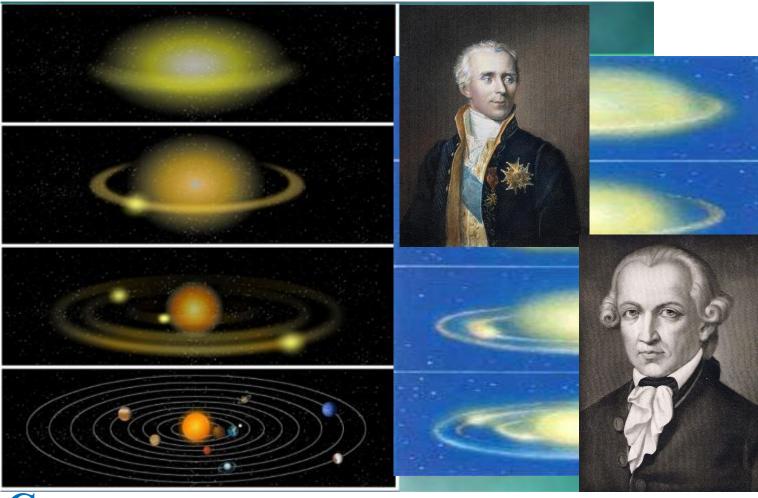
Историческая геология, её задачи и методы

Наука, изучающая *историю и* закономерности развития Земли, её отдельных геосфер и эволюцию органического мира.

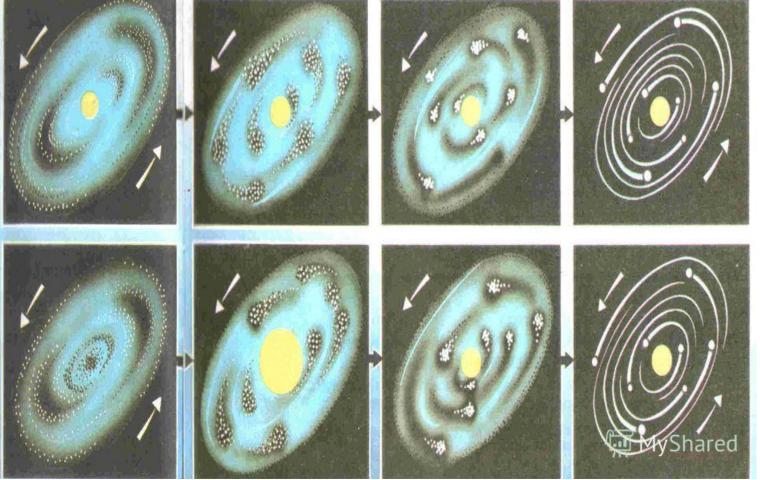
Задачи:

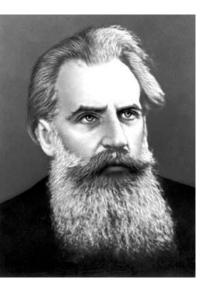
- 1. Определение возраста и корреляция горных пород.
- 2. Прослеживание истории развития органического мира.
- 3. Воссоздание физико-географической (палеогеографической) обстановки и условий формирования осадочных пород.
- 4. Изучение истории тектонических движений и развития тектонических структур.
- 5. Выяснение последовательности магматических процессов и образования магматических пород.
- 6. Изучение закономерностей размещения в земной коре месторождений полезных ископаемых.

Гипотезы происхождения Земли Гипотеза Канта-Лапласа



Солнечная система: раскаленная газовопылевая туманность — вращение вокруг плотного ядра — сплющивание у полюсов огромный диск — расслоение на отдельные газовые кольца — их сгущение в газовые сгустки — вращение вокруг своей оси остывание — планеты, а кольца вокруг них — в спутники. Основная часть туманности в центре не остыла — Солнце.





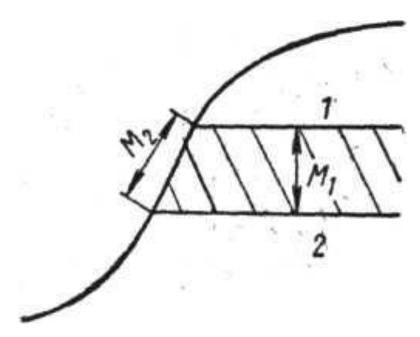
О. Ю. Шмидт: Солнце — захват твердых частиц из скопления — их движение вокруг Солнца — сгустки — планеты — распад РЭ — разогрев Земли



В. Г. Фесенков: планеты — «дети молодого Солнца».

Оно — вращаясь и сгущаясь — горячие вихревые сгущения — будущие планеты.

ПОНЯТИЕ СЛОЯ ГОРНЫХ ПОРОД (ОСАДОЧНЫХ, МЕТАМОРФИЧЕСКИХ)



1 – кровля слоя, 2 – подошва слоя,

М1 – истинная мощность, м,

М2 – видимая мощность, м

Возраст горных пород

- 1) относительный: раньше древнее, позже моложе;
- 2) абсолютный.

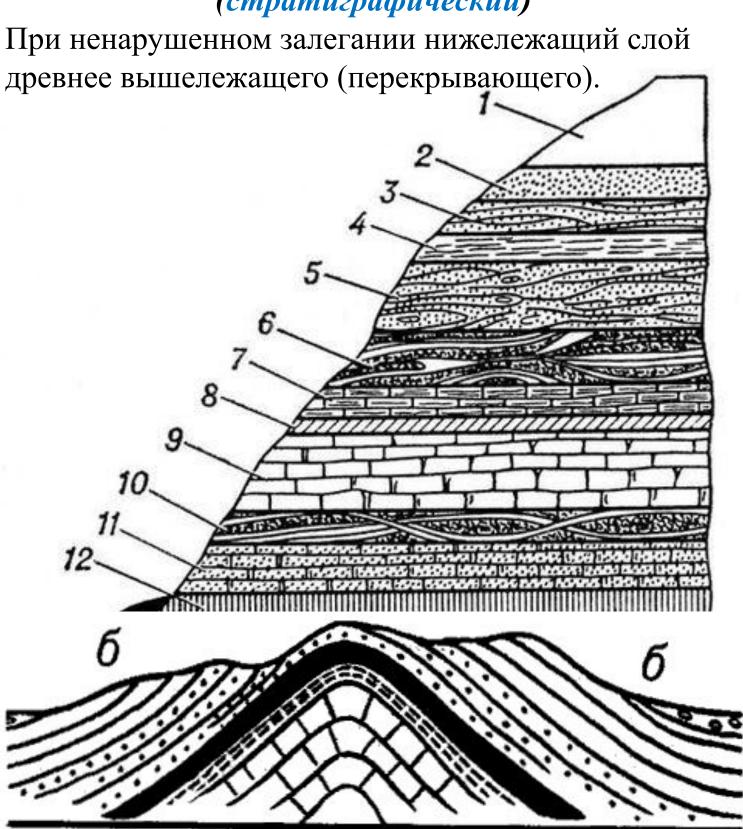
Методы определения относительного возраста

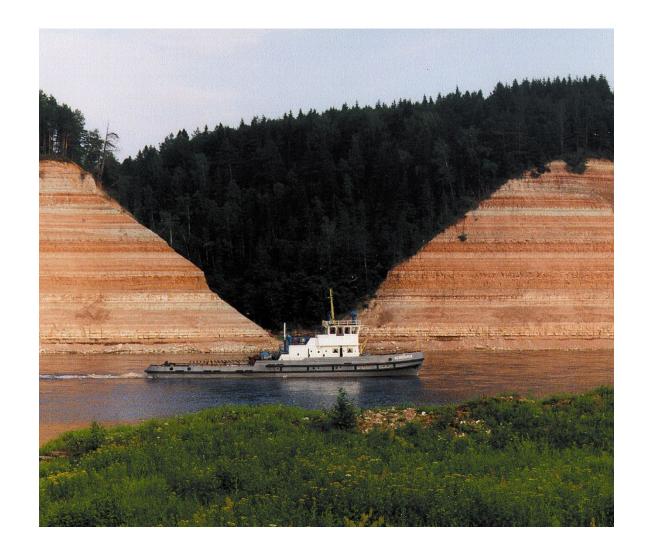
Группы:

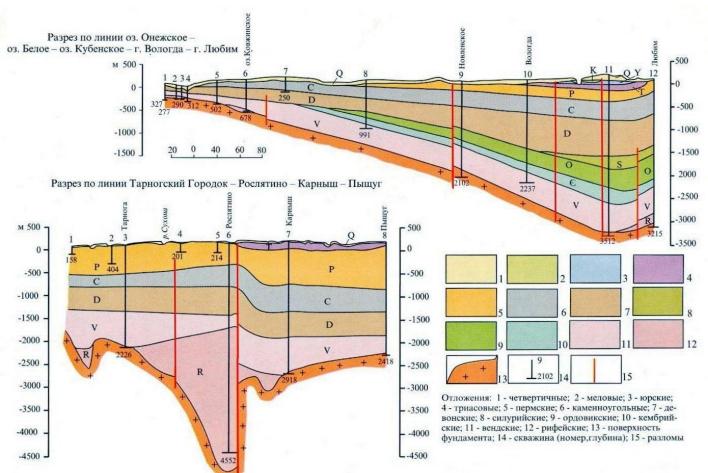
- 1. Геолого-стратиграфические (непалеонтологические).
- 2. Палеонтологические, или биостратиграфические.

