

# История Земли в докембрии

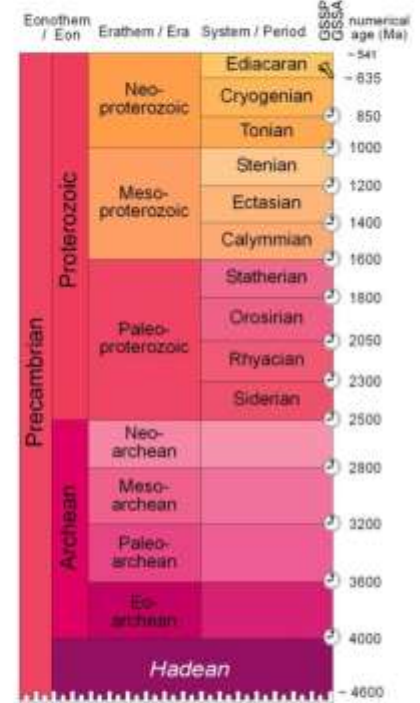
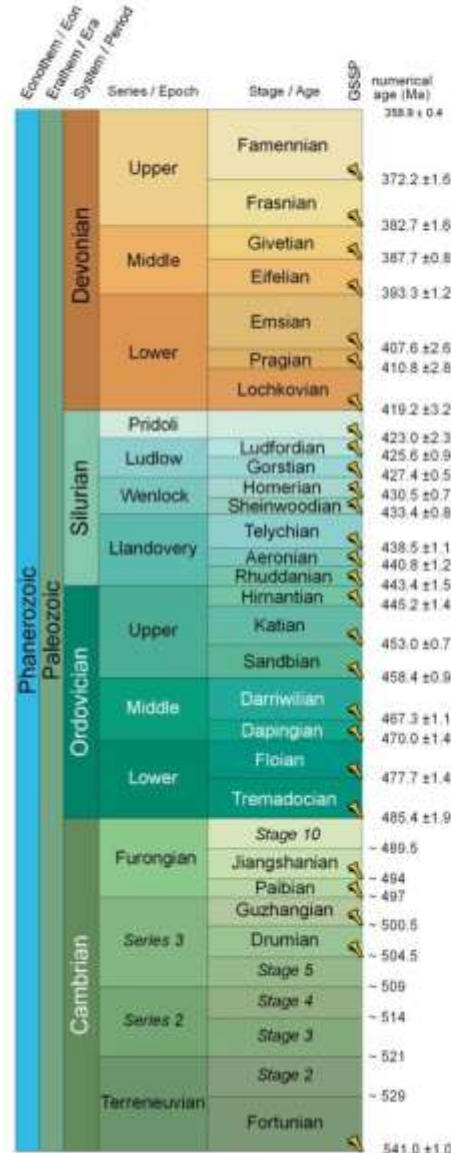
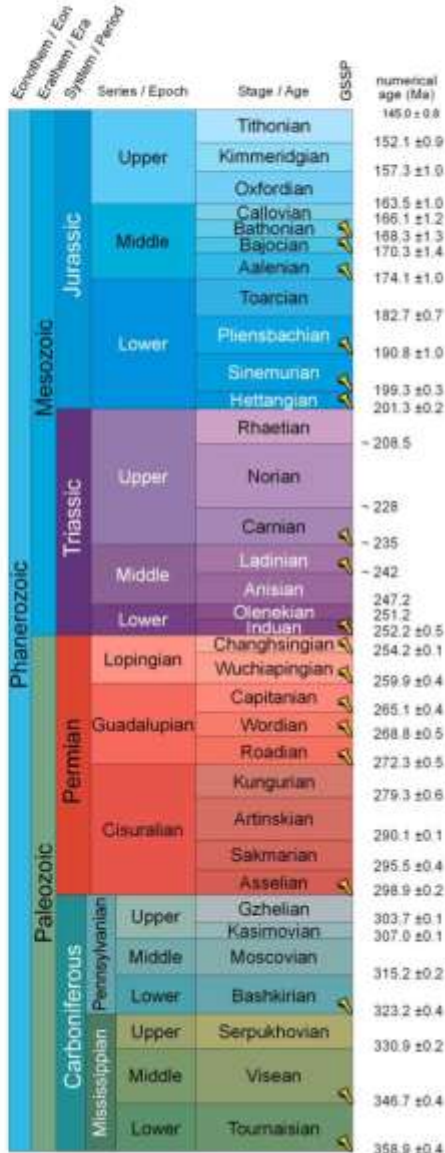
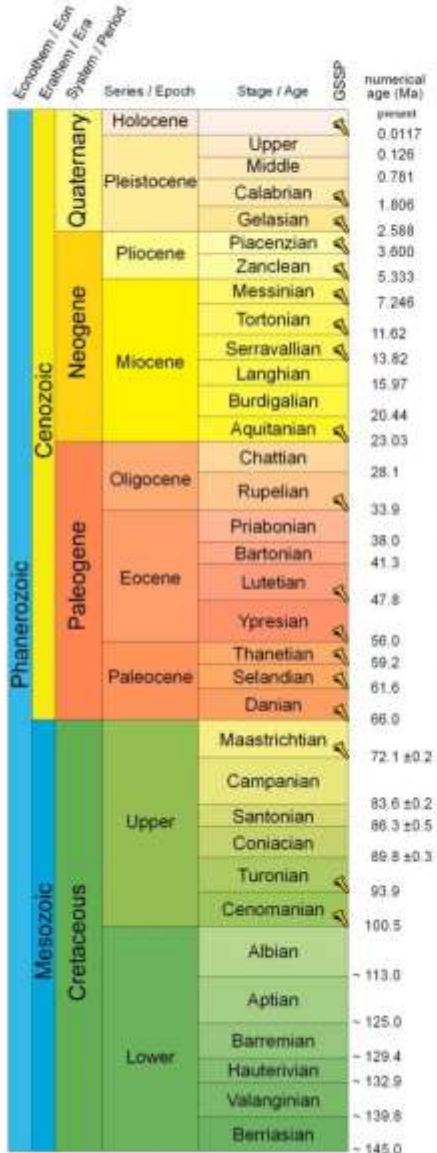
- *Возникновение атмосферы, гидросферы и их развитие в докембрии. Происхождение жизни и эволюция биосферы в докембрии. Эдиакаарско-беломорская фауна. Особенности докембрийских пород. Периодизация докембрия.*
- *Главнейшие черты развития земной коры в архее. Распространение комплексов «серых гнейсов» и «зеленокаменных поясов» в различных регионах Мира. Структура земной коры в конце архея. Протоплатформы и протогеосинклинали. Пангея-0, Панталасса.*
- *Главнейшие черты развития земной коры в палеопротерозое, мезопротерозое и неопротерозое. Древние платформы. Малые подвижные пояса, особенности их развития. История формирования и деструкции суперматерика Мегагея (Пангея-1). Гренвильская тектономагматическая эпоха и образование Родинии. Образование больших подвижных поясов и раскрытие палеозойских океанов (Япетус, Палеотетис, Палеооцифик, Палеоазиатский океан). Гипотезы образования Тихого океана. Байкальская (панафриканская) тектономагматическая эпоха и образование Гондваны.*
- *Докембрийские материковые оледенения (позднеархейское, палеопротерозойское, неопротерозойское).*
- *Полезные ископаемые докембрийских эпох рудообразования.*



# INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy  
August 2012



Units of all ranks are in the process of being defined by Global Boundary Stratotype Section and Points (GSSP) for their lower boundaries, including those of the Archean and Proterozoic, long defined by Global Standard Stratigraphic Ages (GSSA). Charts and detailed information on ratified GSSPs are available at the website <http://www.stratigraphy.org>

Numerical ages are subject to revision and do not define units in the Phanerozoic and the Ediacaran; only GSSPs do. For boundaries in the Phanerozoic without ratified GSSPs or without constrained numerical ages, an approximate numerical age (–) is provided.

