

- С 1930 года геологи делят историю Земли на два больших *эона: криптозой* (греч. «время скрытой жизни»), он же *докембрий*, и *фанерозой* (греч. «время явной жизни»).
- Фанерозойский эон начался примерно 570 миллионов лет назад и идёт по сей день; первые же геологические породы докембрия, доступные для изучения, имеют возраст около 3,5 миллиардов лет.
- Криптозойский эон делят на две эры: *архейскую* и *протерозойскую*. Считается, что архей закончился (и протерозой начался) 2,5–2,7 миллиарда лет назад. Иногда из архея выделяют *катархей* (4,5–3 миллиарда лет назад).

# Этапы развития жизни

Криптозой

*ЭОНЫ*

Фанерозой

Катархей

Архей

Протерозой

*ЭРЫ*

Палеозой

Мезозой

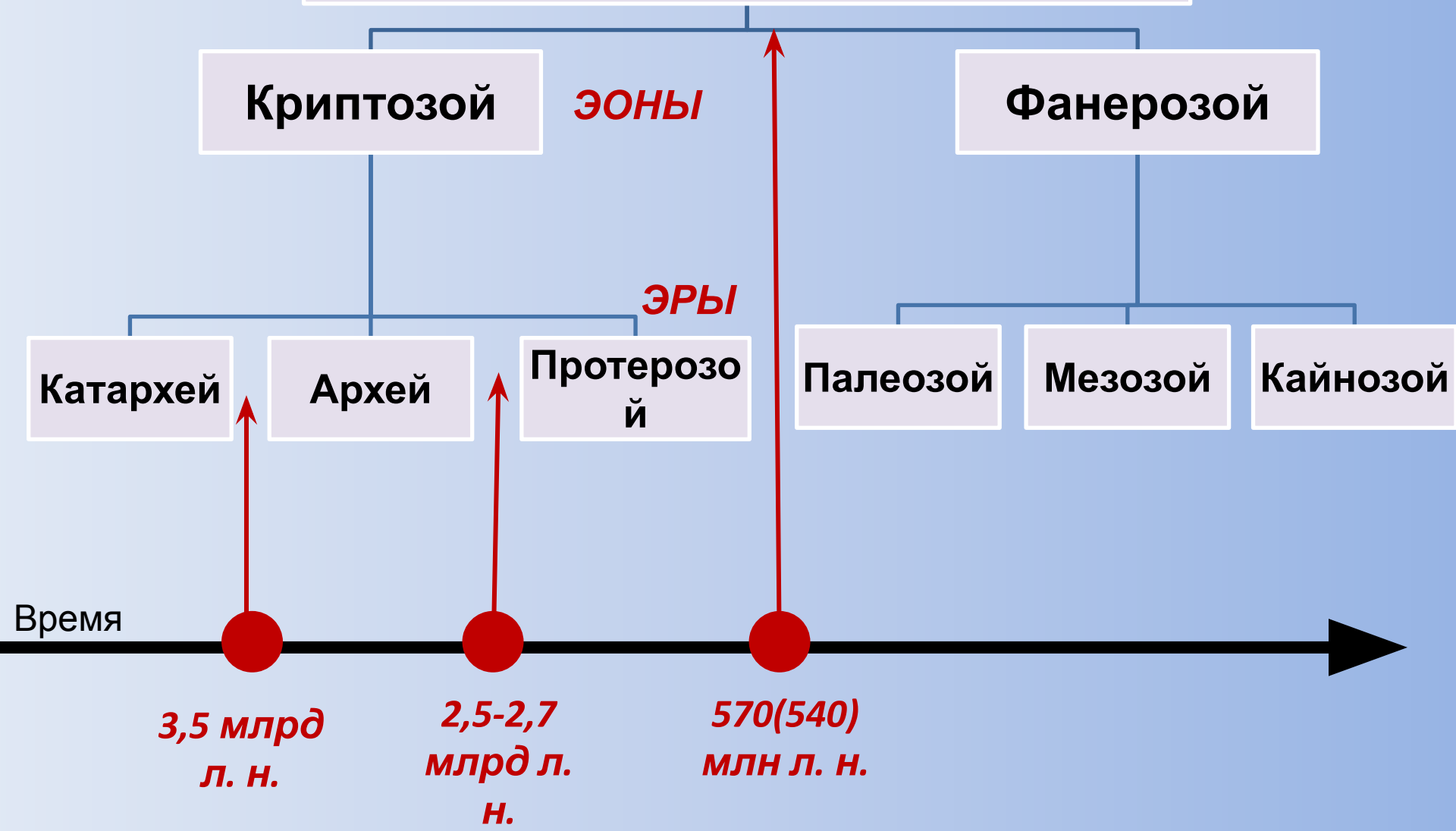
Кайнозой

Время

3,5 млрд  
л. н.

2,5-2,7  
млрд л.  
н.

570(540)  
млн л. н.