Геолого-стратиграфические (непалеонтологические) методы:

- метод последовательности напластований (стратиграфический)





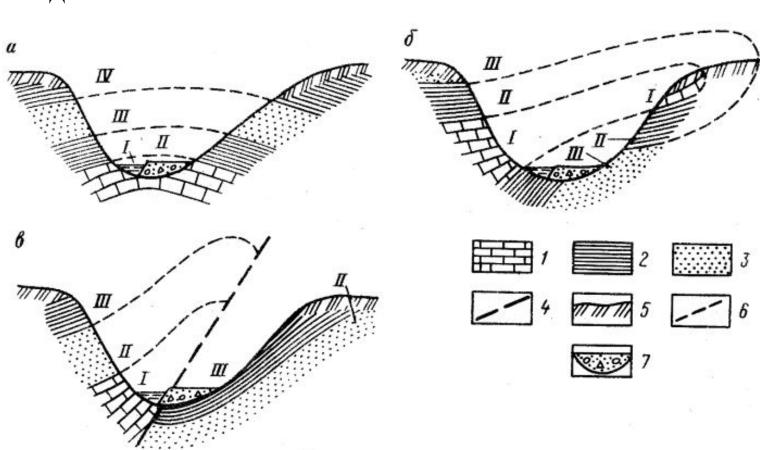


Минералого-петрографический метод

Расчленение горных пород по их составу, текстурным и структурным особенностям.

«Немые» толщи.

Корреляция разрезов одного бассейна осадконакопления.



Реконструкция пластов в пределах речной долины в условиях:

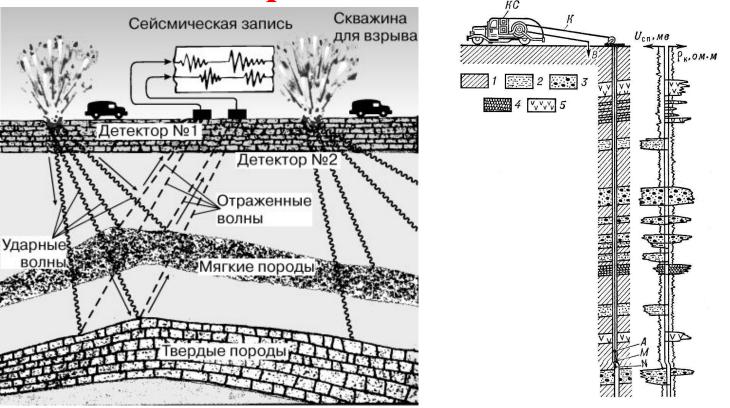
а – пологого залегания пластов;

б – интенсивной складчатости;

в – дизъюнктивной тектоники.

1 — известняки; 2 — глины; 3 — пески; 4 — разлом; 5 — поверхность земли; 6 — границы пластов I — IV; 7 — современные аллювиальные осадки

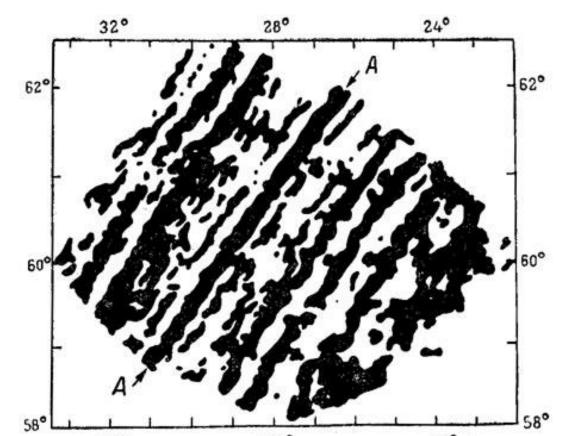
Геофизические методы



Палеомагнитный метод

Магнитное поле Земли непостоянно:

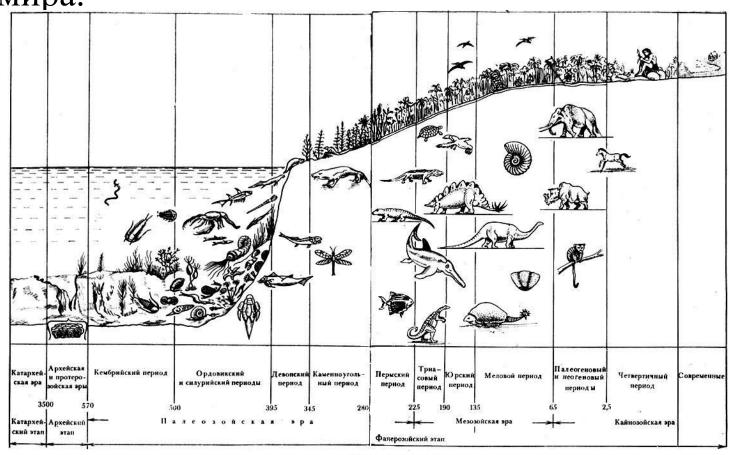
- обращение (инверсия) полярности,
- изменение положения полюсов.

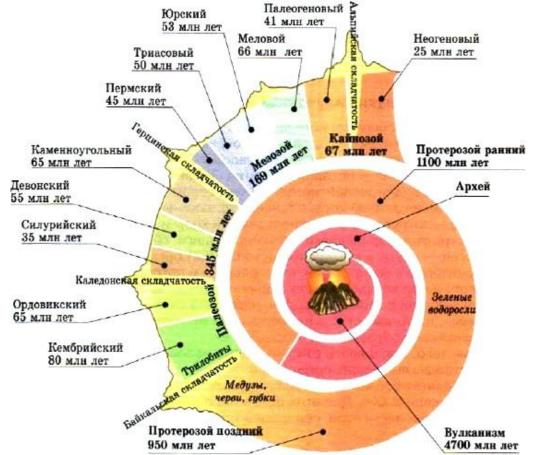


Палеонтологические методы

Необратимость эволюции органического

мира.

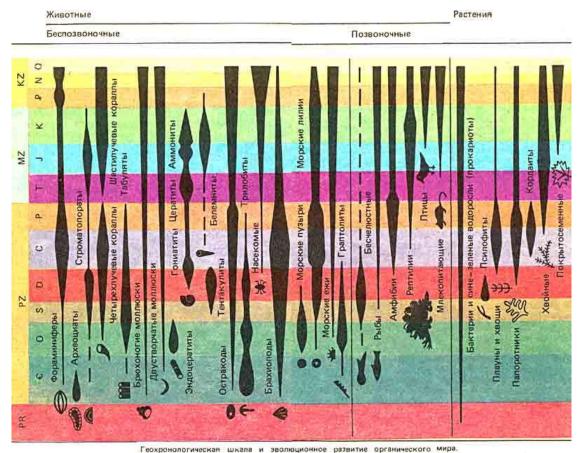


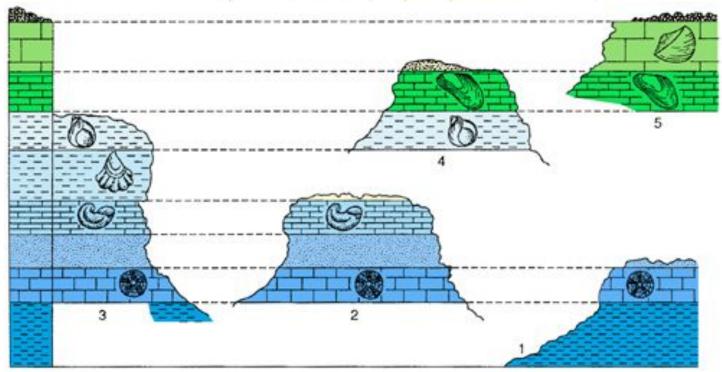


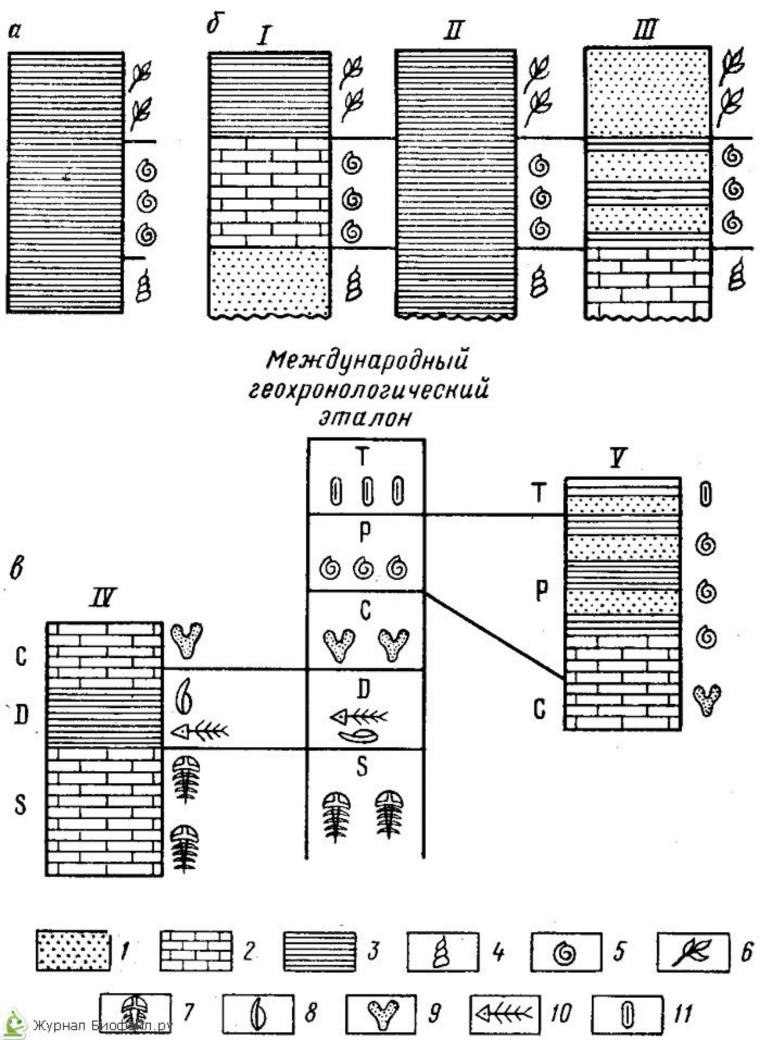
Метод руководящих ископаемых

Фауна и флора:

- короткое время жизни,
- широкое расселение, большое количество

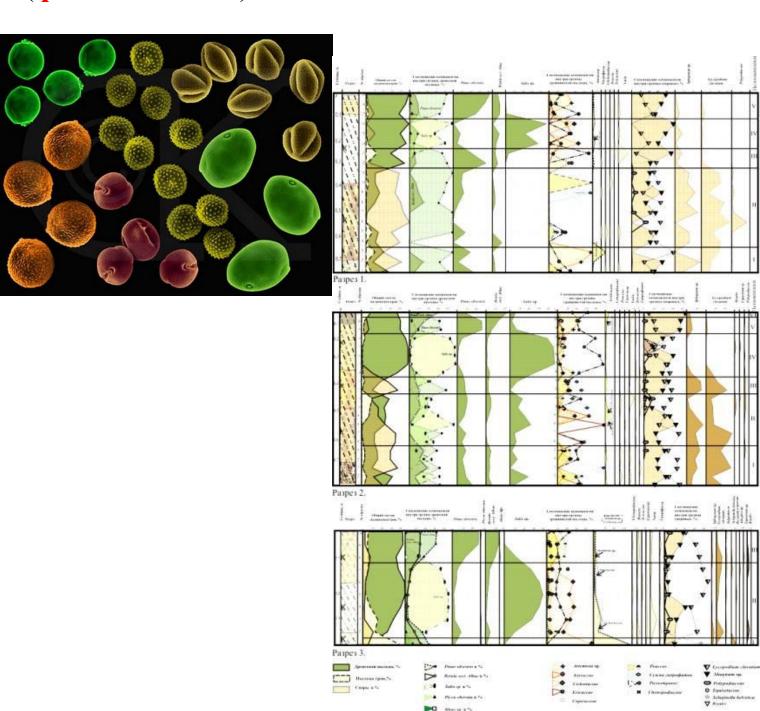






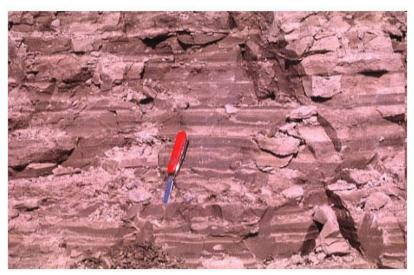
Метод количественный (процентно-статистический)

Спорово-пыльцевой анализ: растения — много пыльцевых зёрен или спор, оболочки которых стойки, не разрушаются при окаменении (фоссилизации).

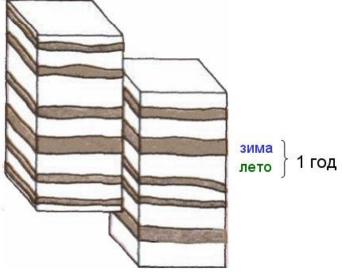


Методы определения абсолютного возраста

Метод определения возраста по ленточным глинам (осадкам соляных озёр)



Обладают правильной сезонной слоистостью с чередованием песчаных (весенних и летних) и глинистых, обогащённых органикой, (осенних и зимних) прослоев



По методу – последний ледник покинул:

- Ленинградскую область 16,5 *тыс. лет* назад,
- Скандинавию **8-9** *тыс. лет* назад.



Методы ядерной геохронологии

Идея:

- 1. Скорость распада радионуклидов постоянна.
- 2. Порода (минерал) в расплаве накопление радионуклидов.
- 3. Кристаллизация далее распад радионуклидов.
- 4. Скорость распада и количество продукта распада возраст породы.

Свинцовые методы

Уран и торий – в свинец и гелий.

Магматические и метаморфические породы Изотопные соотношения 206Pb/238U, 207Pb/235U, 208Pb/232Th по монациту, циркону, ураниниту, ортиту.





Калий-аргоновый (аргоновый) метод

40K ---> 11% 40Ar + 89% 40Ca

Широко: калий – в основных минералах (полевых шпатах, слюдах, амфиболах, пироксенах).

Осадочные, магматические и метаморфические породы.

Ограничение — в породах, не испытавших температурного воздействия (свыше 300°) или высокого давления.



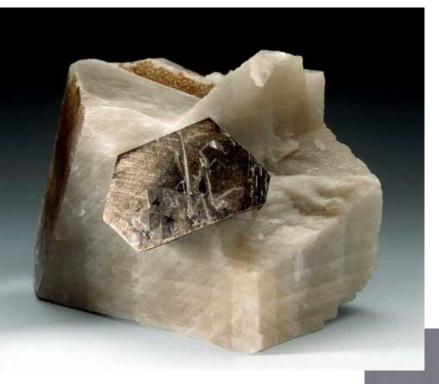


Рубидий-стронциевый метод

87Rb → 87Sr.

Биотит, мусковит, лепидолит.

Докембрий: период полураспада **Rb** – 50 млрд. лет (**147Sm** – 106 млрд. лет, **232Th** – 13,9 млрд. лет, **238U** – 4,51 млрд. лет, **235U** – 710 млн. лет, **40К** – 1,31 млн. лет; **14C** – 5,5–6 тыс. лет). Породы в *Австралии* (4,1–4,2 млрд. лет), *Гренландии* (3,8 млрд. лет), *Луны* (4,5 млрд. лет).

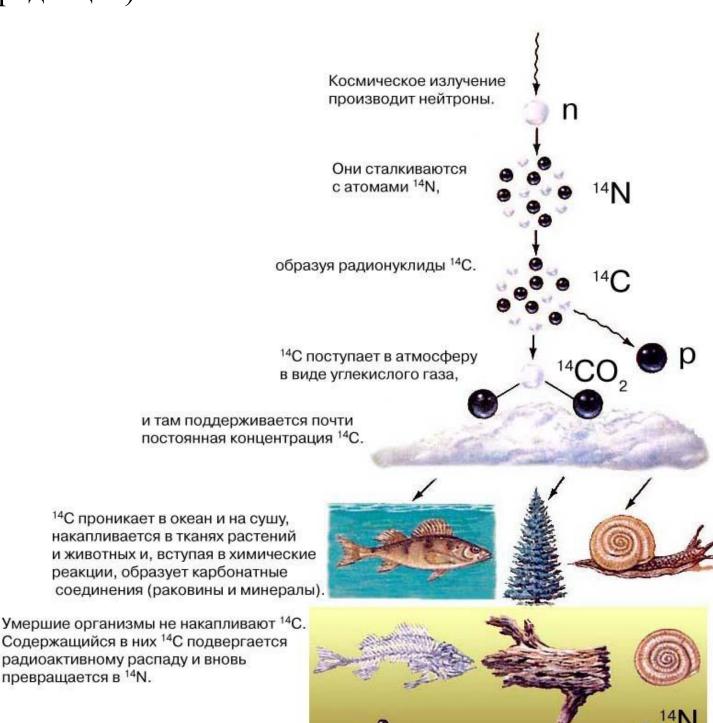




Радиоуглеродный метод

Четвертичные отложения (последние 50-70 тыс. лет), в *археологии*.

14С – в живых организмах (космическая радиация).



Измерение концентрации ¹⁴С в образце и сравнение с его исходным содержанием позволяет вычислить возраст.

Метод комплексного анализа

Расчленение горных пород на отдельные слои — последовательность образования — местная стратиграфическая колонка — корреляция — сводные региональные шкалы — стратиграфическая шкала для земного шара.

Шкалы: - геохронологическая — временные отрезки истории Земли,

- **стратиграфическая** — соответствующие им накопления пород

Международная и общая шкалы.

Геохронологическая Стратиграфическая

акрон	Протерозой- ский-	акротема	
ЭОН	Позднепроте- розойский (рифейский)	эонотема	фанерозой- ская
эра	Палеозой- ская	эратема (группа)	Палеозойская
период	пермский	система	пермская
эпоха	поздняя пермская (позднеперм- ская)	отдел	верхне- пермский (татарский)
век	северо-двинский	ярус	северо- двинский
фаза		зона	

Шкала докембрия (РЕ)

АКРОН	ЭОН		ЭРА	ПЕРИОД	ЭПОХА
				Вендский V (600-535)	Поздняя V_2 Ранняя V_1
ерозойский РК	Позднепротероз ойский PR ₂ (1650–535)	ифейский RF	Позднерифейская (каратавий) RF3 (1030–600) Среднерифейская (юрматиний) RF2 (1350–1030) Раннерифейская (бурзяний)		
Протеро	Раннепротерозойский PR ₁ (карелий KR) (2500–1650)		RF ₁ (1650–1350) Позднекарельская KR ₂ (2100–1650) Раннекарельская (2500–2100) KR ₁		
Архейский АК	Позднеархейский AR ₂ (лопий LP) (3150–2500)		Позднелопийская		
~	Раннеархейск AR ₁ (саамий SM (3500–3150)))	тап с 4,6–4,7 до 3,5 м	ипол пет	

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

Раннеархейский, *или катархей* (3,5-3,15 млрд. лет назад)

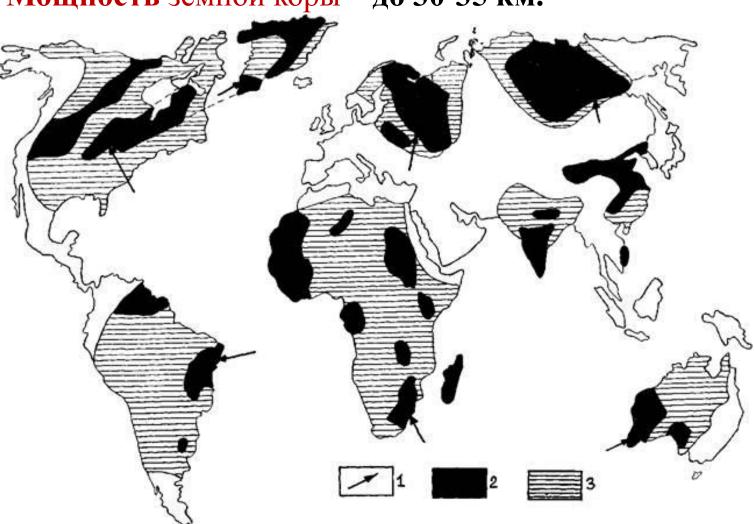
Ядра будущих материков. Фотосинтез.

