

Геологический календарь Земли

Основы геохронологии.

Л. И. Марбах, педагог дополнительного образования
МБУ ДО ГорСЮТур,

г. Нижний Тагил

2020 г.

ВОПРОСЫ:

- Когда образовалась наша планета? Как давно?
- Сколько лет Земле?
- Что происходило с нашей планетой на протяжении её существования? Как она развивалась? Какие геологические процессы происходили на планете в разные периоды её существования? Какие живые организмы и когда - появлялись и исчезали? Какие катаклизмы происходили на Земле, когда и почему?
- Что ждёт нашу планету, как геологическое тело, в будущем?
- На эти вопросы помогают найти ответ науки «Историческая геология», «Геохронология», «Палеонтология», «Стратиграфия» и другие разделы ГЕОЛОГИИ

СЛОВА

Нам понадобится знать перевод на русский язык некоторых греческих и латинских слов

● Греческие слова:

- *Палеос - древний,*
 - *Логос - учение, слово,*
 - *Кайнос - новый,*
 - *Генос - рождённый,*
 - *Криптос- скрытый,*
 - *Хронос - время,*
 - *Мезо - средний*
- *Он(онтос) - существо,*
 - *Архаос - древнейший,*
 - *Неос - новейший,*
 - *Фанерос- явный,*
 - *Зоо - жизнь*
 - *Протерос- ранний,*
простейший

● Латинские слова:

- *Стратум - слой,*
- *Графо - пишу*

ГЕОХРОНОЛОГИЯ

(«гео» – земля, «хронос» – время, «логос» – учение)
«Помощники» геохронологии: Палеонтология и

стратиграфия

- ПАЛЕОНТОЛОГИЯ – наука о древних организмах («палеос» - древний, «онтос» - существо). Изучает окаменелости (ископаемые или фоссилии): *раковины моллюсков, кости и зубы животных, яйца пресмыкающихся, отпечатки растений (а также перьев птиц, следов животных, чешуи рыб, медуз), следы ползания червей, стволы деревьев и др. В янтаре – окаменевшей смоле древних сосен – можно обнаружить насекомых.*
- Основателем палеонтологии как научной дисциплины считается **Жорж Кювье** (1769 – 1832), франц. естествоиспытатель .



Предметы палеонтологии



3



4



5



6

Древние растения:



Окаменевшая древесина
голосеменных



Окаменевшая
древесина папоротника



Отпечаток ствола
голосеменного

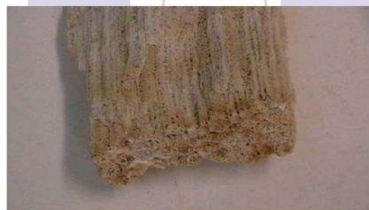


Остатки листьев
папоротника

Обитатели моря (2):



Морская лилия



Коралл



Нуммулиновый известняк



Фузулиновый известняк

Обитатели суши:



Трехпалый вид
лошади



Кость древней лошади



Кость мамонта



Кость
позвоночного



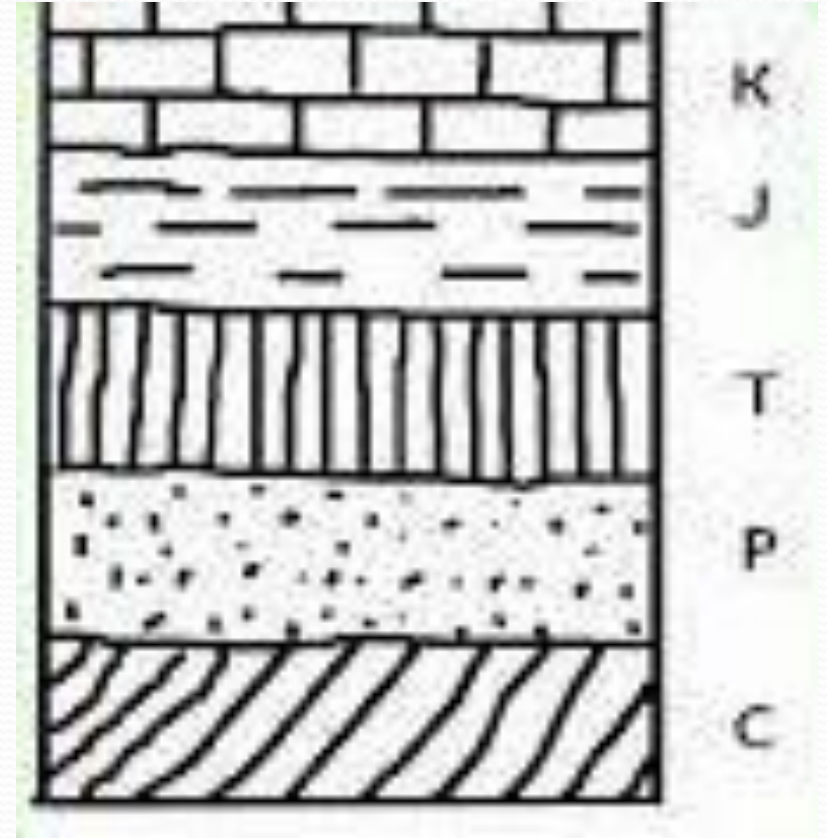
Кость древнего
олени



Кость древнего быка

Я

- Стратиграфия – наука о слоях земных («стратум» -слой, «графо» – пишу)
- Принцип Стено (Стенсена) (дат. анатом и геолог, 17 в.) – «каждый слой, лежащий ниже – древнее слоя, лежащего выше...»



Нильс Стенсен
(1686гг.)
Датский анатом
и геолог

Относительное геологическое время

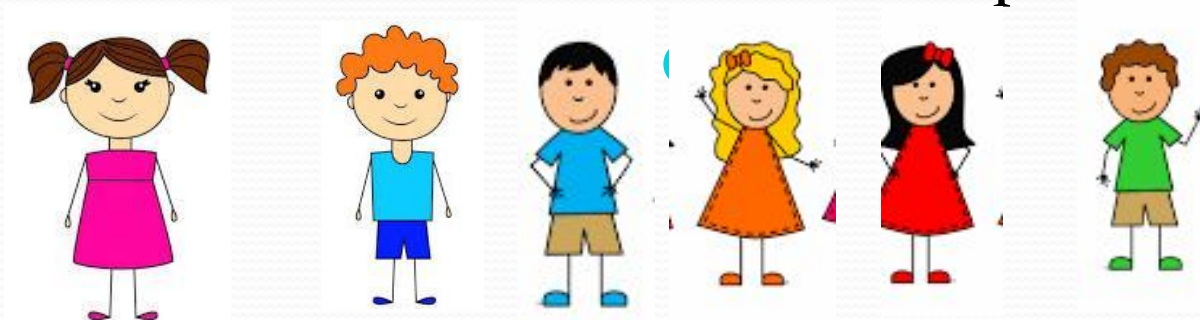
- Устанавливается по взаимоотношению слоёв осадочных горных пород;
- По распространению комплекса окаменелостей (ископаемых) в определённых слоях.

Абсолютное геологическое время

- Устанавливается по наличию изотопов распада химических элементов;
- Трековое датирование;
- Другие методы

возраст:

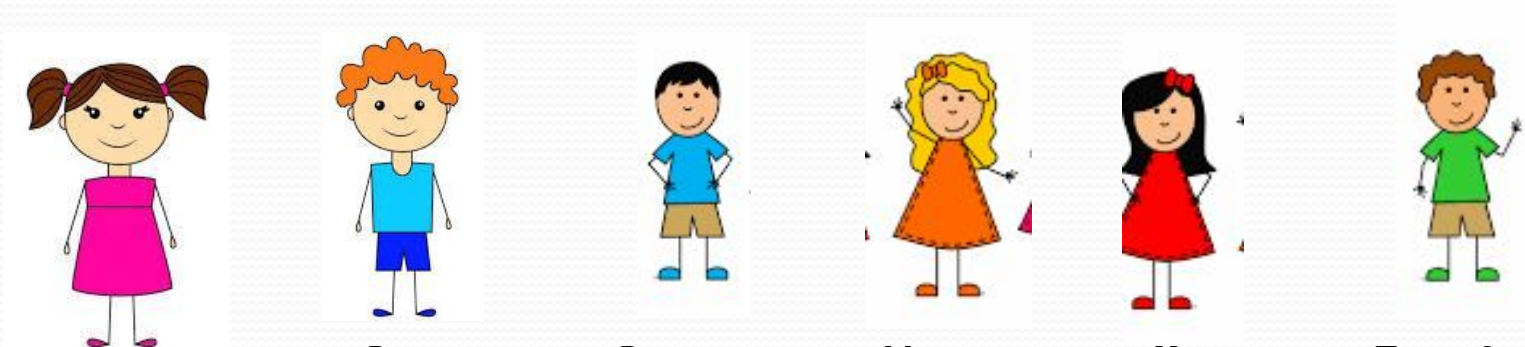
● Относительный возраст



● Роза Ваня Руслан Маша Наиля Петя

- Роза старше Вани; Ваня старше Руслана, Руслан старше Маши, Маша старше Наили; Наиля старше Пети