## Проверь себя! Тема: Криптозой

1. 3,5-2,5 миллиарда лет назад появилась первая Пангея.
2. Первое оледенение 2,5—2,0 млрд л. н.
3. Второе оледенение произошло около 850—635 миллионов лет назад, на планете наступил глобальный ледниковый период, который закончился только когда Родиния раскололась.
4. Древнейшие остатки организмов были найдены в осадочных толщах Родезии, имеющих возраст 2,9-3,2 млрд лет. Там обнаружены следы жизнедеятельности водорослей (вероятно, сине-зеленых), что убедительно свидетельствует, что около 3 млрд лет назад на Земле уже существовали фотосинтезирующие организмы - водоросли.
5. Вероятно, обособление всех основных типов животных произошло в промежутке времени 600-800 млн л. н.
6. 1,4 млрд л.н. - Первые многоклеточные растения (красные водоросли).

# Этапы развития жизни

Криптозой

Фанерозой

Протерозой

Архей

Катархей

Палеозой

Мезозой

Кайнозой

*540-250  
млн л. н.*

*250-67  
млн л. н.*

*67 млн л.  
н. до  
наших  
дней*

*Посчитайте продолжительность эр  
фанерозоя*

## Геохронологическая шкала

Эон	Эра	Период	Наало млн . н.
<b>Ф А Н Е Р О З О Й</b>	<b>Кайнозой (KZ)</b>	<b>Четвертичный (антропогенный)</b>	<b>2</b>
		<b>Неоген</b>	<b>25</b>
		<b>Палеоген</b>	<b>67</b>
	<b>Мезозой (MZ)</b>	<b>Меловой</b>	<b>137</b>
		<b>Юрский</b>	<b>195</b>
		<b>Триас</b>	<b>230</b>
	<b>Палеозой поздний (PZ<sub>2</sub>)</b>	<b>Пермь</b>	<b>285</b>
		<b>Карбон</b>	<b>350</b>
		<b>Девон</b>	<b>405</b>
	<b>Палеозой ранний (PZ<sub>1</sub>)</b>	<b>Силур</b>	<b>440</b>
		<b>Ордовик</b>	<b>500</b>
		<b>Кембрий</b>	<b>570(540)</b>
<b>Криптозой</b>	<b>Протерозой (PR)</b>	--	
	<b>Архей (AR)</b>		

## Проверь себя! Тема: Фанерозой

1. 230 млн л.н. - первые динозавры и яйцекладущие млекопитающие.
2. 1,8 млн л.н. - вымирание многих крупных млекопитающих. Появление современного человека.
3. 600 млн л.н. - Землю населяли мягкотелые существа — вендобионты .
4. 480 млн л.н. - Ракоскорпионы, первые сосудистые растения.
5. 55 млн л.н. - Появление первых «современных» млекопитающих.
6. 440 млн л.н. – Выход жизни на сушу.
7. 420 млн л.н. - Появление земноводных и споровых растений.
8. 140 млн л.н. - Первые плацентарные млекопитающие. Вымирание динозавров.
9. 200 млн. л.н. - Появление сумчатых млекопитающих и

## В истории Земли выделяются следующие ледниковые

	Ледниковая эра	Название, период
2,5—2 млрд л.н.	Раннепротерозойская	Гуронское
900—630 млн л.н.	Позднепротерозойская	«Земля-снежок»
460—230 млн л.н.	Палеозойская	460—420 млн л.н. Позднеордовикский-
		370—355 млн л.н. раннесилурийский Позднедевонский
		350—230 млн л.н. Каменноугольный-
30 млн л.н.	Кайнозойская	пермский 34 млн лет назад — зарождение Антарктического ледникового покрова 25 млн лет назад — его сокращение 13 млн лет назад — его повторное разрастание около 3 млн лет назад — начало <b>плейстоценового ледникового периода</b>

## Плейстоценовый ледниковый период

- (2-0,6 млн), в конце его был первый ледниковый период - Гюнц;
- (0,6-0,4 млн), во время которого было второе оледенение - Миндель;
- (0,4-0,2 млн) с третьим оледенением - Рисс;
- (0,2-0,01 млн) с четвертым оледенением - Вюрм.
  
- В кайнозойской ледниковой эре наиболее сильным является плейстоценовый ледниковый период: понижение температуры привело к оледенению Северного Ледовитого океана и северных областей Атлантики и Тихого океана, при этом граница оледенения проходила на 1500—1700 км южнее современной.
  
- Последняя ледниковая эпоха закончилась между 15 000 и 10 000 годами до н. э.