Строматолиты (мелководные биогермы) – деят-ть сине-зеленых водорослей и бактерий – до *3,5 млрд*. лет.

Позднеархейский (3,15-2,5 млрд. лет назад)

Кратонизация

Складчатость (карельская) — 2,6 млрд. лет назад. Мощность земной коры — до 30-35 км.

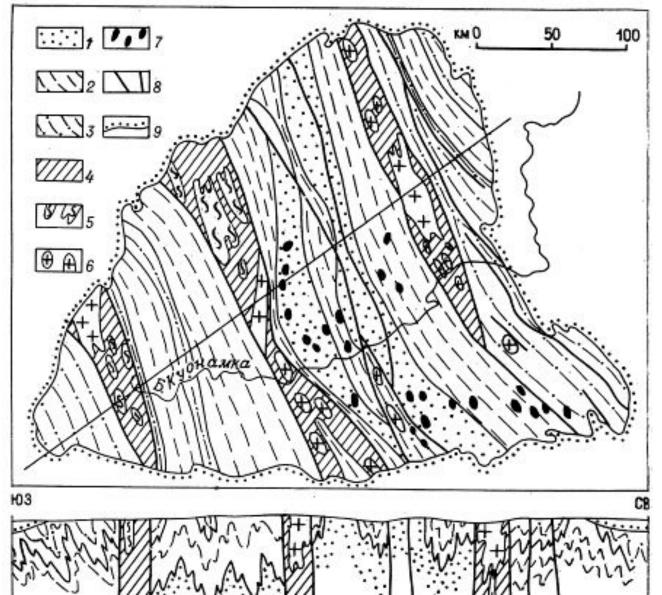


Раннепротерозойский этап (**2,5-1,7** млрд. лет назад)

Этап формирования фундаментов древних платформ, первых геосинклинальных прогибов и разрастания континентальной коры.

1,9 млрд лет назад — появление эукариотов.
1,8-2 млрд. лет назад — окислительноый этапа; кол-во кислорода в атмосфере — приближается к современному.

Жизнь – основной фактор развития.



Позднепротерозойский этап

(1,7-0,6 млрд. лет назад)

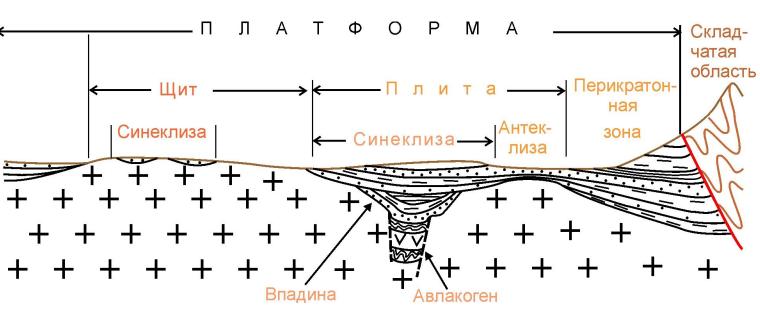
Рифей и венд. Н. С. Шатский

Древние платформы:

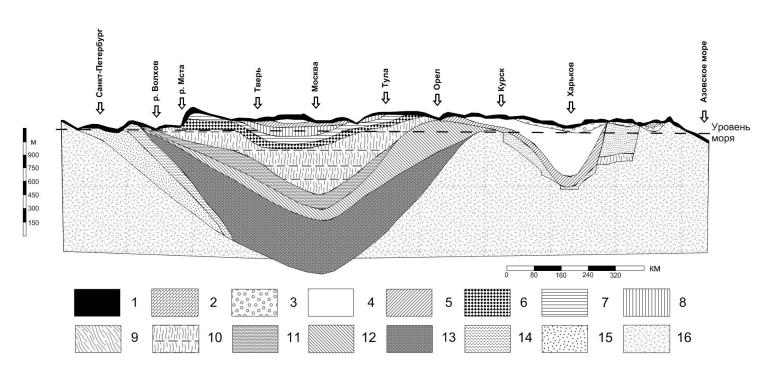
- рифей – авлакогенный (орогенный) этап,

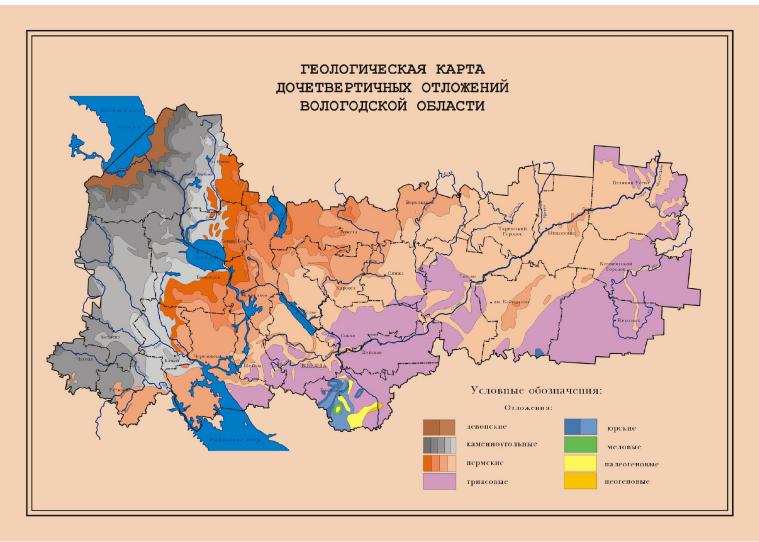


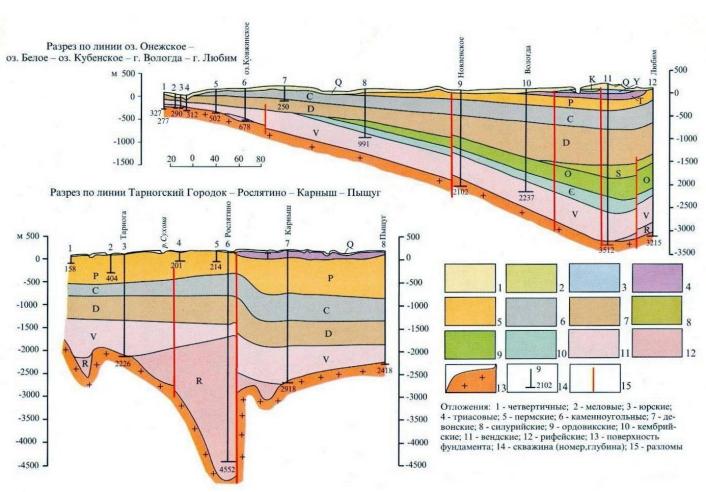
- **венд** — начало формирования платформенного (плитного) чехла.



