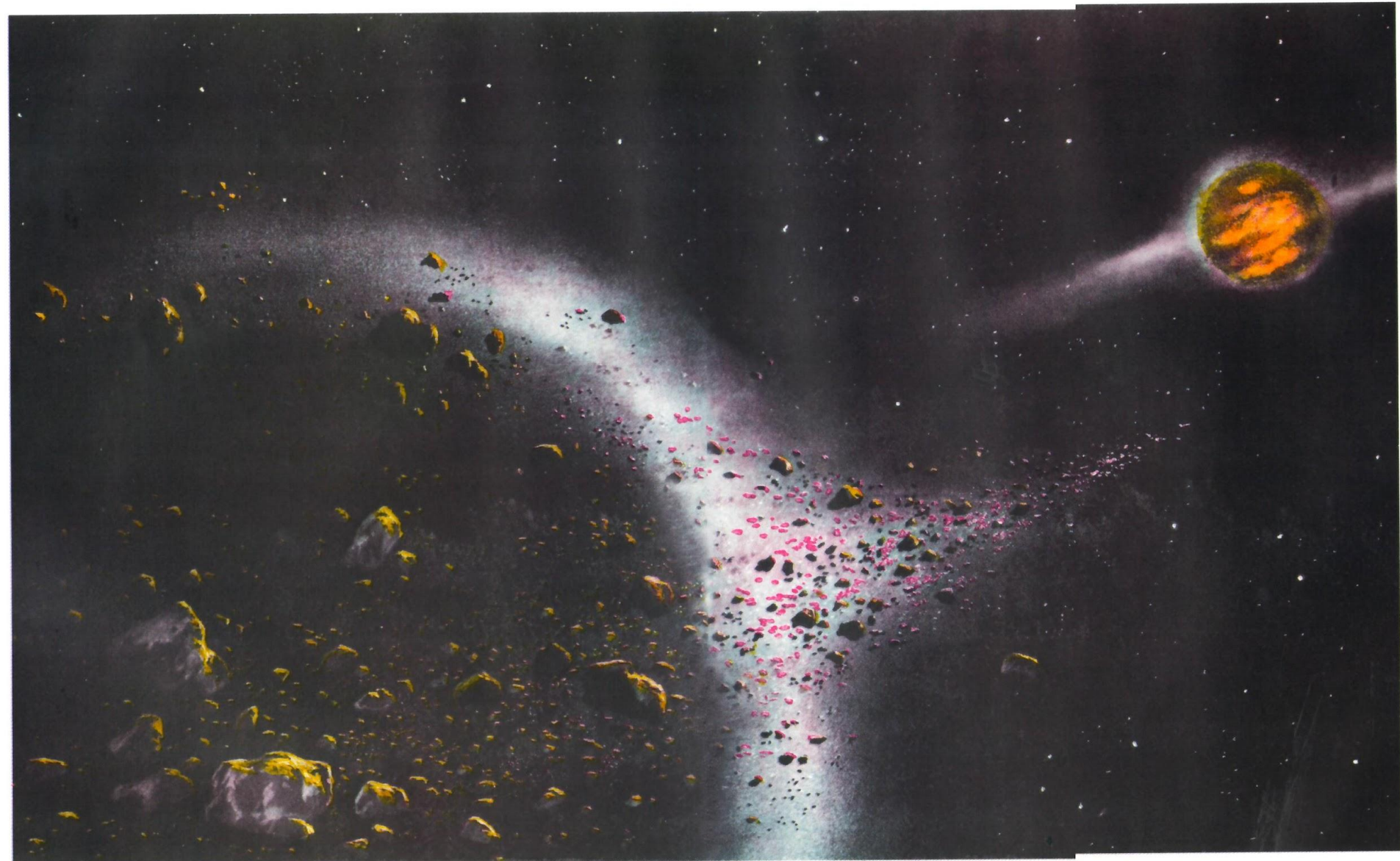


# Возникновение протопланет, около 4,7 млрд. лет назад





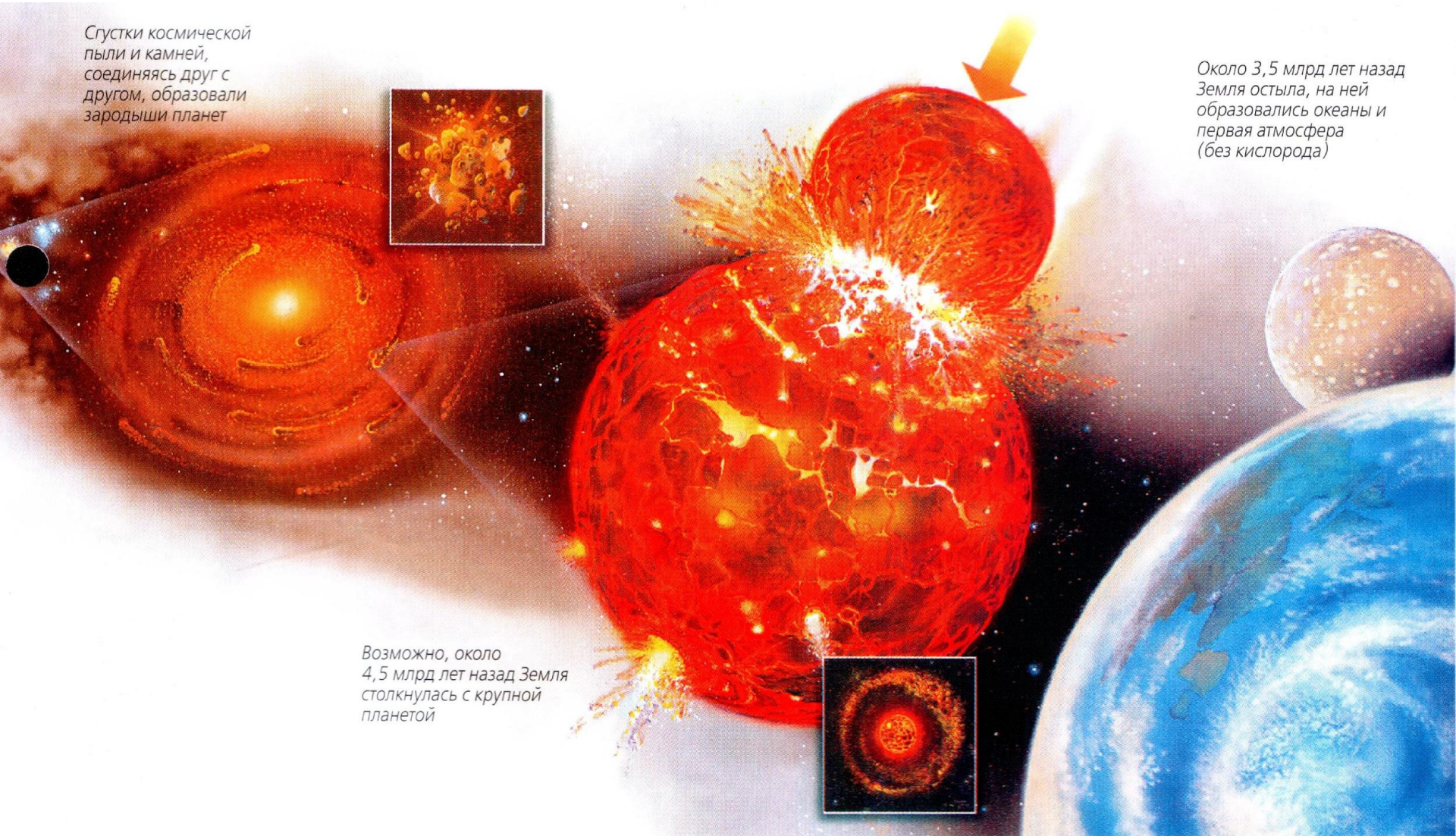
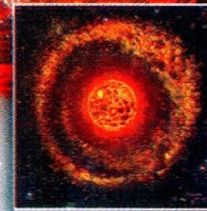
# Укрупнение протопланет

Сгустки космической пыли и камней, соединяясь друг с другом, образовали зародыши планет



Около 3,5 млрд лет назад Земля остыла, на ней образовались океаны и первая атмосфера (без кислорода)

Возможно, около 4,5 млрд лет назад Земля столкнулась с крупной планетой







▼ В образовании атмосферы огромную роль сыграла вулканическая деятельность.





