

Способы определения возраста

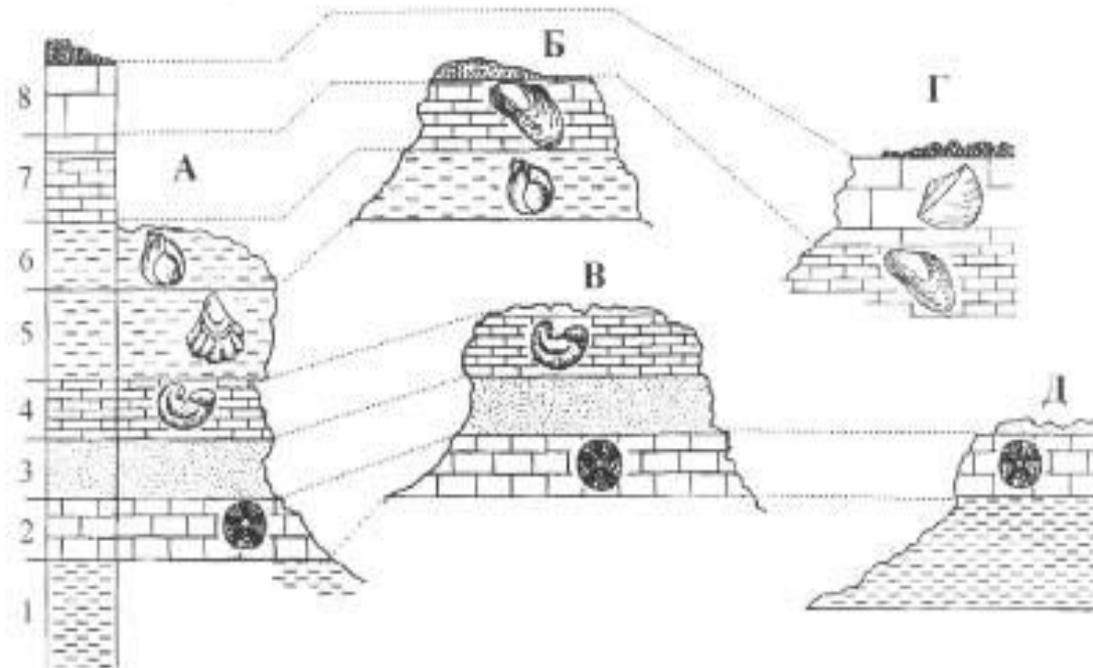


Тест

- 1. Строение земли, состав всех оболочек и их агрегатное состояние.
- 2. Расскажите гипотезы гетерогенной и гомогенной аккреции Земли.
- 3. Строение континентальной и океанической кор.
- 4. Строение солнечной системы.
- 5. Глубина Кольской сверхглубокой скважины.
- 6. Какая планета вращается в противоположную от всех остальных сторону?

Способы определения возраста

- Относительный возраст
 1. Литологический
 2. Палеонтологический
 3. Геофизический*
 4. Палеомагнитный



Способы определения возраста

- Относительный (Принципы соотношения пород)
 - 1) Каждый слой отделен от другого ярко выраженной поверхностью (Принципы первичной горизонтальности)
 - 2) Выше лежащий слой моложе ниже лежащего. (Принцип суперпозиций)
 - 3) Если в слое обломок породы, то обломок древнее. (Принцип включений)
 - 4) Если один слой пересекает другой, то он моложе. (Принцип пересечений)



