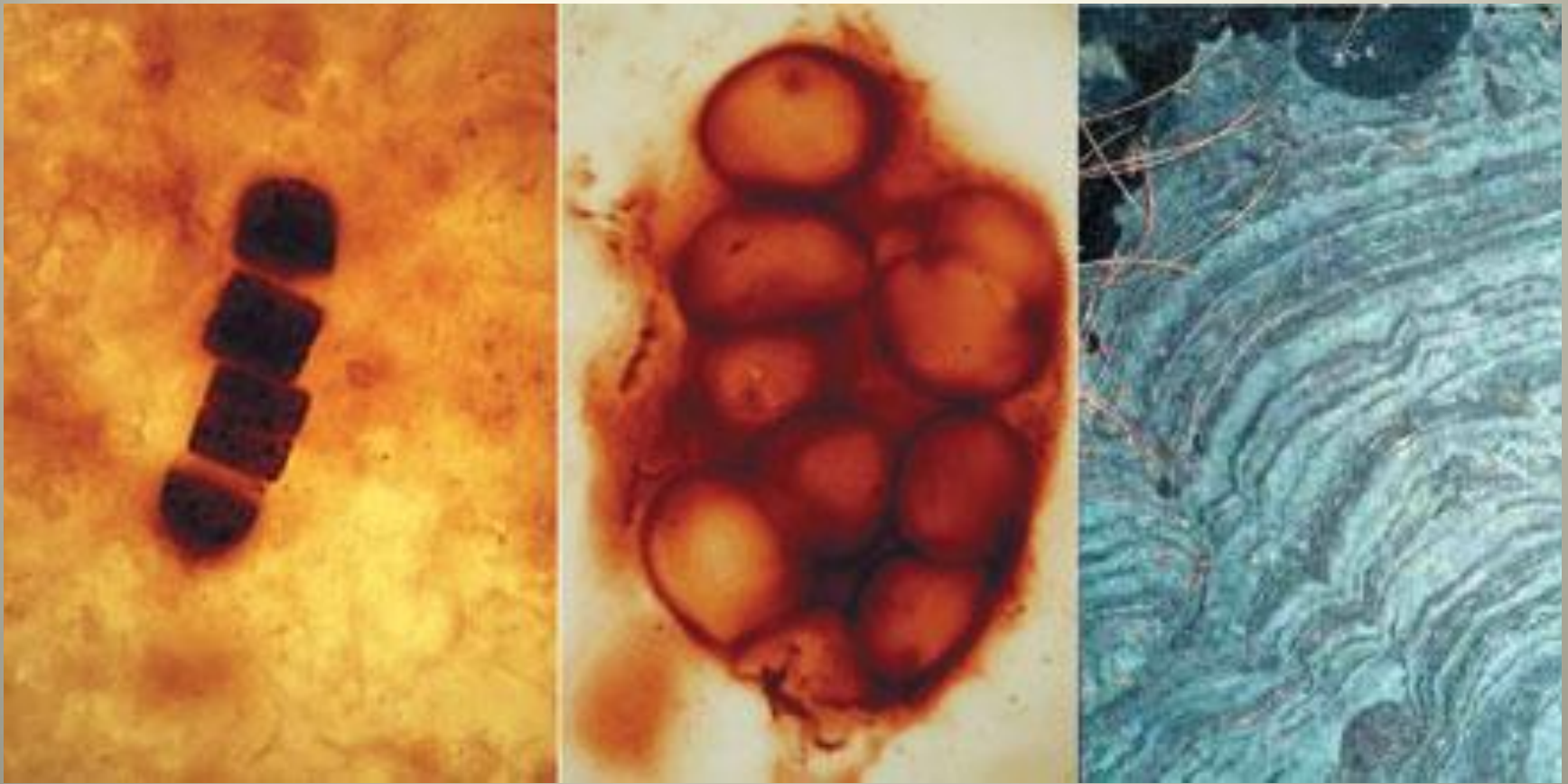
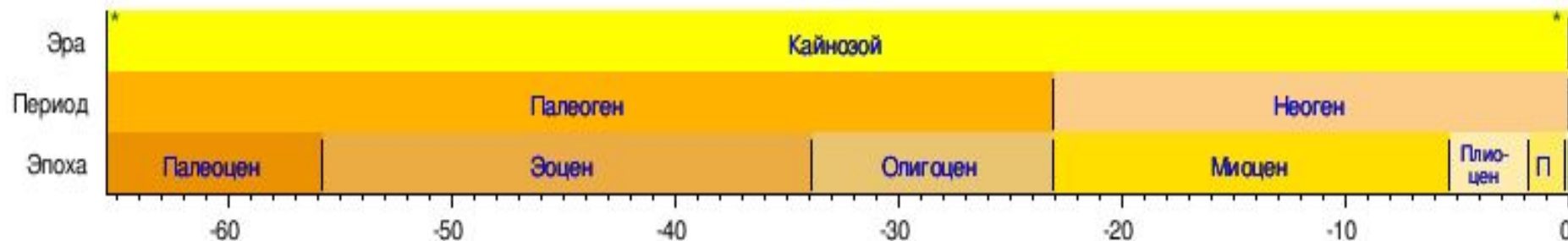
