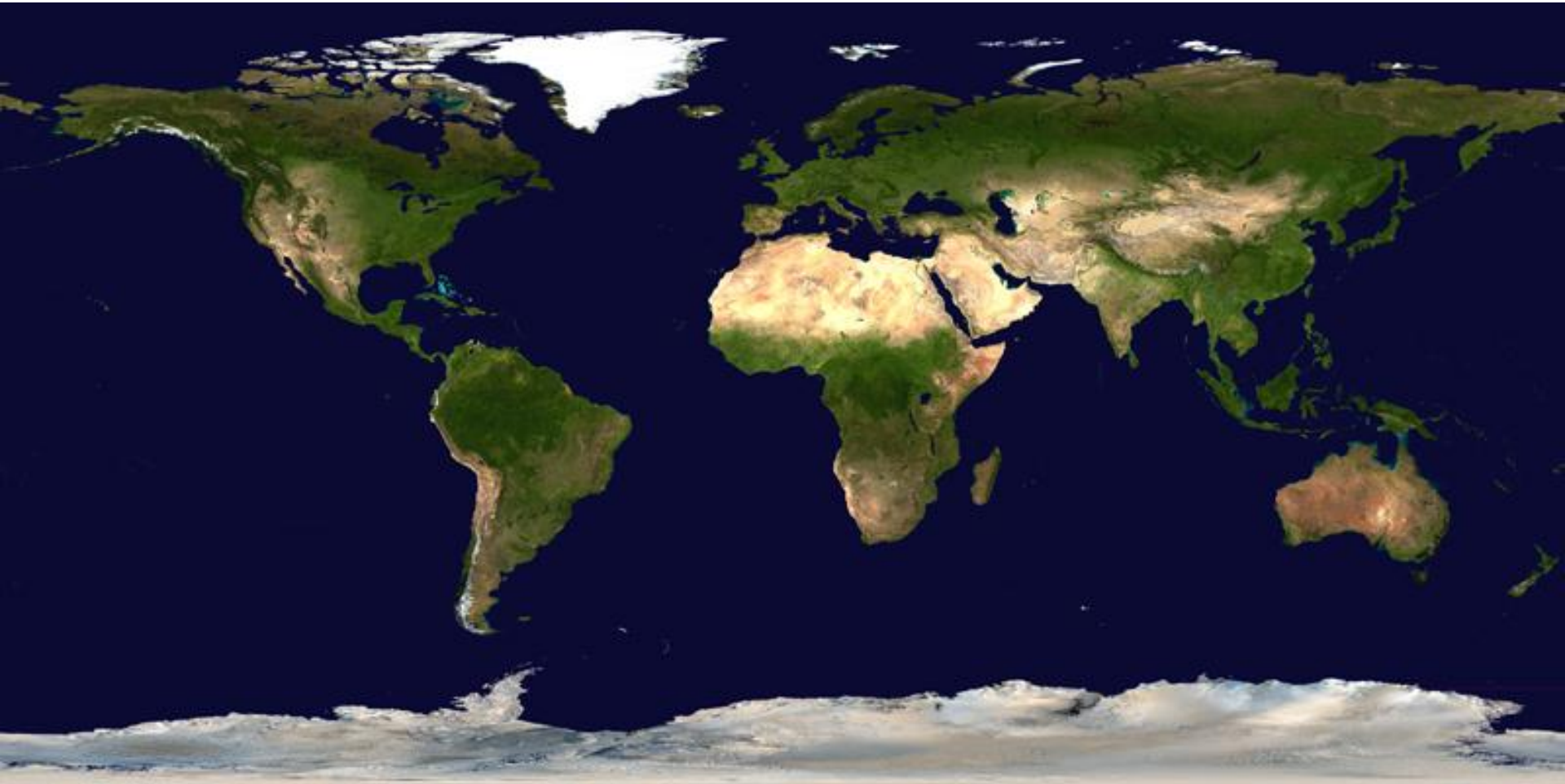


КСЕ: КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН 2013 г.

ЧИСЛО	СОДЕРЖАНИЕ		ЛЕКТОР
13.02	Современное естествознание: объекты и предмет изучения. Роль в познании природных и социальных явлений.		доц. Д.Н. Козлов
20.02	Этапы развития естествознания. Сущность общенаучных подходов.		
27.02	Научная картина мега-, макро- и микромира		
06.03	ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕ-ВЕДЕНИЕ	Земля как планета	
13.03		Литосфера	
20.03		Атмосфера	
27.03		Гидросфера	
04.04		Биосфера и географическая оболочка	
11.04	Геоэкологические проблемы человечества		ст. преп. Т.И. Харитонова
18.04			
25.04	Социально-ориентированные направления естествознания		доц. А.В. Хорошев
15.05			
	Зачет		



НЕОДНОРОДНОСТЬ (МОЗАИЧНОСТЬ) ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ



БАРХАННЫЙ ЛАНДШАФТ ПЕСЧАНОЙ ПУСТЫНИ



БАРХАННЫЙ ЛАНДШАФТ (ЭФИОПИЯ)



Фото Джордж Стайнмиц

ЛАНДШАФТ ТЕРМОКАРСТОВЫХ РАВНИН ТУНДРЫ

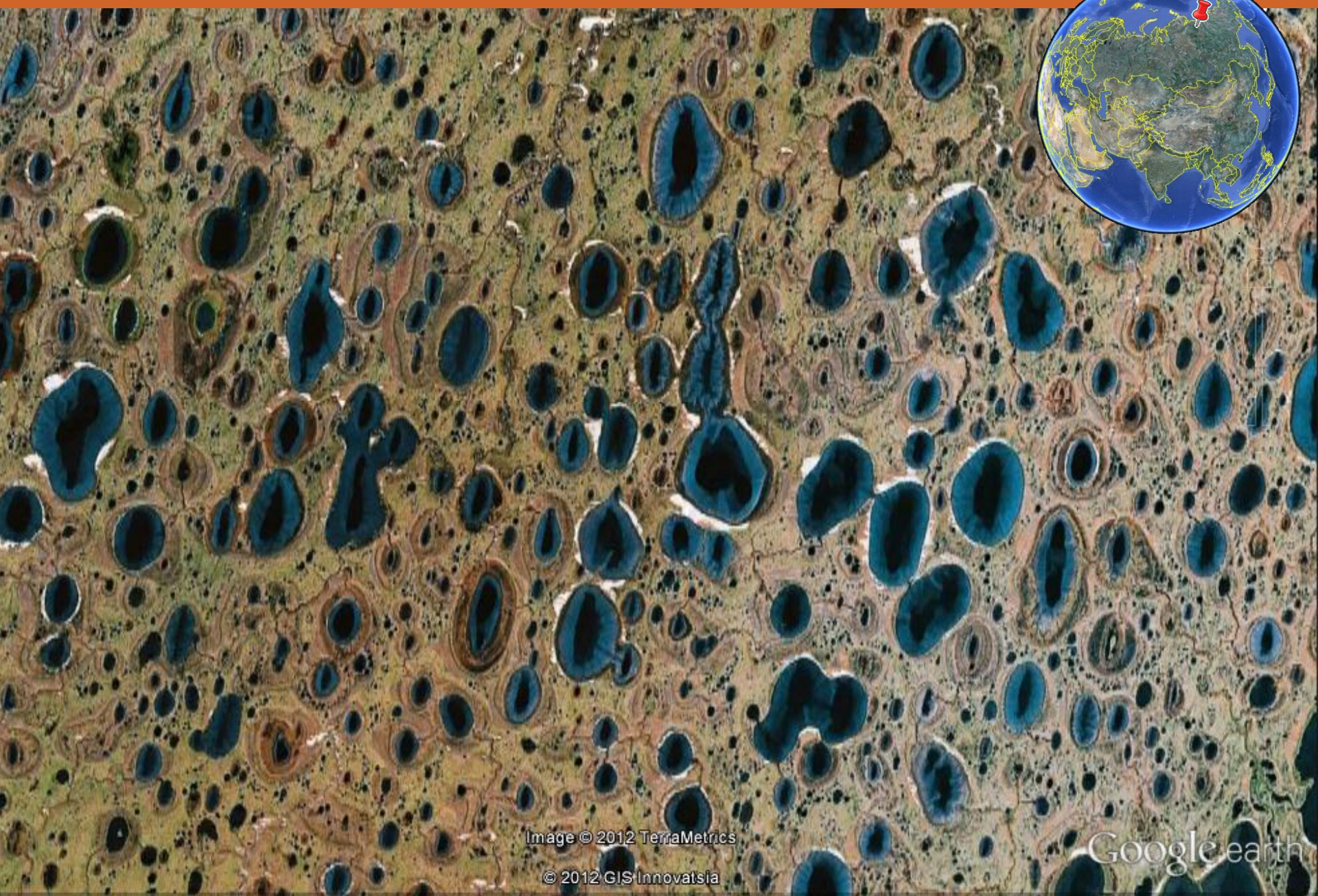


Image © 2012 TerraMetrics

© 2012 GIS Innovatsia

Google earth

73°22'26.90" С 124°27'06.19" В Высота над уровнем моря: 12 м Камера над уровнем моря: 37.16 км

ЛАНДШАФТ ЭРОЗИОННЫХ РАВНИН



ЛАНДШАФТ ЭРОЗИОННЫХ РАВНИН

Террасированная долина реки Овайхи.
Фото Майкла Мелфорда.
<http://www.nat-geo.ru/>





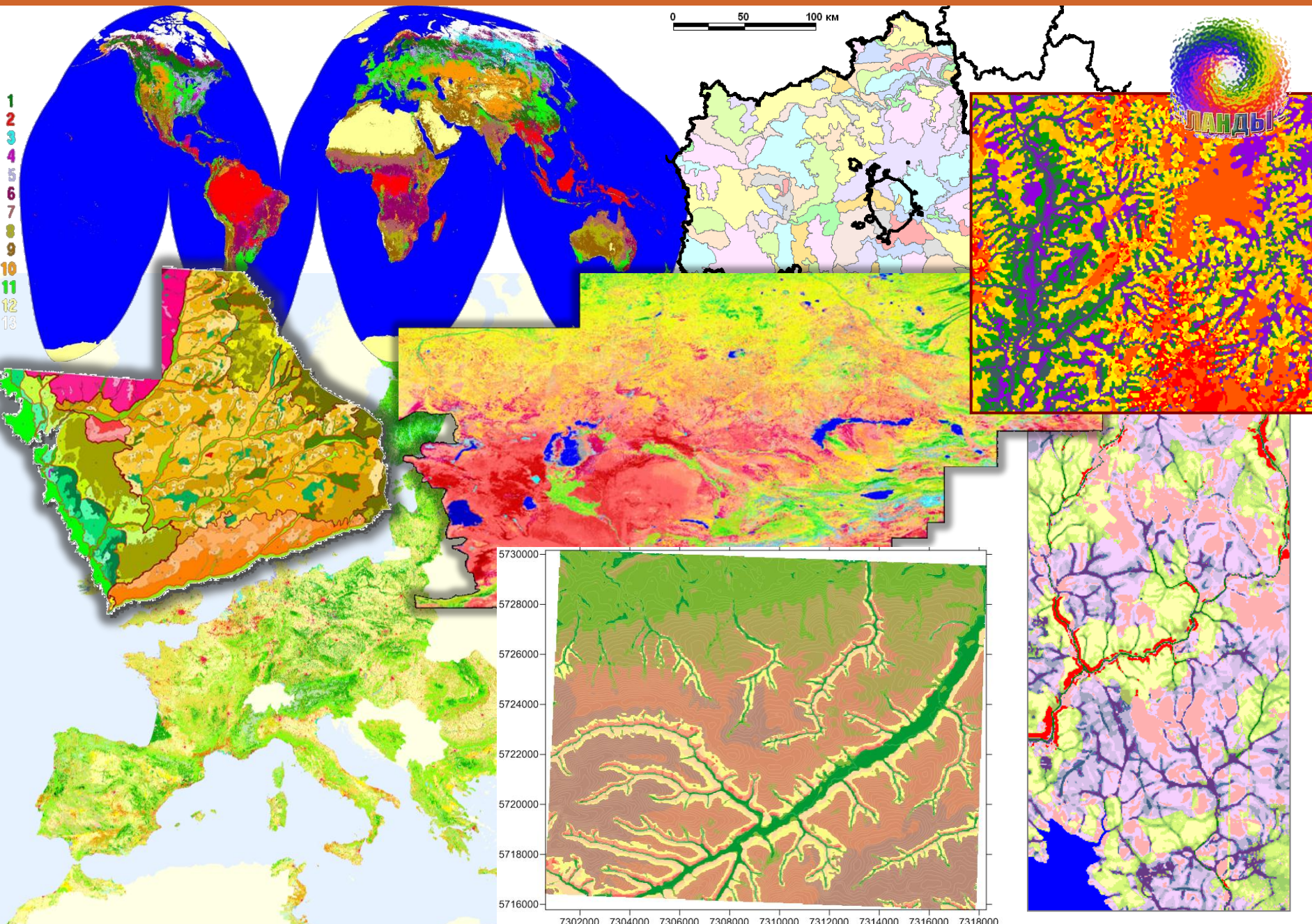
КАРТЫ - МОДЕЛИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ



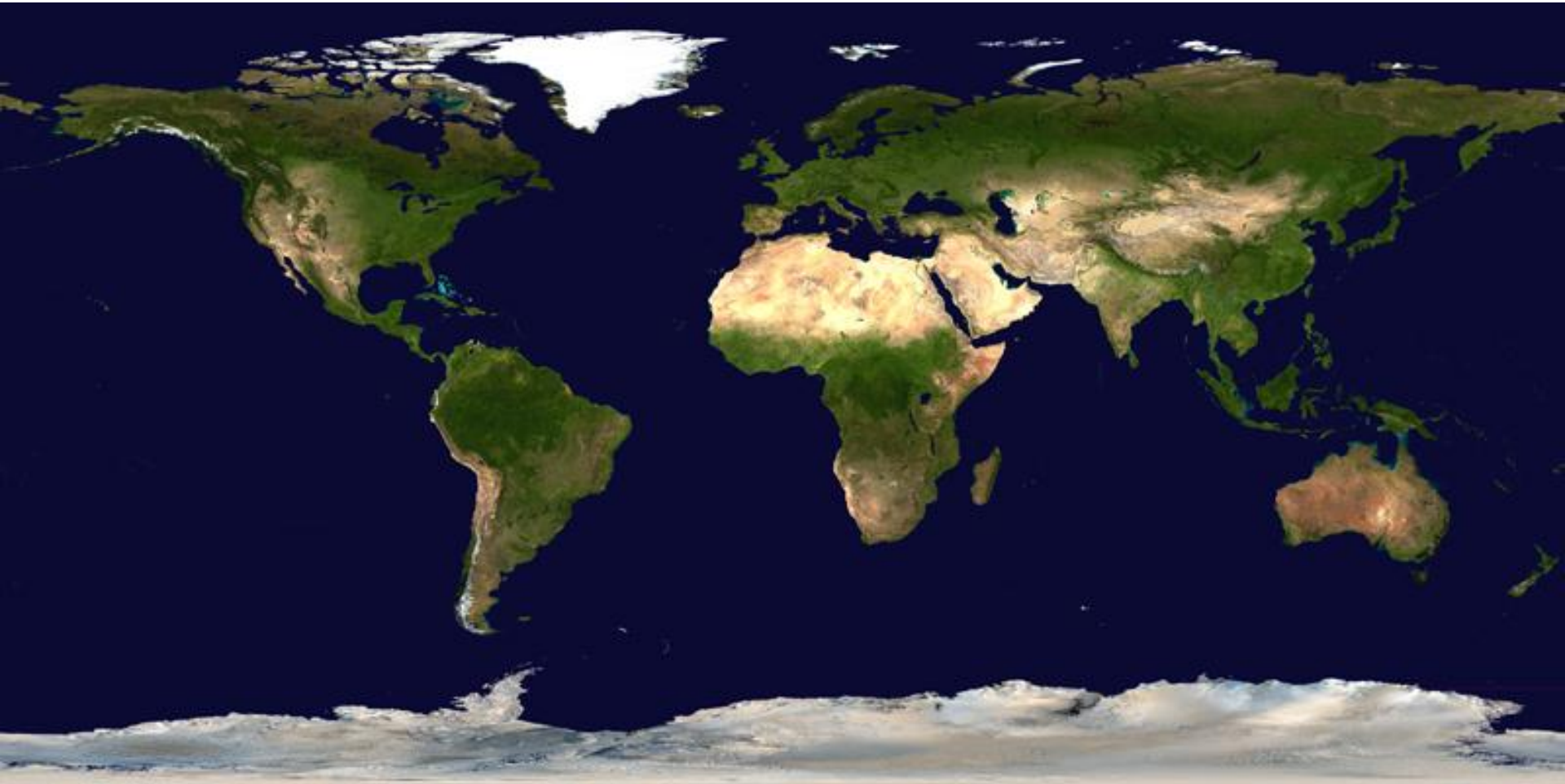
НЕОДНОРОДНОСТЬ (МОЗАИЧНОСТЬ) ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ



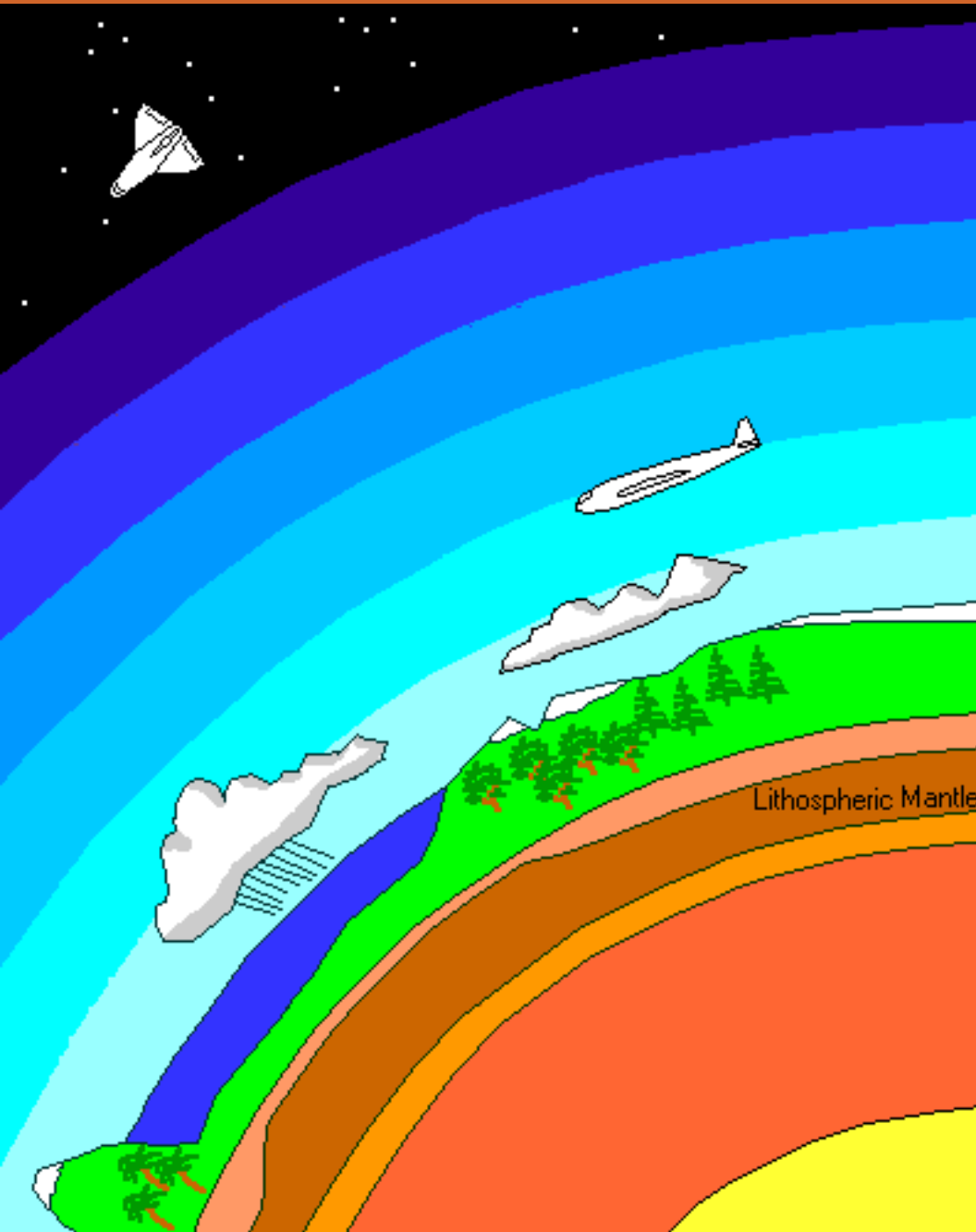
КАРТЫ - МОДЕЛИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ



НЕОДНОРОДНОСТЬ (МОЗАИЧНОСТЬ) ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ



ОБОЛОЧЕЧНОЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ (СУБСИСТЕМЫ)



Магнитосфера

Термосфера

Ионосфера

Мезосфера

Озоновый слой

Стратосфера

Тропосфера

Криосфера

Биосфера

Гидросфера

Литосфера

Астеносфера

Мантия

Ядро

Атмосфера

Географическая
оболочка

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ

ЛИТОСФЕРА

строение, тектоника литосферных плит, геологический круговорот

ГИДРОСФЕРА

состава, круговорот воды, история развития

АТМОСФЕРА

строение, состав, циркуляция, типы климата

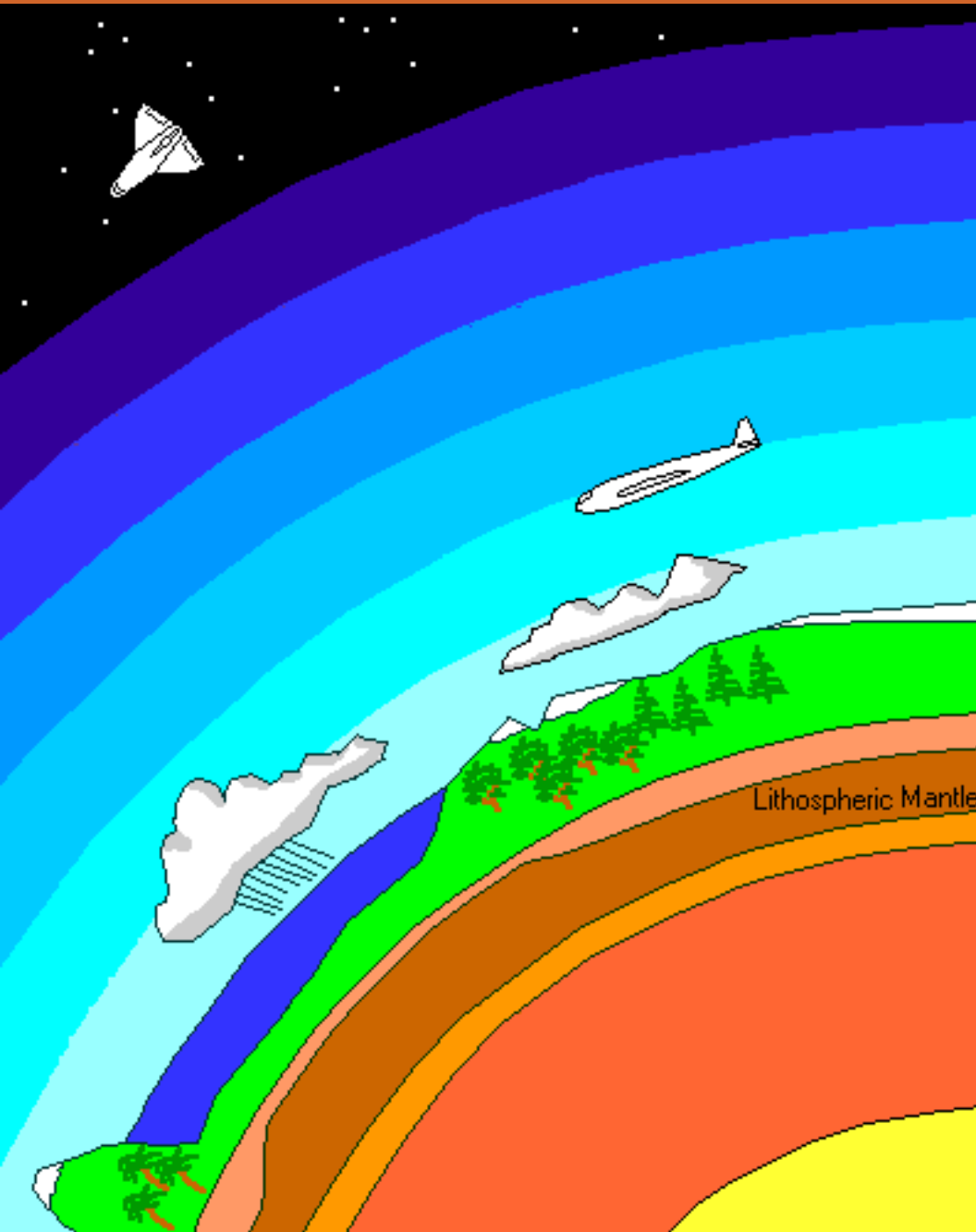
БИОСФЕРА

уровни организации организмов, биологический круговорот, синтетическая теория эволюции, история развития, функции