Разрез Восточно-Европейской платформы







Международная стратиграфическая шкала, 2008				Общая стратиграфическая шкала, 2008				18			
оно- ема	Эра- тема	Систе- ма	Отдел	Ярус	1.806	Эоно- тема	Эра- тема	Систе- ма	Отдел	Ярус	
	RA	Неоге-	Плюценовый Миоценовый	Капабрафскай / Сперней / Весонай Зависскай / Постенцика / Гогазочей Портонский Серравальскай	5.332 7.246 11.608 13.82 15.97 20.43 23.03		В	Неоге- новая	Плюценовый	Shecons / National / Tenapose Announced Tegrocons Cerparamicies	A // Fena
	S.	운모	миоценовый	Ланпайский Бурдигальский лиметлиский	15.97 20.43		18	유	Миоценовый	Сеспанатиське Линийский Бурдигальский	ané
	кайнозойская	Палеоге- новая	Олигоценовый	Хаттский	28.4		кайнозойская		Олигоценовый	Хаттский	Ñ
	30			Рюпельский Приабонский Бартонский	33.9 37.2		30	ė E		Рюпельский Поизболений	MW M
	유		Эоценовый	Лютетский	40.4		오	Палеоге- новая	Эоценовый	Лютетский	ий
	Σ	Tan H		Ипрский	48.6 55.8		Σ¢	교		Ипрский	Й
	3		Палеоценовый	Зепенский Датокий	55.8 58.7 61.7 65.5		2	_	Палеоценовый	Таметсони Зеганисский Датский	0
				Меастрихтский	70.6					Маастрихтский	СКИЙ
			Description	Кампанский	00.5				n and a second	Кампанский	KNI
			Верхний	Сантоновий Коньякский	83.5 85.8 88.6				Верхний	Сантонский Коньянский	ĝ.
		39		Туронский Сеноманский	93.5			5		Туронский Сеноманский	кий
		OB	Marie Control	Альбский	99.6			OBS		Альбский	ий
		Меловая		/ Constant	112.0			Меловая		POIDOCAPP	2000
	E	2	Нижний	Аптекий	125.0		ᅜ	Z	Нижний	Аптский	Й
	КАЯ			Барремский Готеривский	130.0		3			Барремский Готеривский	MM
	Y			Валанжинский	133.9 140.2		KA			Валанжинский	DEM
	U			Берриасский Титонский	145.5		U			Берриасский Титонский	KIAIÑ SIÑ
	25		Верхний	Кимериджский	150.8 155.6		>5		Верхний	Кимериджский	CHORN
	0	<u></u>		Оксфордский подпочения	161.2		0	55		Оксфордский Каринейская	KNN
	m	Жa	Средний	Байоский	164.7 167.7 171.6		m	Жа	Средний	Бакоския	Ø
	0	Юрская		Ааленский Тоарский	175.6		0	Юрская		Авленский Тоарокий	No.
	E3	T	Нижний	Плинобахский	183.0 189.6		E3	-	Нижний	Плинебахский	ЭКИ
	Σ			Синеміорский	196.5		Σ			Синемюрский	DEM
				Ратский	199.6 203.6		-			Рэтский	
X		58	Верхний	Норийский	240.5	ᅜ		153	Верхний	Норийский	NN
KA		Триасовая		Карнийский	216.5			Триасовая	Боржини	Карнийский	ии
Y		130		Ладинский	228.7	CKA		Iac		Пажиналия	ий
U		Tp.	Средний	Анизийский	237.0	ū		Tp.	Средний	Падинский	(MA)
100 miles			Нижний	Сленекский	245.9				Нижний	Анизийский Оленекомк	dia.
Z		=		The state of the s	249.5 249.5 251.0 253.8						
100			Лопинский	Чансинския 	253.8				The same of the same of the same of	Directory.	
0		В	-	Чансинский Вучапинский Кептенский	253.8 260.4	0		ая	Татарский	Северодвинский	і нсі
30		ская	Лопинский Гваделупский	Чансинский Вучапинский	253.8 260.4 265.8 268.0 270.6	30		лская	The same of the same of the same of	Северодвинский учественной нападатами живогоми живогоми живогоми живогоми	і нсі
030		рмская	Гваделупский	Чансинский Вучапинский Кептенский Вопитич	253.8 260.4 265.8 268.0 270.6 275.6	030		ермская	Татарский Биармийский	Виполия Северодвинский управновам управновам управновам управновам комусковам Артинский	HCI III
P030		Пермская	-	Чансинский Вучапинский Кептенский Вопплата Розулова Кунгурский	253.8 260.4 265.8 268.0 270.6	P030		Пермская	Татарский	VORVINOSH G331/504M V/Teneroles Kyle VOCKHI	
P030			Гваделупский Приуральский	Вучалинский Кептенский рашеля Кунгурский Артинский Сакмарский Ассапьский	253.8 260.4 265.8 268.0 270.6 275.6 284.4	030		Пермская	Татарский Биармийский Приуральский	манисова валинома мунисова Артинский Сакмарский Ассельский	ий сий
P030		2.5	Гваделупский Приуральский	Вучалинский Кептенский Кептенский Родосов Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Гжельский	253.8 260.4 265.8 268.0 270.6 275.6 284.4	P030			Татарский Биармийский	матический финастий Министий Артинский Сакмарский Ассельский Сжельский Какмарский Какмарский	4所 5所的 4所 4所
HEP030		2.5	Гваделупский Приуральский	Вучалинский Кептенский Кептенский Вользер Розгова Кунгурский Артинский Сакмарский Ассельский Гжельский	253.8 260.4 265.8 268.0 270.6 275.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7	HEP030			Татарский Биармийский Приуральский	одинован разверны вистемена Артинский Сакмарский Ассольский Гжельский	ий сий
AHEP030		2.5	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний	Вучалинский Кептенский Кептенский Вольза Вольза Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Гжельский Касмовский	253.8 260.4 265.8 268.8 270.6 275.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7 318.1	AHEP030			Татарский Биармийский Приуральский Верхний	можения разверия раз	4所 5所的 4所 4所 4所 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円
AHEP030		2.5	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний	Вучалинский Кептенский Кептенский Вользан Вользан Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Гжельский Какманский Какманский Какманский Сакманский	253.8 260.4 265.8 268.0 270.6 275.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7	HEP030			Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний	Вистория Вистория Вистория Артинский Сакмарский Ассельский Гжельский Касмовия Месковаей Месковаей Башкорсий Серпуховский	HA SHA HA H
AHEP030		2.5	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний	Вучагинский Кептенский Кептенский Вольная Кунгурский Артинский Сакмарский Асапьский Гжельский Канмарский Канмарский Башкирский Башкирский	253.8 260.4 265.8 268.8 270.6 275.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7 318.1	AHEP030			Татарский Биармийский Приуральский Верхний	разводия ра	4所 5所的 4所 4所 4所 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円 3円
AHEP030		2.5	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний	Вучалинский Вучалинский Кептенский вышаль Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Гжельский Московский Башкирский Визейский	253.8 260.4 265.8 268.8 270.6 275.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7 318.1	AHEP030			Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний	Вистория Вистория Вистория Артинский Сакмарский Ассельский Гжельский Касмовия Месковаей Месковаей Башкорсий Серпуховский	AND MAN AND MA
AHEP030	В	la m	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний	Вучалинский Кептенский Кептенский Вользан Вользан Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Гжельский Какманский Какманский Какманский Сакманский	263.8 260.4 265.8 268.0 2770.6 275.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7 318.1 328.3	AHEP030	Я	Каменноугольная Пермская	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний	Вистория Вистория Вистория Артинский Сакмарский Ассельский Гжельский Касмовия Месковаей Месковаей Башкорсий Серпуховский	AND MAN AND MA
HEP030	d	2.5	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний	Вучагинский Кептенский Кептенский Вольшер Роуксов Кунгурский Артинский Сакмарский Асапьский Гжельский Капимовский Башкирский Серпуховский Визейский	253.8 260.4 265.8 268.0 270.6 275.6 284.4 294.6 299.6 303.4 307.2 311.7 318.1	AHEP030	АЯ		Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний	Визменен фактизмен Денеужения Артинский Сакмарский Ассельский Емельский Коммоний Москований Башкиожий Серпуховский Визейский Визейский Турнейский	4所 6所 4所 4所 4所 4所 4所 4所 4所 4所 4所 4所 4所 4所 4所
AHEP030	d	Каменноугольная Миссиссипская пенская	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний	Вучалинский Вучалинский Кептенский вышаль Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Гжельский Московский Башкирский Визейский	263.8 260.4 265.8 268.0 279.6 2775.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7 328.3 345.3	AHEP030	КАЯ	Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний	Визучения Артинский Сакмарский Ассольский Рекельский Композий Москововий Башкиоский Серпуховский Визейский	4項 (24項 4項 4項 4項 4項 (24 (24 (24 (24 (24 (24 (24 (24 (24 (24
AHEP030	CKA	Каменноугольная Миссиссипская пенская	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний	Вучагинский Кептенский Кептенский Вольшер Роуксов Кунгурский Артинский Сакмарский Асапьский Гжельский Капимовский Башкирский Серпуховский Визейский	263.8 260.4 265.8 288.0 270.6 270.6 275.6 284.4 294.6 299.6 299.6 303.4 307.7 318.1 328.3 345.3 359.2	AHEP030	CKA	Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний	Визменен фактизмен Денеужения Артинский Сакмарский Ассельский Емельский Коммоний Москований Башкиожий Серпуховский Визейский Визейский Турнейский	4項 24項 4項 4項 4項 4項 4項 4項 4項 4項 4項 4項 4項 4項 4
AHEP030	ЙСКА	Каменноугольная Миссиссипская пенская	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний	Вучалинский Кептенский Кептенский Бользара Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Гжельский Кагамовский Кагамовский Визейский Визейский Турнейский Фаменский Франский Живетский	263.8 260.4 265.8 288.0 270.6 270.6 275.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7 318.1 328.3 345.3 359.2	AHEP030	ЙСКА	Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний	Визейский Ассельский Ассельский Ассельский Ассельский Ассельский Компьений Компьений Вашкиоский Визейский Турнейский Фаменский Живетский	4時 2月前 4時 4時 2月 2日 2日 2日 2日 2日 2日 2日 2日 2日 2日 2日 2日 2日
AHEP030	ОЙСКА	Каменноугольная Миссиссипская пенская	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний	Вучалинский Кептенский Кептенский Большар Вольшар Вольшар Вольшар Вольшар Кунгурский Артинский Сакмарский Вельский Кельский Касмовский Касмовский Визейский Визейский Турнейский Фаменский Живетский Живетский	263.8 260.4 265.8 288.0 270.6 270.6 275.6 284.4 294.6 299.6 299.6 303.4 307.7 318.1 328.3 345.3 359.2	AHEP030	ОЙСКА	Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний	Визиский Артинский Сакмарский Ассельский Ассельский Скельский Компосий Компосий Вашкиосий Визейский Турнейский Фаменский Живетский Живетский	4項 50項 4項 4項 50項 50項 50項 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50
AHEP030	зойска	2.5	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний	Вучалинский Кептенский Кептенский Кептенский Водолого Водолого Кунгурский Артинский Ассепьский Ассепьский Московский Визейский Визейский Турнейский Фаменский Живетский Живетский Эйфельский Эмский Вучаличей Вучаличей Визейский Визейский Франский Живетский Эмский Эмский	263.8 269.4 265.8 269.0 270.6 270.6 270.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7 318.1 328.3 345.3 359.2 374.5 385.3 397.5	AHEP030	зойска		Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний	Визисови Визисови Визисовий Артинский Сакмарский Ассельский Гжельский Касморация Московории Башкиории Серпуховский Визейский Турнейский Фаменский Фаменский Живетский Эйфельский Эмский	4項 50項 4項 4項 50項 50項 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Каменноугольная Миссиская выссая	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Нижний	Вучалинский Кептенский Кептенский Большар Вольшар Вольшар Вольшар Вольшар Кунгурский Артинский Сакмарский Вельский Кельский Касмовский Касмовский Визейский Визейский Турнейский Фаменский Живетский Живетский	263.8 260.4 265.8 269.0 270.6 270.6 270.6 270.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7 318.1 328.3 345.3 359.2 374.5 385.3 397.5	AHEP030	ОЗОЙСКА	Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Средний Средний Нижний	Визиский Артинский Сакмарский Ассельский Ассельский Скельский Компосий Компосий Вашкиосий Визейский Турнейский Фаменский Живетский Живетский	4項 50項 4項 4項 50項 50項 50項 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Каменноугольная Миссиская выссая	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Нижний Верхний Средний Нижний	Вучалинский Кептенский Кептенский Кептенский Вользара Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Гжельский Кельский Кельский Кельский Какмовский Визейский Турнейский Фаменский Живетский Живетский Эйфельский Ложковский	263.8 269.4 265.8 268.6 279.6 279.6 279.6 279.6 284.4 294.6 299.4 307.2 311.7 318.1 328.3 345.3 345.3 359.2 374.5 385.3 391.8 397.5 407.0 411.2 416.0 418.7 422.9	AHEP030	ОЗОЙСКА	Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний	Визиский Артинский Сакмарский Ассельский Ассельский Пжельский Косумовай Московорий Вашкировий Визейский Турнейский Фаменский Живетский Эмский Пражский Пражский Пражский Лохковский Лохковский	4月 51前 4月 4月 4月 4月 4月 4月 4月 4月 4月 4月 4月 4月 4月
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Каменноугольная Миссиская выссая	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний	Вучалинский Кептенский Кептенский Кептенский Кептенский Кунгурский Артинский Сакмарский Асальский Гжельский Калмарский Выжирский Выжирский Турнейский Турнейский Фаменский Живетский Эйфельский Пражский	263.8 269.4 265.8 268.0 275.6 275.6 275.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.1 328.3 345.3 345.3 359.2 374.5 385.3 391.8 397.5 407.0 411.2 416.0 418.7 422.9 428.2	AHEP030	ОЗОЙСКА	Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Средний Средний Нижний	Визовий Висучений Артинский Сакмарский Ассельский Гжельский Гжельский Гжельский Визовиский Визовиский Фаменский Франский Эфельский Эмский Пражский Пражский Пражский Пражский Венлокский Венлокский Венлокский Венлокский	4項 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