Numerical ages for all systems except Triassic, Cretaceous and Precambrian are taken from 'A Geologic Time Scale 2012' by Gradstein et al. (2012); those for the Triassic and Cretaceous were provided by the relevant ICS sub-commissions.

Coloring follows the Commission for the Geological Map of the World. <http://www.ccgw.org>

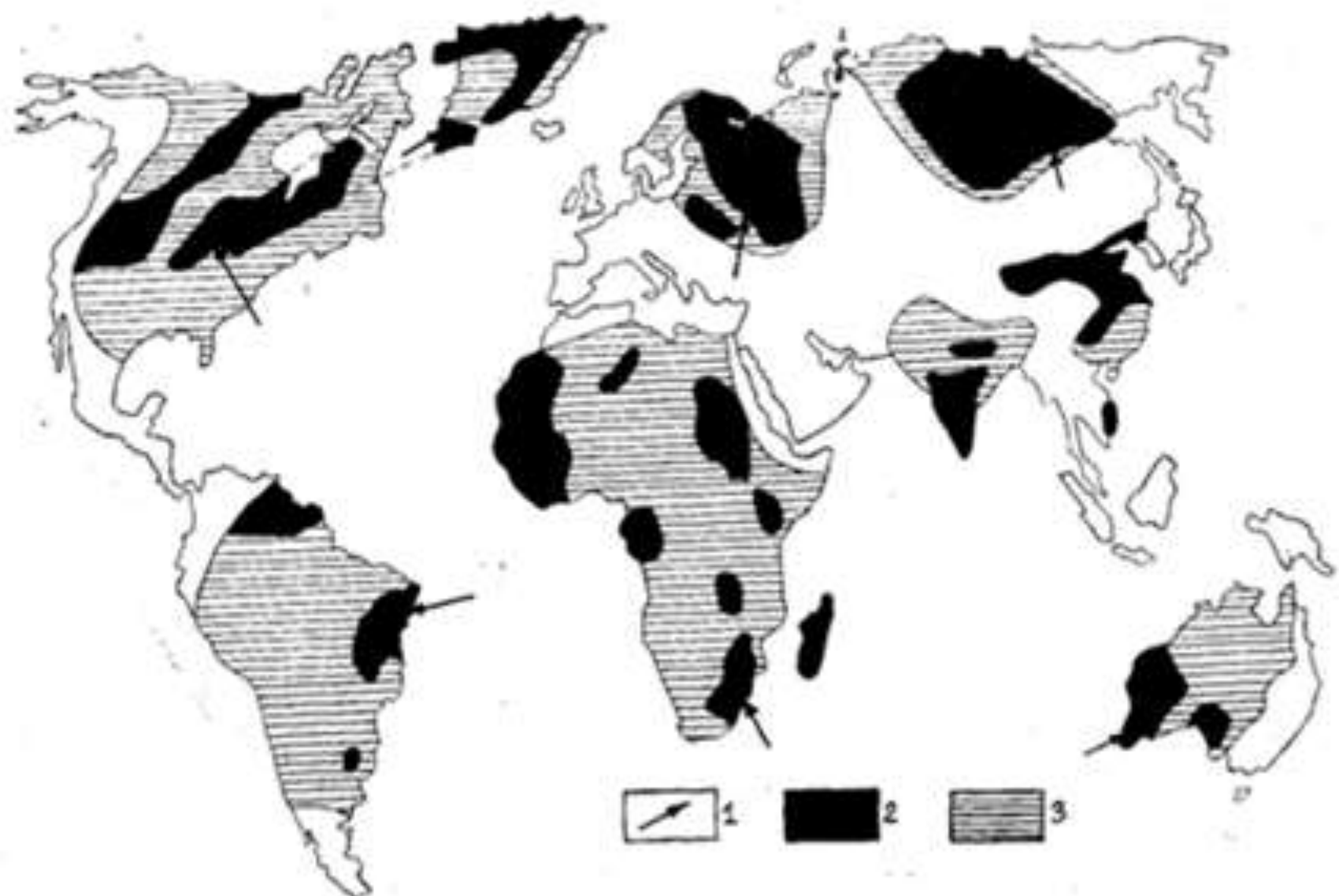


Chart drafted by K.M. Cohen, S. Finney, P.L. Gibbard (c) International Commission on Stratigraphy, August 2012