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

механизм функционирования

ОБОЛОЧЕЧНОЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ (СУБСИСТЕМЫ)



Магнитосфера

Термосфера

Ионосфера

Мезосфера

Озоновый слой

Стратосфера

Тропосфера

Криосфера

Биосфера

Гидросфера

ЛИТОСФЕРА

Астеносфера

Мантия

Ядро

Атмосфера

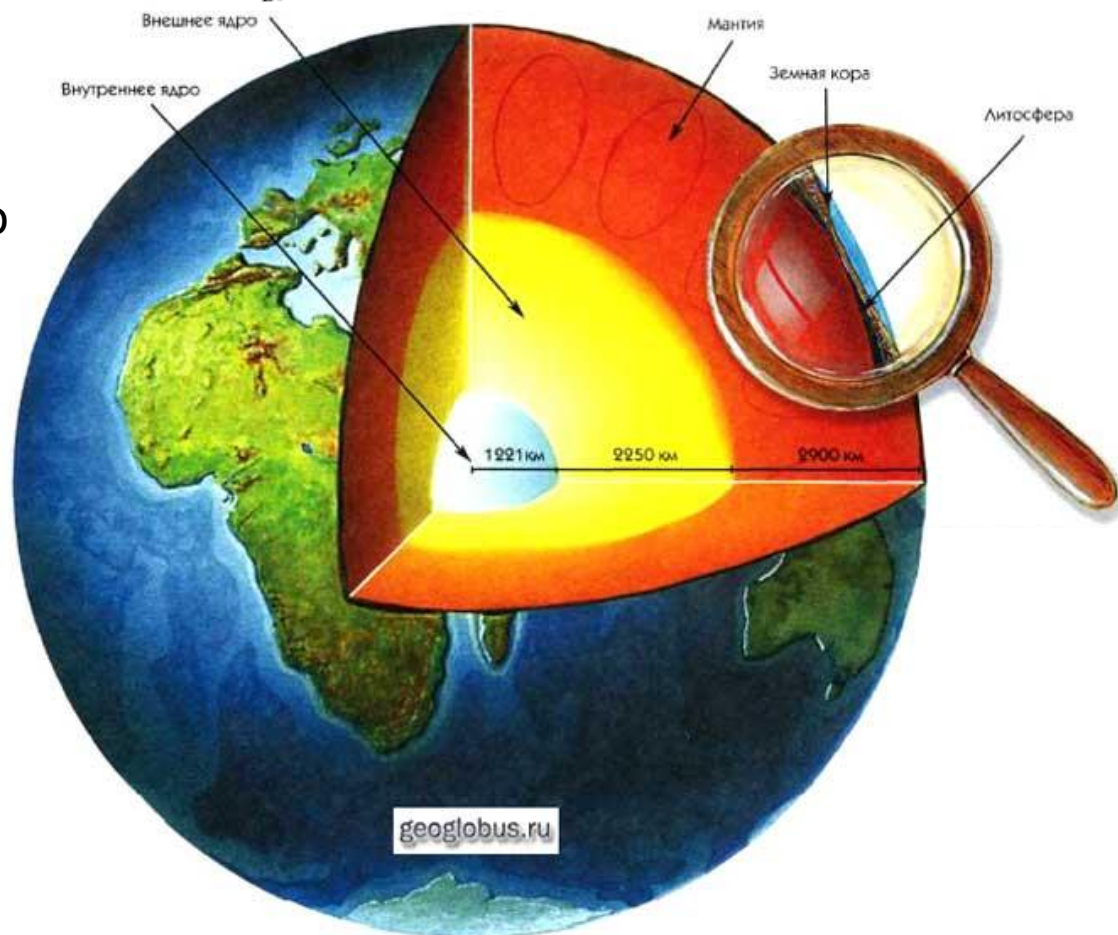
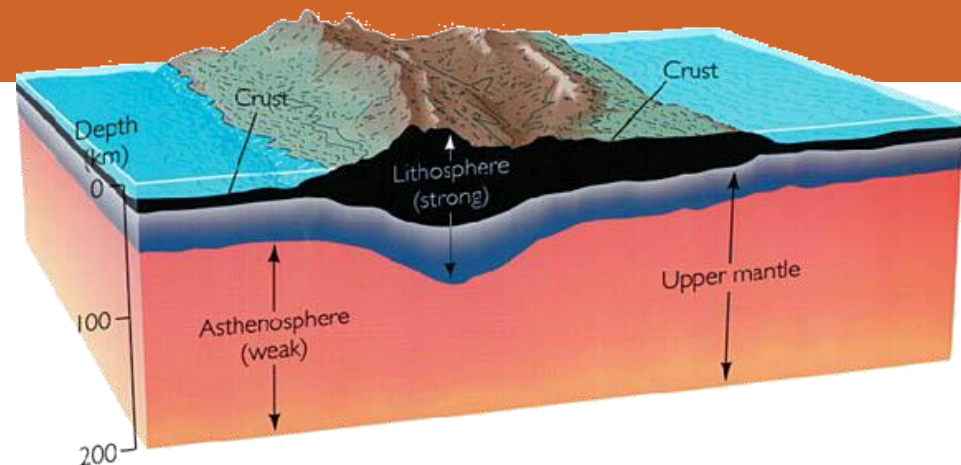
Географическая
оболочка

ЛИТОСФЕРА

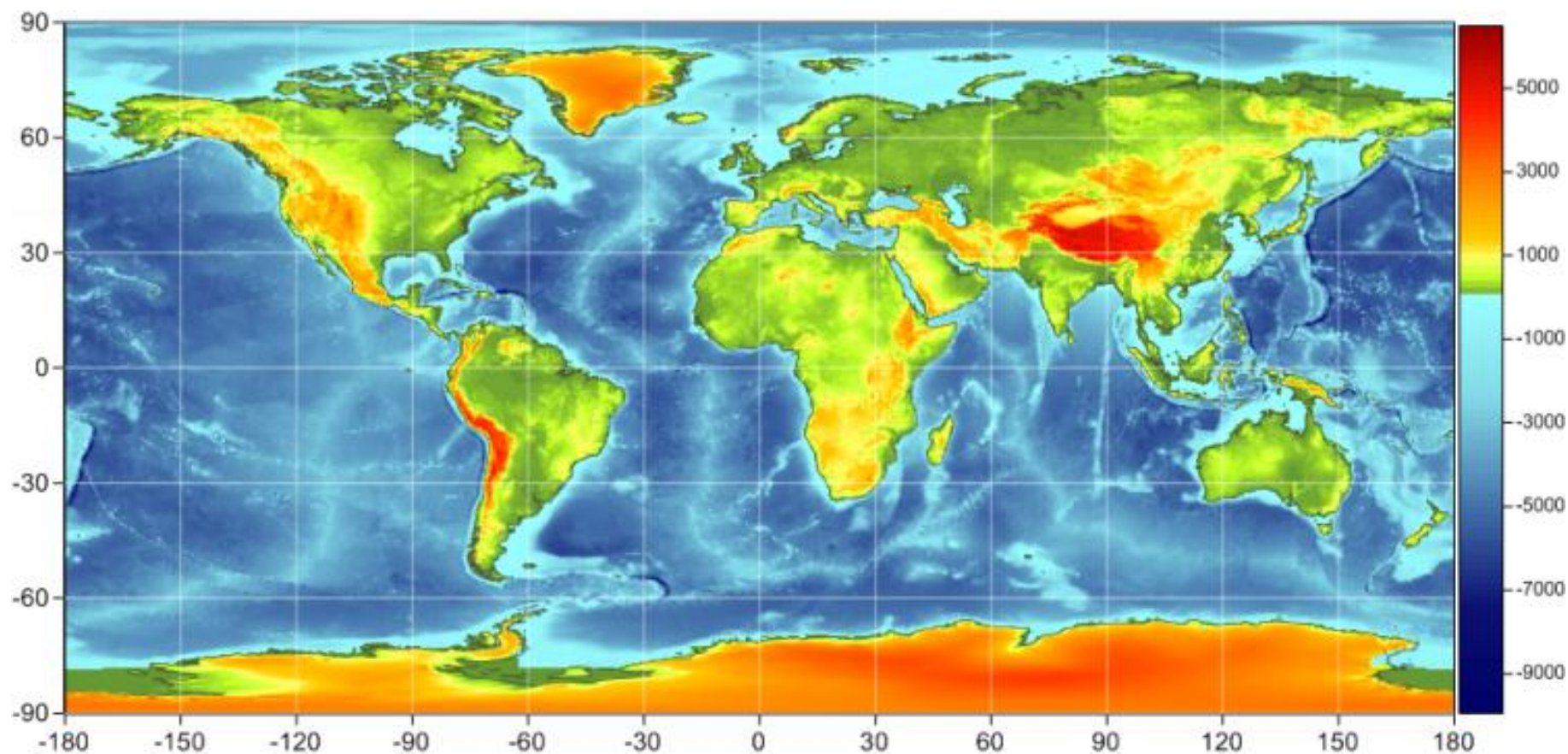
ЛИТОСФЕРА (от греч. λίθος — камень и σφαῖρα — шар, сфера) — твёрдая оболочка Земли. **Состоит из земной коры и верхней части мантии, до астеносферы**

АСТЕНОСФЕРА — пластичный **слой в верхней мантии Земли**. Выделяется по геофизическим данным как слой пониженной скорости поперечных сейсмических волн и повышенной электропроводности.

ТЕКТОНОСФЕРА - литосфера и подстилающие **слои астеносферы**, где зарождаются и реализуются внутриземные движения тектонического характера



РЕЛЬЕФ ПОВЕРХНОСТИ ЛИТОСФЕРЫ



ВПАДИНЫ – НИЗМЕННОСТИ – РАВНИНЫ – ВОЗВЫШЕННОСТИ – ГОРЫ

Максимум – 8 848 м – г. Эверест (Джомолунгма), 27°59'17" с. ш. 86°55'31" в. д.