● Абсолютный возраст:



Розе - 13 лет

Ване - 12 лет

Руслану - 11 лет

Маше - 10 лет

Наиле - 9 лет

Пете - 8 лет

Календарь геологического времени

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА










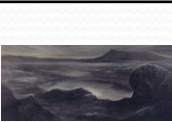

2016 г.

Откуда произошли названия подразделений:

Кембрия - древнее государство в Англии, **ордовик** и **силур** - древние племена на территории Англии, **девон** - графство Девоншир в Англии, **каменноугольный** период - образовался каменный уголь, **меловой** период - меловые породы, **пермский** период - Пермская земля, **юрский** период - Юрские горы во Франции, **триас** - делится на три части.

Архей + Протерозой = **Криптозой** (время скрытой жизни) = **докембрий**

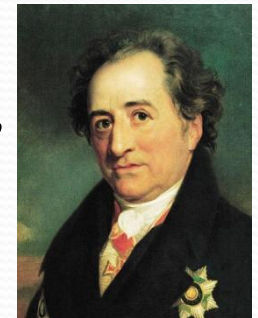
Палеозой + Мезозой + Кайнозой = **Фанерозой** (время явной жизни)

Акрон	Эон	Эра	Период	Возраст млн. лет	Развитие жизни	Рисунки				
Фанерозой (-ский)	КАИНОЗОЙ (-ская) (Время ОВОЙ жизни) KZ	Четвертичный Q	Голоцен 0,01	Мамонт, человек						
			Плейстоцен 1,8							
			23							
		МЕЗОЗОЙ (-ская) (Время СРЕДНЕЙ жизни) MZ	Мел (-овой) K	66	Млекопитающие					
				145						
				201						
		ПАЛЕОЗОЙ (-ская) (Время ДРЕВНЕЙ жизни) PZ	Юра (Юрский) J	252	Птицы					
				299						
				359						
				419						
Протерозой (-ский) PR	Пермь P (Пермский)	Триас (-овый) T	Динозавры							
					Карбон Каменноугольный C	Хвойные растения, ящеры				
								Девон (-ский) D	Древовидные хвощи, плауны, папоротники	
					Силур (-ийский) S	Рыбы, моллюски, земноводные				
Кембрий (-ский) C	Панцирные рыбы									
			Архей (-ский) AR	Водоросли, цианеи						
Катархей	Бактерии									
			Катархей	Следы жизни не найдены						

- **Геохронологическая шкала – шкала ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ**
- Стратиграфическая шкала – шкала, показывающая последовательность стратиграфических подразделений горных пород в определённые промежутки времени

Подразделения	
Геохронологическая шкала	Стратиграфическая шкала
Акрон	Акротема
Эон	Эонотоема
Эра	Эратема
Период	Система
Эпоха	Отдел
Век	Ярус
Существуют и более мелкие подразделения шкалы	

- Самым крупным отрезком геологического времени является АКРОН: Архей, Протерозой
- Следующая номинация: Эон, их 5: нижний архей, верхний архей, нижний протерозой, верхний протерозой и фанерозой
- Следующая номинация – Эра; Их 11, в том числе в Фанерозойском эоне – 3: Палеозой, Мезозой, Кайнозой
- Периоды – в фанерозое их 12 (как 12 месяцев в году): 6 - в палеозое (кембрий, ордовик, силур, девон, карбон, пермь); 3 – в мезозое (триас, юра, мел) и 3 – в кайнозое (палеоген, неоген, четвертичный)
- Каждое подразделение шкалы имеет свою окраску в соответствии с возрастом. На геологических картах осадочные горные породы окрашиваются в соответствии с возрастом. Это единые Международные правила. На старых геологических картах цвета несколько отличаются.
- Первую в истории геологическую карту и цвета окрашивания предложил немецкий естествоиспытатель, писатель, мыслитель Иоганн Вольфганг фон ГЁТЕ (1749 – 1832) .



Примечание: воспользуйтесь словариком (Слайд № 3).