Способы определения возраста

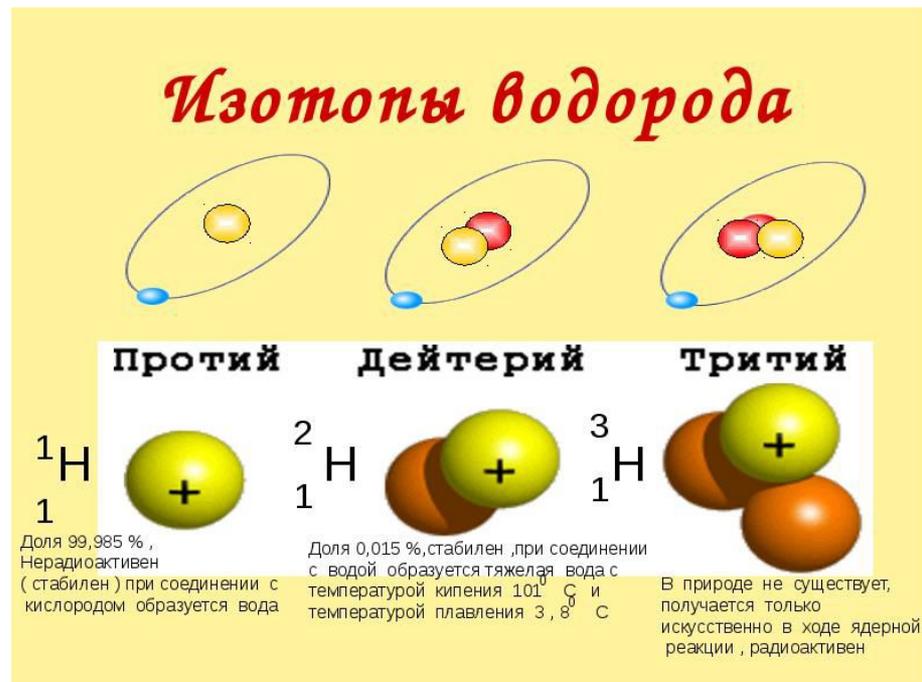
- Абсолютный

1. Метод ядерной геохронологии
2. Метод ленточных глин
3. Трековый метод



Радиоактивный распад

- Изотоп - это разновидности атомов (и ядер) какого-либо химического элемента, которые имеют одинаковый атомный (порядковый) номер, но при этом разные массовые числа.



Радиоактивный распад

- Закон радиоактивного распада

$$N = N_0 \cdot e^{-(\lambda t)}$$

N_0 - число ядер, которое было

N - число ядер в момент времени t

λ - постоянная распада

t - время распада

Период полураспада

$$T_{1/2} = \ln 2 / \lambda = 0,693 / \lambda \quad \longrightarrow \quad \lambda = 0,693 / T_{1/2}$$



Радиоактивный распад

Материнский изотоп	Конечный продукт	Период полураспада, млрд лет
^{147}Sm	$^{143}\text{Nd} + \text{He}$	106
^{238}U	$^{206}\text{Pb} + 8\text{He}$	4,46
^{235}U	$^{207}\text{Pb} + 7\text{He}$	0,70
^{232}Th	$^{208}\text{Pb} + 6\text{He}$	14,0
^{87}Rb	$^{87}\text{Sr} + \beta$	48,8
^{40}K	$^{40}\text{Ar} + ^{40}\text{Ca}$	1,30
^{14}C		0,000005730

Стратиграфическая шкала

Эра-тема	Система	Отдел/Подотдел		Ярус	Возраст (млн лет)	
		Четвертичная Q				
Кайнозойская KZ	Неогеновая N	Голоценовый Q ₁			0.01	
		Плейстоценовый Q ₂		Неоплейстоцен Q _{2a}	0.8	
				Эоплейстоцен Q _{2b}	1.81	
	Миоценовый N ₁	Плиоценовый N ₂	Верхний N ₁		Гелазский N.g1	2.58
			Средний N ₁		Пьяченский N.p1a	
			Нижний N ₁		Занклоцкий N.zap	
					Массийский N.mas	
					Тортонский N.tor	5.33
	Олигоценый P ₃	Верхний N ₂	Средний N ₂		Сарравальский N.srv	7.25
			Нижний N ₂		Лангийский N.lan	11.61
					Бурдигальский N.bur	13.65
					Аввитанский N.aqt	15.97
	Эоценовый P ₂	Верхний P ₃	Верхний P ₃		Хаттский P.h	20.43
			Нижний P ₃		Рюпельский P.r	23.03
			Верхний P ₂		Приабонский P.p	28.4
	Палеоценовый P ₁	Средний P ₂	Средний P ₂		Бартонский P.b	33.9
			Нижний P ₂		Лютетский P.l	37.2
					Ипрский P.i	40.4
	Меловая K	Верхний K ₂	Верхний P ₁		Танетский P.t	48.6
			Нижний P ₁		Зеландский P.zl	55.8
			Датский P.d	58.7		
			Мастрихтский K.m	61.7		
			Кампанский K ₂ km (K ₂ cp)	65.5		
			Сантонский K ₂ st	70.6		
			Коньякский K ₂ k (K ₂ cn)	83.5		
			Тулонский K ₂ t	85.8		
			Сеноманский K ₂ s (K ₂ cm)	88.3		
			Альбский K ₂ a1	89.3		
Юрская J	Нижний K ₁	Алпский K ₁ a		93.5		
		Барремский K ₁ br		99.6		
		Готеривский K ₁ g (K ₁ h)		112.0		
		Валанжинский K ₁ v		125.0		
		Берриасский K ₁ b		130.0		
		Титонский J ₁ tt		136.4		
		Киммериджийский J ₁ km		140.2		
		Оксфордский J ₁ o		145.5		
		Келловейский J ₁ k (J ₁ z)		150.8		
		Байосский J ₁ b		155.7		
Триасовая T	Верхний J ₃	Ааленский J ₁ a		161.2		
		Товарский J ₁ t		164.7		
		Плинсбахский J ₁ p		167.7		
		Синемурский J ₁ s		171.6		
		Геттангийский J ₁ g (J ₁ h)		175.6		
		Рэтский T ₁ r		183.0		
Верхний T ₃	Средний J ₂	Верхний O ₃		189.6		
		Средний O ₂		196.5		
		Нижний O ₁		199.6		
				203.6		
Средний T ₂	Нижний J ₁	Верхний O ₃		216.5		
		Средний O ₂		228.0		
		Нижний O ₁		237.0		
				245.0		
Нижний T ₁	Верхний T ₃	Верхний O ₃		249.7		
		Средний O ₂		251.0		