# Формирование атмосферы

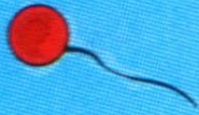




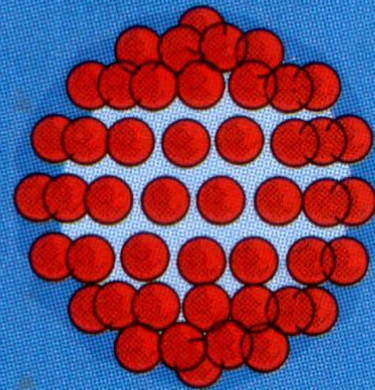
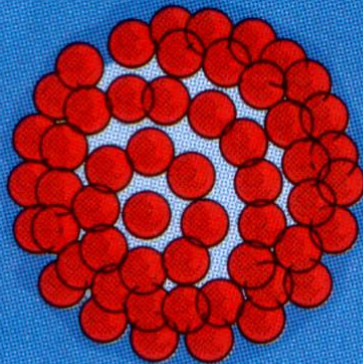
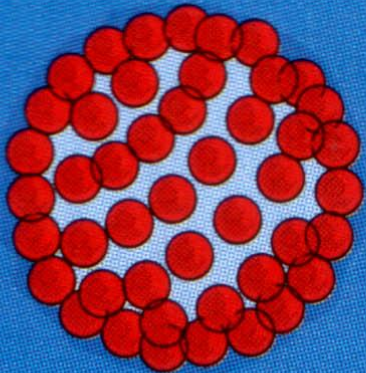
# Формирование литосферы