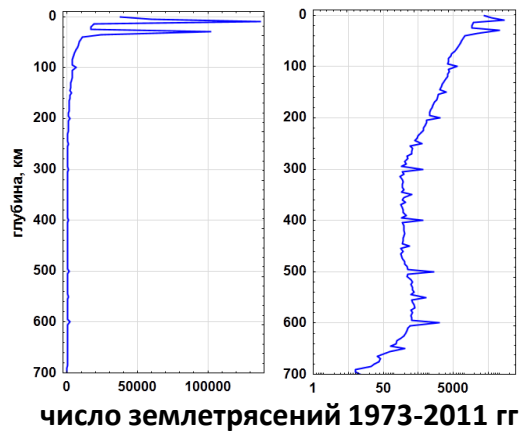
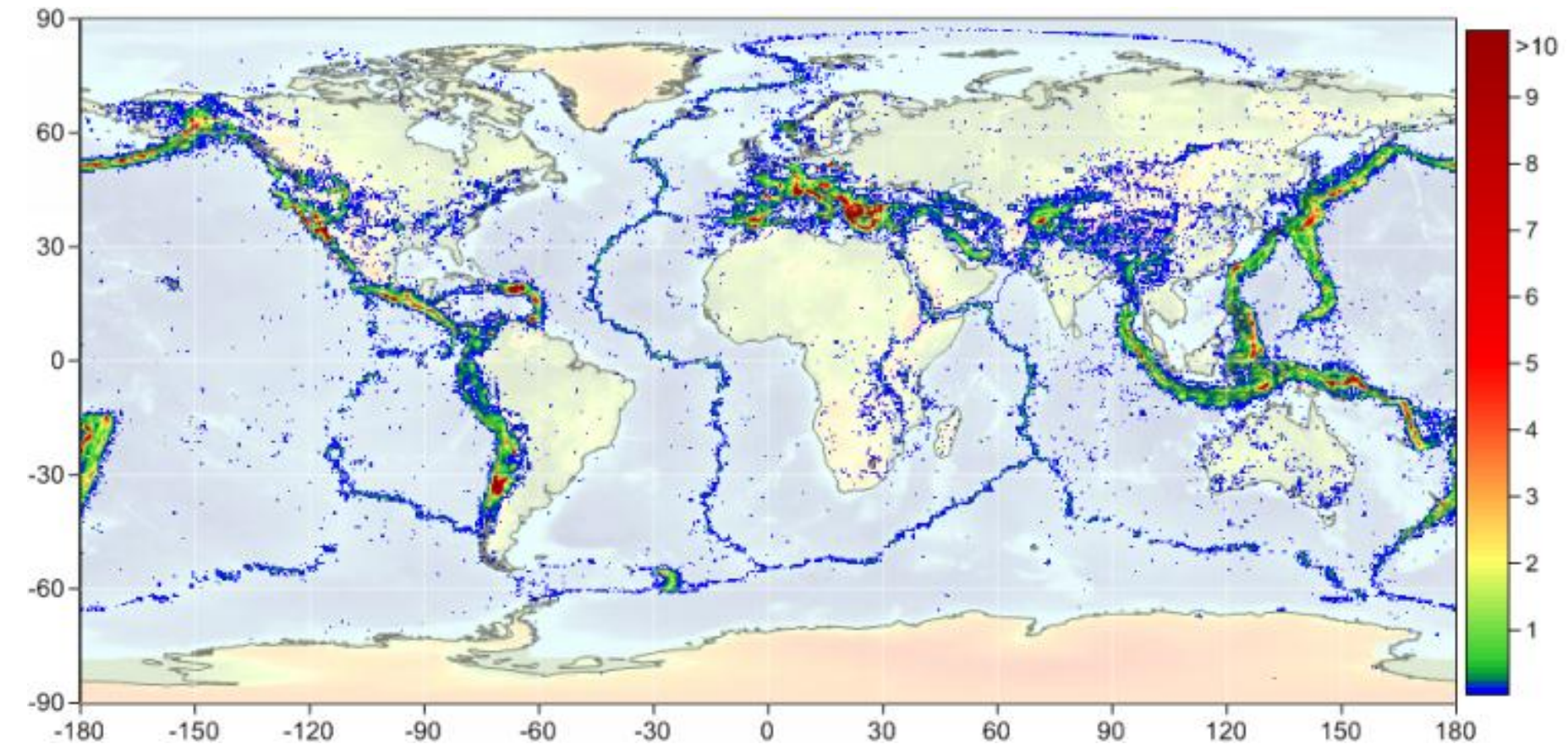
Минимум – 11 023 м (10 994 ± 40 м) – Марианская впадина, 11°21' с.ш., 142°12' в.д.

Перепад высот ~20 км (0,3% от 6371 км)

ПОЧЕМУ ?



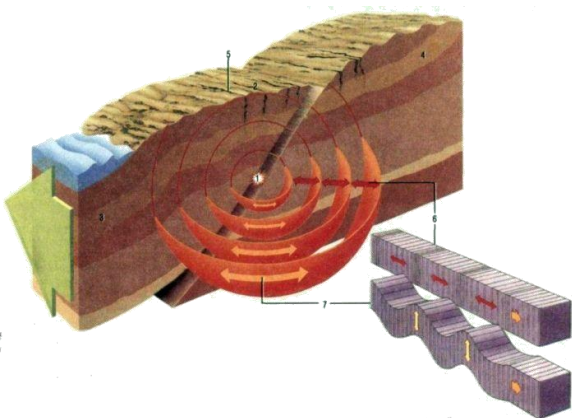
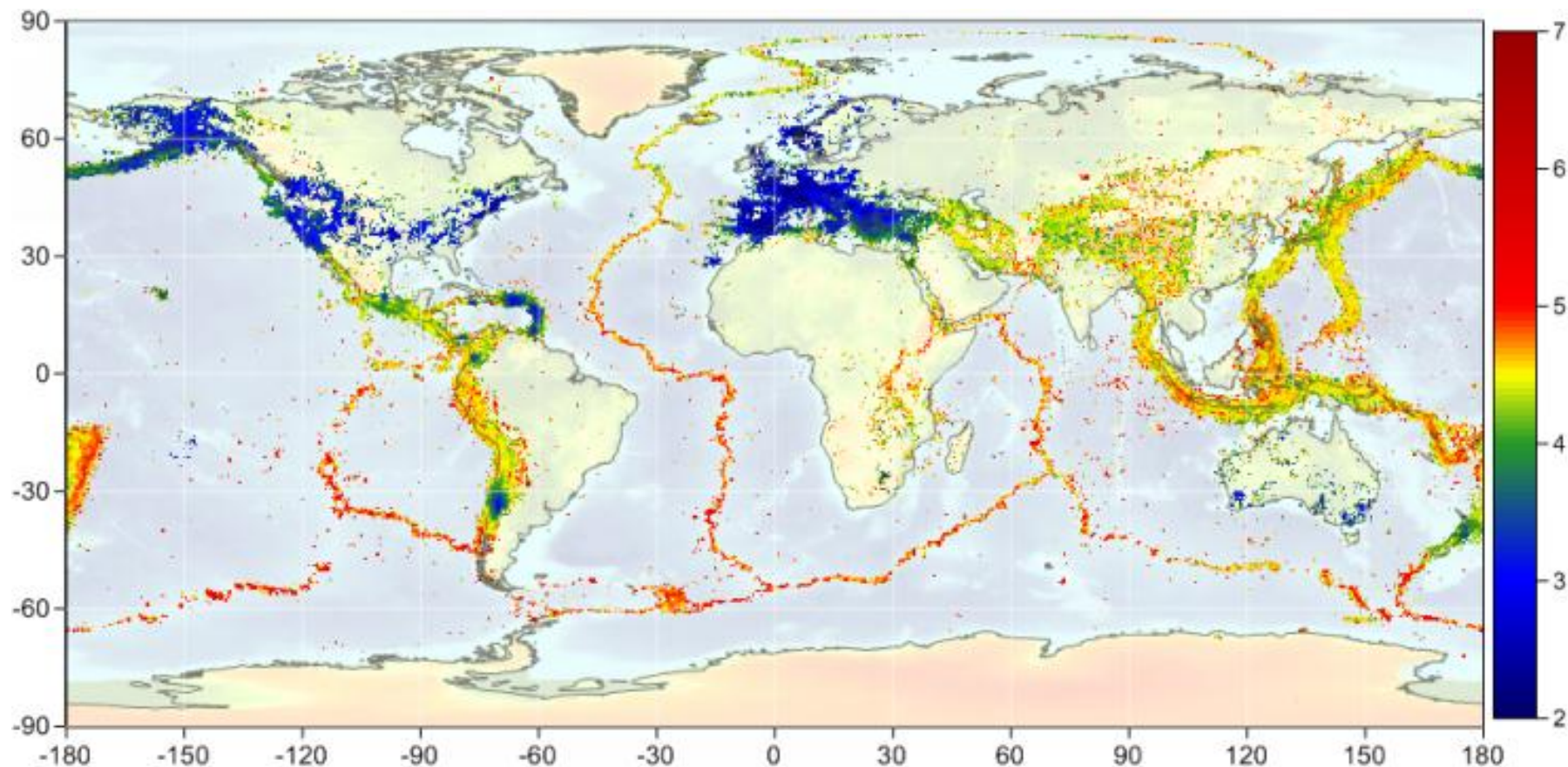
ДВИЖЕНИЯ ЛИТОСФЕРЫ – ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ



- Землетрясений локализуются в сейсмические полосы
- Чаще всего трясет на глубине 10-15 и 30-35 км



Среднегодовая магнитуда землетрясений, 1973-2011



ШКАЛА МАГНИТУД

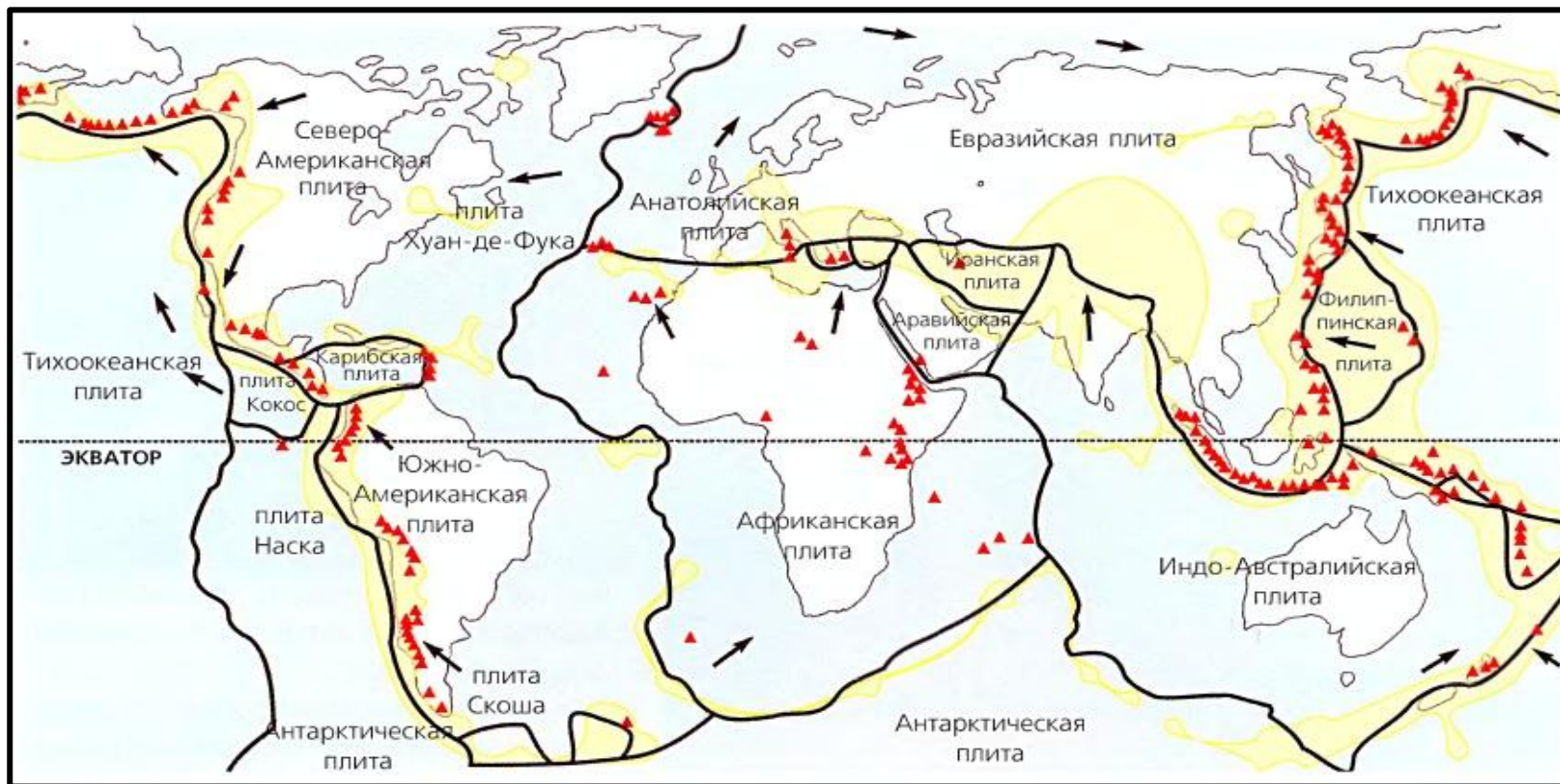
- Количественная мера высвободившейся энергии
- Определяется по сейсмограммам
- Безразмерная (1 ед = 32 кратное увеличение)