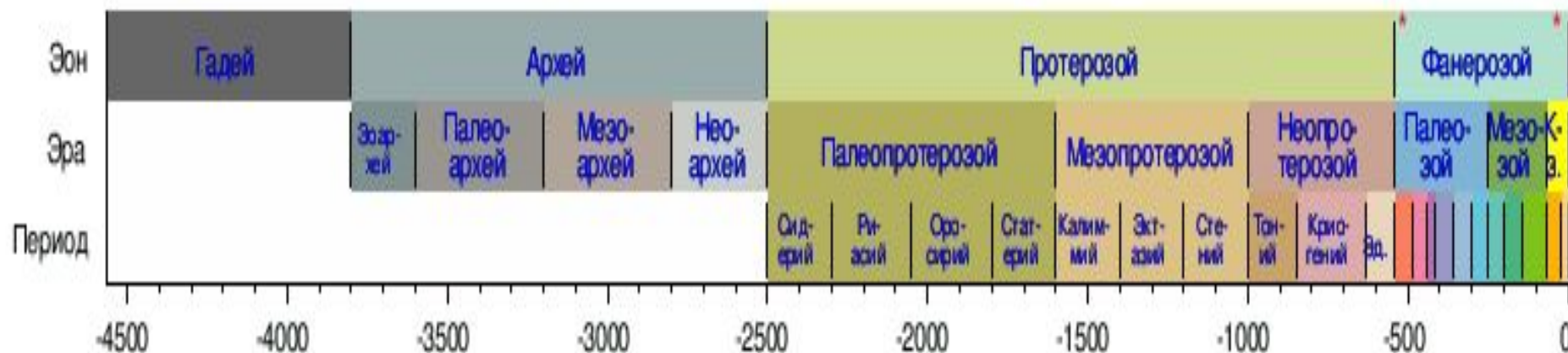


