

# ***Эволюция - 3***

Жданова В.Н.  
учитель биологии  
МАОУ СШ №144  
г. Красноярск

# Содержание всех частей

1. Развитие представлений о возникновении жизни на Земле
2. Возникновение жизни на Земле
3. История Земли и методы ее изучения
4. Развитие жизни на Земле
5. Развитие эволюционных представлений
6. Доказательства Эволюции
7. Вид. Структура вида
8. Движущие силы эволюции
9. Результат действия факторов эволюции.  
Основные пути и направления эволюционного процесса.

Картину эволюционного процесса от его начала до наших дней воссоздает наука о древней жизни ***палеонтология***.



# «Следы жизни»

Ученые-*палеонтологи* прослеживают отдаленные во времени эпохи по окаменевшим остаткам, следам, отпечаткам. В природе сохраняются не только остатки тел, но и следы их жизнедеятельности, именуемые следами жизни. Из ископаемых остатков можно

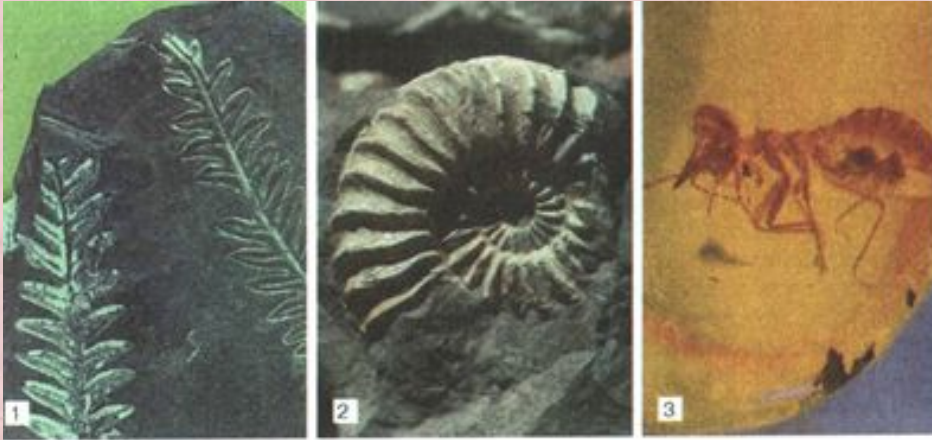
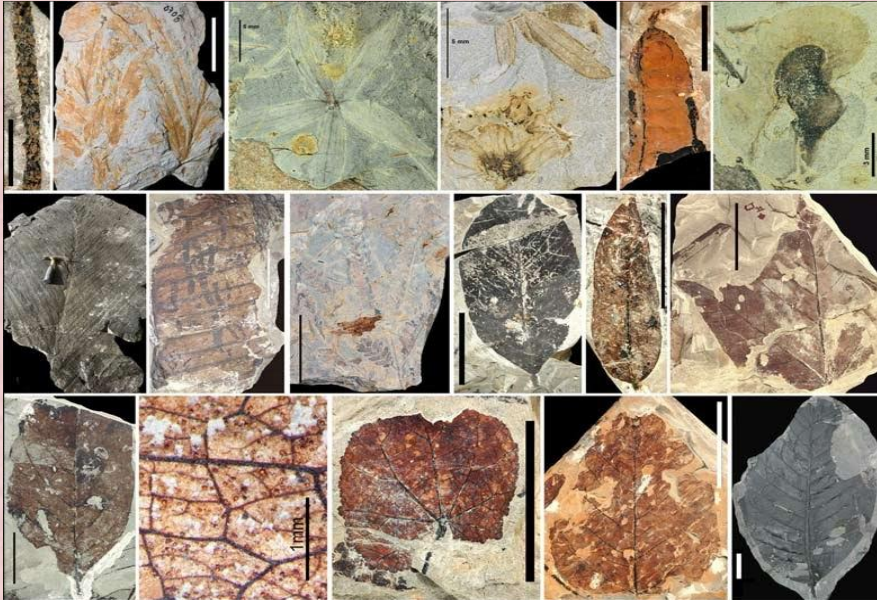


Рис. 111. Окаменелости: 1 — отпечаток листа папоротника; 2 — слепок раковины ископаемого моллюска аммонита; 3 — насекомое в янтаре



