

**Тоналит**-магматическая интрузивная порода, родственная кварцевому диориту, но содержащая более 20% кварца (кварцевый диорит содержащий от 5% до 20% кварца).

- По количеству кремнезёма относится к умеренно кислым породам, содержащим от 64 до 68%  $\text{SiO}_2$ .
- Основные компоненты тоналита, в порядке уменьшения доли—плагиоклаз, кварц, роговая обманка, биотит.

**Трондьемит** -плагиогранит, в состав которого входят кислые плагиоклазы –альбит, олигоклаз-(около70%), кварц(до25%) с небольшим количеством цветных минералов —биотита и амфибола.

**Гранодиорит** – интрузивная кислая горная порода, является промежуточной по составу между гранитом и диоритом. В состав гранодиорита входят кварц(10-35%), пироксен, роговая обманка, полевой шпат(20-40%), средний плагиоклаз (25-45%) и другие компоненты.



Серые гнейсы

Eonothem / Eon	Erathem / Era	System / Period	GSSP	GSSA	numerical age (Ma)
Precambrian	Neo-proterozoic	Ediacaran	↙		541.0 ± 1.0
		Cryogenian			~ 635
		Tonian			~ 720
	Meso-proterozoic	Stenian		⊙	1000
		Ectasian		⊙	1200
		Calymmian		⊙	1400
		Statherian		⊙	1600
	Paleo-proterozoic	Orosirian		⊙	1800
		Rhyacian		⊙	2050
		Siderian		⊙	2300
	Neo-archean			⊙	2500
			⊙	2800	

Системы протерозоя появились в Международной стратиграфической шкале в конце XX в. Их названия указывают на глобальные события, происходившие на Земле. В основе терминов лежат

греческие слова:

- **сидерий (sideros – железо)** – период накопления железорудных формаций, ныне представленных джеспилитами;
- **рясий (rhyax – поток лавы)** – образование рифтовых зон, в которых по разломам изливались потоки эффузивов;
- **орозирий (orosira – горная цепь)** – широкое проявление орогенных процессов;
- **статерий (statheros – стабильный, прочный)** – стабилизация кратонов, формирование фундамента древних платформ, Мегакгея;
- **калимий (calymma – покров, покрывало)** – начало формирования платформенного чехла на древних платформах;
- **эктазий (ectasis – распространение, расширение)** – расширение площади платформенного чехла на древних платформах;
- **стений (stenos – узкий)** – образование узких прогибов – зон интенсивных деформаций и метаморфизма;
- **тоний (tonos – растяжение)** – образование зон растяжения и рифтогенеза на Родинии;
- **криогений (cryos – лед и genesis – происхождение)** – развитие

				Томмотский		
Протерозойская (протерозойский) PR	Верхнепротерозойская (позднепротерозойский) PR <sub>2</sub>	Рифейская RF	Верхнерифейская RF <sub>3</sub>	Вендская (вендский) V	Верхний (поздняя) V <sub>2</sub>	535±1
			Среднерифейская RF <sub>2</sub>		Нижний (ранняя) V <sub>1</sub>	555-570
		Нижнерифейская RF <sub>1</sub>		600		
	Нижнепротерозойская (раннепротерозойский) PR <sub>1</sub> (Карельская KR)	Верхнекарельская KR <sub>2</sub>		1030		
		Нижнекарельская KR <sub>1</sub>		1350		
	AR	Верхнеархейская (позднеархейский) AR <sub>2</sub> (Лопийская LP)	Верхнелопийская LP <sub>3</sub>		1650	
Среднеархейская (раннеархейский) AR <sub>1</sub> (Лопийская LP)			Верхнеархейская LP <sub>2</sub>	2100		
					2500	2500
						2800

Земля пережила существование нескольких "суперматериков" (перечисление от древнейших к более поздним):

Суперконтинент [Ваальбара](#) (около 2800-3600 млн лет назад), в состав которого входили протоконтиненты (кратоны) Каапваль и Пилбара;

Гипотетический суперконтинент [Ур \(Ура?\)](#) (3000 млн лет назад) [После Ваальбары или в одно время с ним? Интервал между началами 600 млн лет.]; В настоящее время - части Ура находятся в Австралии и Мадагаскаре и Индии;

Суперконтинент [Кенорленд](#) (2100-2700, наибольшая площадь 2800 млн лет назад); по предшествующей версии, 2,3-2,5 Ga существовал сверхматерик Моногея или Пангея-0;