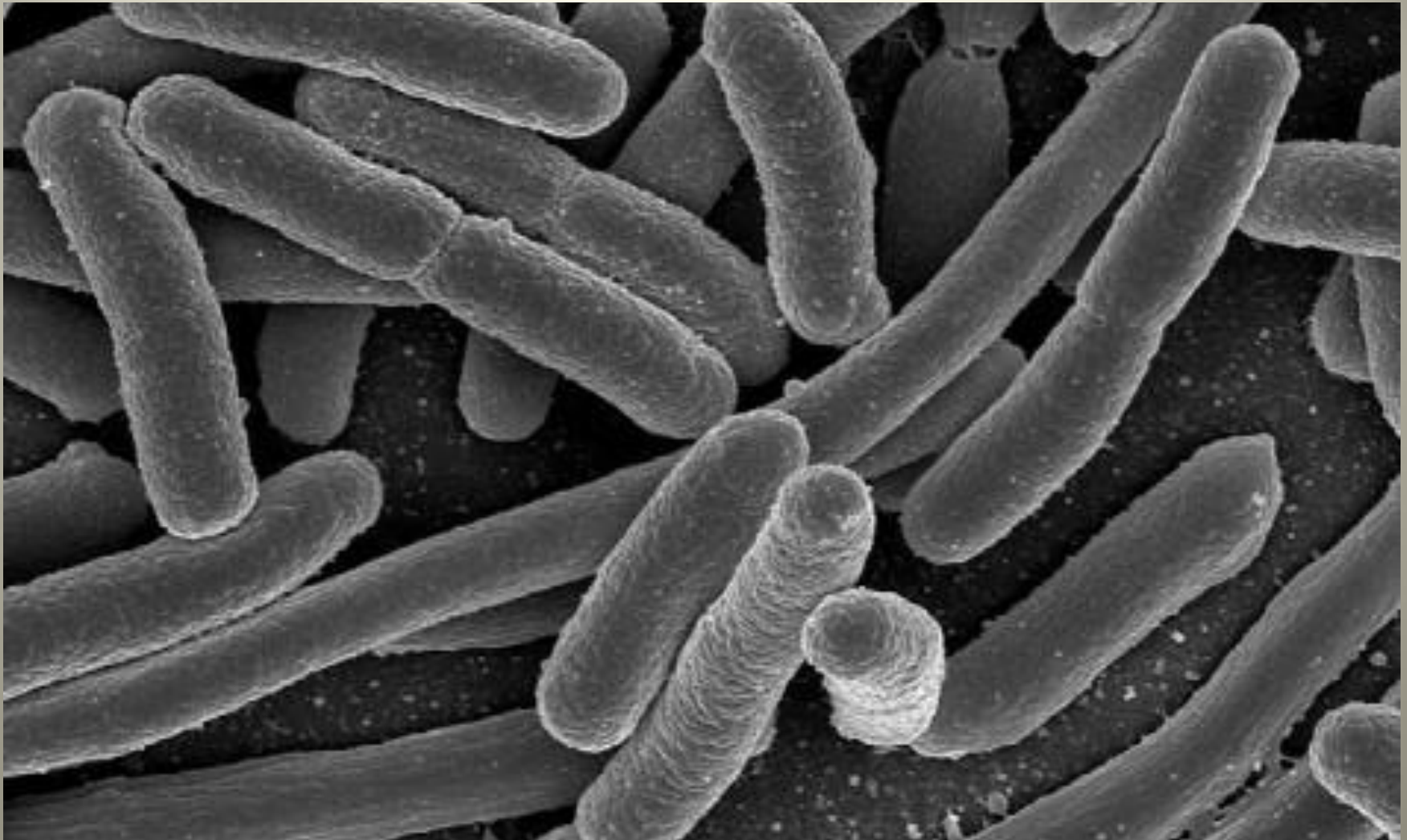


Клетки ископаемых прокариотных организмов, близких к цианобактериям, в тонких шлифах архейских осадочных пород (слева и в центре). Справа - фотография ископаемых строматолитов, образованных древними фотосинтезирующими бактериями.

Древнейшие осадочные биогенные породы (формация Исуа, Гренландия) имеют возраст 3,8 млрд.лет. Тогда как древнейшие минералы – 4,2 млрд. лет



В истории Земли выделяют 5 эр. Точнее, школьные термины «архейская эра» и «протерозойская эра» более грамотно произносить как архейский эон и протерозойский эон.



Одновременно возникли , видимо, и гетеротрофы, и автотрофы. В противном случае ресурсы («первичный бульон» или свободный углерод) были бы исчерпаны и неконтролируемые в своей численности организмы вымерли бы.