# Первая половина архея. Нуклеары



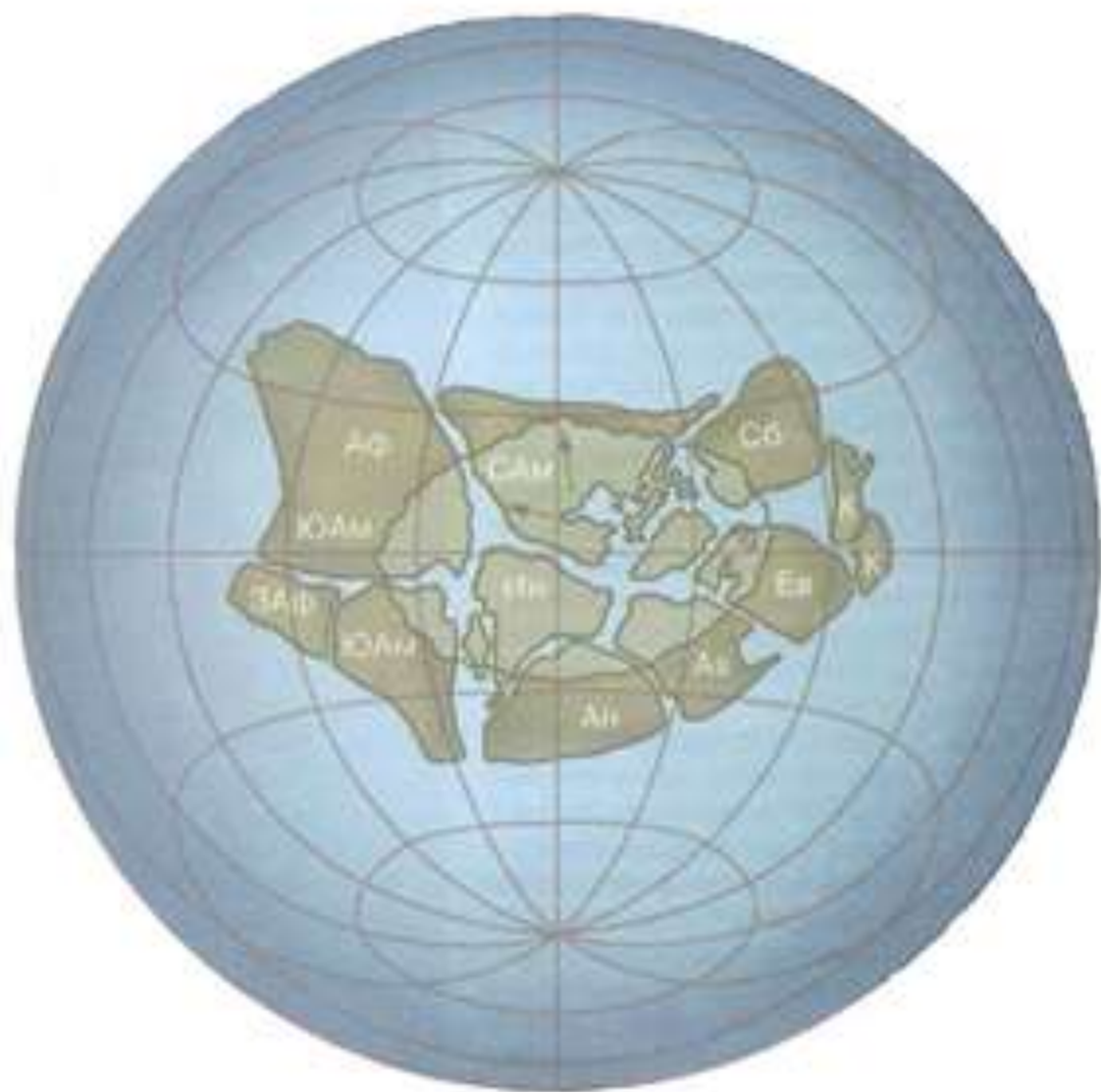
Массивы серых гнейсов. ТТГ – ассоциация  
(тоналит-трондьемит-гранодиорит)



## Пангея-0. Моногея

*2,5—2,4 миллиардов лет назад. Первый суперконтинент — МОНОГЕЯ.*

*Блоки: Ав — Австралия; САм и ЮАм — Северная и Южная Америки; Ан — Антарктида; ЗАф — Западная Африка; Аф — Африка; Ев — Европа; Ин — Индия; К — Северный и Южный Китай; Сб — Сибирь*