Суперконтинент [Нуна](#) (около 1500-1800 млн лет назад) - его также называют Колумбия или Хадсонленд (раньше этот сверхматерик называли Мегатеей);

Суперконтинент [Родиния](#) (700-1000 или 750-1050 млн лет назад) (Мезогея);

Суперконтинент [Паннотия](#) (600 млн лет назад); его раздробление породило фрагменты, которые вновь соединились с образованием Пангеи [интервал 150 млн лет];

Суперконтинент [Пангея](#) (200-300 млн лет назад) [интервал 300 млн лет]. Некоторые отодвигают образование Пангеи к началу карбона (360 млн. лет назад) [возможно, она тогда начала только образовываться - примерно через 700 млн. лет после начала существования Родинии].

Однако, В.Е. Хаин и Н.А. Божко различают только 3 суперконтинента:

**Пангею 0** на рубеже архея и протерозоя (2500 Ма) [Моногея];

**Пангею 1** – на рубеже раннего и позднего протерозоя (1650 Ма) [Мегагея];

позднепалеозойскую **Пангею 2** (~1000 Ма ?) [Мезогея].

По О.Г. Сорохтину и С.А. Ушакову выделяются 4 суперматерика

**Моногея** (конец архея, 2,6-2,4 млрд. лет назад) [2600±100];

**Мегагея** (конец раннего протерозоя, 1,8-1,7 млрд. лет назад) [1800±100];

**Мезогея** (конец среднего рифея, около 1 млрд. лет назад) [1000±70];

**Пангея** (поздний палеозой, около 0,2 млрд. лет назад) [230±10] - "последняя", самая известная мезозойская Пангея.

В схеме В.Е. Хаина и Н.А. Ясаманова фигурируют 6 сверхматериков (в скобках указаны интервалы их существования в миллионах лет назад):

**Археогейя** (3660-3445) [Ваальбара?];

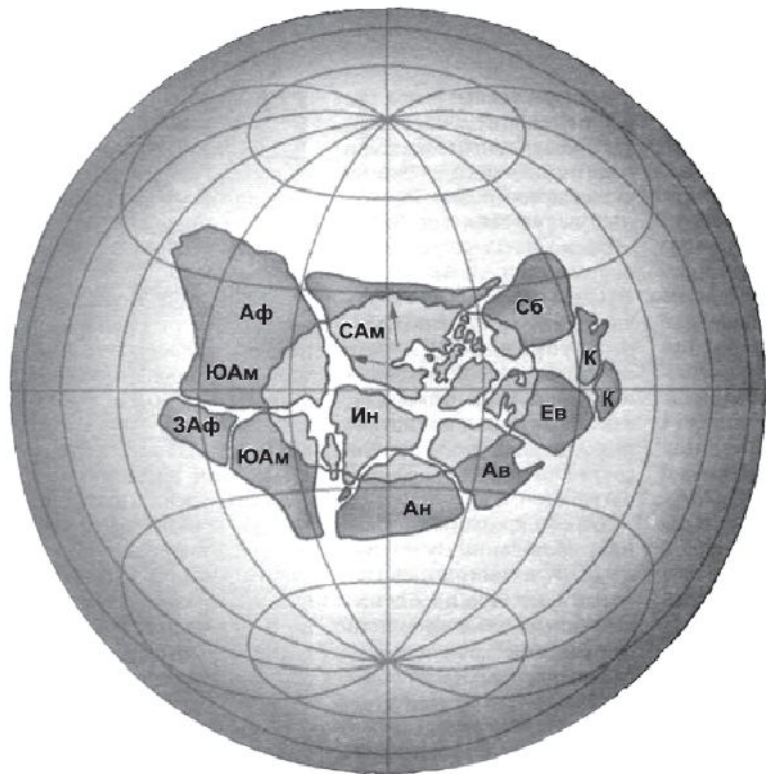
**Прогея** (3015-2800 = Пангея 0) [Моногея, Ура ?] - через 645 млн. лет после Археогейи;