ШКАЛА ИНТЕНСИВНОСТИ

- Качественная мера разрушений на поверхности
- В баллах от 1 до 12



ЛИТОСФЕРНЫЕ ПЛИТЫ

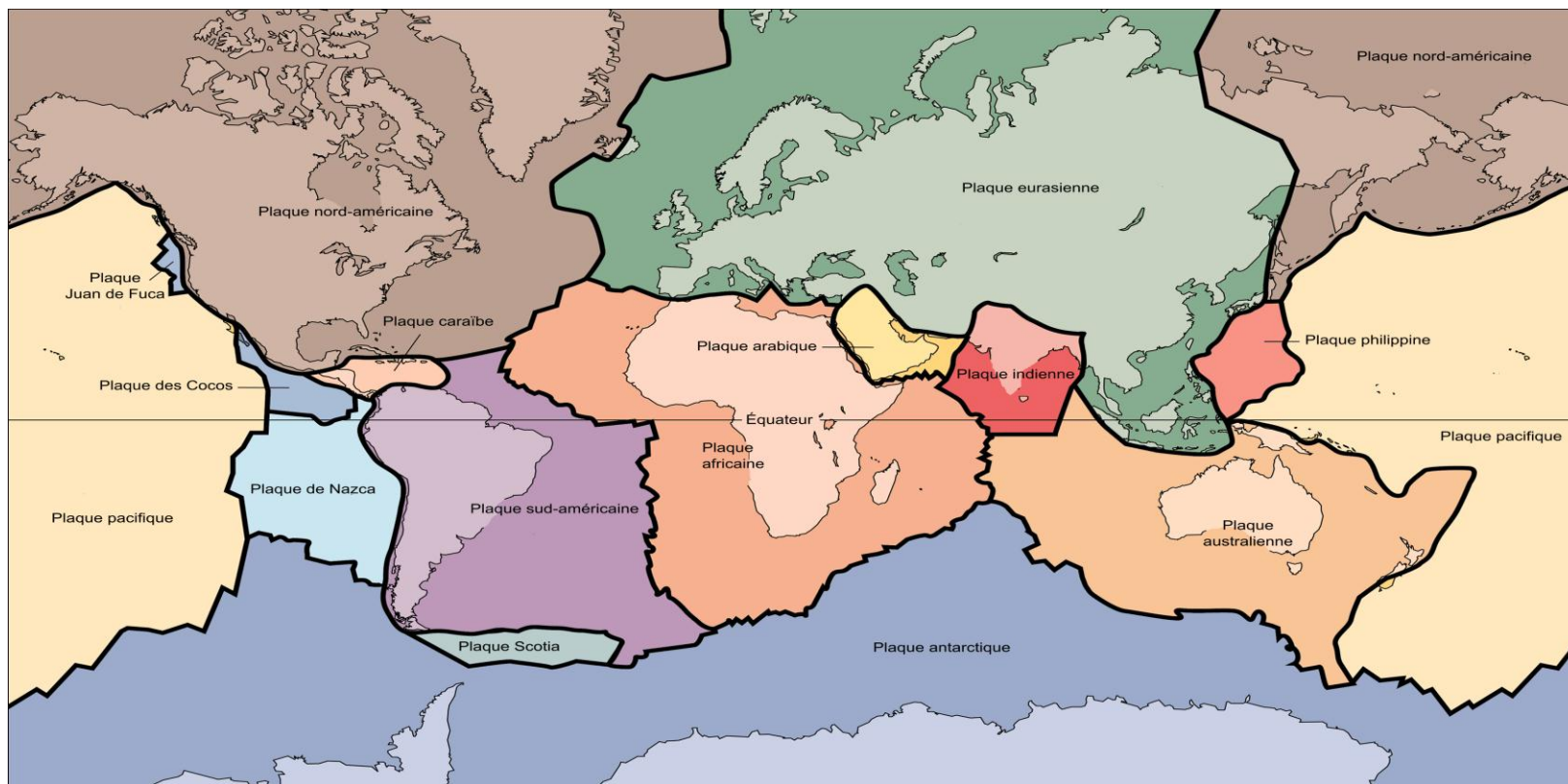


ЛИТОСФЕРНАЯ ПЛИТА (ПЛАТФОРМА) — крупный стабильный участок земной коры

Более **90%** поверхности Земли образованы **14-ю** крупнейшими литосферными плитами: Австралийская, Антарктическая, Аравийская, Африканская, Евразийская, Индостанская, Кокос, Наска, Тихоокеанская, Скотия, Северо-Американская, Сомалийская, Южно-Американская, Филиппинская



ЛИТОСФЕРНЫЕ ПЛИТЫ

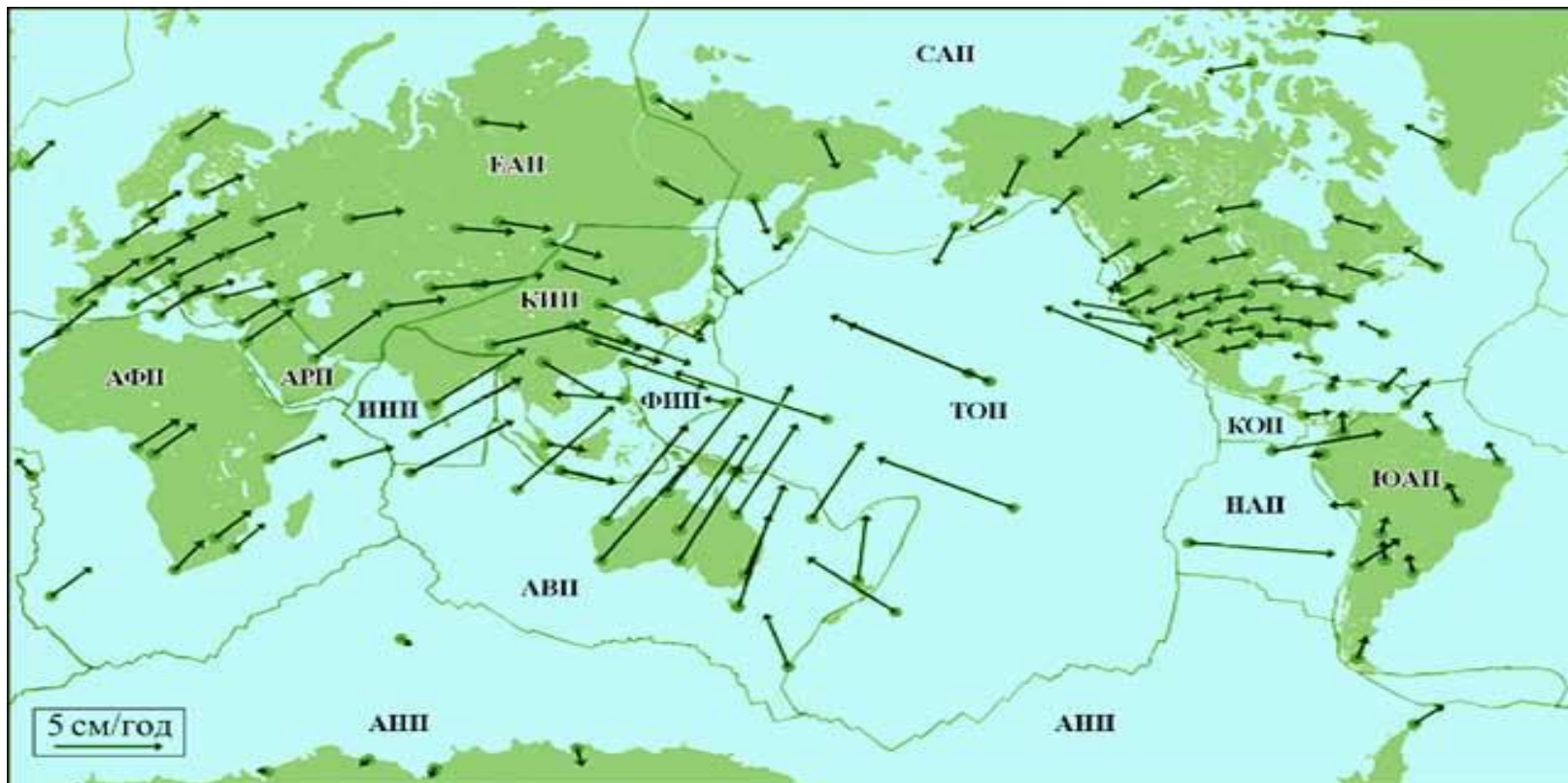


ЛИТОСФЕРНАЯ ПЛИТА (ПЛАТФОРМА) — крупный стабильный участок земной коры

Более **90%** поверхности Земли образованы **14-ю** крупнейшими литосферными плитами: Австралийская, Антарктическая, Аравийская, Африканская, Евразийская, Индостанская, Кокос, Наска, Тихоокеанская, Скотия, Северо-Американская, Сомалийская, Южно-Американская, Филиппинская



ДВИЖЕНИЯ ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ



скорость **10 см/год (2-20 см/год)**

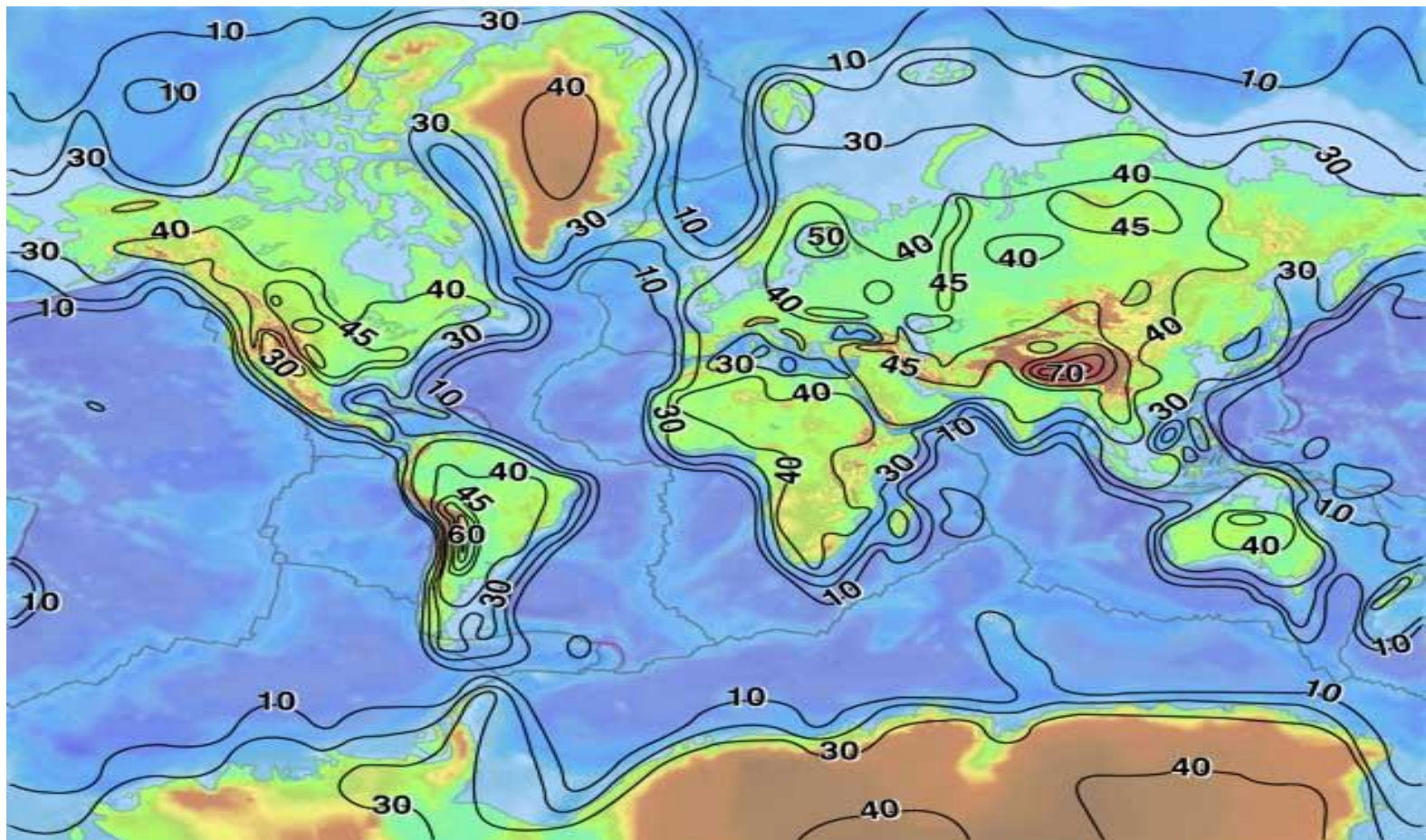
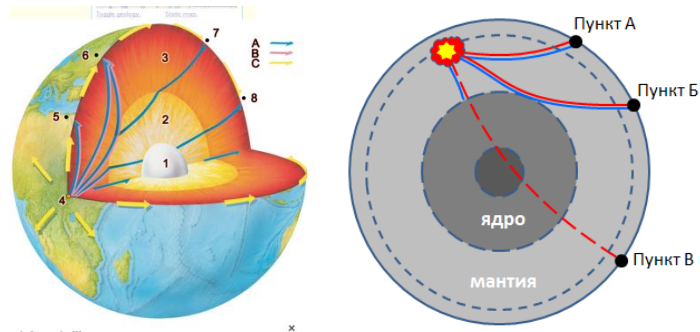
за 1 млн. лет — 100 км