Накопление кислорода в атмосфере:

- 1) Появление кислорода в атмосфере сопровождалось образованием джеспилитов, так как железо из двухвалентного переходило в трёхвалентное и оседало в виде гематита и лимонита, которые с кварцем как раз и образуют джеспилит.
- 2) Этот процесс изымал весь кислород из атмосферы до тех пор, пока около 2 млрд. лет назад не прекратилась миграция железа из ядра к поверхности. Тогда образование джеспилитов (пик – 2,5 млрд. лет назад, 2 млрд. лет назад уже закончился) временно прекращается и начинается накопление кислорода в атмосфере.
- 3) Точка Пастера (1 %) была достигнута к 1,9 млрд. лет, становится возможным кислородное дыхание и возникает озоновый слой.
- 4) Окончательно из восстановительной (сероводородно-аммиачно-метановой) в окислительную (кислородно-азотную) атмосфера переходит к 1,7 – 1,8 млрд. лет до н.э.

Эон	Эра	Хим. Состав атмосферы	Млн. лет назад	Важные события
Фанерозой	Кайнозой		0	Расцвет млекопитающих
	Мезозой		66	Расцвет рептилий
	Палеозой		235	Расцвет амфибий
Криптозой	Протерозой		543 570	Выход на сушу животных Древнейшие хордовые
	Архей		2600	Вспышка многоклеточных животных. Возникновение многоклеточных. Возникновение эукариот. Образование почвы.
	Протопланетный этап развития Земли		3800	Возникновение фотосинтеза
			4500	Первые следы жизни Образование земной коры
			7000	Формирование планеты

Изменение состава атмосферы Земли прежде всего связано с деятельностью биосферы. Как видно из диаграммы, наиболее серьёзные изменения произошли в



Прокариоты, видимо, из-за особенности строения клетки не способны создать истинно многоклеточные организмы. Но уже на прокариотном уровне на планете существовали довольно сложные, хоть и небольшие экосистемы – прокариотные маты. Они были донные и плавающие. Были довольно сложно устроены и оставили достаточно много органогенных осадков. На фото изображены современные строматолиты, которые были найдены



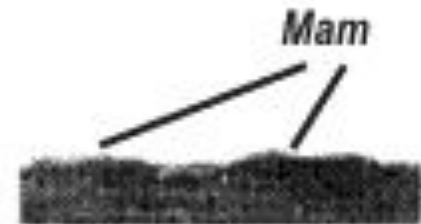
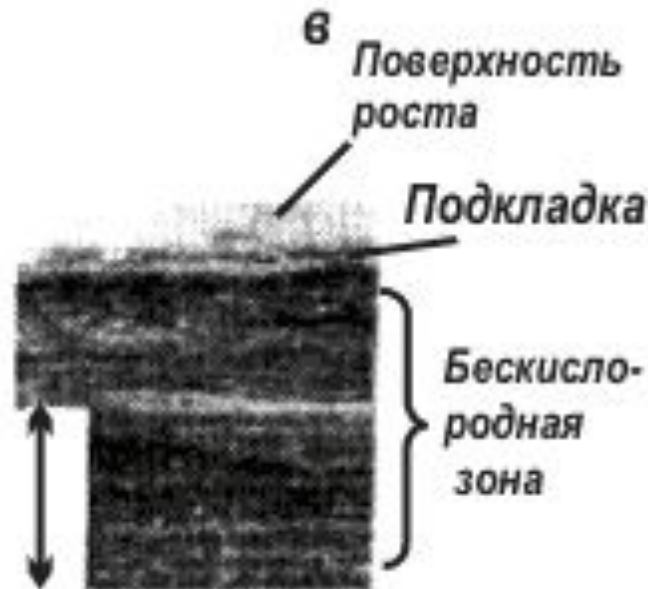
а