# Зарождение жизни на Земле

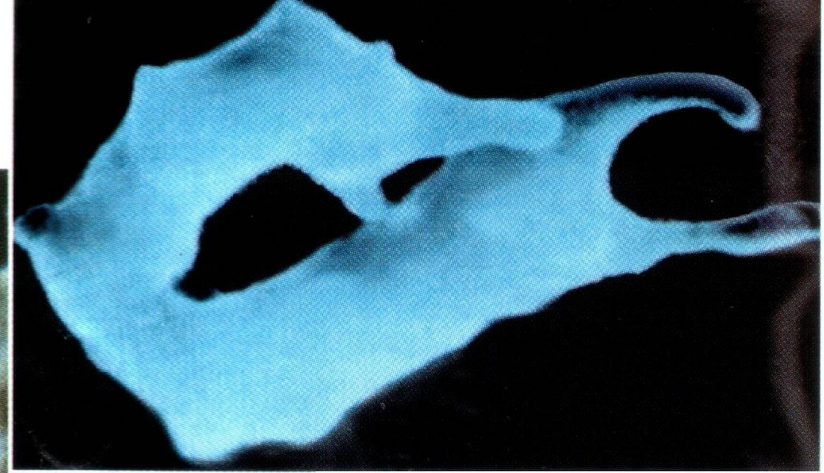


Коацерватные капли –  
первые объединения молекул,  
прообраз живых клеток





Архебактерия – древнейшее живое существо



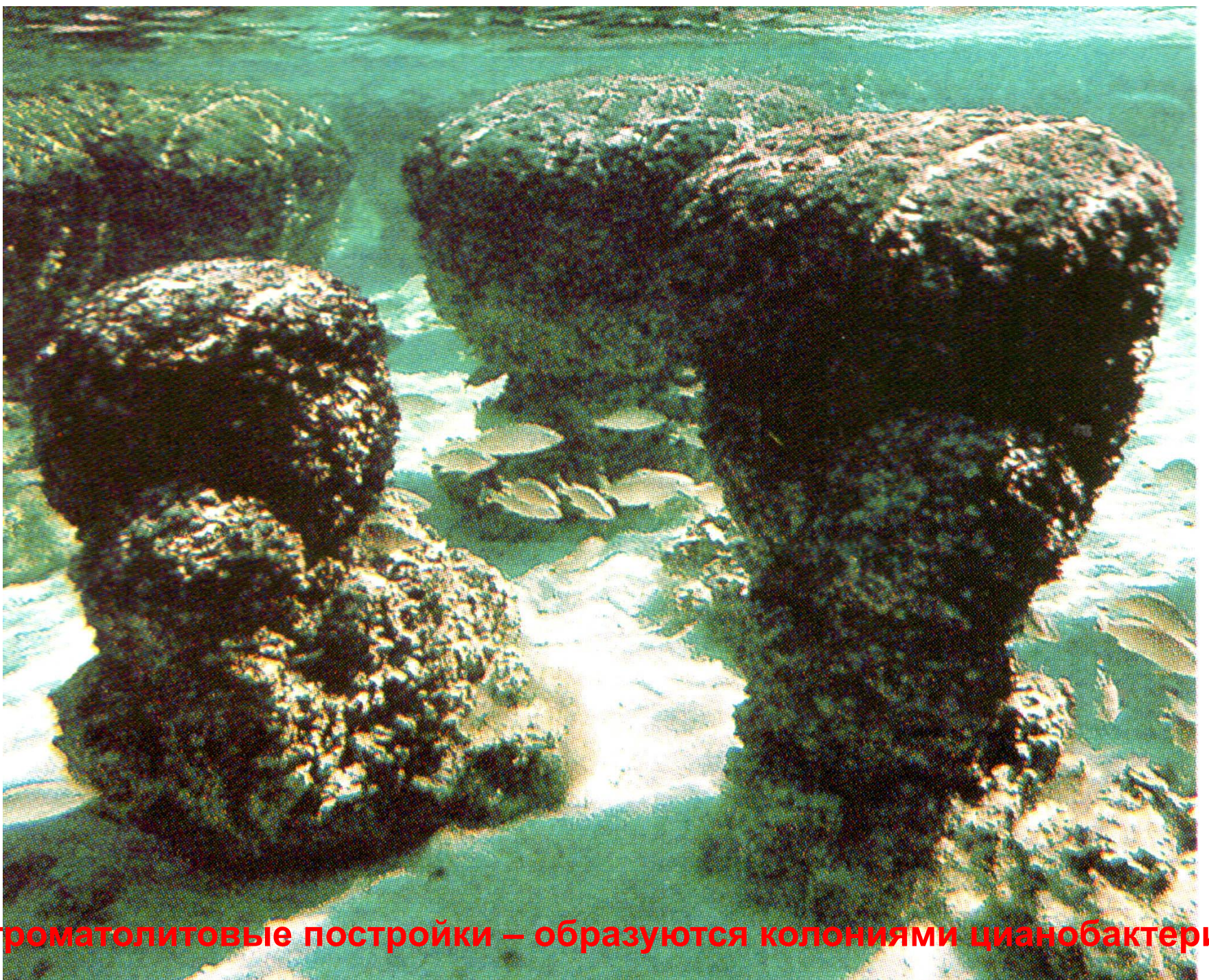
Черный курильщик – выбрасывает горячий и обогащенный различными химическими соединениями водный раствор, которым питались хемосинтезирующие бактерии





# Зарождение биосферы





**Строматолитовые постройки – образуются колониями цианобактерий**



► В теплых мелких морях и сегодня вырастают структуры, подобные строматолитам. Они образуются точно таким же образом, как несколько миллиардов лет назад из древнейших форм создавались ископаемые строматолиты.



Около 3,5 млрд лет назад простейшие водоросли и бактерии активно колонизировали прибрежные неглубоких теплых морей. Они разрастались в виде ковриков на осадочных породах морского дна. Когда эти коврики покрывались слоем осадков, древнейшие микроорганизмы переселялись наверх, к свету, создавая еще один коврик. В результате образовались слоистые коврики – строматолиты.