за 10 млн. лет — 1 000 км

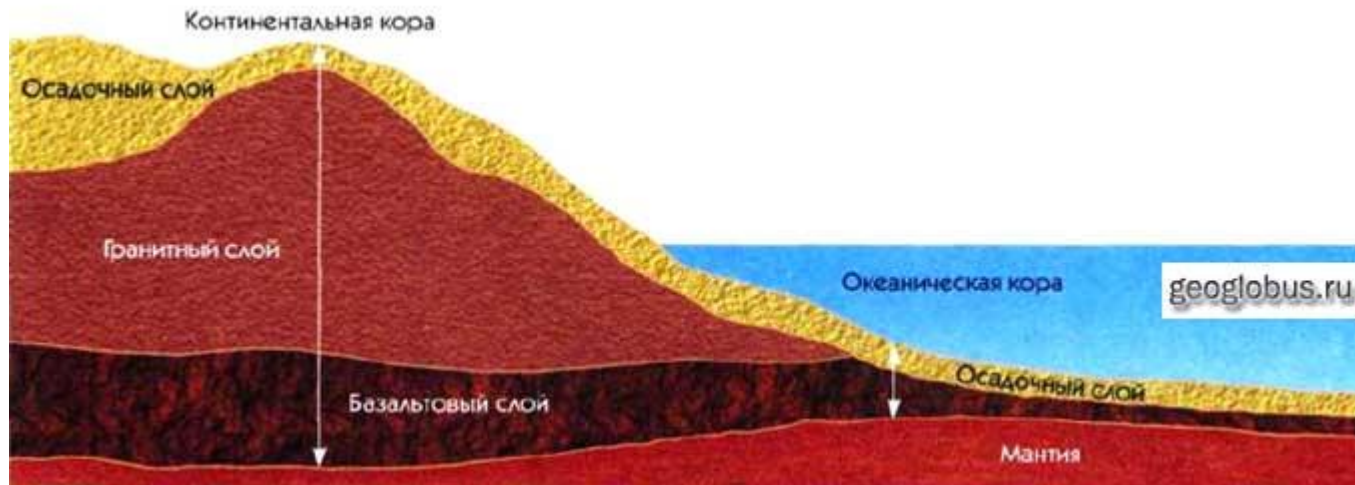
за 100 млн. лет — 10 000 км



ЛИТОСФЕРА: МОЩНОСТЬ ЗЕМНОЙ КОРЫ



ЛИТОСФЕРА – ТИПЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ



МАТЕРИКИ – КОНТИНЕНТАЛЬНАЯ

- Трехслойная (осадочные, «гранитный» и «базальтовый»)
- Средняя толщина 35-45 км, максимальная - до 75 км под горными массивами
- Гранитный: породы с низкой плотностью, возраст более 3 млрд. лет
- Базальтовый: возрастание скорости сейсмических волн

ОКЕАНЫ – ОКЕАНИЧЕСКАЯ

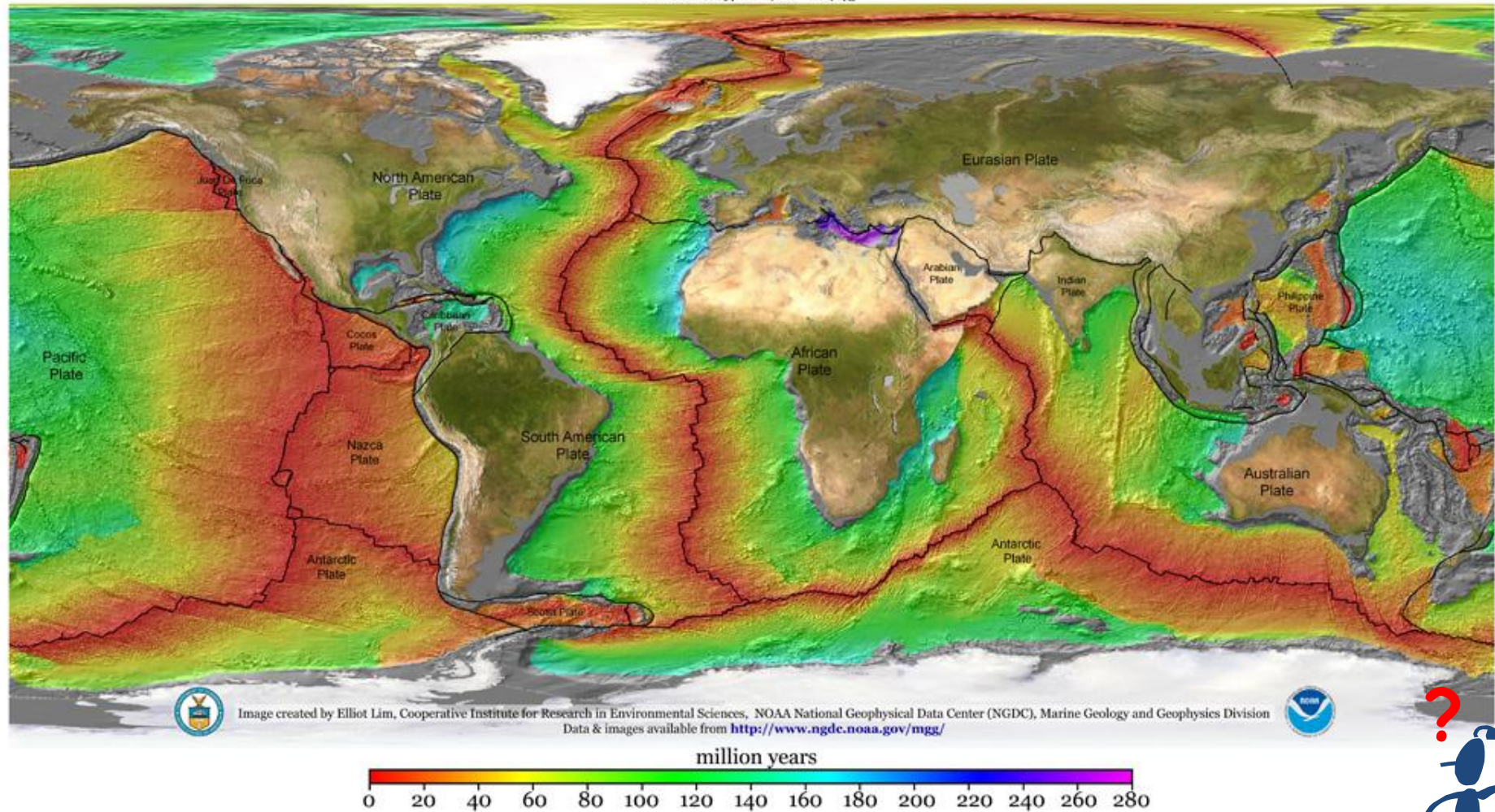
- Двухслойная (осадочные, «базальтовый»)
- Средняя толщина 7 км
- Возраст – 157 млн. лет

ЛИТОСФЕРА: ВОЗРАСТ ОКЕАНИЧЕСКОЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Age of Oceanic Lithosphere (m.y.)

Data source:

Muller, R.D., M. Sdrolias, C. Gaina, and W.R. Roest 2008. Age, spreading rates and spreading symmetry of the world's ocean crust, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 9, Q04006, doi:10.1029/2007GC001743.



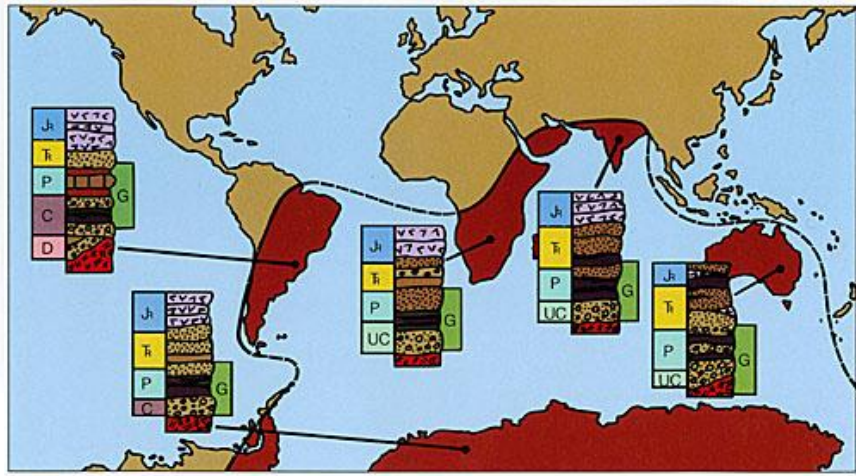
ЛИТОСФЕРА: ЕДИНСТВО МАТЕРИКОВ В ПРОШЛОМ



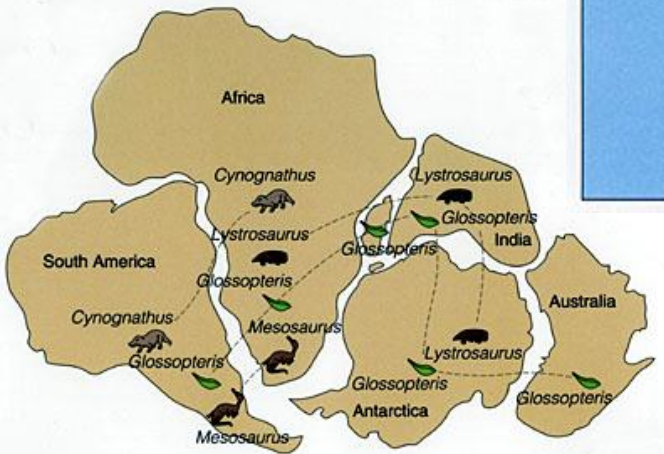
200 млн лет назад
**МАТЕРИКИ БЫЛИ
ЕДИНЫ**



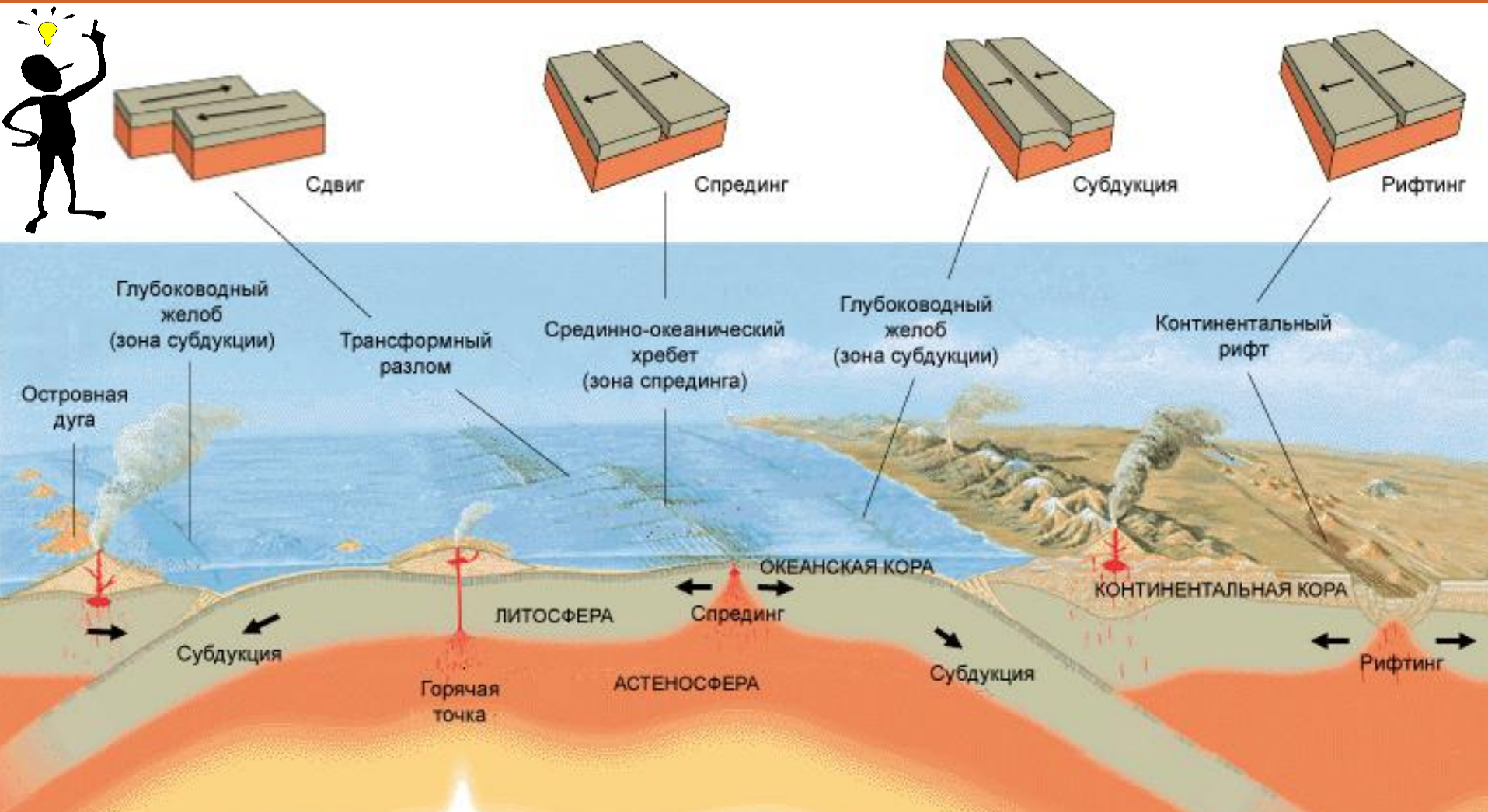
Glaciated area.
Arrows indicate the
direction of glacial
movement based on
striations preserved
in bedrock.