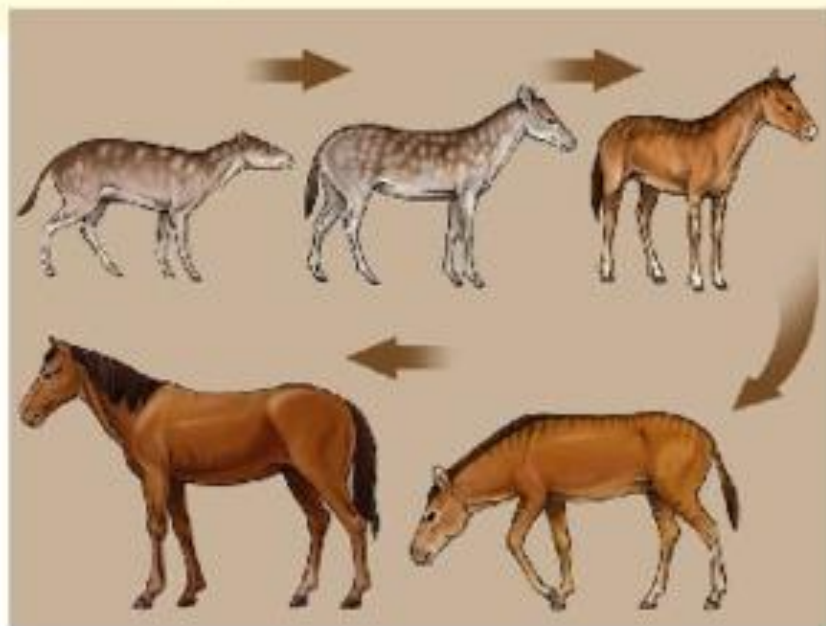
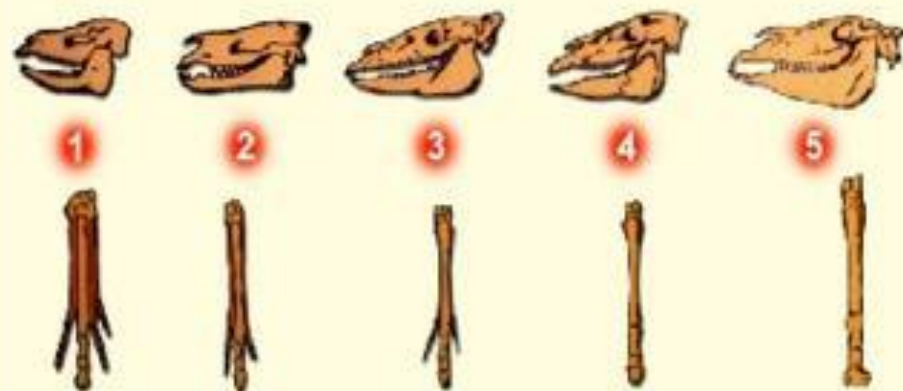


## Переходные ископаемые формы



Содержат признаки «примитивной» группы и «прогрессивной» группы организмов, показывают «связь» между группами организмов, как шли эволюционные изменения

Филогенетические ряды – ряд переходных форм, последовательно сменяющих друг друга, отражающих эволюционные изменения.



- Филогенетический ряд лошади (воссоздал В.О.Ковалевский) по найденным останкам конечностей и черепов

остатки и отпечатки, поэтому можно, образно, назвать страницами и главами каменной летописи истории Земли. Но можно ли точно определить их возраст, а вместе с тем и возраст ископаемых остатков, заключенных в этих пластах? Этим занимается наука **геохронология** (геологическое летоисчисление) – наука о временной последовательности формирования горных пород земной коры. В настоящее время существуют разнообразные **методы** определения возраста ископаемых остатков и слоев горных пород.

**Методы**  
**относительной**  
**геохронологии:**

-составление  
стратиграфических  
карт

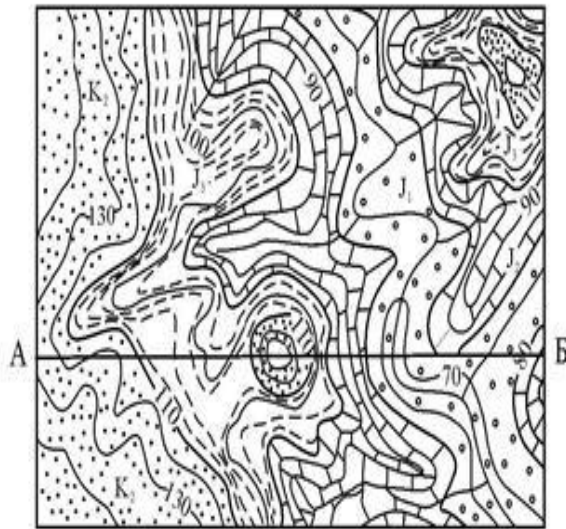
**Методы абсолютной**  
**геохронологии:**