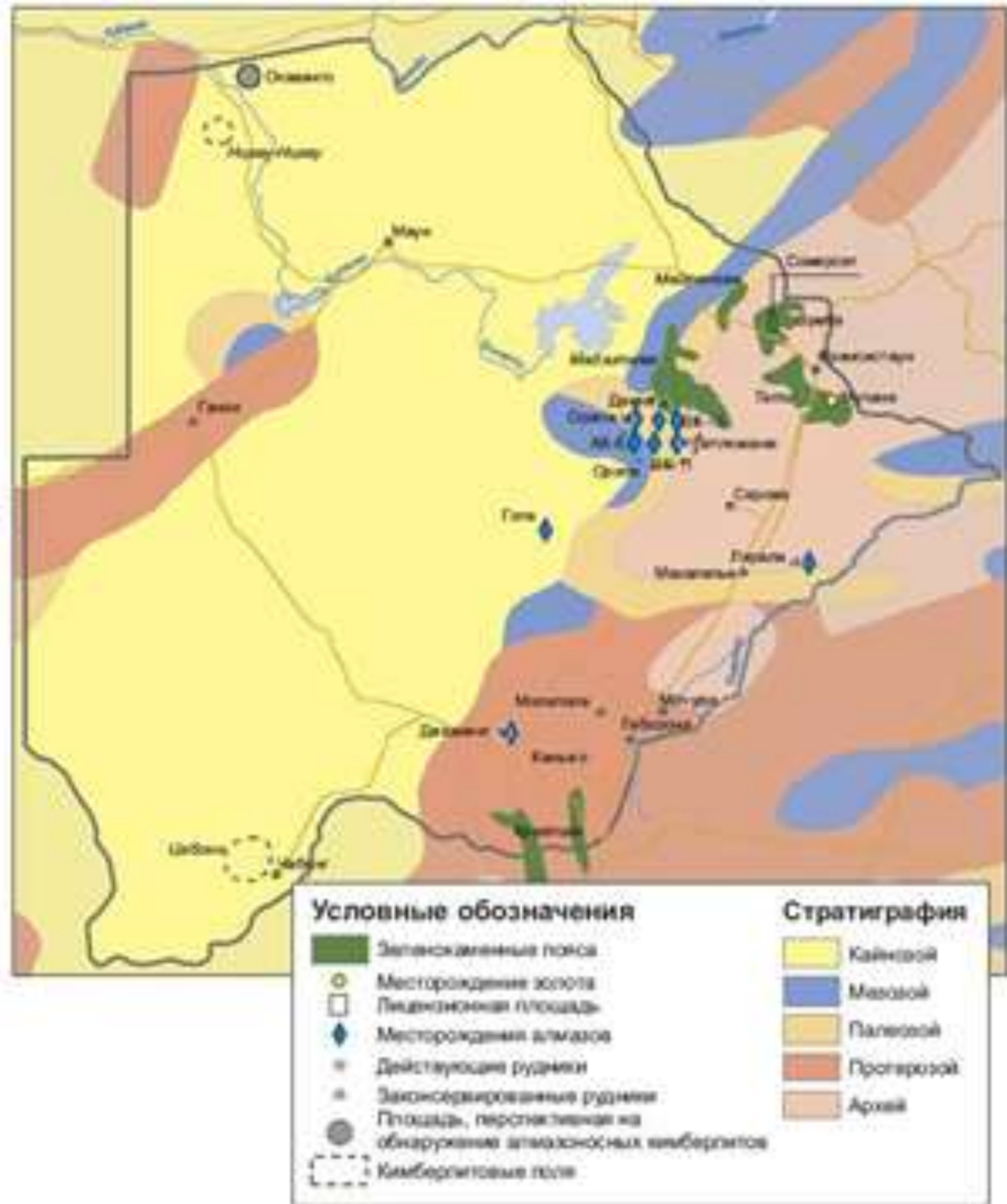


# Вторая половина архея – зеленокаменные пояса

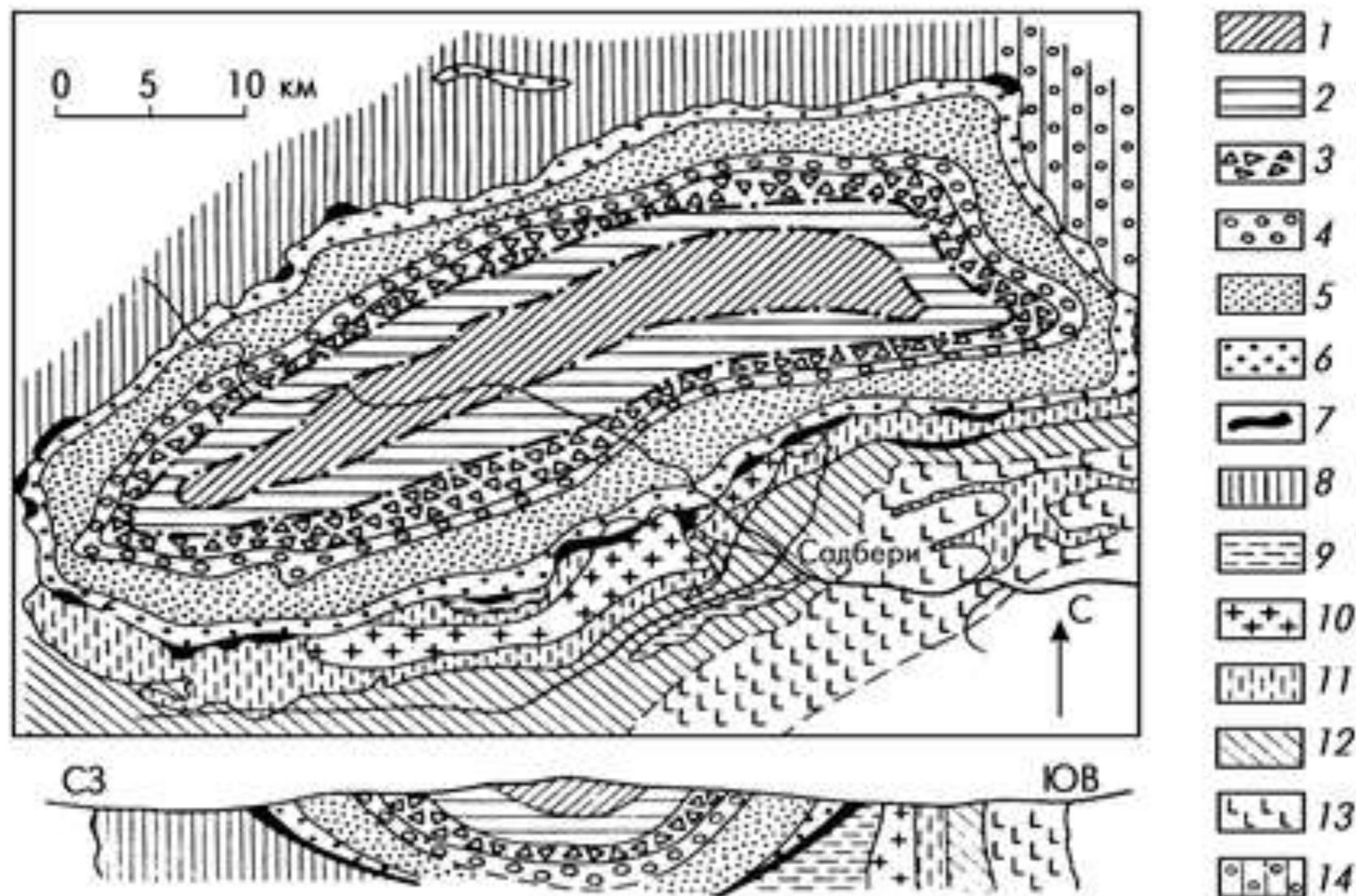


# Ботсвана

Геологическая карта с  
фрагментами  
«зеленокаменных  
поясов» на  
дочетвертичной  
поверхности