AHEP030	ОЗОЙСКА	Каменноугольная Миссиссипская пенская	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Нижний Верхний Средний Нижний	Вучалинский Кептенский Кептенский Кептенский Компара Водова Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Ржельский Московский Вашиморский Визейский Визейский Турнейский Фаменский Живетский Живетский Эйфельский Локковский Прависий Локковский Прависий Локковский Прависий Локковский Московский Визейский Визейский Даменский Диветский Визейский Визейский Прависий Поковский Прависий Поковский Визейский Визейск	263.8 269.4 265.8 268.6 279.6 279.6 279.6 279.6 279.6 299.0 303.4 307.7 318.1 328.3 345.3 345.3 359.2 374.5 385.3 391.8 397.5 407.0 411.0 411.0 411.0 411.0 412.9 428.2 436.0	AHEP030	зойска	Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Средний Средний Верхний Нижний	Визиский Артинский Сакмарский Ассельский Ассельский Пжельский Косумовай Московорий Вашкировий Визейский Турнейский Фаменский Живетский Эмский Пражский Пражский Пражский Лохковский Лохковский	4項 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Силурий- Девонская Каменноугольная пенсия	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Пландоверий Пландоверийский	Вучалинский Кептенский Кептенский Кептенский Комплен Роуксов Кунгурский Артинский Ассепвский Роженский Компоский Компоский Компоский Компоский Вашкирский Вашкирский Турнейский Фаменский Фаменский Живетский Живетский Эмский Правский Правский Правский Правский Правский Правский Покороский Покороск	263.8 260.4 265.8 265.8 270.6 270.6 270.6 270.6 270.6 270.6 270.6 299.0 303.4 307.2 311.7 318.1 328.3 345.3 359.2 374.5 385.3 391.8 397.5 407.0 411.2 416.7 422.9 428.2 436.0 443.7 445.6	AHEP030	ОЗОЙСКА	Силурий- Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Средний Верхний Средний Нижний Нижний Нижний	Визовий Висучений Артинский Сакмарский Ассельский Гжельский Гжельский Гжельский Визовиский Визовиский Фаменский Франский Эфельский Эмский Пражский Пражский Пражский Пражский Венлокский Венлокский Венлокский Венлокский	4項 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Силурий- Девонская Каменноугольная пенсия	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Придовесний Венлокский Лландове-	Вучалинский Кептенский Кептенский Кептенский Контенский Вользан Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Гжельский Касмовский Касмовский Касмовский Вышкирский Вышкирский Турнейский Франский Франский Диренский Диренский Диренский Пранский Диренский Пранский Пранский Пранский Томарский Рудовнова Хирнайский Катийский Катийский Катийский	263.8 269.4 265.8 269.6 279.6 279.6 279.6 279.6 279.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.7 318.1 328.3 345.3 345.3 359.2 374.5 385.3 391.8 407.0 411.2 416.0 418.7 422.9 428.2 436.0 443.7 445.6 455.8	AHEP030	ОЗОЙСКА	Силурий- Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Средний Средний Верхний Нижний	Визейский Ассельский Ассельский Ассельский Ассельский Ассельский Ассельский Корморай Московский Визейский Турнейский Фаменский Живетский Эмский Пражский Пражский Венлокский Лохковский Лохковский Ассельский Ассельский Ассельский Визейский Турнейский Фаменский Живетский Эмский Пражский Лохковский Лохковский Лохковский Ландоверийский Карадокский	4項 MA MA MA MA MA MA MA MA MA MA
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Силурий- Девонская Каменноугольная пенсия	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Пландоверий Пландоверийский	Вучагинский Кептенский Кептенский Кептенский Кептенский Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Компесий Московский Башкирский Вашкирский Вашкирский Турнейский Фаменский Франский Живетский Эйфельский Правксий Катийский Катийский	263.8 260.4 265.8 269.0 270.6	AHEP030	ОЗОЙСКА	Силурий- Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Средний Верхний Средний Нижний Нижний Нижний	Визисовий Висуссий Артинский Сакмарский Ассольский Гжельский Ржельский Визейский Визейский Фаменский Франский Франский Эйфельский Эмский Пракский Пракский Пракский Пракский Венлокский Лландоверийский Ашгиллский Ашгиллский	4項 5 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Силурий- Девонская Каменноугольная пенсия	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Верхний Средний Верхний Верхний Венлокский Лландоверийский Верхний	Вучалинский Кептенский Кептенский Кептенский Контенский Вользан Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Гжельский Касмовский Касмовский Касмовский Вышкирский Вышкирский Турнейский Франский Франский Диренский Диренский Диренский Пранский Диренский Пранский Пранский Пранский Томарский Рудовнова Хирнайский Катийский Катийский Катийский	263.8 260.4 265.8 270.6 270.6 270.6 275.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7 318.1 328.3 345.3 359.2 374.5 385.3 397.5 407.0 411.2 416.0 422.9 428.2 428.2 446.0 436.0 443.7 445.6 455.8 460.1 471.8	AHEP030	ОЗОЙСКА	Силурий- Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Нижний Верхний Нижний Нижний Верхний Нижний Верхний Средний Средний	Визейский Ассельский Ассельский Ассельский Ассельский Ассельский Ассельский Корморай Московский Визейский Турнейский Фаменский Живетский Эмский Пражский Пражский Венлокский Лохковский Лохковский Ассельский Ассельский Ассельский Визейский Турнейский Фаменский Живетский Эмский Пражский Лохковский Лохковский Лохковский Ландоверийский Карадокский	4項 5 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Каменноугольная Миссиская выссая	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Нижний Верхний Верхний Нижний Верхний Верхний Венлокский Лландоверийский Верхний	Вучалинский Кептенский Кептенский Кептенский Кептенский Кунгурсика Артинский Ассепьский Ассепьский Касиловский Вызейский Оерпуховский Франский Франский Живетский Эйфельский Правиский Правиский Катийский Катийский Катийский Катийский Катийский Катийский Катийский Катийский Сандбийский Правиский Катийский Сандбийский Сандбийский Сандбийский Тремадокский	263.8 260.4 265.8 260.6 275.6 270.6 275.6 275.6 284.4 294.6 299.0 3311.7 318.1 328.3 345.3 345.3 359.2 374.5 385.3 391.8 397.5 407.0 411.2 416.0 443.7 422.2 416.0 443.7 445.6 455.8 460.9 443.7 445.6	AHEP030	ОЗОЙСКА	Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Нижний Нижний Верхний Нижний	Визисий Висуссий Артинский Сакмарский Ассельский Гжельский Гжельский Иссовори Визейский Визейский Визейский Франский Франский Эмеской Пражский Пражский Пражский Венлокский Пландоверийский Карадокский Аренигский Лланвирнский Каренигский Прамадокский Планвирнский Каренигский Прамадокский Планвирнский Карадокский Прамадокский Премадокский Прамадокский Прам	4項 5 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Ордовикская ская ская	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Верхний Средний Верхний Верхний Венлокский Лландоверийский Верхний	Вучалинский Кептенский Кептенский Кептенский Кептенский Кунгурсика Артинский Ассепьский Ассепьский Касиловский Вызейский Оерпуховский Франский Франский Живетский Эйфельский Правиский Правиский Катийский Катийский Катийский Катийский Катийский Катийский Катийский Катийский Сандбийский Правиский Катийский Сандбийский Сандбийский Сандбийский Тремадокский	263.8 260.4 265.8 270.6 270.6 270.6 270.6 270.6 275.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.7 318.1 328.3 345.3 359.2 374.5 385.3 397.5 407.0 411.2 416.0 422.9 428.2 428.2 446.6 455.8 460.9 443.7 445.6 455.8 468.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8	AHEP030	ОЗОЙСКА	Ордовикская Силурий- Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Нижний Верхний Нижний Верхний Нижний Нижний Нижний Нижний	Визисий Висучений Астинский Ассальский Ассальский Гжельский Визисионий Визисионий Визисионий Визисионий Фаменский Франский Эмсельский Эмсельский Пражежий Лохковский Венлокский Лландоверийский Аренигский Аренигский Тремадокский Прамадокский Планвирнский Карадокский Прамадокский Планвирнский Аренигский Тремадокский Визисий Визис	ий ми ий ми ий ми ий ми ий
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Ордовикская ская ская	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Верхний Верхний Венлокский Лландоверийский Верхний Средний Нижний	Вучалинский Кептенский Кептенский Кептенский Кунгурский Артинский Сакмарский Асальский Кагмовский Кагмовский Визейский Визейский Турнейский Фаменский Живетский Пожовский Пожовский Пожовский Турнейский Офанский Кагмовский Пожовский Пожовский Серпуховский Пожовский Серпуховский Пожовский Киветский Офанский Пожовский Пожовский Киветский Офанский Пожовский	263.8 260.4 265.8 270.6 270.6 270.6 270.6 275.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7 318.1 328.3 345.3 359.2 374.5 385.3 397.5 407.0 411.2 416.0 422.9 428.2 428.2 428.2 445.6 455.8 460.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 478.8 478.0 499.0	AHEP030	ОЗОЙСКА	Ордовикская Силурий- Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Нижний Верхний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Верхний	Визиский Артинский Ассельский Ремельский Визейский Визейский Визейский Визейский Фаменский Фаменский Эйфельский Лохковский Пражский Пражский Пражский Пражский Венлокский Пражский Аренигский Аренигский Аренигский Аренигский Аренигский Тремадокский Лланвирнский Аренигский Аренигский Тремадокский Лланвирнский Аренигский Аренигский Тремадокский Лланвирнский Аренигский Тремадокский Аренигский Тремадокский Лланвирнский Аренигский Тремадокский Аренигский Тремадокский Аренигский Тремадокский Лланвирнский Тремадокский Лланвирнский Тремадокский Аренигский Тремадокский Лланвирнский Тремадокский Аренигский Тремадокский Лланвирнский Тремадокский Дланвирнский Тремадокский Дланвирнский Тремадокский Дланвирн Визейский Виз	4項 5 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Ордовикская ская ская	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Венлокский Ландоверийский Верхний Средний Нижний Средний Средний Средний Средний Средний Средний	Вучагинский Кептенский Кептенский Кептенский Кептенский Кунгурский Артинский Сакмарский Ассепьский Касепьский Вашкирский Вашкирский Вашкирский Франский Франский Франский Пурнейский Правесий Покасепьский Правесий Покасепьский Катийский Сандбийский Катийский Сандбийский Дарривилский Правесий Правесий Правесий Правесий Покасепьский Правесий Покасепьский Правесий Покасепьский Правесий Покасепьский Правесий	263.8 269.4 265.8 269.6 279.6 279.6 279.6 279.6 279.6 279.6 279.6 279.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7 318.1 328.3 359.2 374.5 385.3 391.8 397.5 407.0 441.2 416.0 445.6 455.8 460.9 468.1 471.8 478.8 488.3 492.0 499.0 506.5 510.0 506.5 510.0	AHEP030	ОЗОЙСКА	Ордовикская Силурий- Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Нижний Верхний Нижний Верхний Нижний Нижний Нижний Нижний	Визисий Висучений Астинский Ассальский Ассальский Гжельский Визисионий Визисионий Визисионий Визисионий Фаменский Франский Эмсельский Эмсельский Пражежий Лохковский Венлокский Лландоверийский Аренигский Аренигский Тремадокский Прамадокский Планвирнский Карадокский Прамадокский Планвирнский Аренигский Тремадокский Визисий Визис	ий ми ий ми ий ми ий ми ий
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Ордовикская ская ская	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Верхний Верхний Венлокский Лландоверийский Верхний Средний Нижний	Вучалинский Кептенский Вольшар Родилан Кунгурский Артинский Сакмарский Асальский Келтенский Сакмарский Асальский Калимовский Калимовский Визейский Визейский Турнейский Франский Живетский Офельский Прежений Прежений Прежений Пражений Калимовский Калимовский Визейский Пражений Пражений Пражений Пражений Калимовский Калимовский Пражений Калимовский Сандбийский Сандбийский Сандбийский Пражений Праже	263.8 260.4 265.8 270.6 270.6 270.6 270.6 275.6 284.4 294.6 299.0 303.4 307.2 311.7 318.1 328.3 345.3 359.2 374.5 385.3 397.5 407.0 411.2 416.0 422.9 428.2 428.2 428.2 445.6 455.8 460.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 488.1 471.8 478.8 478.8 478.0 499.0	AHEP030	ОЗОЙСКА	Ордовикская Силурий- Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Нижний Верхний Нижний Верхний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Средний Средний Средний Средний	Визичений Ассельский Ассельский Визейский Визейский Визейский Визейский Оранский Ор	49 сий ий и
AHEP030	ЕОЗОЙСКА	Силурий- Девонская Каменноугольная пенсия	Гваделупский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Венлокский Ландоверийский Верхний Средний Нижний Средний Средний Средний Средний Средний Средний	Вучагинский Кептенский Кептенский Кептенский Кунгурский Артинский Сакмарский Асапьский Гжельский Капмеский Визейский Визейский Турнейский Фаменский Фаменский Франский Правксий Правксий Правксий Правксий Правксий Катийский Сандбийский Катийский Правксий Сандбийский Сандбийский Сандбийский Сандбийский Сандбийский Сандбийский Правксий Правксий Сандбийский Сандбийский Сандбийский Сандбийский Правксий Тремадокский	263.8 260.4 265.8 269.0 570.6 270.6	AHEP030	ОЗОЙСКА	Силурий- Девонская Каменноугольная	Татарский Биармийский Приуральский Верхний Средний Нижний Верхний Нижний Верхний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Средний Нижний Верхний Верхний	Визиский Ассельский Ассельский Визейский Визейский Фаменский Фаменский Офеньский Офен	4項 54項 4項 4項 4項 4項 64項 64項 64項 64項 64項 64項 6