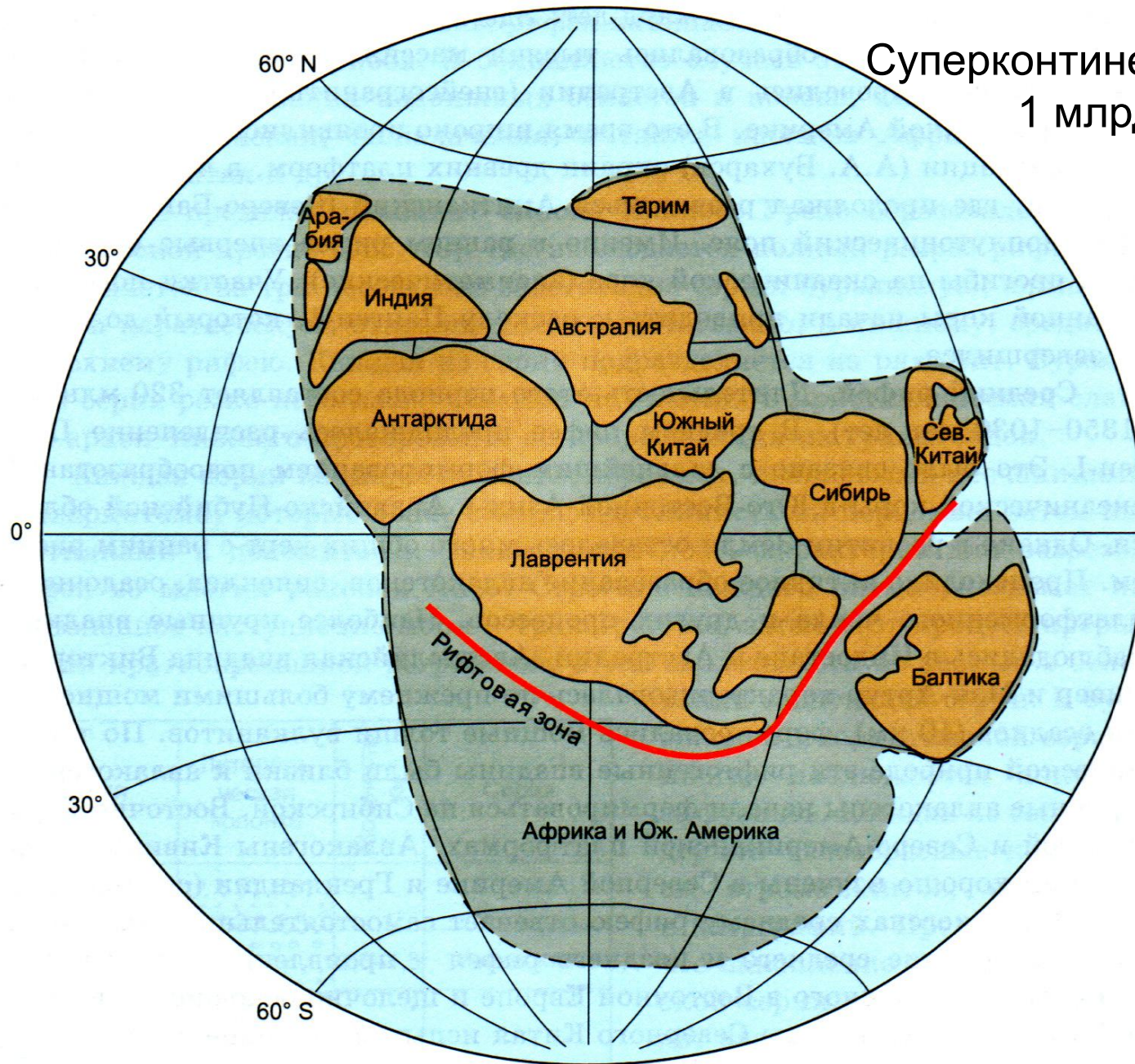


▲ Сприггина – эдиакарское ископаемое, найденное в горах Флиндерс на юге Австралии. Вероятно, сприггина напоминала трилобита, хотя в ее теле не было твердых частей.

Реконструкция некоторых представителей эдиакарской фауны (около 600 млн. лет) представленной только мягкотелыми животными