б



г

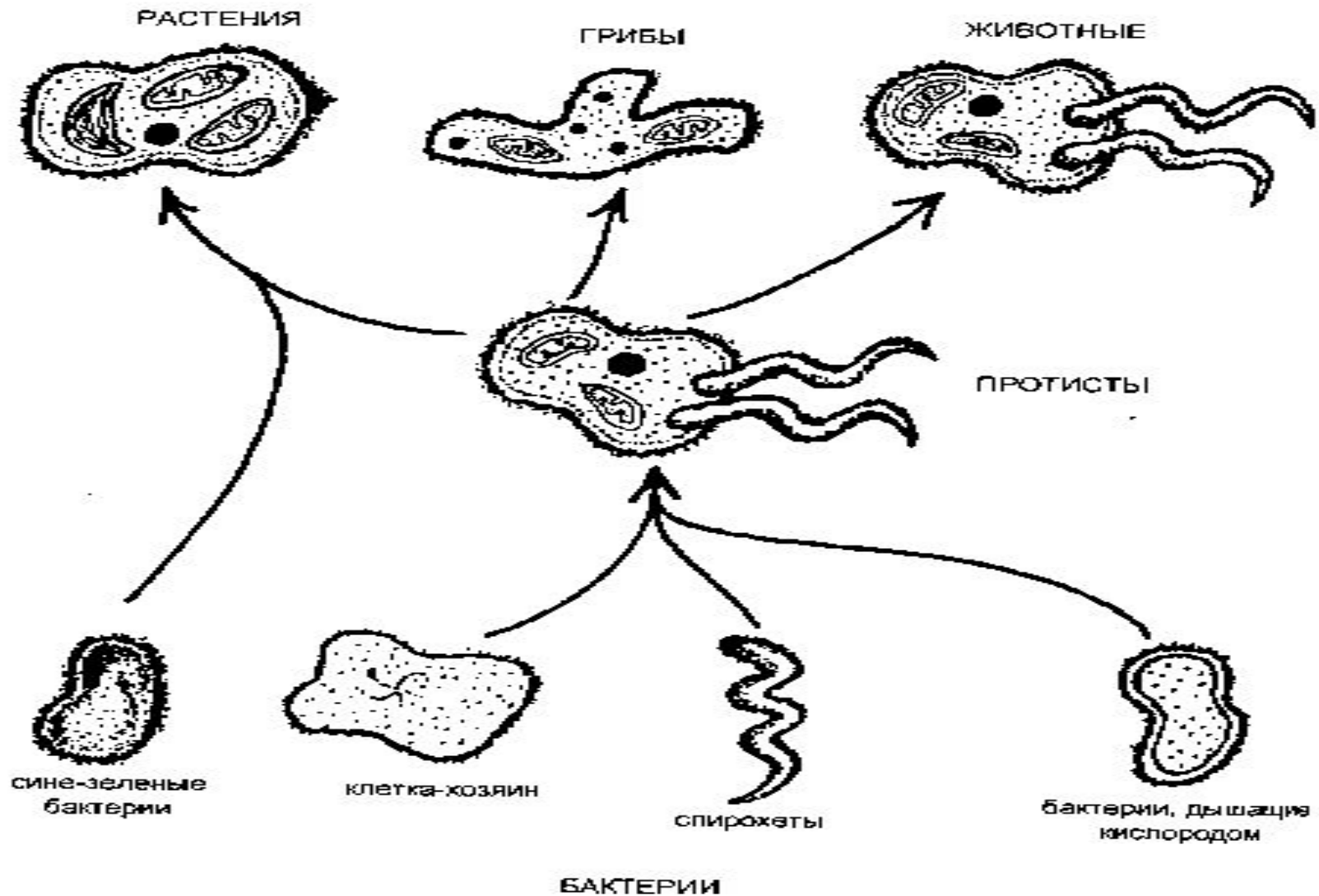


д

Образование строматолита – сложный процесс. «Слой роста» (с цианобактериями) имел толщину около 1,5 мм, за ним располагалась бескислородная фотосинтезирующая подкладка (1 мм), далее шла бескислородная гетеротрофная зона (около 2 см). При этом имело место быть непрерывное осаждение кальцита, который откладывался как бы внутрь, поскольку зона роста проникала сквозь него. Осаждаться мог не только кальцит, но и фосфаты, кремнезёмы, железистые минералы.



Строматолиты используют и как украшения. На фото видны окатанные куски строматолитов перуанского происхождения.