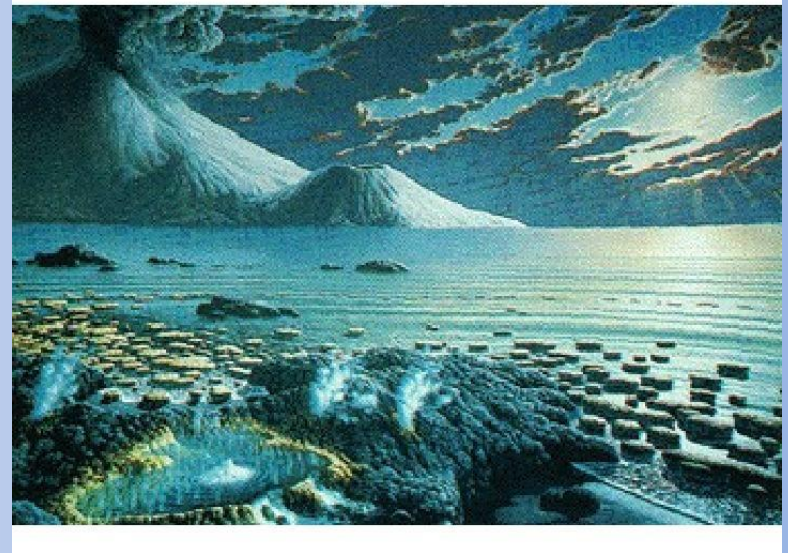


- **Гуронское оледенение**
- Началось и закончилось в палеопротерозое и длилось около 300 млн лет.
- Причиной гуронского оледенения была кислородная катастрофа, в ходе которой в атмосферу Земли поступило большое количество кислорода, выработанного фотосинтезирующими организмами. Метан, который ранее присутствовал в атмосфере в больших количествах и давал основной вклад в парниковый эффект, соединился с кислородом и превратился в углекислый газ и воду.
- Колоссальные масштаб и длительность гуронского оледенения могут быть связаны и с так называемым парадоксом слабого молодого Солнца.
- 4 млрд лет назад Солнце излучало приблизительно на 30 % меньше энергии, чем сейчас. При таких условиях вода на поверхности Земли должна была бы полностью замёрзнуть. В то же время, в эту эпоху на Земле был влажный и тёплый климат. В условиях глобального оледенения, возможно, не смогла бы возникнуть жизнь.
- Большинство учёных склоняются к объяснению этого парадокса глобальным парниковым эффектом вызванным очень высокими концентрациями таких вулканических газов,

# Архей

3,5-2,5 млрд. лет

- Господство прокариот, анаэробных гетеротрофов. Они вели придонный образ жизни: устилали дно моря тонким слоем слизи
- Позже появляются **хемотрофы**, затем **фототрофы** пурпурные и зеленые серобактерии (использовали  $H_2S$ , ФС-1)
- Появление цианобактерий, возникновение ФС-2 с использованием  $H_2O$
- Фотосинтез цианобактерий сопровождается накоплением кислорода



Строматолиты известковые образования, ископаемые остатки древних сообществ цианобактерий



Докембрийский строматолит

# Основные ароморфозы архея:

- Коацерватная капля → Одноклеточный организм
- Возникновение генетического кода
- Появление хемосинтеза
- Появление бескислородного фотосинтеза
- Появление кислородного фотосинтеза
- Возникновение полового процесса
- Возникновение аэробов (кислородного дыхания)
- Возникновение эукариотических организмов.
- Возникновение первых многоклеточных организмов.

# Основные ароморфозы протерозоя:

- появление эукариот;
- появление многоклеточности;
- двусторонняя симметрия

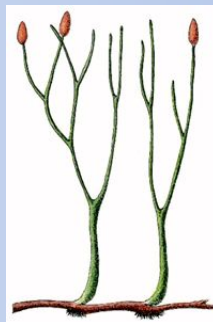
- К концу протерозойской эры появились все типы беспозвоночных, а также первые хордовые животные — подтип бесчерепных



# Палеозой 570-230 млн. лет

## Кембрий, ордовик, силур, девон, карбон, пермь

- **Кембрий, ордовик** – в морях все отделы водорослей
- **Силур** – первые высшие наземные **псилофиты и риниофиты**, образование почвенного покрова



### Ароморфозы псилофитов

- Появление покровных механических, проводящих тканей, появление стебля и чешуевидных листьев

- **Девон** – папоротникообразные – травянистые **хвощи, папоротники и плауны**



### Ароморфозы папоротникообразных

- Появление корней и настоящих листьев

- **Карбон** – каменноугольные леса; деревья, семенные растения – **семенные папоротники**
- **Пермь** – распространение голосеменных