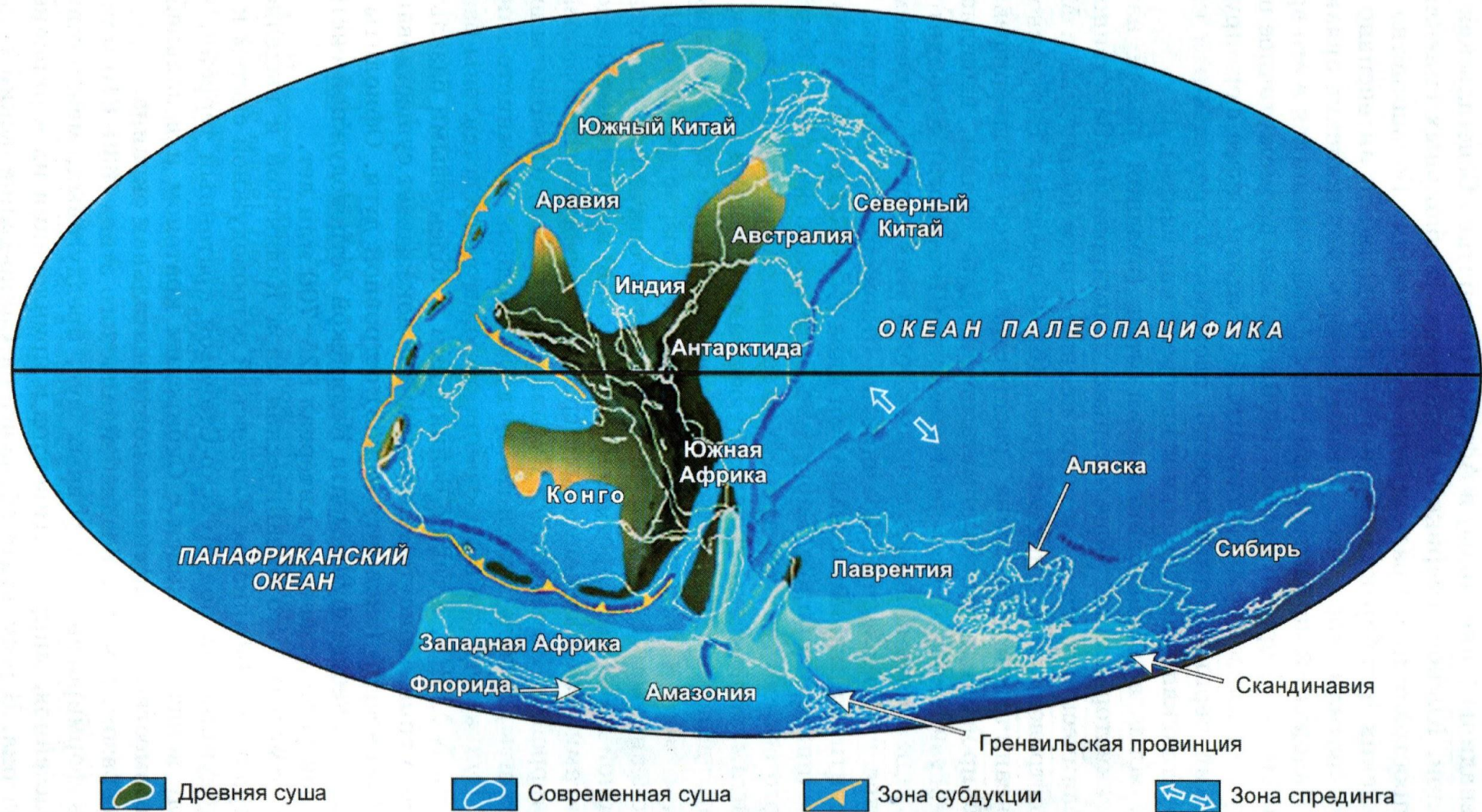
# Суперконтинент Родиния 1 млрд. лет назад



Реконструкция суперконтинента Родиния (1000 млн лет назад). По: [Li, Powell, 2001].