-методы  
радиометрического  
датирования



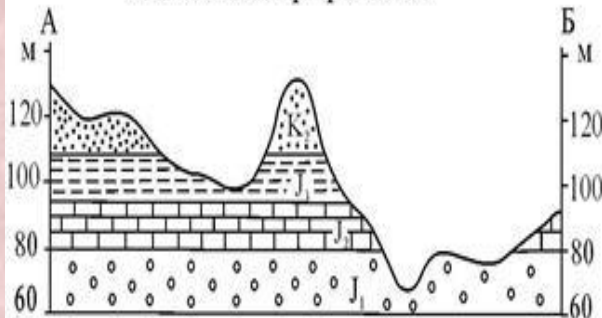
# Методы относительной геохронологии

Геологическая карта М 1:1000



а)

Геологический разрез по АБ



Масштабы: гор. 1:1000, верт. 1:2000

б)

Стратиграфическая колонка  
м 1:1000

Система	Отдел	Индекс	Мощность	Характеристика пород
Меловая	Верхний	K <sub>1</sub>	> 40	Песчаники
			15	Аргиллиты
Юрская	Средний	J <sub>2</sub>	15	Известняки
		J <sub>1</sub>	> 20	Конгломераты

в)

Методы **относительной геохронологии** исходят из представления о том, что более поверхностный слой всегда моложе лежащего под ним. Учитывается и тот факт, что для каждой геохронологической эпохи характерен свой определенный облик – специфический набор животных и растений. На основании изучения последовательности напластования слоев геологического разреза составляется схема расположения слоев (**стратиграфическая карта**) данного района

Методы **абсолютной** геохронологии - основываются на естественной радиоактивности некоторых химических элементов. В 1902 году предложил использовать это явление как эталон времени Пьер Кюри. Зная период полураспада радиоактивного изотопа элемента и количество конечных продуктов его распада, можно довольно точно определить возраст той или иной горной породы или окаменелости.

**Калий – аргоновый метод.** Основан на превращении радиоактивного изотопа калия в аргон. Период полураспада изотопа  $^{40}\text{K}$  составляет 11,6 млрд лет. Метод позволяет определить возраст горных пород, который исчисляется миллиардами лет.

Уран-свинцовый метод. Основан на естественном превращении радиоактивного изотопа урана в гелий и свинец. Период полураспада урана-238 равен 4,498 млрд лет. Килограмм урана, в каких бы горных породах он ни залегал, через 100 млн лет дает 13 г свинца и 2 г гелия. Следовательно, чем больше в горной породе свинца, тем она и пласт, ее включающий, древнее – метод позволяет определить возраст горных пород в сотни миллионов лет. Для определения геологического возраста до 50-60 тысяч лет широко применяется радиоуглеродный метод. Он основан на том, что под действием космической радиации в атмосфере Земли азот превращается в радиоактивный изотоп углерода  $^{14}\text{C}$ , с периодом полураспада 5750 лет. В живых организмах вследствие постоянного обмена со средой концентрация радиоактивного изотопа углерода постоянна, тогда как после смерти и прекращения обмена веществ радиоактивный изотоп  $^{14}\text{C}$  начинает разлагаться и превращаться в азот. Зная период полураспада, можно весьма точно определить возраст органических остатков: угля, веток, торфа, костей. Этим методом датируются эпохи оледенения, этапы

**В последние годы успешно разрабатывается дендрохронологический метод. Изучив влияние погодных условий на прирост годичных колец на древесине, биологи выяснили, что чередование колец низкого и высокого прироста дает неповторимую картину района, можно с точностью до года датировать любой кусок древесины. Таким образом, например, советские археологи точно датируют возраст древесины, использовавшейся на строительство древнего Новгорода.**