Складчатые пояса — в пределах *древних океанов*:

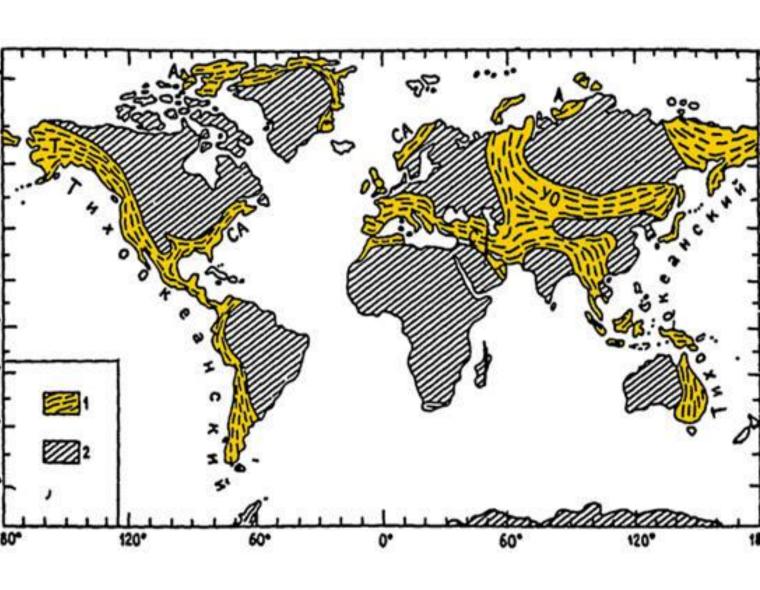
Урало-Охотский (Урало-Монгольский) — Палеоазиатского,

Северо-Атлантический – Япетуса,

Арктический – Бореального,

Средиземноморский – Тетиса.

Тихоокеанский – на окраине океана.