Jh Tr P C D
Jurassic Triassic Permian Pennsylvanian Carboniferous (Mississippian and Pennsylvanian) Devonian



ТЕКТОНИКА ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ

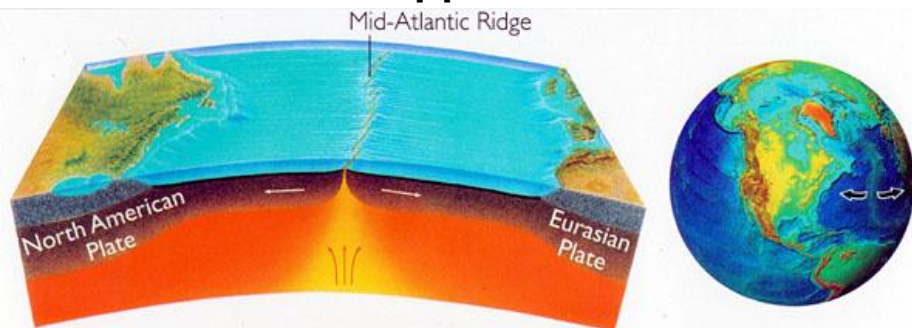


Текто́ника плит — современная геологическая теория о движении литосферы, согласно которой земная кора состоит из относительно целостных блоков — плит, которые находятся в постоянном движении относительно друг друга. При этом в зонах расширения (срединно-океанических хребтах и континентальных рифтах) в результате спрединга (англ. seafloor spreading — растекание морского дна) образуется новая океаническая кора, а старая поглощается в зонах субдукции. Теория тектоники плит объясняет возникновение землетрясений, вулканическую деятельность и процессы горообразования, по большей части приуроченные к границам плит.

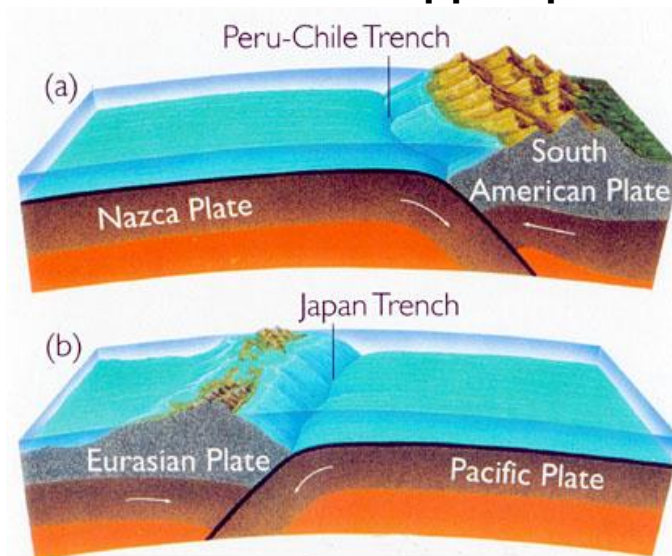
ТЕКТОНИКА ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ



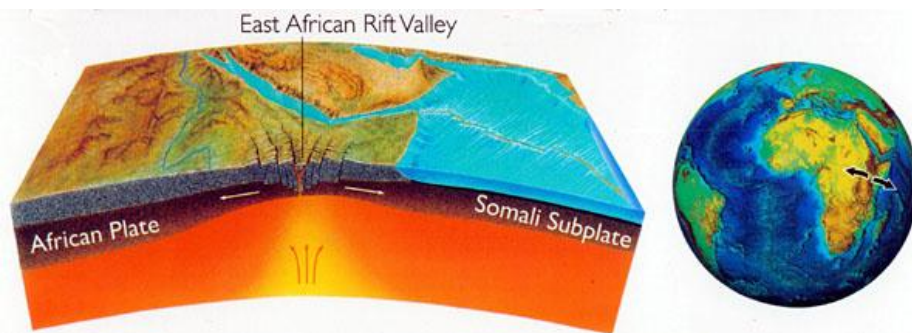
СПРЕДИНГ



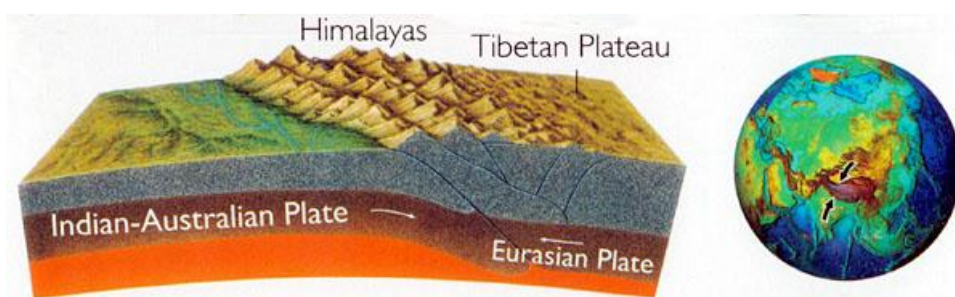
СУБДУКЦИЯ



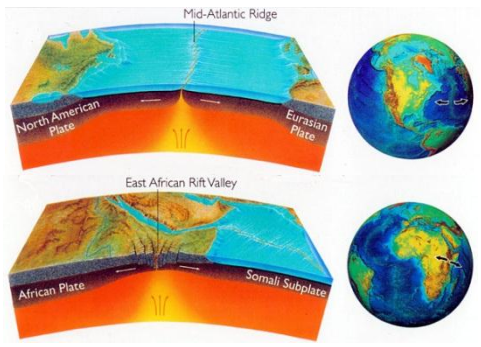
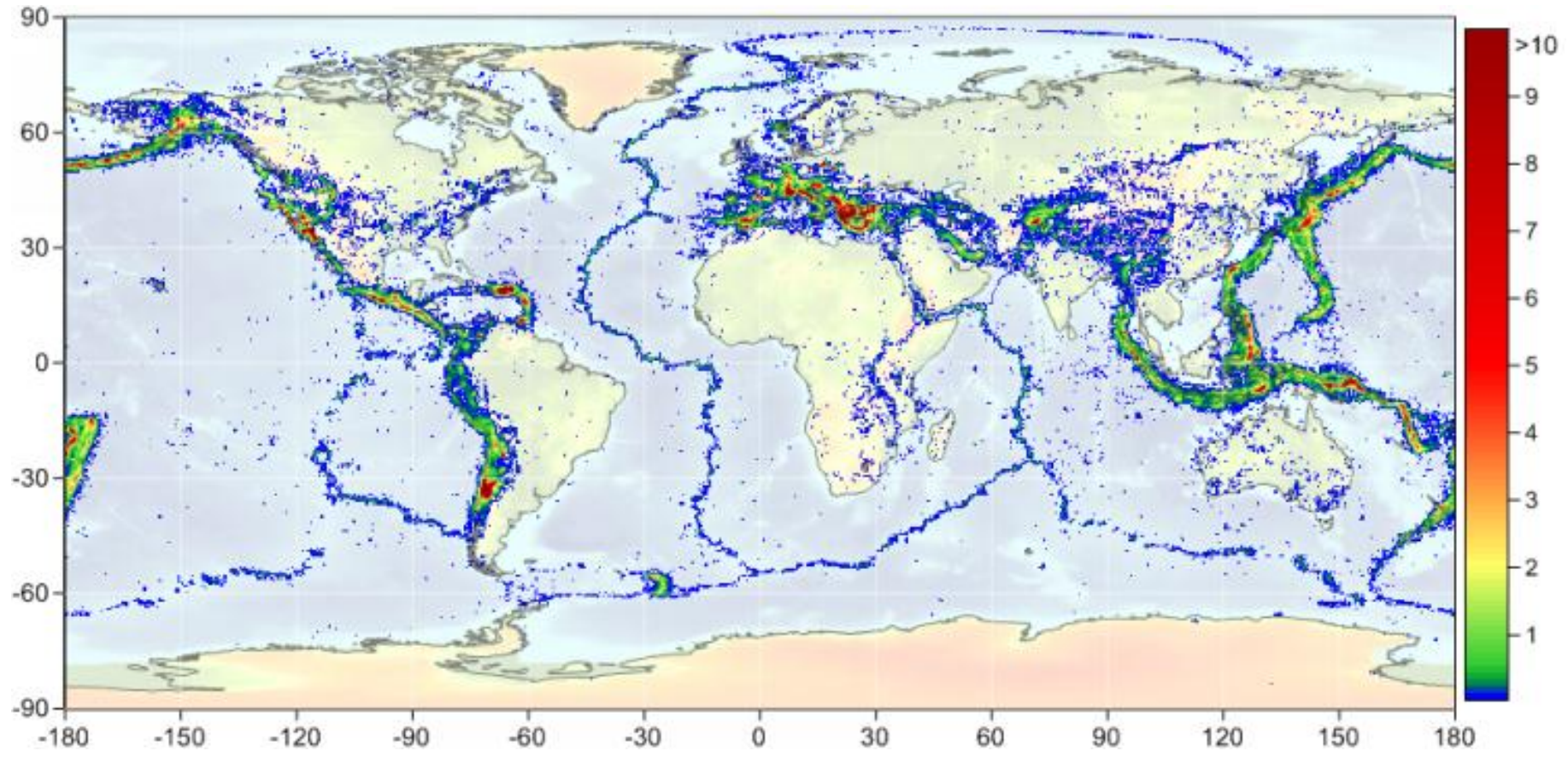
РИФТИНГ



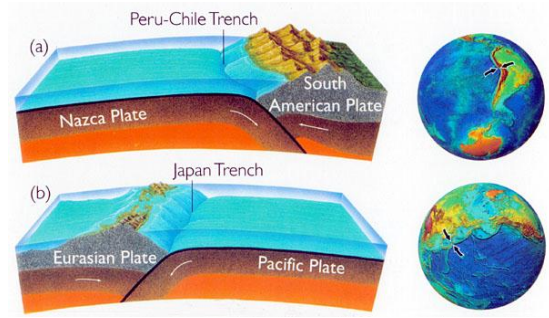
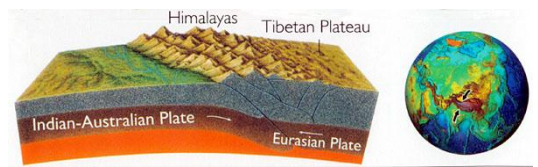
КОЛЛИЗИЯ (СТОЛКНОВЕНИЕ)