### Ароморфозы семенных папоротников

- Опыление с помощью ветра, появление семени

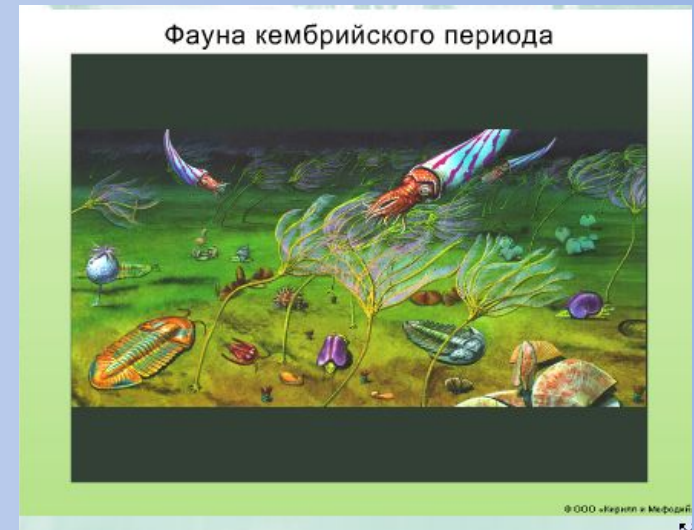


# Палеозой 570-230 млн. лет

## Кембрий, ордовик, силур, девон, карбон, пермь

- **Кембрий** – разнообразие **трилобитов**, древнейших членистоногих, губки, моллюски
- **Ордовик** – появляются хордовые
- **Силур** – появляются иглокожие, появление **бесчелюстные панцирные рыбы**, на сушу выходят первые членистоногие – пауки и скорпионы
- **Девон** – появились нелетающие насекомые, в морях плавали **настоящие** рыбы, двоякодышащие, кистеперые, выход на сушу **стегоцефалов**
- **Карбон** – крылатые насекомые, древние земноводные, появление пресмыкающихся
- **Пермь** – исчезновение стегоцефалов и распространение пресмыкающихся