Переход к эукариотичности был решающим моментом в развитии жизни, поскольку именно эукариоты смогли создать многоклеточные формы. Происходил этот процесс скорее всего в планктонных формах. Датировался 1,9 – 2 млрд. лет до н.э. и почти наверняка шёл параллельно по нескольким линиям.

Замечательно, что около 1 млрд. лет эукариоты жили на планете совместно с прокариотами, не будучи в состоянии превзойти их по численности и «господству» в биосфере в целом. Ситуация в корне изменилась около 1 млрд. лет до н.э., когда количество кислорода стало достигать 10% от

<u>Докембрий</u>	<u>Протерозой</u>	<u>Эдиакарий</u>	~635 млн	Первые <u>многоклеточные</u> Первые многоклеточные <u>животные</u> . <u>Одно из самых масштабных</u> Одно из самых масштабных <u>оледенений</u> Земли	
		<u>Неопротерозой</u>	<u>Криогений</u>	850 млн	
		<u>Тоний</u>	1,0 млрд	Начало распада суперконтинента <u>Родиния</u>	
		<u>Стений</u>	1,2 млрд	Суперконтинент <u>Родиния</u> Суперконтинент Родиния, суперокеан <u>Мировия</u>	
	<u>Мезопротерозой</u>	<u>Эктазий</u>	1,4 млрд	Первые <u>многоклеточные</u> Первые многоклеточные <u>растения</u> Первые многоклеточные растения (<u>красные водоросли</u>)	
		<u>Калимий</u>	1,6 млрд		
		<u>Статерий</u>	1,8 млрд		
	<u>Палеопротерозой</u>	<u>Орозирий</u>	2,05 млрд		
		<u>Риасий</u>	2,3 млрд		
	<u>Архей</u>	<u>Сидерий</u>	2,5 млрд	<u>Кислородная катастрофа</u>	
<u>Неоархей</u>		2,8 млрд			
<u>Мезоархей</u>		3,2 млрд			
<u>Палеоархей</u>		3,6 млрд			
<u>Эоархей</u>		4 млрд	Появление примитивных		