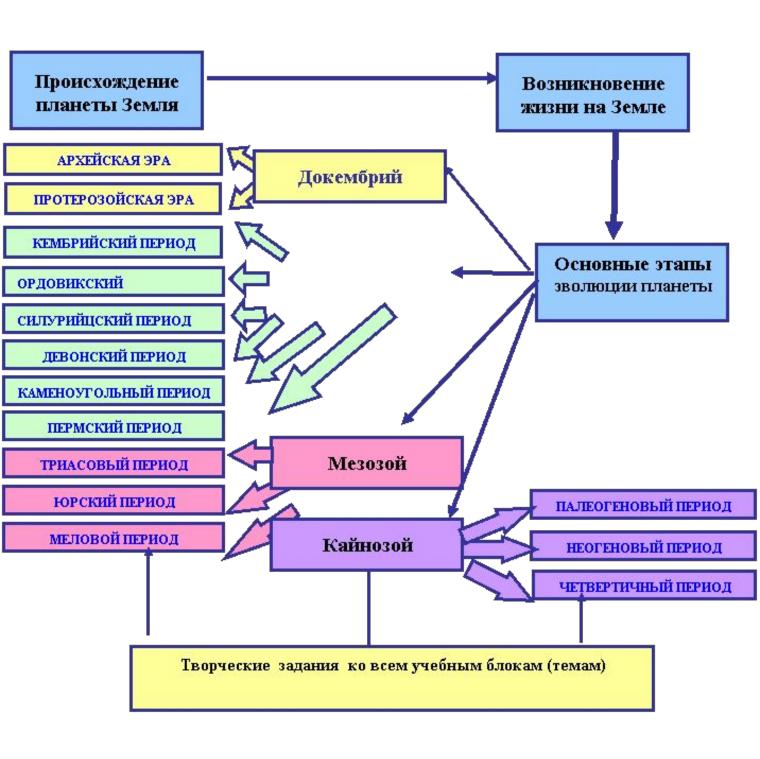


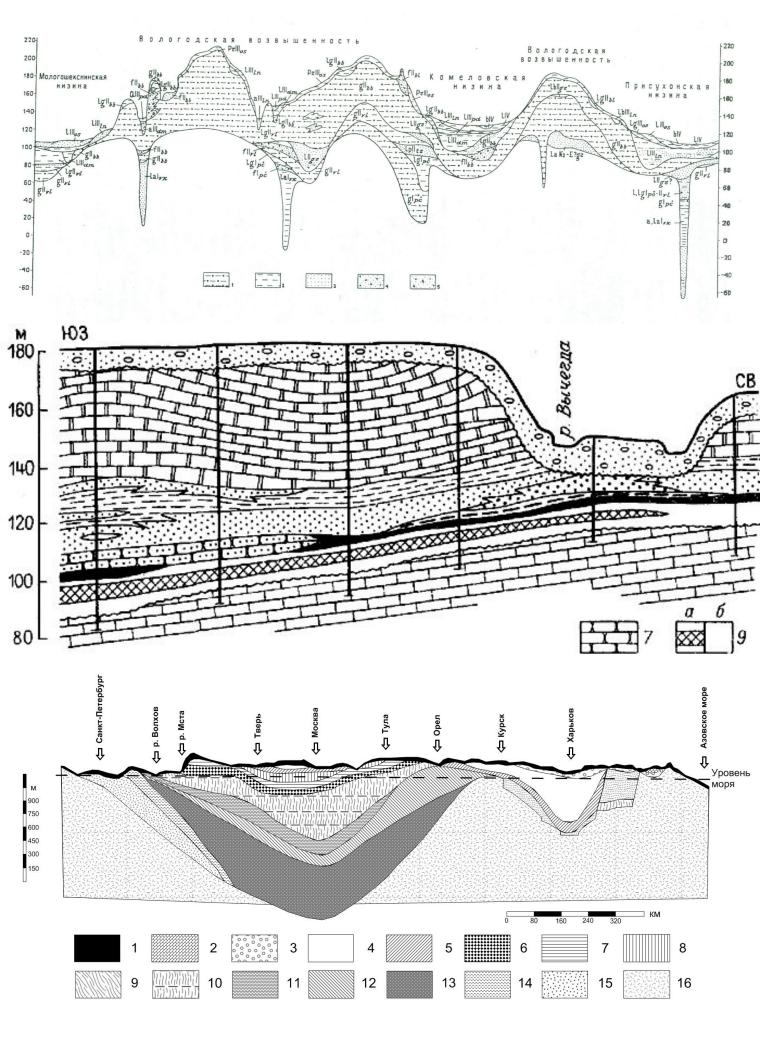
Главные эпохи горообразования:

- байкальская (поздний протерозой),
- каледонская (конец силура начало девона). Сформировался Северо-Атлантический складчатый пояс,
- **герцинская** (**поздний палеозой**). Сформировалась большая часть Урало-Охотского пояса,
- киммерийская, или мезозойская (конец юры начало мела). Сформировался Арктический пояс,
- альпийская, или кайнозойская (олигоцен четвертичный период).



Четвертичный период (система)





Подразделения

Весь **четвертичный период** по своей продолжительности **меньше века – всего 1,8 млн.** лет .

Выделены: раздел, звено, ступень.

В региональных стратиграфических схемах основные — **горизонты**, отвечающие *ступеням* (климатолитам) общей шкалы.

Интервал 1,8-0,8 млн. лет — самостоятельный раздел *эоплейстоцен*.

Геохрон – стратон

Фаза — раздел Пора — звено

Термохрон-криохрон – ступень

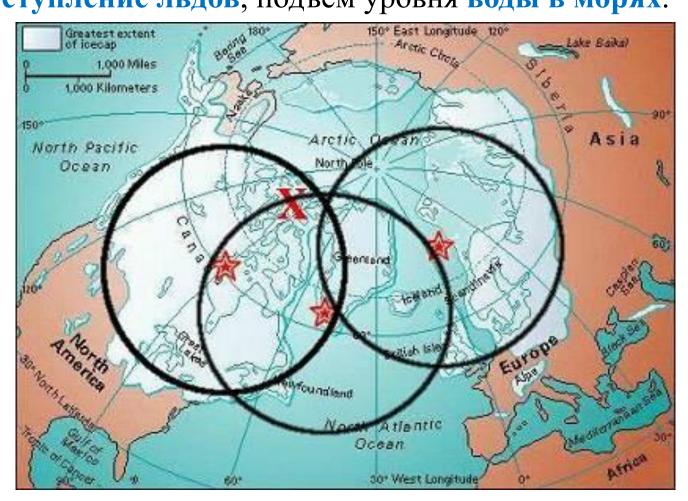
Обозначения подразделений общей шкалы четвертичной системы на геологических картах

Система	Надраз- дел	Раздел	Звено	Ступень
	Голоцен Q _н			
Четвер- тичная Q	Плейс-	Неоплейсто цен Q _{NP}	Верхнее Q _{III} Среднее Q _{II} Нижнее Q _I	$\mathbf{Q}_{\mathbf{III4}}, \mathbf{Q}_{\mathbf{III2}}, \mathbf{Q}_{\mathbf{III3}}, \mathbf{Q}_{\mathbf{III3}}$
	тоцен Q _Р	Эоплейстоц ен Q _E	Верхнее Q _{ЕП} Нижнее Q _{EI}	

Примечание. 1. Для обозначения голоценового надраздела допускается применение традиционного неформального звеньевого символа Q_{IV} .

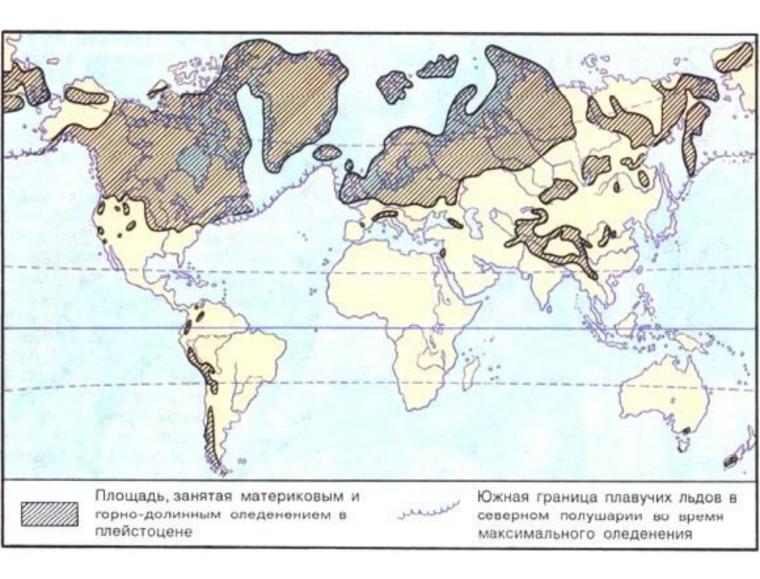
2. В индексах звеньев неоплейстоцена символ раздела NP для компактности опускается.

Четвертичный период — многократное нашествие **ледников**. **Межледниковья** — **отступление льдов**, подъём уровня **воды в морях**.



Положение северного полюса во время оледенений:

- **небрасского и гюнцкого** (1,5-1,2 и 0,9-0,8 млн. лет назад) запад,
- **донского** (620-530 тыс. лет назад) восток и юг,
- **окского** (480-420 тыс. лет н-д) ближе к C,
- **днепровского** (240-180 тыс. лет назад) юг, западнее к положению во время **донского**.



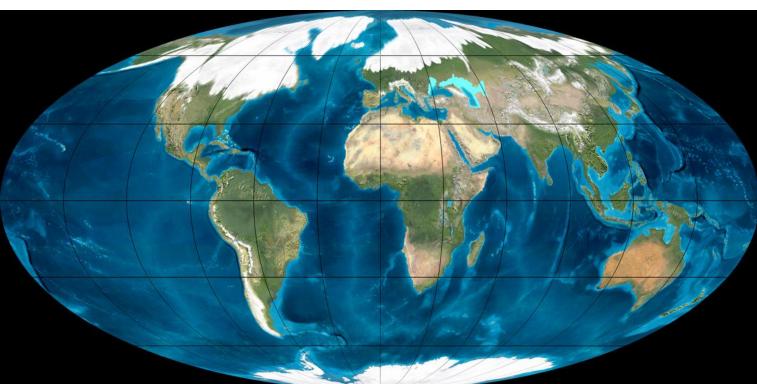


СХЕМА СТРАТИГРАФИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ*

ОТДЕЛ	ЯРУС	НАДГОРИЗОНТ		ВРЕМЕННЫЕ РУБЕЖИ (тыс.лет назад)
		гол (ОЦЕН	12.0
Ŧ	ВЕРХНИЙ	валдай- ский	осташковский средне-валдайский (молого-шекснинский) калининский	12.0 25.0 56.0 110.0
ш	B			
плейстоцен	СРЕДНИЙ	средне- русский	московский сатинский (одинцовский) днепровский чекалинский калужский	145.0 185.0 253.0 310.0 320.0 340.0
			окский	425.0
Н Е О		мучкапский		
		смена х	донской солодных и теплых эпох	570.0
	820.0 ———1 800			

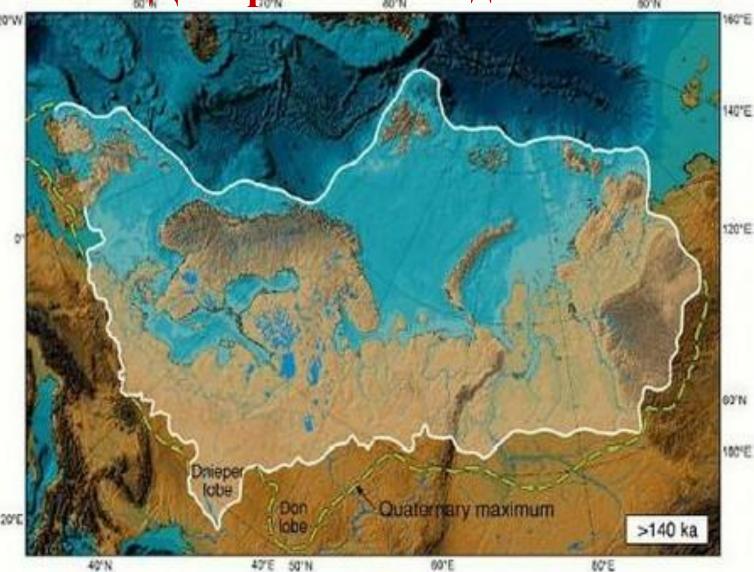
ледниковые эпохи

^{*} По С. Д. Николаеву, Н. Г. Судаковой, В. В. Писаревой, 2004; Н. Г. Судаковой, 2008 (адаптировано авторами).



Рис. 62. Границы распространения древних покровных оледенений на территории Восточно-Европейской платформы: Ок - окского, Д - днепровского, М - московского, К - калининского, Ост - осташковского

Днепровское оледенение



Московское оледенение