Рыбы возникли 450 млн л. н. ордовик  
400-350 эпоха рыб девон



# Палеозой 570-230 млн. лет

**Ароморфозы рыб** – внутренний скелет, челюсти, парные плавники

**Ароморфозы стегоцефалов** – пятипалые конечности, легочное дыхание

**Ароморфозы пресмыкающихся** – ячеистые легкие, сухая чешуйчатая кожа, внутреннее оплодотворение, амниотическое яйцо



**Панцирные рыбы**

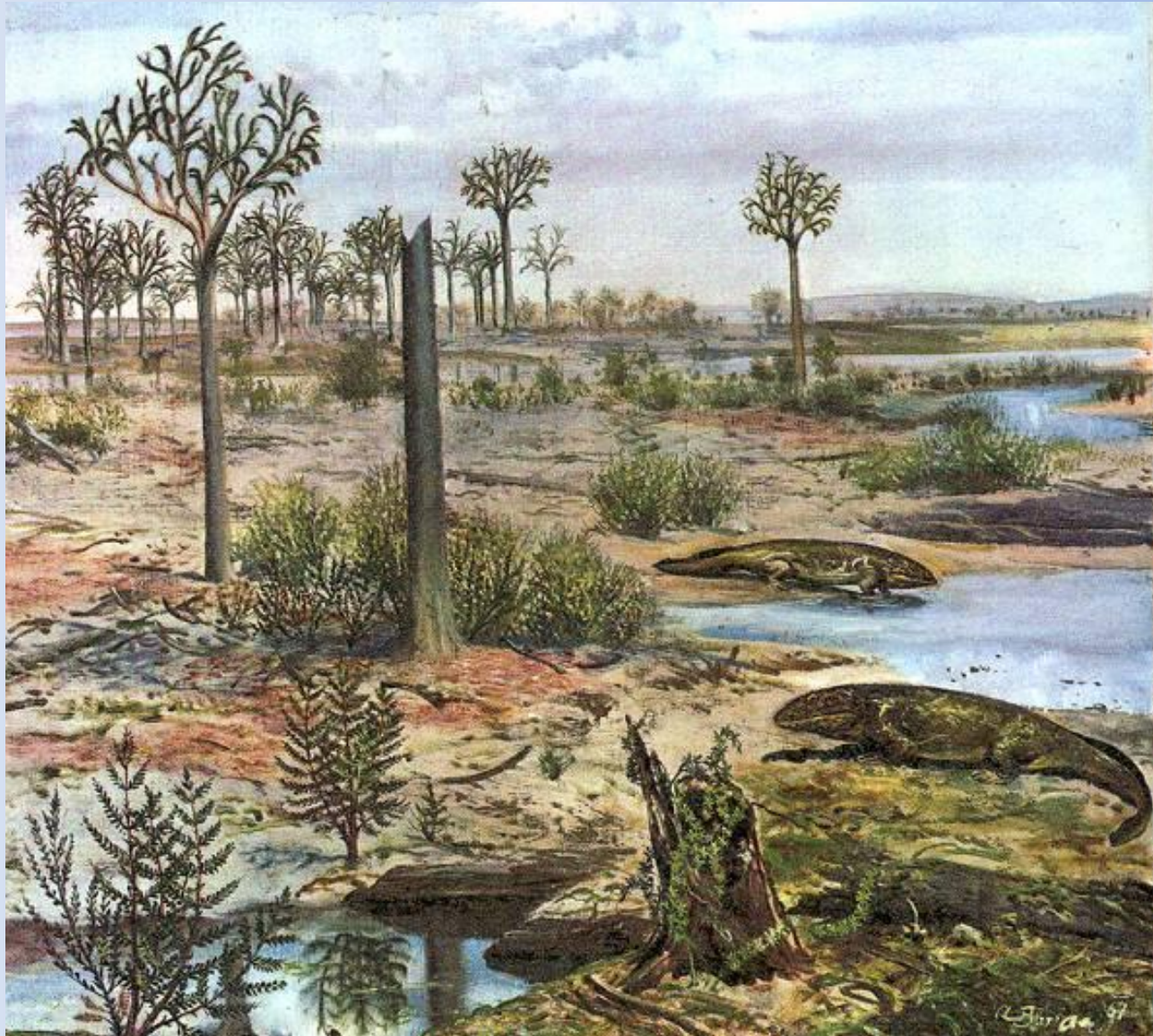


**Панцирноголовая амфибия - стегоцефал**



**Котилозавры**

# Девонский период. Первые земноводные





# Каменноугольный лес



# Пермь

## Растительность кунгурского века

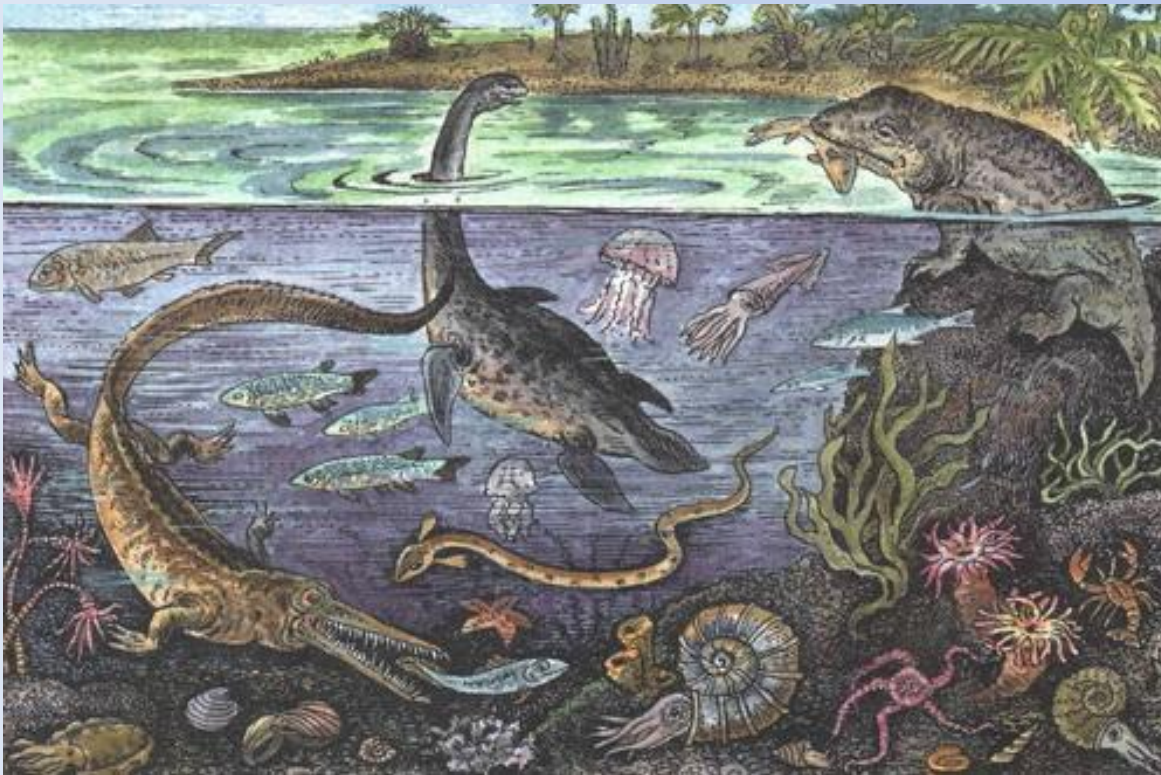


# Мезозойская эра. Триасовый период.

Давность эры: 230млн.лет

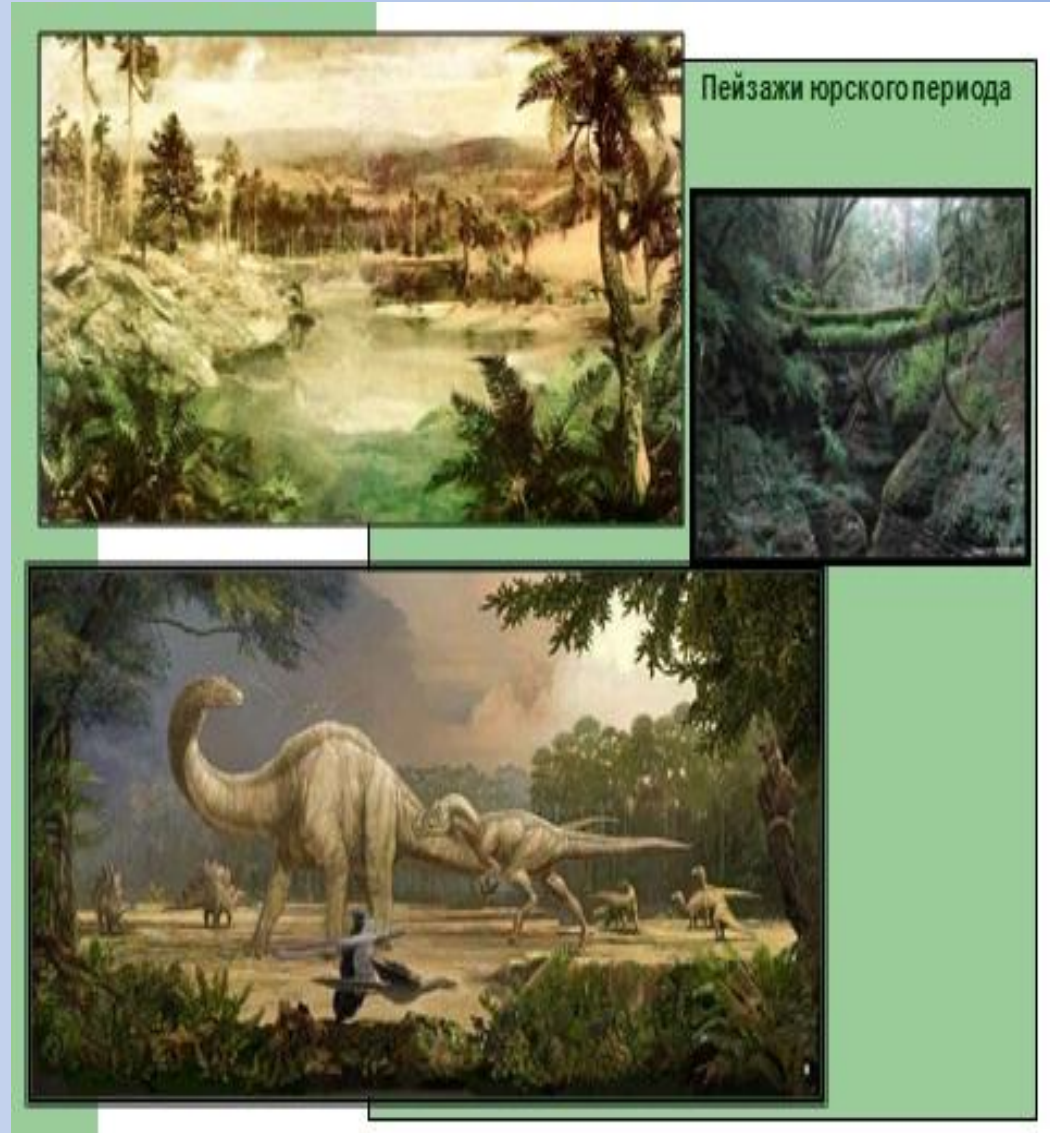
Условия: сглаживание температурных различий, движение материков.

Жизнь: расцвет рептилий, возникновение первых млекопитающих, настоящих костистых рыб



# Юрский период.

- Условия: засушливый климат в области экватора, движение континентов, формирование Атлантического океана.
- Жизнь: господство пресмыкающихся, появление пероптиц-археоптерикса, появляется хорошо выраженная ботанико-географическая зональность.