Подобно годичным кольцам деревьев, отражают суточные, сезонные и годовые циклы линии роста кораллов. У этих морских беспозвоночных внешняя часть скелета покрыта тонким известковым слоем, называемым *эпитекой*. При хорошей сохранности на *эпитеке* видны четкие кольца – результат периодического изменения скорости отложения карбоната кальция. Эти образования группируются в пояса. Американский палеонтолог Дж. Уэлс доказал (1963), что кольцевые линии и пояса на *эпитеке* кораллов представляют собой суточные и годовые образования. Исследуя современные виды рифообразующих кораллов, он насчитал в их годовом поясе около 360 линий, т.е. каждая линия соответствовала приросту за один день. Интересно, что у кораллов, живших примерно 370 млн лет назад, в годовом поясе насчитывается от 385 до 399 линий. На основании этого Дж. Уэллс пришел к заключению, что количество дней в году в то далекое геологическое время было больше, чем в нашу эпоху. Действительно, как показывают астрономические вычисления и палеонтологические данные продолжительность суток составляла примерно 22 часа.

# Геохронологическая шкала

Методы геохронологии позволили определить возраст ископаемых остатков и составить геохронологическую шкалу. Вся история Земли подразделяется на **зоны, эры, периоды и эпохи**. Самые протяженные - зоны. В истории Земли их было всего два: **криптозой** и **фанерозой**. Криптозой длился свыше 3 млрд и включает две эры – **архей** и **протерозой**. Криптозой характеризуется малым количеством ископаемых находок. Другой эон – **фанерозой** – охватывает последние 570 млн лет и состоит из трех эр – **палеозоя, мезозоя и кайнозоя**. Ископаемых остатков фанерозоя - много