Эра-тема	Система	Отдел/Подотдел		Ярус	Возраст (млн лет)	
		Четвертичная Q				
Кайнозойская KZ	Неогеновая N	Голоценовый Q ₁			0.01	
		Плейстоценовый Q ₂		Неоплейстоцен Q _{2a}	0.8	
				Эоплейстоцен Q _{2b}	1.81	
	Миоценовый N ₁	Плиоценовый N ₂	Верхний N ₁		Гелазский N.g1	2.58
			Средний N ₁		Пьяченский N.p1a	
			Нижний N ₁		Занклоцкий N.zap	
					Массийский N.mas	
					Тортонский N.tor	5.33
	Олигоценый P ₃	Верхний N ₂	Средний N ₂		Сарравальский N.srv	7.25
			Нижний N ₂		Лангийский N.lan	11.61
					Бурдигальский N.bur	13.65
					Аввитанский N.aqt	15.97
	Эоценовый P ₂	Верхний P ₃	Верхний P ₃		Хаттский P.h	20.43
			Нижний P ₃		Рюпельский P.r	23.03
			Верхний P ₂		Приабонский P.p	28.4
	Палеоценовый P ₁	Средний P ₂	Средний P ₂		Бартонский P.b	33.9
			Нижний P ₂		Лютетский P.l	37.2
					Ипрский P.i	40.4
	Меловая K	Верхний K ₂	Верхний P ₁		Танетский P.t	48.6
			Нижний P ₁		Зеландский P.zl	55.8
			Датский P.d	58.7		
			Мастрихтский K.m	61.7		
			Кампанский K ₂ km (K ₂ cp)	65.5		
			Сантонский K ₂ st	70.6		
			Коньякский K ₂ k (K ₂ cn)	83.5		
			Тулонский K ₂ t	85.8		
			Сеноманский K ₂ s (K ₂ cm)	88.3		
			Альбский K ₂ a1	89.3		
Юрская J	Нижний K ₁	Алпский K ₁ a		93.5		
		Барремский K ₁ br		99.6		
		Готеривский K ₁ g (K ₁ h)		112.0		
		Валанжинский K ₁ v		125.0		
		Берриасский K ₁ b		130.0		
		Титонский J ₁ tt		136.4		
		Киммериджийский J ₁ km		140.2		
		Оксфордский J ₁ o		145.5		
		Келловейский J ₁ k (J ₁ z)		150.8		
		Байосский J ₁ b		155.7		
Триасовая T	Верхний J ₃	Ааленский J ₁ a		161.2		
		Товарский J ₁ t		164.7		
		Плинсбахский J ₁ p		167.7		
		Синемурский J ₁ s		171.6		
		Геттангийский J ₁ g (J ₁ h)		175.6		
		Рэтский T ₁ r		183.0		
Верхний T ₃	Средний J ₂	Верхний O ₃		189.6		
		Средний O ₂		196.5		
		Нижний O ₁		199.6		
				203.6		
Средний T ₂	Нижний J ₁	Верхний O ₃		216.5		
		Средний O ₂		228.0		
		Нижний O ₁		237.0		
				245.0		
Нижний T ₁	Верхний T ₃	Верхний O ₃		249.7		
		Средний O ₂		251.0		

ВСЕГЕИ

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского
ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА ФАНОЗОЯ (ОСШ)
(Стратиграфический кодекс России, 2006)

Геологический возраст – по Шкале геологического времени
(Gradstein et al., 2004; официальный сайт

Международной Комиссии по стратиграфии: <http://www.stratigraphy.org>)

Акро-тема	Зонотема	Эра-тема	Система	Возраст (млн лет)		
Протерозойская PR	Верхнепротерозойская PR ₂	Рифейская RF	Верхнерифейская (Каратавская) RF ₃	Вендская V Верхний отдел V ₁ Нижний отдел V ₂	570-555 600	
			Среднерифейская (Юрматинская) RF ₂		1030	
			Нижнерифейская (Бурзянская) RF ₁		1350	
			Карельская KR (Нижнепротерозойская PR ₁)	Верхнекарельская KR ₂		1650
				Нижнекарельская KR ₁		2100
				Лопийская LP (Верхнеархейская)	Верхнелопийская LP ₃	
	Среднелопийская LP ₂				2800	
	Архейская AR	Саамская SM (Нижнеархейская)	Нижнелопийская LP ₁		3000	
					3200	
					?	

ВСЕГЕИ

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского
ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА ДОКЕМБРИЯ
(Стратиграфический кодекс России, 2006 с уточнениями)

Различия геохронологической и стратиграфической шкал

- Стратиграфическую используют, когда говорят об относительном времени в истории Земли, а геохронологическую, когда имеют дело с конкретными отложениями, так как в каждом месте земного шара в любой промежуток времени происходили какие-то геологические события.



Соотношения подразделений шкал

Общие стратиграфические подразделения (стратоны)	Подразделения геохронологической шкалы
Акротема	Акрон
Энотема	Эон
Эратема	Эра
Система	Период
Отдел	Эпоха
Ярус	Век