# Меловой период.



- Условия: похолодание климата, увеличение площади Мирового океана, горообразование (Анды, Гималаи).
- Жизнь: появление настоящих птиц, а также сумчатых и плацентарных, расцвет насекомых, появляются первые покрытосеменные растения.

# Кайнозойская эра.

Палеогеновый, неогеновый, антропогенный периоды.

Давность эры: 60-70млн лет

Условия: смена климата, движение континентов, крупные оледенения Северного полушария.

Жизнь: флора и фауна близки к современным, появляется и развивается человек



Тема

«Развитие жизни на Земле»

В1. Выберите три верных ответа из шести.  
Какие периоды относятся к  
палеозойской эре?

1. Мел
2. Силур
3. Неоген
4. Триас
5. Пермь
6. Кембрий



В1. Выберите три верных ответа из шести.

Какие виды считают  
переходными формами?

1. Ихтиозавр
2. Археоптерикс
3. Зверозубый ящер
4. Стегоцефал
5. Птеродактиль
6. Мамонт

В1. Выберите три верных ответа из шести.  
Какие события характеризуют  
мезозойскую эру?

1. Выход на сушу членистоногих
2. Появление головоногих моллюсков
3. Появление птиц
4. Господство мхов
5. Вымирание трилобитов
6. Появление плацентарных млекопитающих

В1. Выберите три верных ответа из шести.