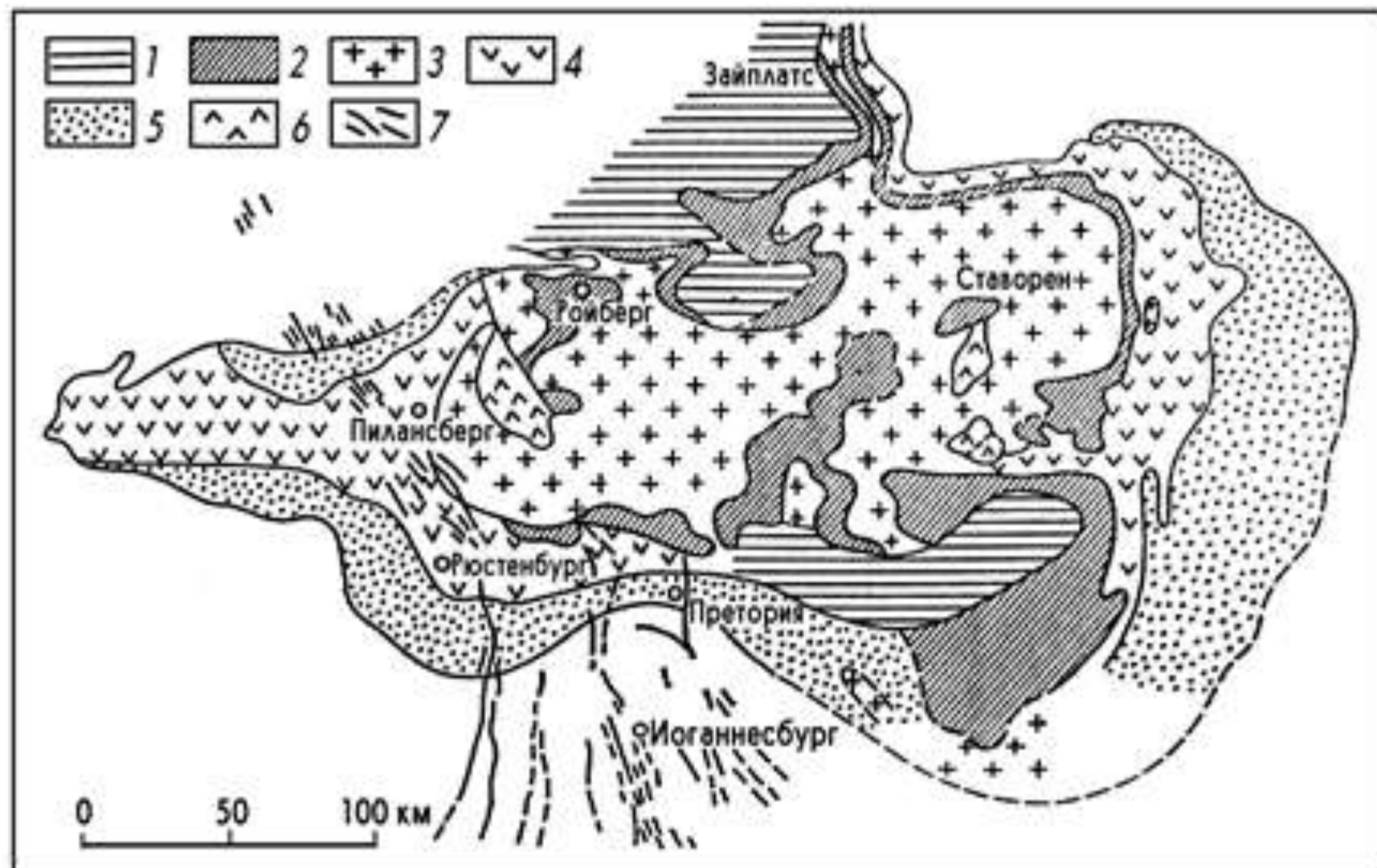


# РР. Лополит Содбери

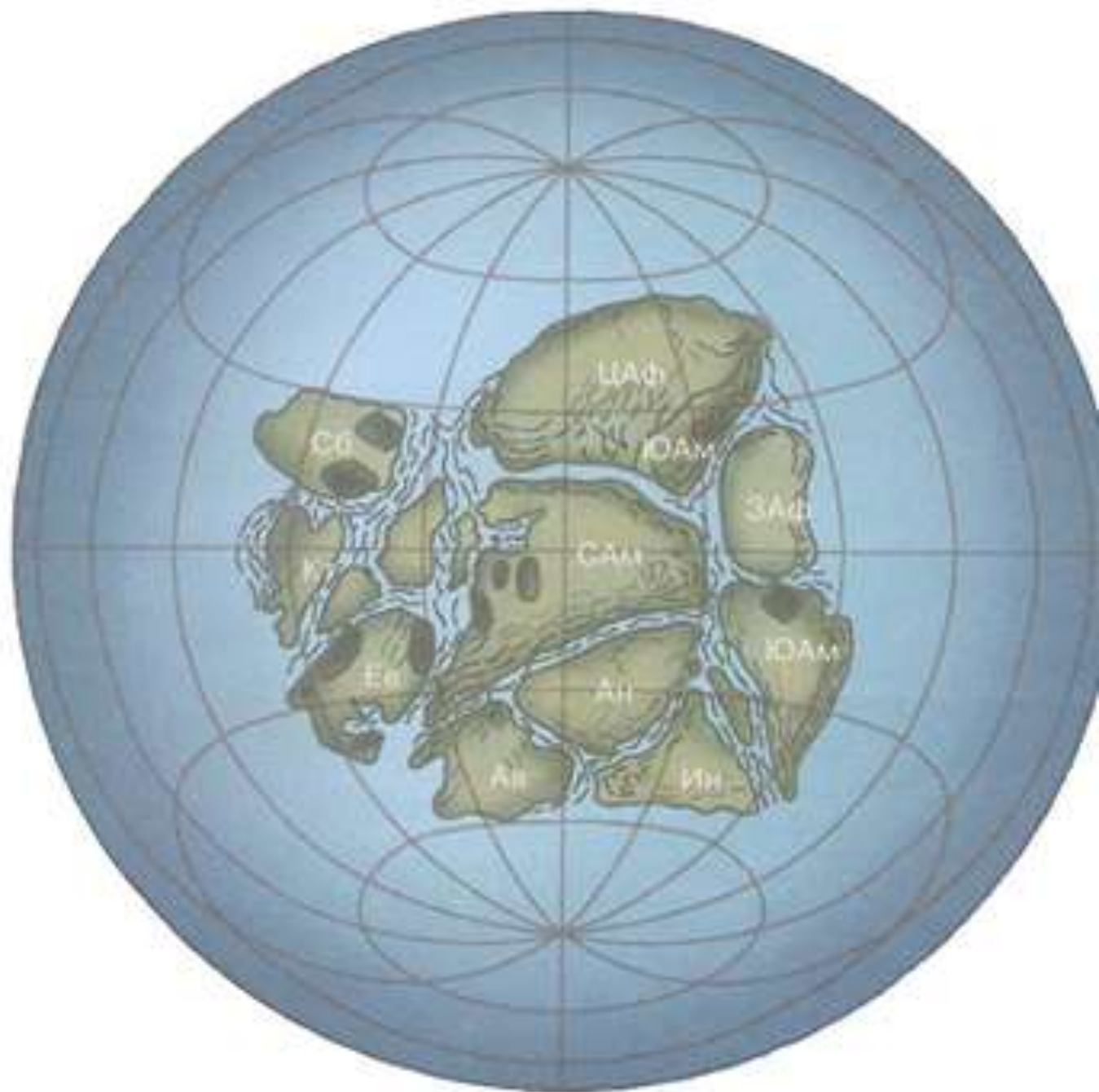




# РР. Лополит Бушвельд

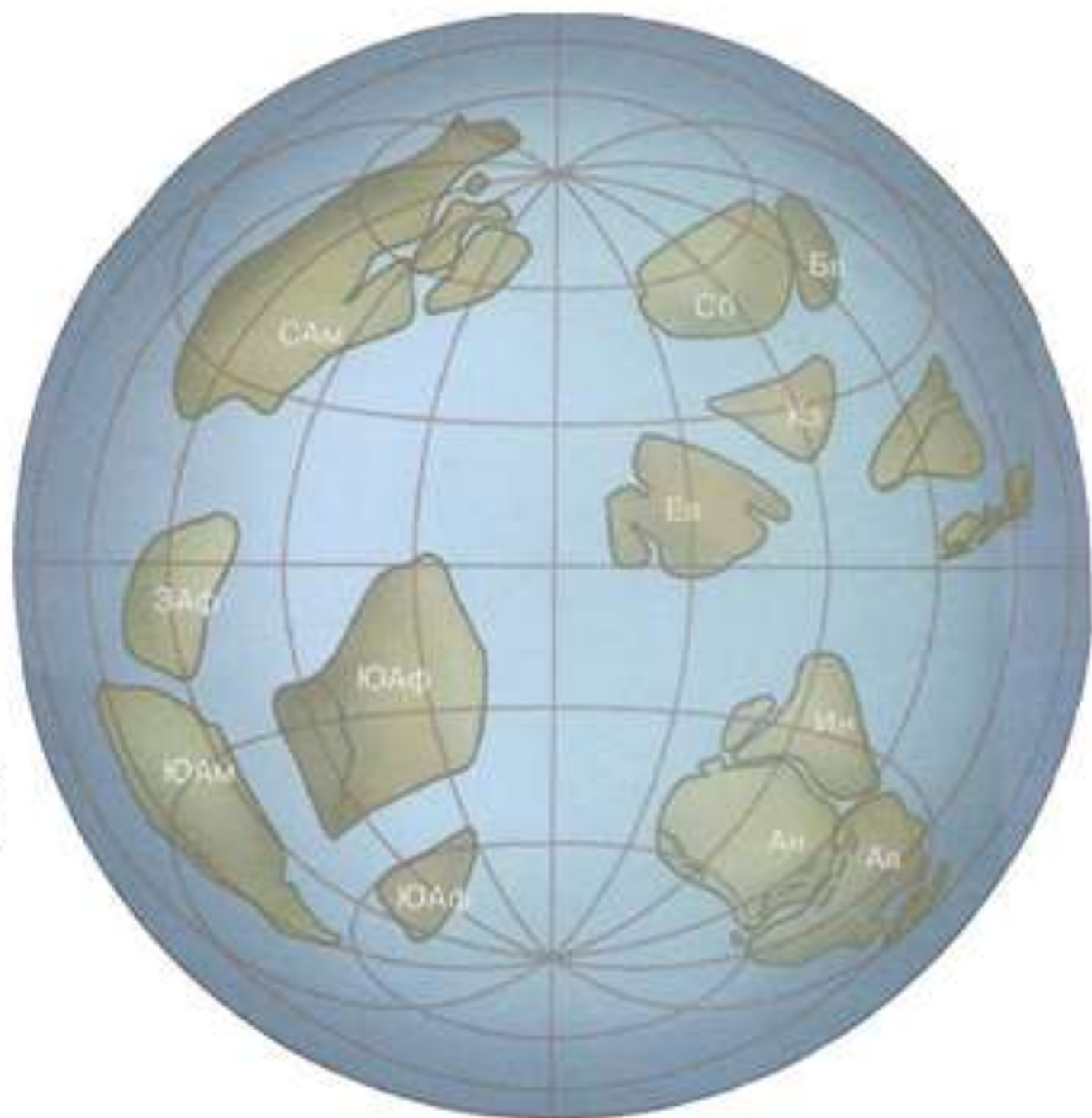