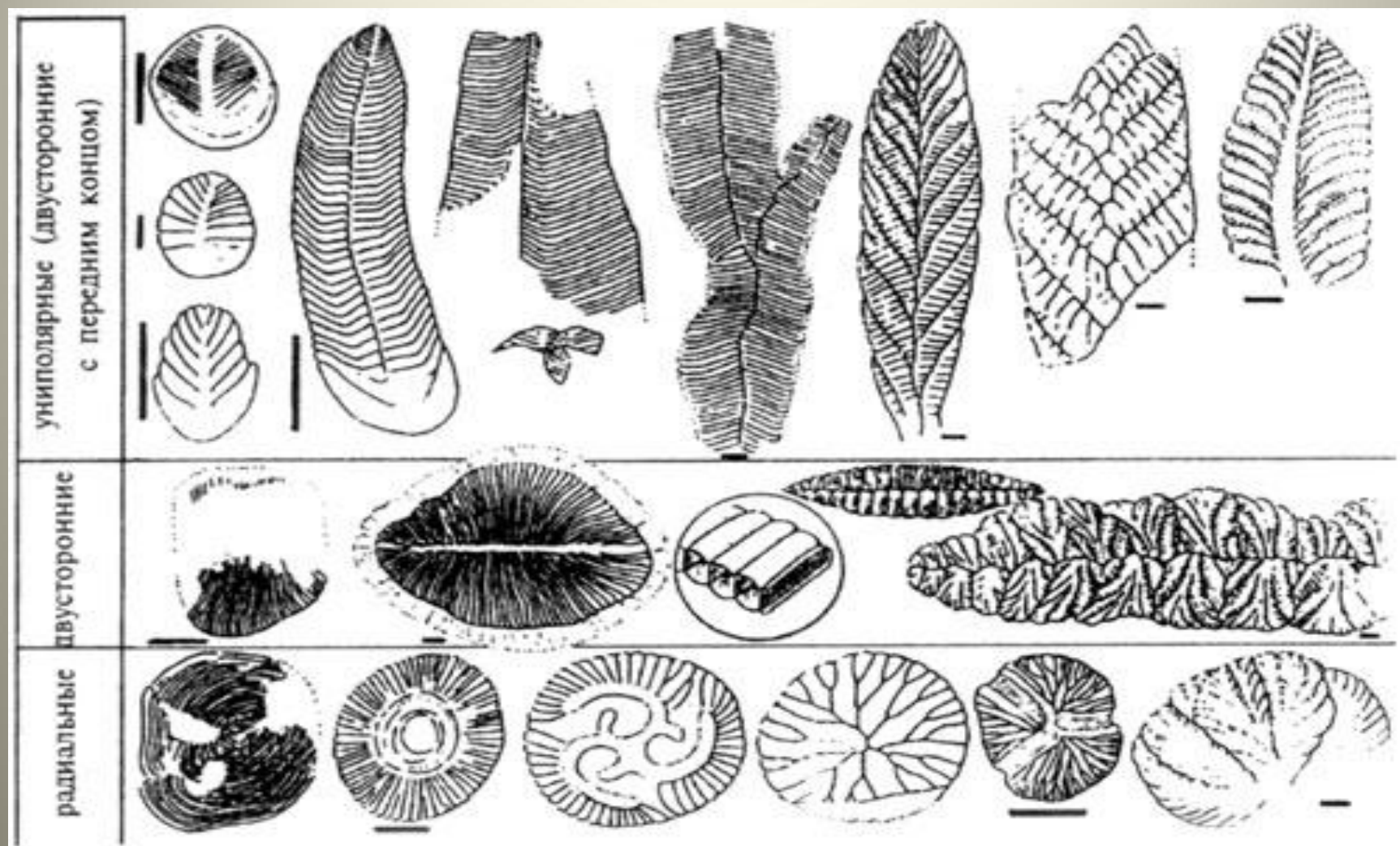


Скорее всего многоклеточность возникала на планете неоднократно. До появления знакомых нам кембрийских типов около 600 миллионов лет назад существовала эдиакарская фауна. Останки этих существ были найдены сначала в 1947 году около г. Эдиакара в Австралии, затем в Намибии, на



Рис. 31. Реконструкция Эдиакарской фауны (по М. Глесснеру и М. Уэйду):

1–10 — кишечнополостные (1 — *Ediacara*; 2 — *Beltonella*; 3 — *Medusinites*; 4 — *Mawsonites*; 5–6 — *Cyclomedusa*; 7 — *Conomedusites*; 8 — *Rangea*; 9 — *Arborea*; 10 — *Pteridinium*); 11–14 — плоские и кольчатые черви (11 — *Spriggina*; 12–14 — *Dickinsonia*); 15–16 — членистоногие (15 — *Parvancorina*; 16 — *Praecambridium*); 17 — *Dickinsonia*; 18 — *Dickinsonia*.



Представители эдиакарской фауны весьма значительно отличаются от современных организмов по своему строению, ряд черт абсолютно уникален (симметрия со смещением, принцип «стёганного одеяла»). Изучать их строение крайне сложно, поскольку эти организмы были достаточно мягкими и жили 600 миллионов лет до н.э.



Хайнаньская биота — богатая фауна макроскопических бесскелетных животных, обнаруженная в 1986 году Сун Вей-го (Song Weiguo) в докембрийских отложениях Китая (остров Хайнань с возрастом 840—740 млн. лет. Похожая фауна была найдена и М.Б.Гниловской в России, на Тиманском кряже; ее возраст - около 1000 млн. лет

Изучена она пока недостаточно. Известно лишь, что составляющие ее организмы уступают по размеру эдиакарским и являются не лентовидными, а червеобразными, причем иногда кажутся членистыми. Многие из них строят из органики сегментированные трубки бокаловидной формы. Очень важно то, что среди этих организмов нет ни медузоподобных "дисков" (как в Эдиакаре), ни каких-либо форм, близких к губкам (примитивнейшим из современных групп животных); судя по всему, довендская хайнаньская биота не может считаться предковой ни для эдиакарской, ни тем