Какие события характеризуют протерозойскую эру?

1. Выход на сушу членистоногих
2. Появление бактерий
3. Появление бесчерепных
4. Появление бурых водорослей
5. Вымирание трилобитов
6. Распространение одноклеточных водорослей

## В3. Установите соответствие

Ароморфозы:

1. Теплокровность

**Класс:**

2. Волосистой покров

А. Млекопитающие

3. Ороговение кожных покровов

Б. Пресмыкающиеся

4. Живорождение

5. Трёхкамерное сердце

6. Запасание питательных веществ в яйце

В7. В какой последовательности происходили следующие ароморфозы?

1. Появление многоклеточности
2. Появление четырёхкамерного сердца
3. Размножение не зависящее от воды
4. Разделение тела на отделы
5. Прямохождение
6. Появление органов воздушного дыхания



Архив

# Геохронологическая шкала

Эон	Эра	Период
Ф А Н Е Р О З О Й		
Криптозой		--



# Геохронологическая шкала

Эон	Эра	Период
<b>Ф А Н Е Р О З О Й</b>		
<b>Криптозой</b>	<b>Протерозой (PR)</b>	<b>--</b>
	<b>Архей (AR)</b>	

# Геохронологическая шкала

Эон	Эра	Период	
<b>Ф А Н Е Р О З О Й</b>			
		<b>Палеозой поздний (PZ<sub>2</sub>)</b>	
		<b>Палеозой ранний (PZ<sub>1</sub>)</b>	
	<b>Криптозой</b>	<b>Протерозой (PR)</b>	<b>--</b>
	<b>Архей (AR)</b>		

# Геохронологическая шкала

Эон	Эра	Период
<b>Ф А Н Е Р О З О Й</b>		
	<b>Палеозой поздний (PZ<sub>2</sub>)</b>	<b>пермь</b>
	<b>Палеозой ранний (PZ<sub>1</sub>)</b>	<b>карбон</b>
		<b>девон</b>
		<b>силур</b>
	<b>Протерозой (PR)</b>	<b>--</b>
	<b>Архей (AR)</b>	

# Геохронологическая шкала

Эон	Эра	Период	
Ф А Н Е Р О З О Й			
	Мезозой (MZ)		
	Палеозой поздний (PZ <sub>2</sub> )		пермь
			карбон
			девон
	Палеозой ранний (PZ <sub>1</sub> )		силур
			ордовик
			кембрий
Криптозой	Протерозой (PR)	--	
	Архей (AR)		