- Каждое подразделение шкалы обозначается латинскими буквами, например: МZ – мезозой, Р-пермь;
- Геохронологическая шкала утверждается Международной Стратиграфической Комиссией и Межведомственным стратиграфическим комитетом Всероссийского научно-исследовательского института им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ, г. Санкт - Петербург).
- Международная шкала и Российская шкала немного отличаются друг от друга.

ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ (ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ) ШКАЛА
(ПО СОСТОЯНИЮ НА 2019 г.)

Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала (Стр. кодекс, 2019; Постановление МСК... 2012, 2013, 2016)				Геохронологический возраст (млн лет)			
Литера (эра)	Эпоха (эра)	Система (эпоха), подразделение	Отдел (эпоха), подраздел	Ярус (эпоха), раздел	Геохронологический возраст (млн лет)		
Кайнозойская (каинозойская) KZ	Кайнозойская (каинозойская) KZ	Плейстоцен (плейстоценовый) P	Голарктический	Многоярусный	0-0117		
			Гонимидский	Средний	0-0117		
		Плейстоцен (плейстоценовый) P	Верхний P ₁	Верхний P ₁	Средний	0-0117	
				Нижний P ₁	Средний	0-0117	
		Плейстоцен (плейстоценовый) P	Средний P ₂	Верхний P ₂	Средний	0-0117	
				Нижний P ₂	Средний	0-0117	
		Плейстоцен (плейстоценовый) P	Нижний P ₃	Верхний P ₃	Средний	0-0117	
				Нижний P ₃	Средний	0-0117	
		Плейстоцен (плейстоценовый) P	Нижний P ₄	Верхний P ₄	Средний	0-0117	
				Нижний P ₄	Средний	0-0117	
		Плейстоцен (плейстоценовый) P	Нижний P ₅	Верхний P ₅	Средний	0-0117	
				Нижний P ₅	Средний	0-0117	
		Плейстоцен (плейстоценовый) P	Нижний P ₆	Верхний P ₆	Средний	0-0117	
				Нижний P ₆	Средний	0-0117	
		Плейстоцен (плейстоценовый) P	Нижний P ₇	Верхний P ₇	Средний	0-0117	
				Нижний P ₇	Средний	0-0117	
		Плейстоцен (плейстоценовый) P	Нижний P ₈	Верхний P ₈	Средний	0-0117	
				Нижний P ₈	Средний	0-0117	
		Плейстоцен (плейстоценовый) P	Нижний P ₉	Верхний P ₉	Средний	0-0117	
				Нижний P ₉	Средний	0-0117	
Плейстоцен (плейстоценовый) P	Нижний P ₁₀	Верхний P ₁₀	Средний	0-0117			
		Нижний P ₁₀	Средний	0-0117			
Мезозойская (мезозойская) MZ	Мезозойская (мезозойская) MZ	Верхний (поздняя) K ₂	Верхний K ₂	Средний	23 862.2		
			Нижний K ₂	Средний	23 862.2		
		Верхний (ранняя) K ₁	Верхний K ₁	Средний	23 862.2		
			Нижний K ₁	Средний	23 862.2		
		Верхний (поздняя) J ₂	Верхний J ₂	Средний	151 149.9		
			Нижний J ₂	Средний	151 149.9		
		Средний (средняя) J ₁	Верхний J ₁	Средний	148 241.3		
			Нижний J ₁	Средний	148 241.3		
		Нижний (ранняя) J ₁	Верхний J ₁	Средний	174 141.0		
			Нижний J ₁	Средний	174 141.0		
		Верхний (поздняя) T ₂	Верхний T ₂	Средний	205 246.2		
			Нижний T ₂	Средний	205 246.2		
		Средний (средняя) T ₁	Верхний T ₁	Средний	227		
			Нижний T ₁	Средний	227		
		Нижний (ранняя) T ₁	Верхний T ₁	Средний	242		
			Нижний T ₁	Средний	242		
		Верхний (поздняя) R ₂	Верхний R ₂	Средний	251.2		
			Нижний R ₂	Средний	251.2		
		Фанерозойская (фанерозойская) FZ	Фанерозойская (фанерозойская) FZ	Верхний (поздняя) C ₃	Верхний C ₃	Средний	265 126.4
					Нижний C ₃	Средний	265 126.4
Средний (средняя) C ₂	Верхний C ₂			Средний	265 126.4		
	Нижний C ₂			Средний	265 126.4		
Нижний (ранняя) C ₁	Верхний C ₁			Средний	265 126.4		
	Нижний C ₁			Средний	265 126.4		
Верхний (поздняя) D ₂	Верхний D ₂			Средний	265 126.4		
	Нижний D ₂			Средний	265 126.4		
Средний (средняя) D ₁	Верхний D ₁			Средний	265 126.4		
	Нижний D ₁			Средний	265 126.4		
Нижний (ранняя) D ₁	Верхний D ₁			Средний	265 126.4		
	Нижний D ₁			Средний	265 126.4		
Верхний (поздняя) S ₂	Верхний S ₂			Средний	419 242.2		
	Нижний S ₂			Средний	419 242.2		
Средний (средняя) S ₁	Верхний S ₁			Средний	425 649.9		
	Нижний S ₁			Средний	425 649.9		
Нижний (ранняя) S ₁	Верхний S ₁			Средний	427 446.5		
	Нижний S ₁			Средний	427 446.5		
Верхний (поздняя) O ₂	Верхний O ₂			Средний	431 468.8		
	Нижний O ₂			Средний	431 468.8		
Средний (средняя) O ₁	Верхний O ₁	Средний	443 841.2				
	Нижний O ₁	Средний	443 841.2				
Нижний (ранняя) O ₁	Верхний O ₁	Средний	445 241.4				
	Нижний O ₁	Средний	445 241.4				
Верхний (поздняя) C ₂	Верхний C ₂	Средний	483 046.7				
	Нижний C ₂	Средний	483 046.7				
Средний (средняя) C ₁	Верхний C ₁	Средний	487 241.1				
	Нижний C ₁	Средний	487 241.1				
Нижний (ранняя) C ₁	Верхний C ₁	Средний	477 241.4				
	Нижний C ₁	Средний	477 241.4				
Верхний (поздняя) V ₂	Верхний V ₂	Средний	555 070				
	Нижний V ₂	Средний	555 070				
Средний (средняя) V ₁	Верхний V ₁	Средний	600				
	Нижний V ₁	Средний	600				
Нижний (ранняя) V ₁	Верхний V ₁	Средний	1000				
	Нижний V ₁	Средний	1000				
Верхний (поздняя) P ₂	Верхний P ₂	Средний	1300				
	Нижний P ₂	Средний	1300				
Средний (средняя) P ₁	Верхний P ₁	Средний	1500				
	Нижний P ₁	Средний	1500				
Нижний (ранняя) P ₁	Верхний P ₁	Средний	2000				
	Нижний P ₁	Средний	2000				
Верхний (поздняя) P ₁	Верхний P ₁	Средний	2500				
	Нижний P ₁	Средний	2500				
Средний (средняя) P ₁	Верхний P ₁	Средний	3000				
	Нижний P ₁	Средний	3000				
Нижний (ранняя) P ₁	Верхний P ₁	Средний	3500				
	Нижний P ₁	Средний	3500				