# Этапы развития жизни

Криптозой

*ЭОНЫ*

Фанерозой

Катархей

Архей

*ЭРЫ*

Протерозой

Палеозой

Мезозой

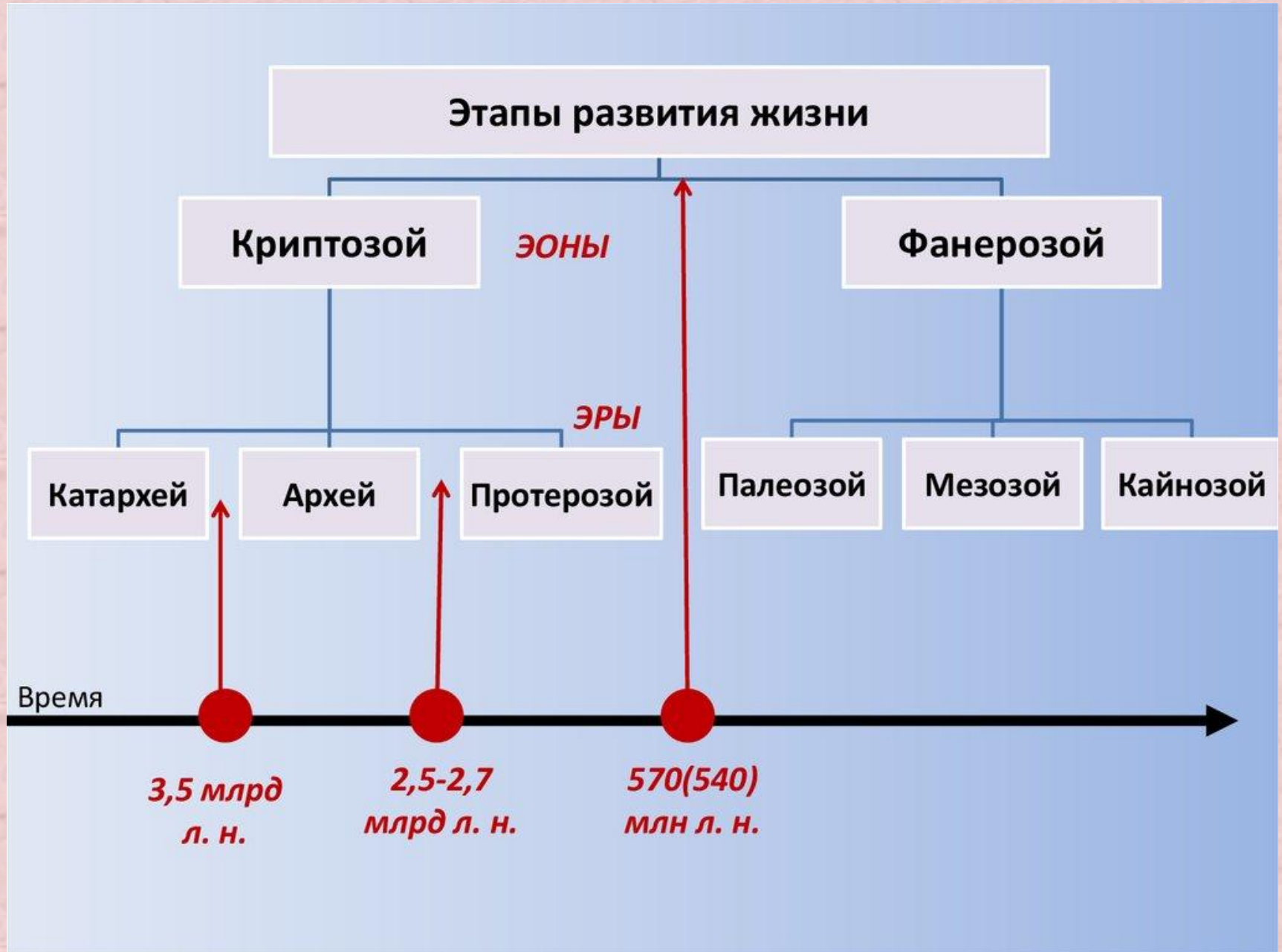
Кайнозой

Время






3,5 млрд  
л. н.

2,5-2,7  
млрд л. н.

570(540)  
млн л. н.



# ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА

ЭРА	ПЕРИОД (млн лет назад)	ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ В РАЗВИТИИ ЖИЗНИ	
КАИНОЗОЙСКАЯ (начало 65 млн лет назад)	АНТРОПОГЕН (2)	Появление человека.	
	НЕОГЕН (25-2)	Формируется современный облик флоры и фауны.	
МЕЗОЗОЙСКАЯ (начало 235 млн лет назад)	ПАЛЕОГЕН (65-25)	Распространение травянистых древовых и повышение стелы. Увеличение числа отрядов и семейств млекопитающих и птиц.	
	МЭЛ (130-65)	Крупные вымирания морских беспозвоночных, древних групп наземных и голосеменных, в конце периода - динозавров. Появление и распространение цветковых. Появление птиц. Увеличение разнообразия млекопитающих, в том числе появление приматов.	
	ЮРА (185-130)	Освоение суши, воды и воздуха рептилиями.	
ПАЛЕОЗОЙСКАЯ (начало 570 млн лет назад)	ТРИАС (235-185)	Появление костистых рыб. Начало расцвета рептилий (динозавры, крокодилы, ящеры и др.). Появление млекопитающих.	
	ПЕРМЬ (280-235)	Крупнейшее вымирание морских беспозвоночных. Появление новых групп голосеменных, в том числе хвойных.	
	КАРБОН (345-280)	Леса из папоротникообразных и голосеменных. Углеродное. Появление наземных и рептилий. Постепенное вымирание древних морских членистоногих - трилобитов.	
	ДЕВОН (400-345)	Появление наземных хелицеровых (пауки, скорпионы). Освоение суши растениями (папоротники, хвощеобразные, плауны). Появление голосеменных. Появление амфибий. Вымирание псилофитов.	
	СИЛУР (435-400)	Появление членистоногих - рыб. Выход растений на сушу (псилофиты и плаунообразные).	
	ОРДОВИК (490-435)	Расцвет иглокожих и головоногих моллюсков. Появление радиоляриев - гигантских хелицеровых. Широкое распространение бесчленистых.	
ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ (начало 2600 млн лет назад)	КЕМБРИЙ (570-490)	Появление минеральных скелетов. В геологической летописи появляется все современные типы беспозвоночных, имеющие скелет (моллюски, членистоногие, иглокожи и др.). Появление первых позвоночных - бесчленистых.	
	ВЕНД (650-570)	Фауна мезотельных многоклеточных животных. Появление многоклеточных водорослей. Многоклеточные строматолиты - известковые постройки цианобактерий.	
	РИФЕЙ (1600-650)	Появление одноклеточных эукариот. Появление первых многоклеточных животных (хлэды колоники).	
АРХЕЙСКАЯ (начало 3500 млн лет назад)	НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ (2600-1600)	Мир прокариот; появление фотосинтеза.	
		Зараждение жизни в прибрежье моря (первые устойчивые органические остатки).	