# Пангея -1 Мегагея



1.8 млрд лет назад

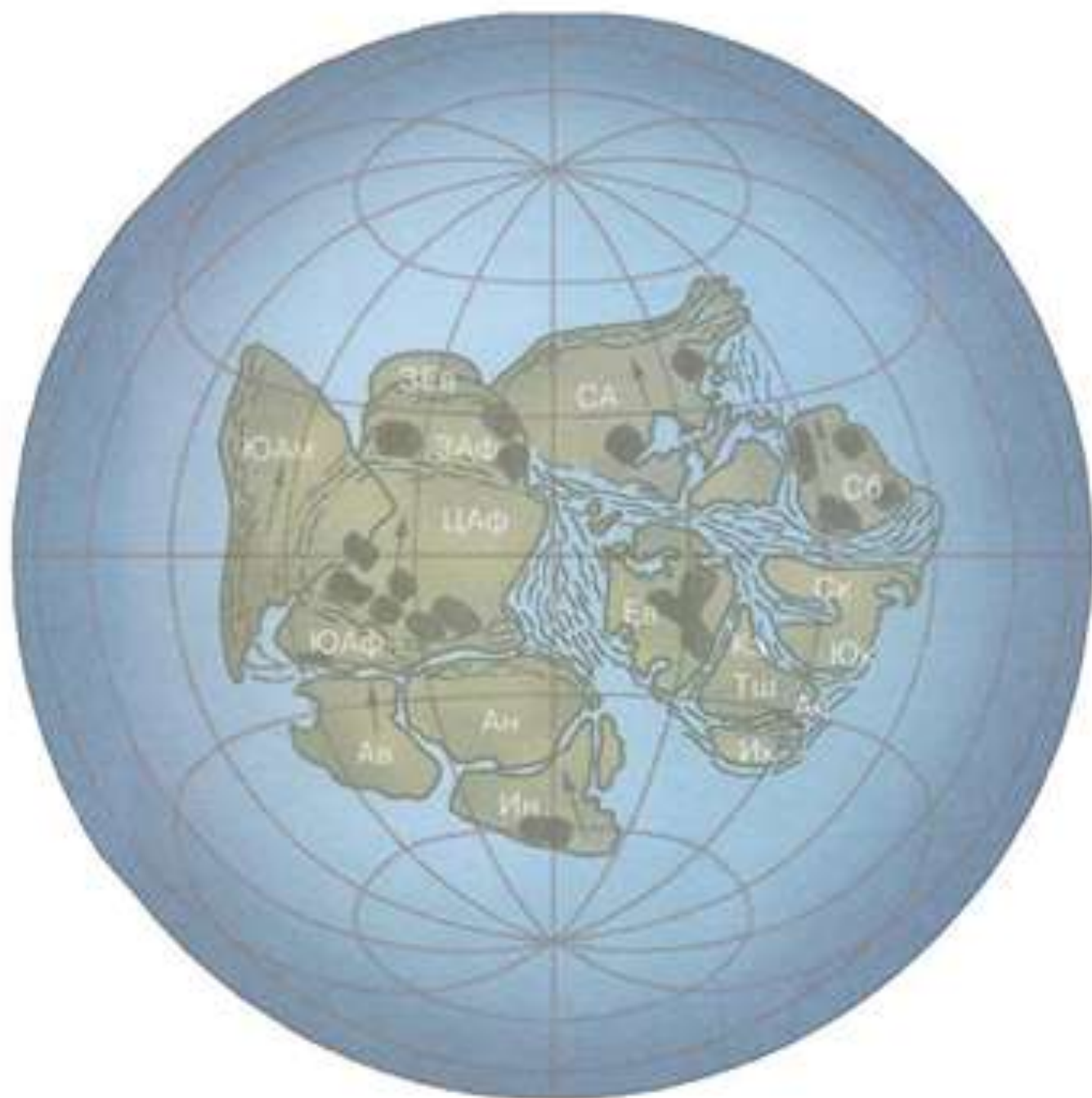
## Распад Мегагеи



*Около 1,4 миллиарда лет назад. Распад МЕГАГЕИ.*

*Бв — Байкало-Витимский блок*

Родиния  
(Мезогея,  
Паннотия)