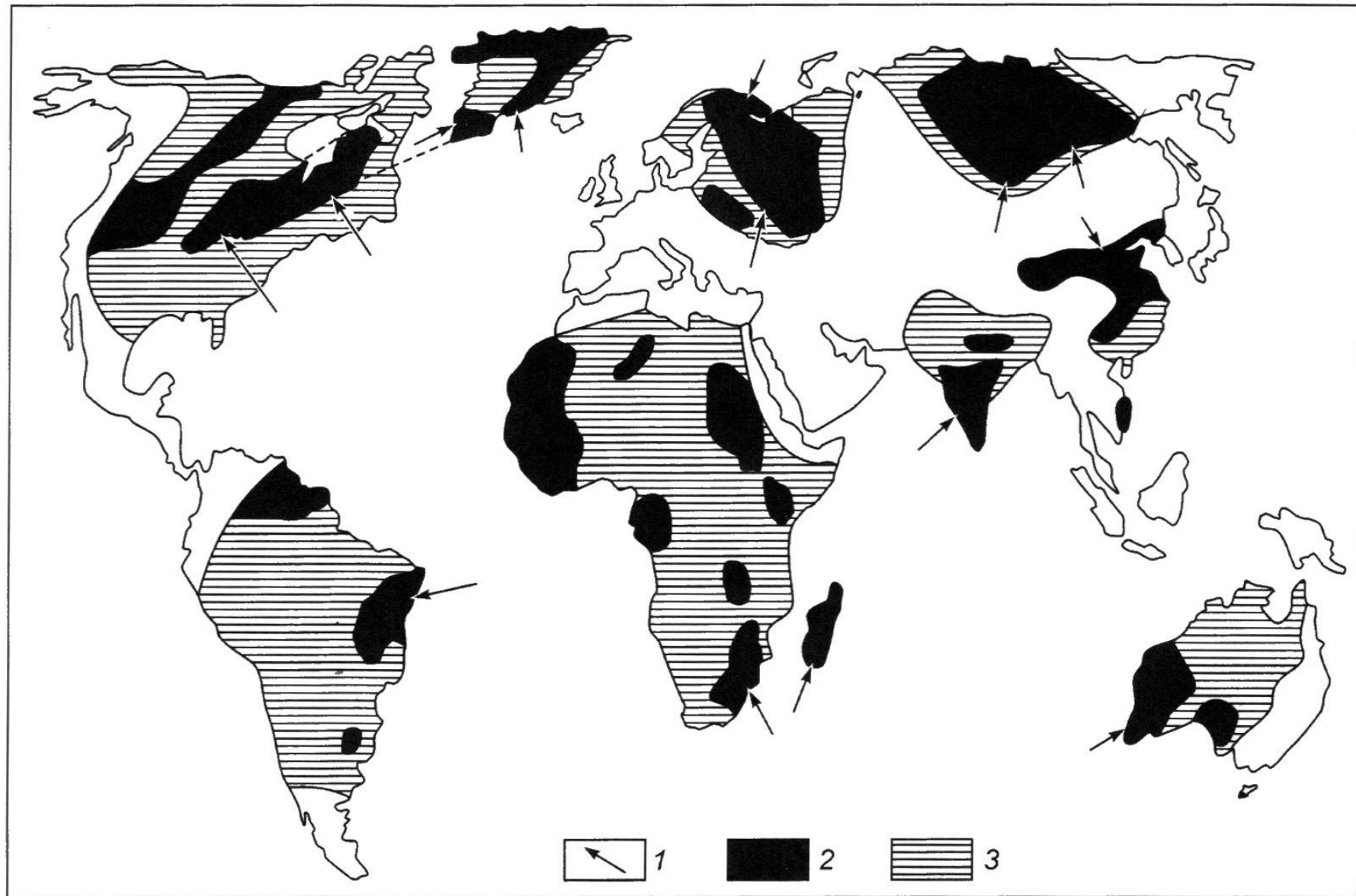


# Распад Родинии, около 650 млн. лет назад



Реконструкция распада суперконтинента Родиния (650 млн лет назад) и позднедокембрийского (вендского) оледенения Земли. По: [Scotese, 1997].





Архейские протоплатформы и раннепротерозойские подвижные пояса в составе фундамента древних платформ (по В.Е. Хаину, с дополнениями):

1 – стрелки показывают местонахождение серых гнейсов – древнейшей континентальной коры; 2 – архейские протоплатформы; 3 – раннепротерозойские подвижные пояса.



# Схема подразделений докембрия

## Международная шкала\*

Основание кембрия $542 \pm 1$		
Протерозой	Эдиакарий	-630
	Неопротерозой	-850
	—1000—	
	Мезопротерозой	-1200 -1400
	—1600—	
	Палеопротерозой	-1800 -2050 -2300
Архей	—2500—	
	Верхний (неоархей)	
	—2800—	
	Средний (мезоархей)	
	—3200—	
	Нижний (палеоархей)	
	—3600—3700—	

## Российская шкала

Основание кембрия $535 \pm 1$				
Протерозой		Венд	Верхний	
			—570—	
			Нижний	
		—600±10—		
	Верхний		Рифей	Верхний (каратавий)
				—1030—
				Средний (юрматиний)
			—1350—	
		Нижний (бурзяний)		
Нижний		—1650—		
		Карелий	Верхний карелий	
		—2100—		
		Нижний карелий		
Архей		—2500—		
		Верхний	Лопий	
		—3150—		
		Нижний	Саамий	

\* Международная шкала утверждена на Международном геологическом конгрессе в Италии в 2004 г. Российская шкала приведена согласно Стратиграфическому кодексу России (2006). Возраст, млн лет.