**Протогея** (2370-2155) [Моногея, Кенорленд ?] - через 645 млн. лет после Прогеи;

**Мегагея** (1725-1510 = Пангея 1) [Мегагея, Нуна=Колумбия ?] - через 645 млн. лет после Протогеи;

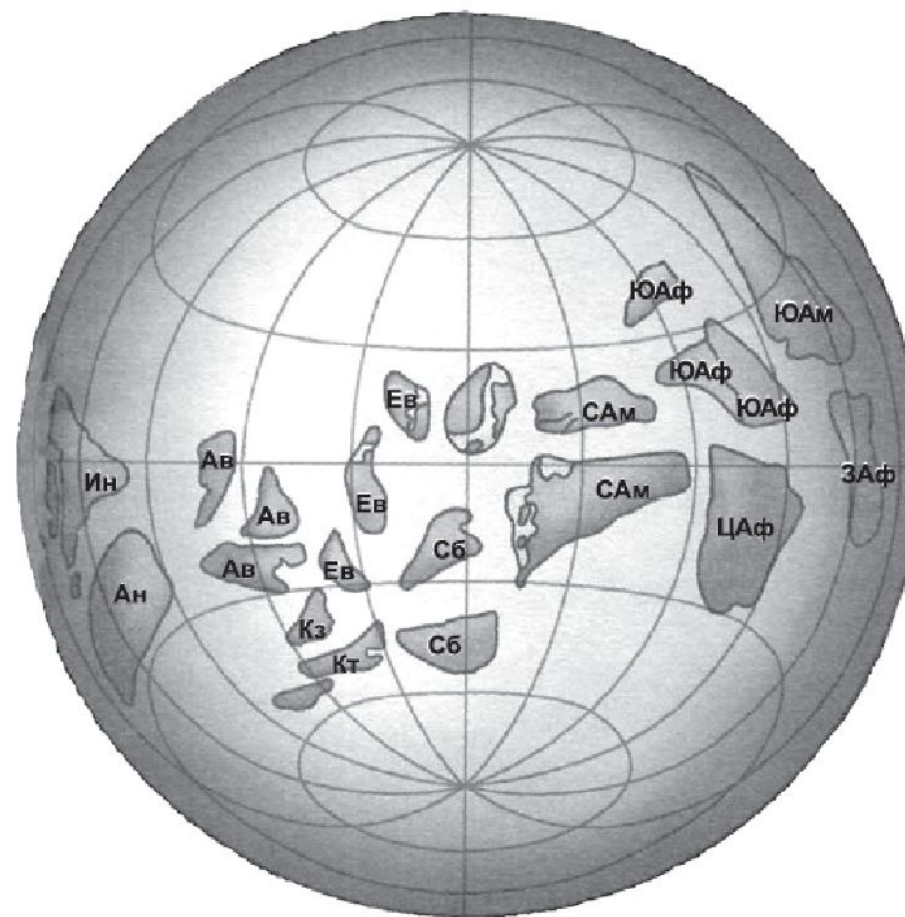
**Палеогейя** (1080-865 = Пангея 2) [Мезогея, Родиния] - через 645 млн. лет после Мегагеи;