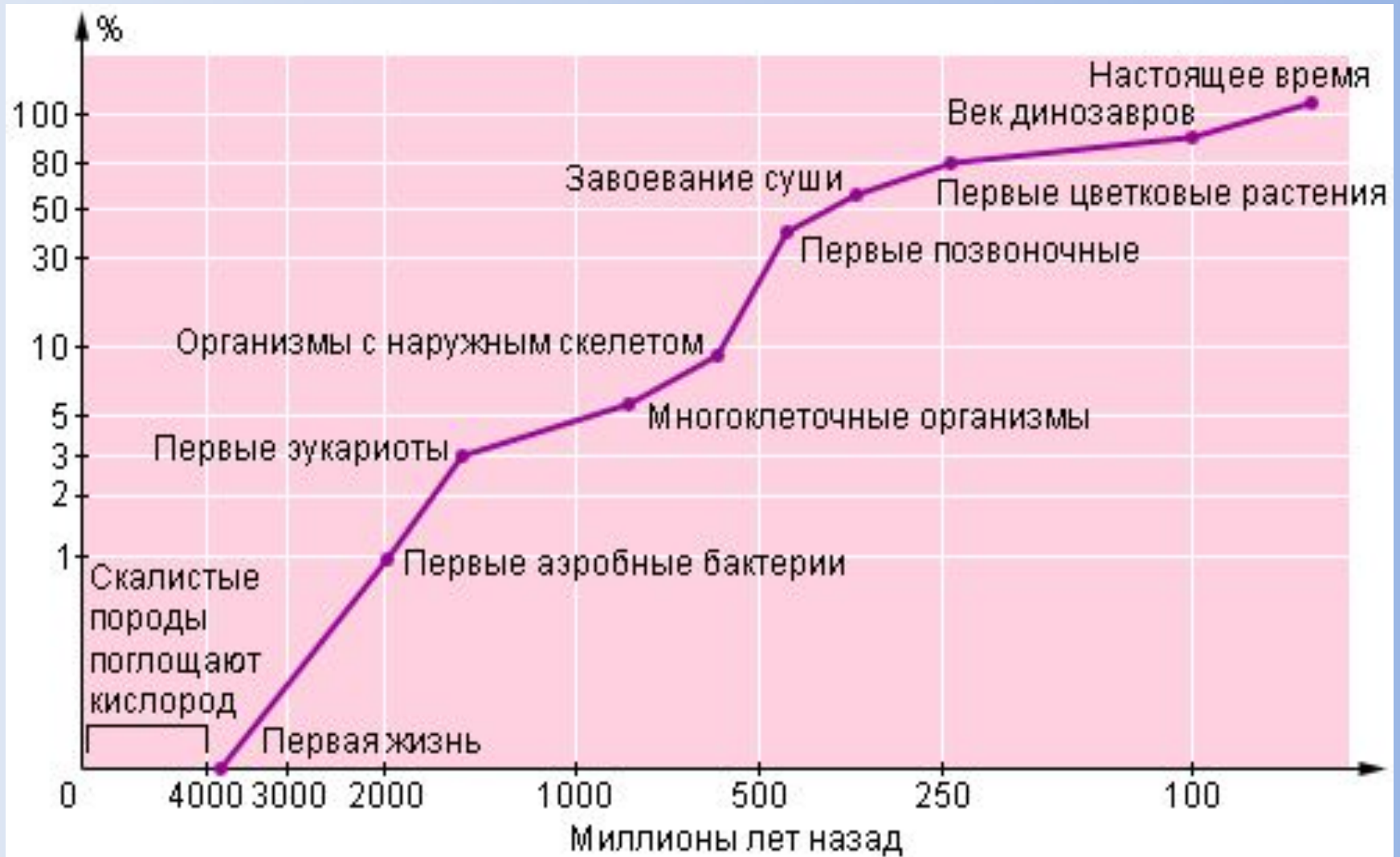
# Геохронологическая шкала

Эон	Эра	Период	
<b>Ф А Н Е Р О З О Й</b>			
		<b>Мезозой (MZ)</b>	<b>меловой</b>
			<b>юрский</b>
			<b>триас</b>
	<b>Палеозой поздний (PZ<sub>2</sub>)</b>		<b>пермь</b>
			<b>карбон</b>
			<b>девон</b>
	<b>Палеозой ранний (PZ<sub>1</sub>)</b>		<b>силур</b>
			<b>ордовик</b>
			<b>кембрий</b>
	<b>Криптозой</b>	<b>Протерозой (PR)</b>	<b>--</b>
<b>Архей (AR)</b>			

# Геохронологическая шкала

Эон	Эра	Период
Ф А Н Е Р О З О Й	Кайнозой (KZ)	
	Мезозой (MZ)	меловой
		юрский
		триас
	Палеозой поздний (PZ <sub>2</sub> )	пермь
		карбон
		девон
	Палеозой ранний (PZ <sub>1</sub> )	силур
		ордовик
		кембрий
Криптозой	Протерозой (PR)	--
	Архей (AR)	

# Содержание кислорода в атмосфере Земли (в процентах от концентрации в настоящее время)



# Жизнь в конце протерозоя...



1 – многоклеточная водоросль; 2- губка; 3 – медуза; 4 – кольчатый червь; 5 – сидячий кольчатый червь; 6 – восьмилучевой коралл; 7 – примитивные членистоногие (предки трилобитов)



# Жизнь в конце протерозоя...



# Развитие жизни на Земле

<b>Архей</b> 3,5 – 2,5 млрд лет назад	Криптозой	Бактерии и цианобактерии. Возникновение фотосинтеза	
<b>Протерозой</b> 2500 – 570 млн лет назад		Возникновение эукариот и многоклеточности. Все типы беспозвоночных	Расцвет зеленых одноклеточных водорослей

# Развитие жизни на Земле

<b>Палеозой</b> 570 – 230 млн лет назад	Кембрий	Расцвет трилобитов	Первые многоклеточные водоросли
	Ордовик	Расцвет кораллов и трилобитов Первые хордовые	Расцвет водорослей
	Силур	Первые наземные пауки и скорпионы	Первые псилофиты
	Девон	Первые амфибии и наземные насекомые	Первые папоротники
	Карбон	Расцвет амфибий Первые рептилии и крылатые насекомые	Расцвет папоротников и хвощей Первые семенные папоротники
	Пермь	Развитие рептилий и насекомых	Появление голосеменных

# Развитие жизни на Земле

<b>Мезозой</b> 230 – 67 млн лет назад	Триас	Расцвет рептилий Первые птицы и яйцекладущие млекопитающие	Расцвет голосеменных
	Юра	Расцвет головоногих моллюсков и рептилий Первые плацентарные и сумчатые млекопитающие	
	Мел	Расцвет птиц	Первые покрытосемен ные

# Развитие жизни на Земле

<b>Кайнозой</b> 67 млн до наших дней	Палеоген	Расцвет разных отрядов млекопитающие и птиц	Расцвет покрытосемен ных
	Неоген	Все отряды млекопитающие Первые человекообразны е	Распростране ние злаковых
	Антропоген	Холодоустойчивые виды из-за 4х ледниковых периодов. Расцвет плацентарных млекопитающие. Становление человека	