видов).

Этот класс объединяет грибы с септированным мицелием, весь жизненный цикл которых обычно проходит в гаплоидной стадии, без смены ядерных фаз.

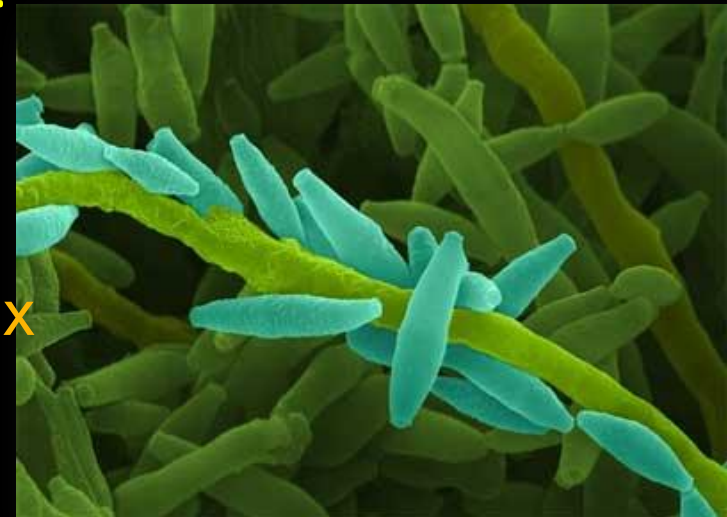
Они размножаются только бесполым путем — конидиями, а половые (совершенные) стадии у них отсутствуют.



# Несовершенные грибы.

У большинства дейтеромицетов размножение происходит при помощи конидий. Лишь у немногих из них конидиальное спороношение отсутствует. Такие грибы часто образуют склероции (*Sclerotium*, *Rhizoctonia*), а иногда встречаются только в виде стерильных мицелиев.

Конидии (споры бесполого размножения) образуются на гаплоидном мицелии, на многоклеточных, реже одноклеточных конидиеносцах, представляющих ветви мицелия, обычно поднимающиеся над ним.





# Ерги

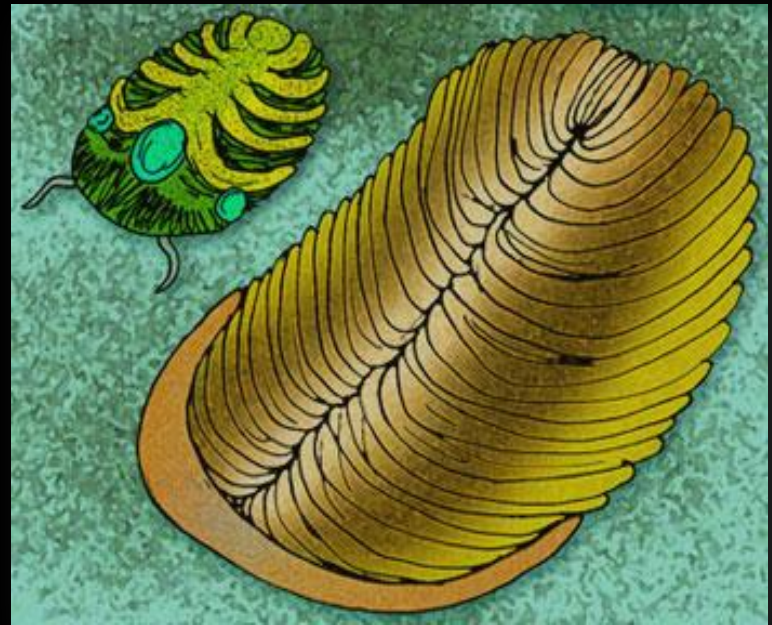
**Я.** Отпечатки ёргий округлые или слабо удлинённые, с более широким передним и приостренным задним концами. К переднему концу приурочена нерасчлененная область отпечатка. Расчлененная область состоит из первого непарного изомера, который крупнее других и резко выдается на противоположную сторону, и последующих парных, разделенных срединной осью отпечатка.



# Ёрги Я.

Ёрги питались органическим детритом и бактериями, которые плотной слизистой пленкой покрывали отдельные участки морского дна.

Животное, брюшная сторона тела которого была покрыта чем-то похожим на мерцательный эпителий, опустившись на дно, выедало под собой участок субстрата (реснички эпителия захватывали и перемещали ко рту органические частицы)



# Медузоидны

е.

**Cyclomedusa** - круглые окаменелости; с круглыми центральными бугорками в середине и вокруг которого расположены концентрические борозды.



Множество экземпляров являются маленькими, но известны так же экземпляры, которые достигают 20 см. Сперва ученые предположили, что *Cyclomedusa* является медузой, но некоторые экземпляры искажены и не соответствуют образцу мускулатуры современной медузы.



## ***В протерозойскую эру произошли следующие крупные ароморфозы:***

сформировалась двусторонняя симметрия, обеспечившая дифференцировку тела на спинную и брюшную стороны, передний и задний концы. Спинная сторона выполняла защитную функцию, брюшная — обеспечивала движение и захват пищи, в переднем конце развивались органы чувств, а затем — нервные узлы и головной мозг. Это значительно повысило жизненную активность животных; появились первые хордовые — самый высокоорганизованный тип животных. Наличие хорды обеспечило опору мускулатуры; центральная нервная система в виде трубки способствовала их активизации, появились органы дыхания — жабры.

# Полезные ископаемые.

С протерозойскими отложениями связано множество полезных ископаемых: железные руды, молибден, слюда, тальк, висмут, вольфрам, медь, мрамор, графит, никелевая руда, пьезокварц, каолин, радиоактивные минералы, золото, кобальт драгоценные камни.