Геохронологический возраст указан по Глобальной шкале геологического времени на 2018/08 (International chronostratigraphic chart, URL: <http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale>); (Cohen et al., 2013, updated)

Возраст границ подразделений Общей стратиграфической шкалы, которые не совпадают с Международной стратиграфической шкалой, не указывается, за исключением возраста подразделений докембрия, частично кембрия и перми, приведенных по Стратиграфическому кодексу (2019).

(-) Приблизительный возраст границ ярусов, для которых не утверждены стратотип границы или нет рассчитанного геохронологического возраста.

Источники информации:

- Энциклопедия для детей. [Т. 4]. Геология.- 2-е изд., перераб. и доп. / ред. коллегия: М. Аксёнова, В. Володин и др. – М.: «Аванта+», 2006, с. 244 - 252
- <https://ppt-online.org/113289>
- https://www.google.com/search?q=%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F+%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8&sxsrf=ALeKko3HgShKXEoxocXo7rZuBt5bXEehYA:1606812963074&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiYnYnftKztAhWHIYsKHT3CcUQ_AUoAXoECACQAw&biw=1536&bih=698#imgcr=oJomOTvcl7SfyM
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F#:~:text=%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%20%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8%20%D0%BA%D0%B0%D0%BA%20%D0%BD%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B,%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%BB%D0%B5%D0%B6%D0%B8%D1%82%20%D1%81%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%B9%20%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B8%20%D1%8D%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D0%B8>