**Пангея** (435-220) [Пангея 3] - через 645 млн. лет после Палеогейи.

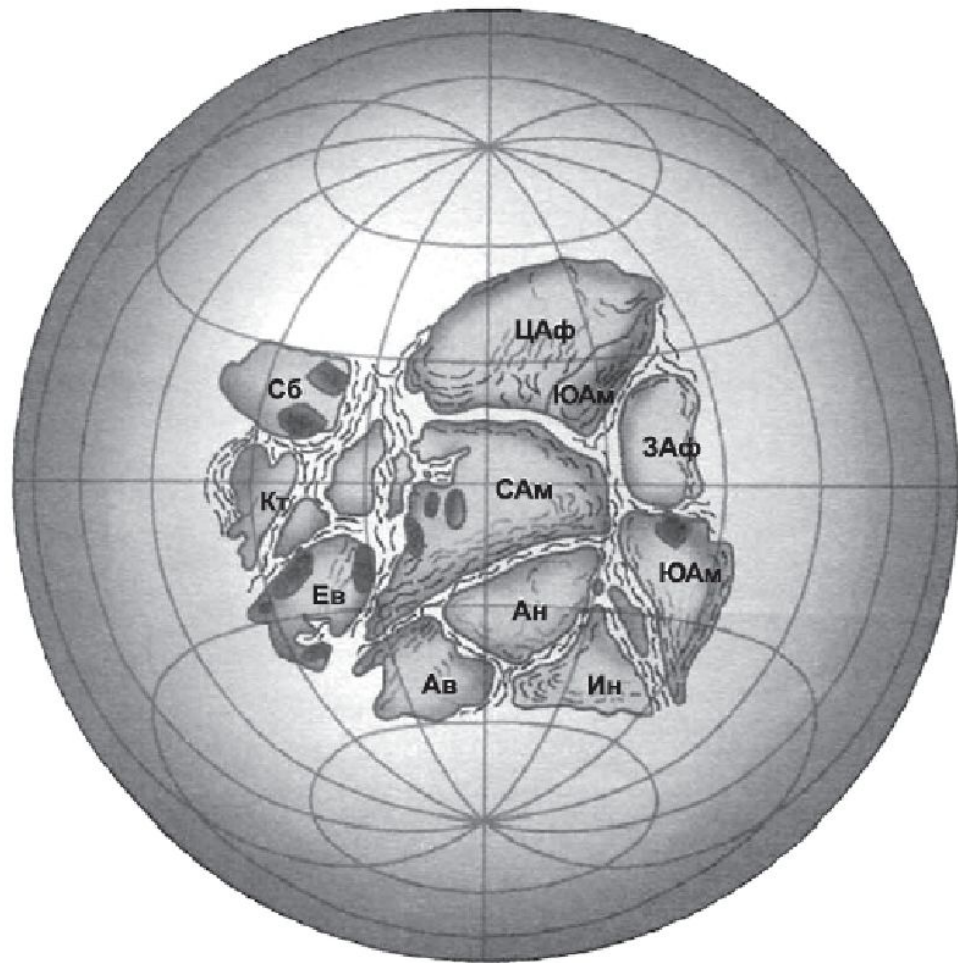


*Рис. 19.* Первый суперконтинент – Пангея-0 (Моног 2,5–2,4 млрд лет назад:

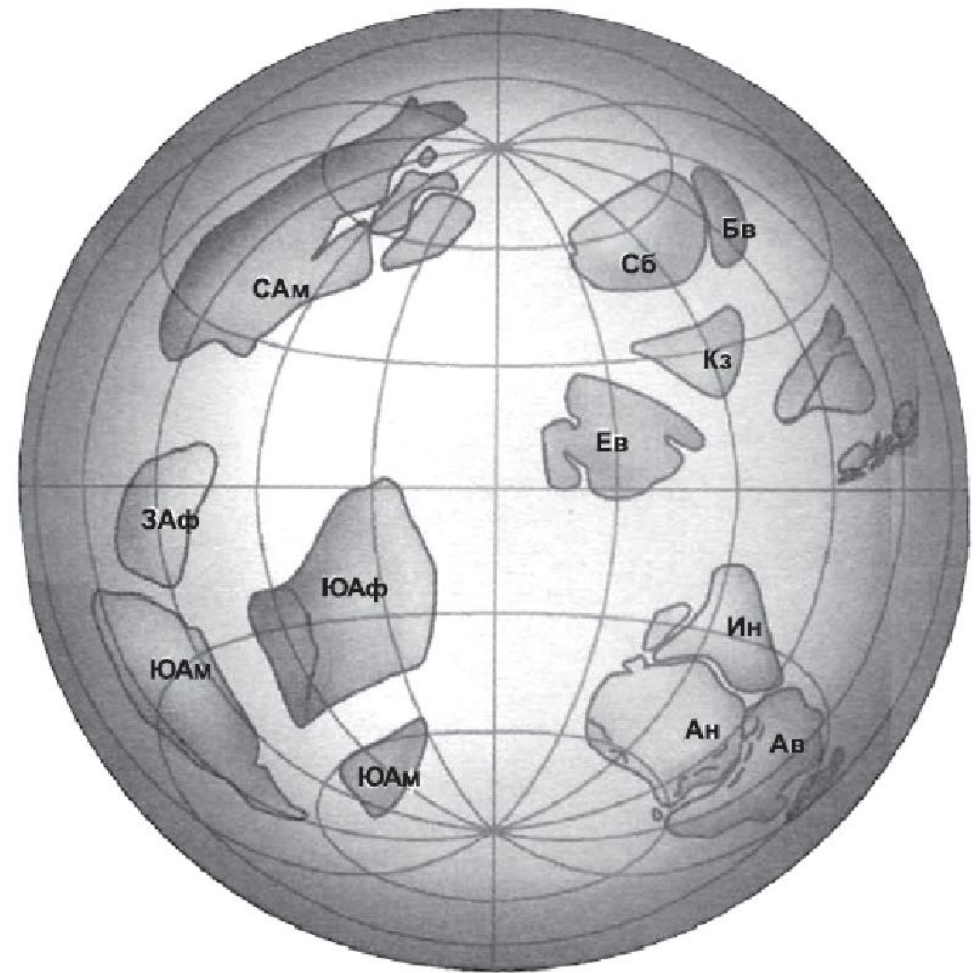
Блоки: Ав – Австралия; САм и ЮАм – Северная и Южная Ам  
 Ан – Антарктида; ЗАф – Западная Африка; Аф – Африка; Ев –  
 Ин – Индия; К – Северный и Южный Китай; Сб – Сиби