Около 1 млрд лет назад

# Родиния

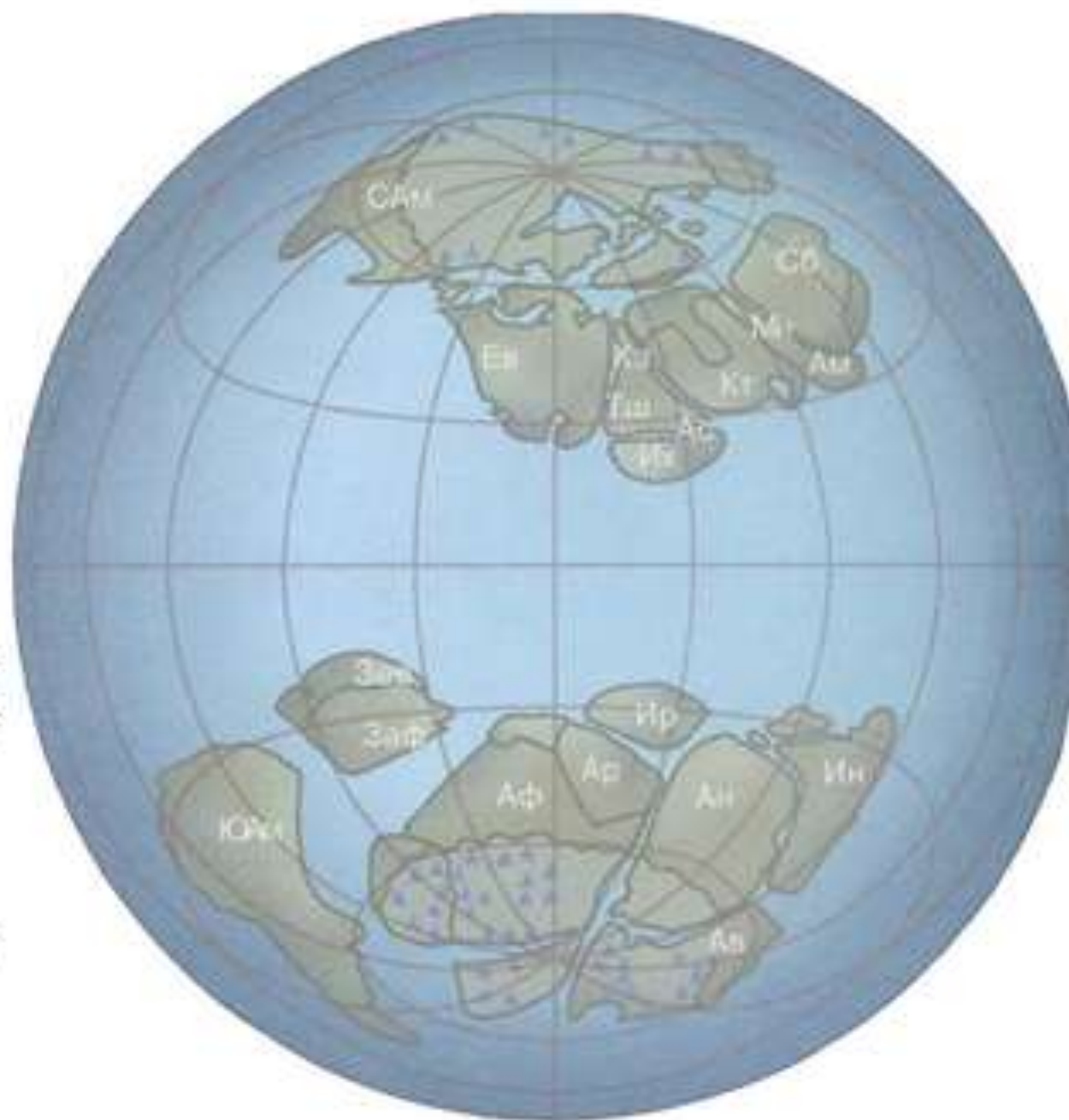


Гренвильский рифт  
(темный)

Миогeosинклинали  
(светлые)

Earth's supercontinent - Rodinia - 1.1 billion years ago  
(NASA)

# Раскол Родинии



*800—750 миллионов лет  
назад. Распад МЕЗОГЕИ  
на ЛАВРАЗИЮ и  
ГОНДВАНУ.*

*Мн — Монгольская  
плита; Ам — Амурская  
плита; Ир — Иранская  
плита*

# Гондвана



# ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЖИЗНИ И ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ В ДОКЕМБРИИ

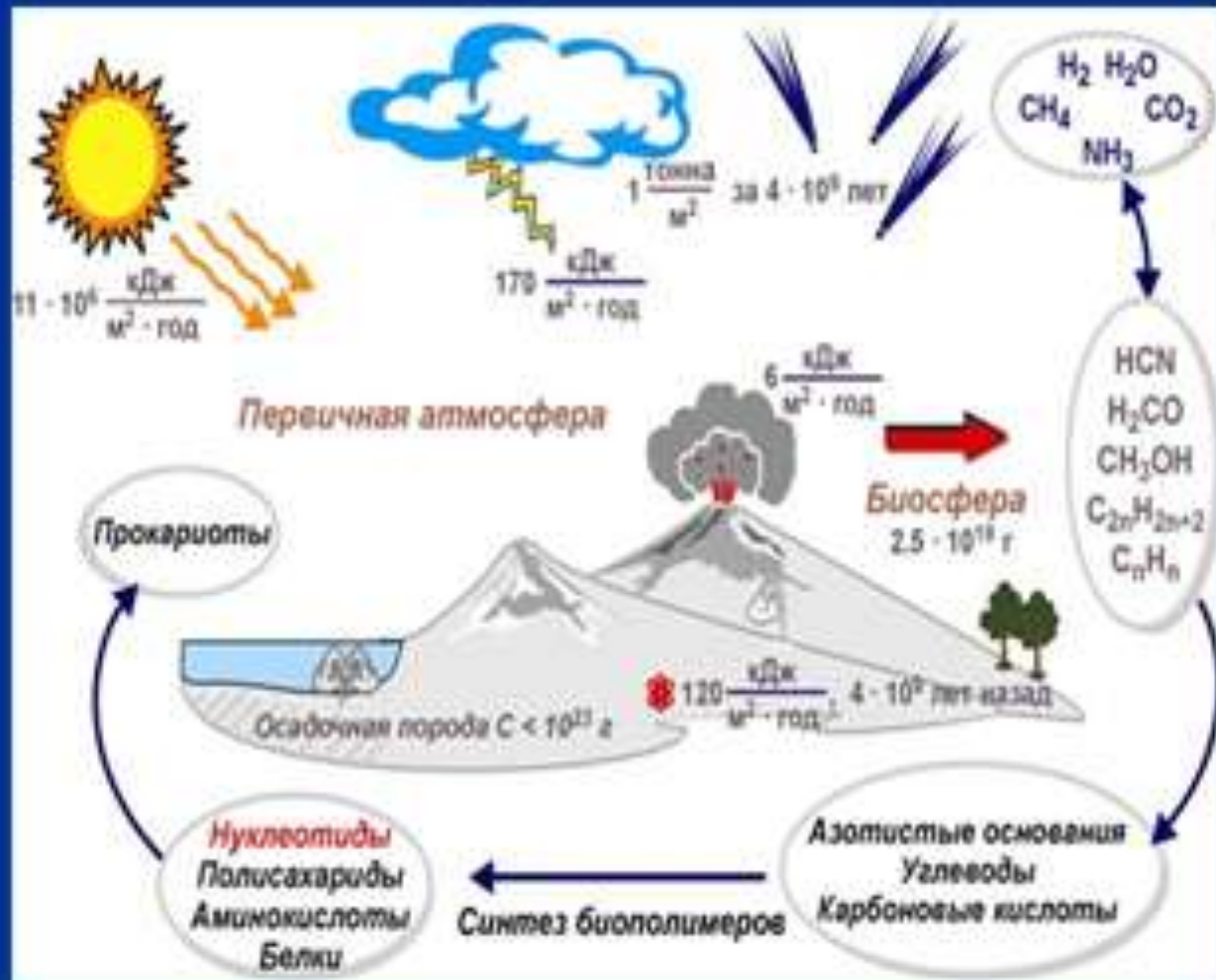
ЖИЗНЬ – форма существования  
белковых тел, способная к  
метаболизму и редупликации



# ГИПОТЕЗЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЖИЗНИ

- **1. Теория стационарного состояния**
- **2. Креационизм** (Платон, Аристотель)
- **3. Панспермии**  
( Г.Рихтер, 1865 – *космозои*; С. А. Аррениус, 1907; Ф. Хойл и Чандра Викрамасингх; У. Гилберт, 1991)
- **4. Биохимическая эволюционная теория**  
(А. И.Опарин, 1924; Дж. Холдейн; Бунгенберг де Ионга – *коацерваты*; Стенли Миллер, 1953-1955)
- **5. Теория инкубаторов**  
(У. Мартин (Дюссельдорф), М. Рассел (Глазго))

# Гипотеза Биохимической эволюции



А.И.Опарин и Д.Холдейн сформулировали гипотезу, рассматривающую жизнь как результат длительной эволюции углеродистых соединений.