*Рис. 20.* Распад Пангеи-0 (Моногеи) 2,2 млрд лет назад:  
 Кз – Казахстан; ЮАф – Южная Африка; ЦАф – Центральная Африка;  
 Кт – Китай (остальные обозначения – на рис. 19)



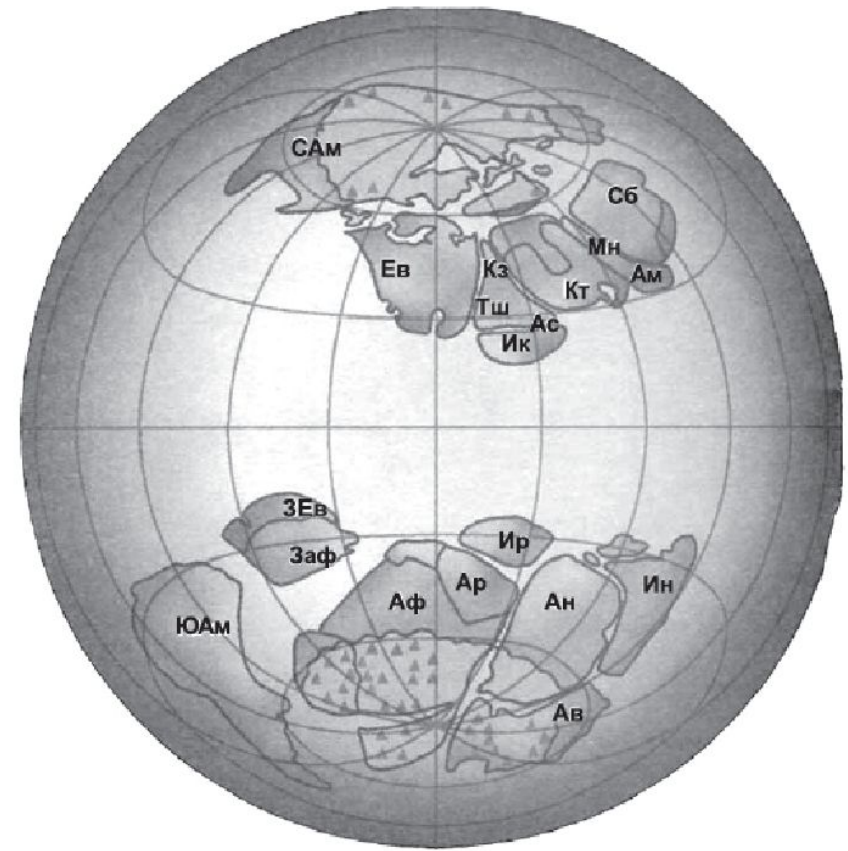
*Рис. 21.* Пангея-I (Мегагея) 1,8 млрд лет назад:  
(условные обозначения – на рис. 19, 20)



*Рис. 22.* Распад Пангеи-I (Мегагеи) около  
1,4 млрд лет назад:  
Бв – Байкало-Витимский блок  
(остальные обозначения – на рис. 19, 20)



*Рис. 23.* Родиния (Мезогейя) около 1 млрд лет назад:  
Тш – Тянь-Шаньский блок (остальные обозначения – на рис. 19,



*Рис. 24.* Распад Родинии (Мезогейи) на Лавразию и Гондвану  
800–750 млн лет назад:  
Мн – Монгольская плита; Ам – Амурская плита; Ир – Иранская плита  
(остальные обозначения – на рис. 19, 20)