- В 1953 году на установке биолога **Стэнли Миллера** были проведены опыты, в результате которых были получены первичные клетки или **коацерваты** — вязкая, гелеобразная капля. Коацерваты способны поглощать из внешней среды различные органические вещества.



# Опыт С. Миллера (1953г.)

- Электрические разряды (60000 В)
- Давление (нПа)
- Температура (+80°С)
- Смесь газов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2$ , пары воды)



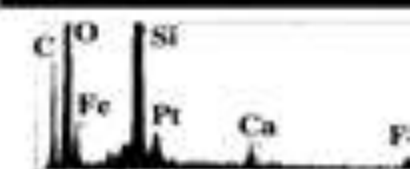
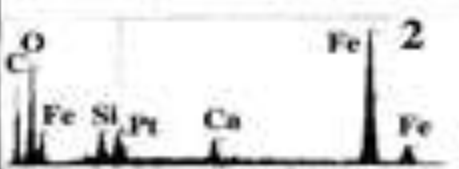
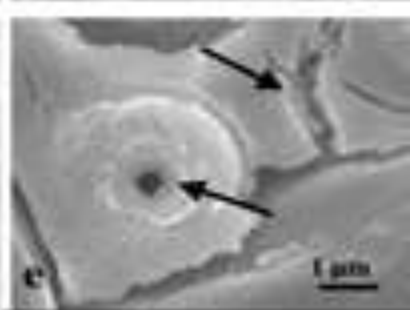
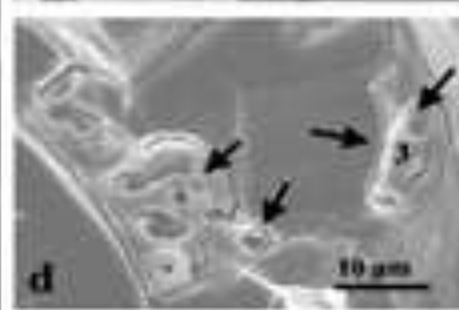
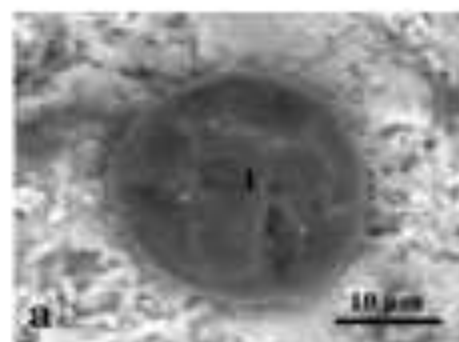
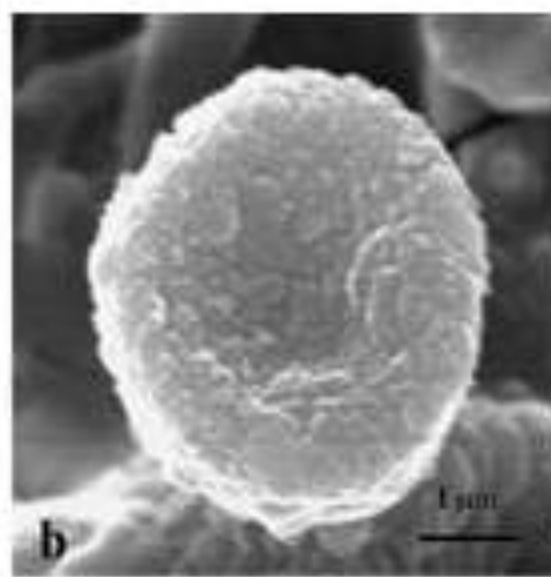
**Результат – синтез аминокислот, мочевины, молочной кислоты**

# Isuasphaera

3,7 – 3,85 млрд л.

сферы:  $d = 0,18 - 0,32 \mu\text{м}$ ;

палочки:  $l = 0,45 - 0,7 \mu\text{м}$



# СТРОМАТОЛИТЫ





Рис. 31. Реконструкция Эдиакарской фауны (по М. Глесснеру и М. Уэйду):

1–10 — кишечнополостные (1 — Ediacara; 2 — Beltonella; 3 — Medusinites; 4 — Mawsonites; 5–6 — Cyclomedusa; 7 — Conomedusites; 8 — Rangea; 9 — Arborea; 10 — Pteridinium); 11–14 — плоские и кольчатые черви (11 — Spriggina; 12–14 — Dickinsonia); 15–16 — членистоногие (15 — Parvancorina; 16 — Praecambrium); 17 — иглокожее Tribrachidium; 18 — шарообразные студенистые организмы

## Эдиакарская фауна





# Крупнейшие лагерштетты эдиакарской фауны



# Литература

- *Атлас литолого-палеогеографических карт Мира*. Составители А. Б. Ронов, В. Е. Хаин и др. – М: Изд-во МГУ, 1986, 1989.
- *Войлошников, В. Д.* Геология. Геологическая история Земли / В. Д. Войлошников. М., 1979.
- *Зоненшайн, Л. П.* Палеогеодинамика / Л. П. Зоненшайн, М. И. Кузьмин. М., 1992.
- *Историческая геология* / Г. И. Немков [и др.]. М., 1986.
- *Короновский, Н. В.* Историческая геология / Н. В. Короновский, В. Е. Хаин, Н. А. Ясаманов. М., 2006.
- *Леонов, Г. П.* Историческая геология. Основы и методы / Г. П. Леонов. М., 1980.
- *Михайлова, И. А.* Палеонтология : в 2 ч. / И. А. Михайлова, О. Б. Бондаренко. М., 1997.
- *Монин, А. С.* История Земли / А. С. Монин. Л., 1977.
- *Монин, А. С.* Ранняя геологическая история Земли / А. С. Монин. М., 1987.
- *Мурашко Л. И.* Историческая геология [Электронный ресурс]: пособие для студентов геогр. фак., обучающихся по спец 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» / Л. И. Мурашко. – Минск: БГУ, 2011.
- *Подобина, В. М.* Историческая геология / В. М. Подобина, С. А. Родыгин. Томск, 2000.
- *Флинт, Р. Ф.* История Земли / Р. Ф. Флинт. М., 1978.
- *Хаин, В. Е.* Основные проблемы современной геологии / В. Е. Хаин. М., 2003.
- *International Chronostratigraphic Chart* // F. M. Gradstein et al, 34<sup>th</sup> IGC. 2012.  
[www.stratigraphy.org](http://www.stratigraphy.org)