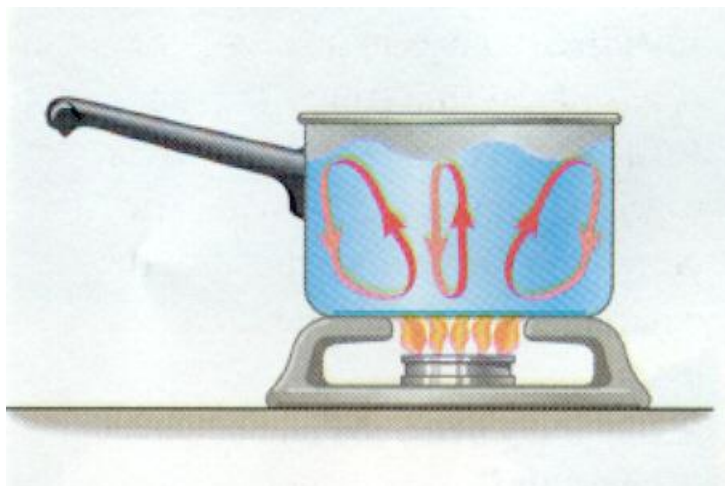
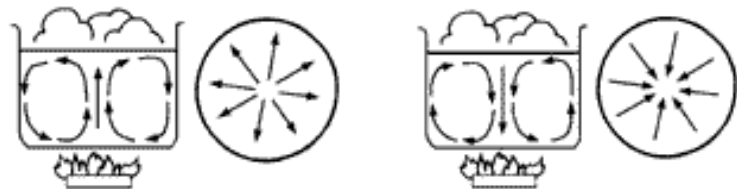
ДВИЖЕНИЯ ЛИТОСФЕРЫ – ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ



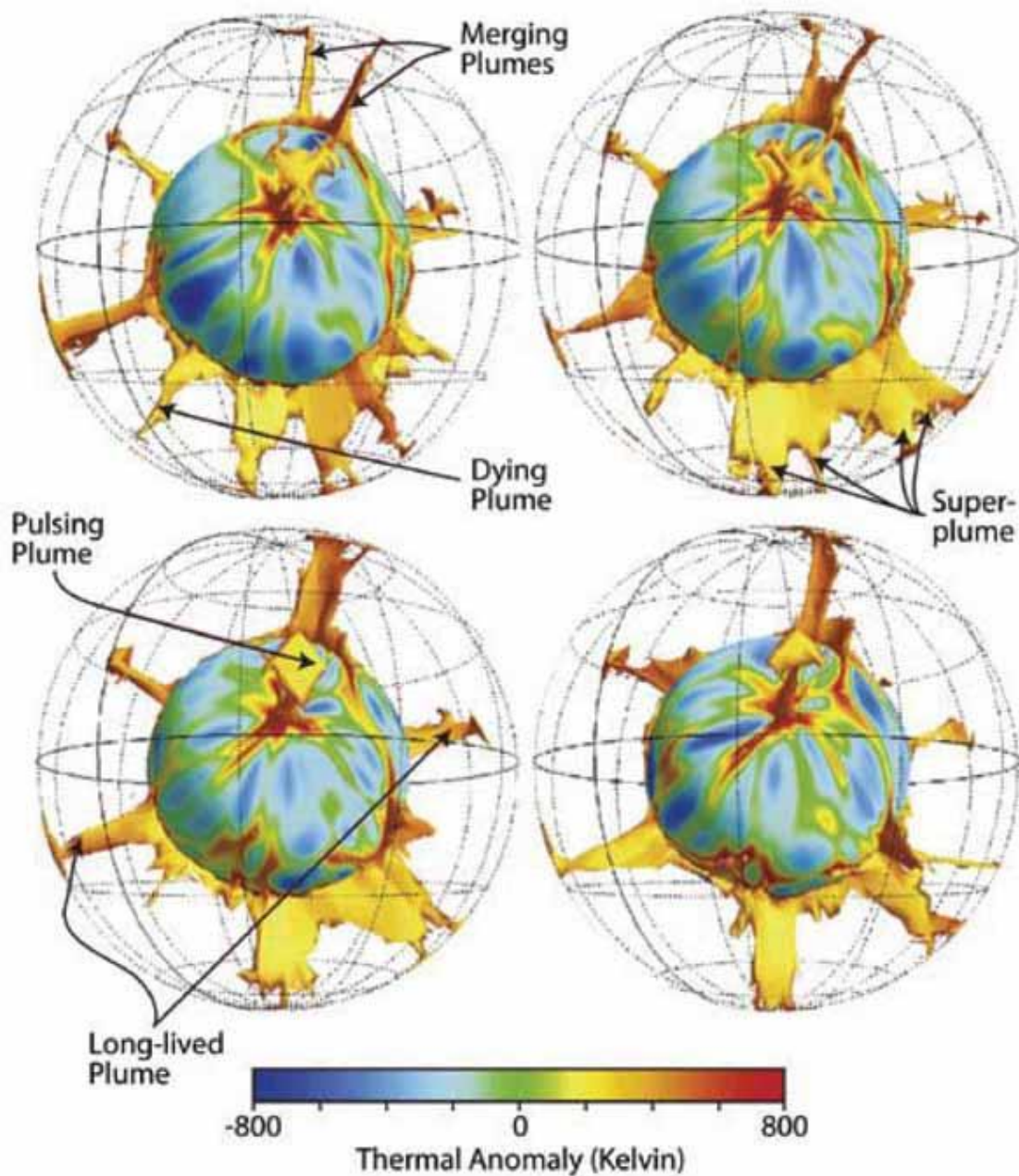
СПРЕДИНГ **СУБДУКЦИЯ**
РИФТИНГ **КОЛЛИЗИЯ**



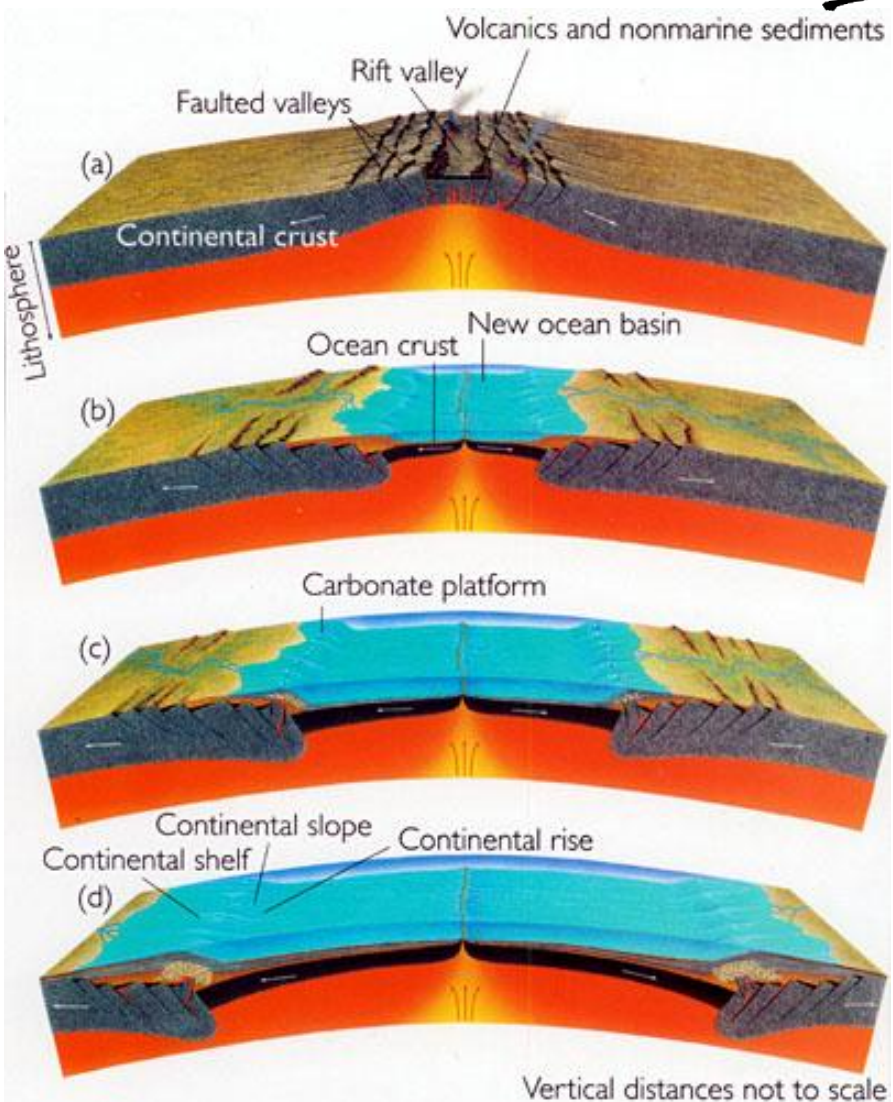
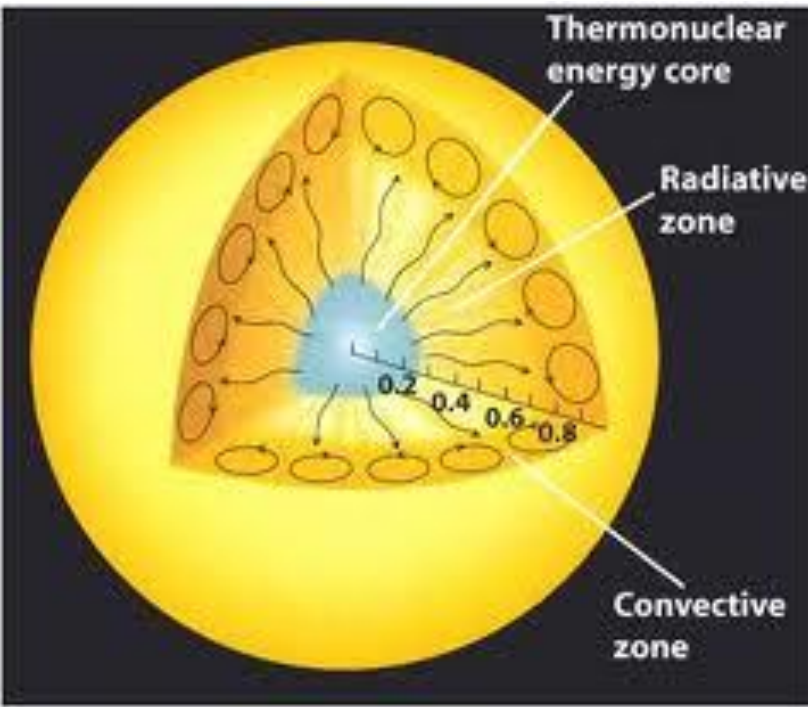
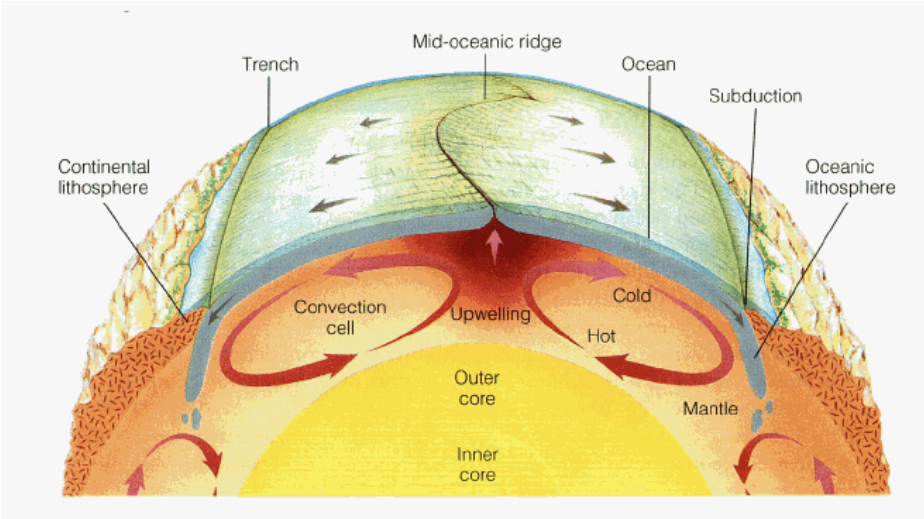
ТЕКТОНИКА ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ



ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ –
радиоактивный распад
соединений железа в ядре,
температура $\sim 5000^{\circ}$



ТЕКТОНИКА ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ



ЛИТОСФЕРА: ДРЕЙФ МАТЕРИКОВ



PERMIAN
225 million years ago



TRIASSIC
200 million years ago



JURASSIC
135 million years ago



CRETACEOUS
65 million years ago



PRESENT DAY

скорость **10 см/год (2-20 см/год)**

за 1 млн. лет — 100 км

за 10 млн. лет — 1 000 км

за 100 млн. лет — 10 000 км

ЭТАПЫ ЭВОЛЮЦИИ ЛИТОСФЕРЫ (В. Е. Хаин, 1973)

I. **догеологический** (4,6 -4,5 млрд. лет);

II. **лунный**; от образования земной коры до формирования гидросферы (4,5 -4,0 млрд. лет);

III. **катархейский**, образуется первичная континентальная литосфера, слагающая ядра будущих материков (4,0 -3,5 млрд. лет);

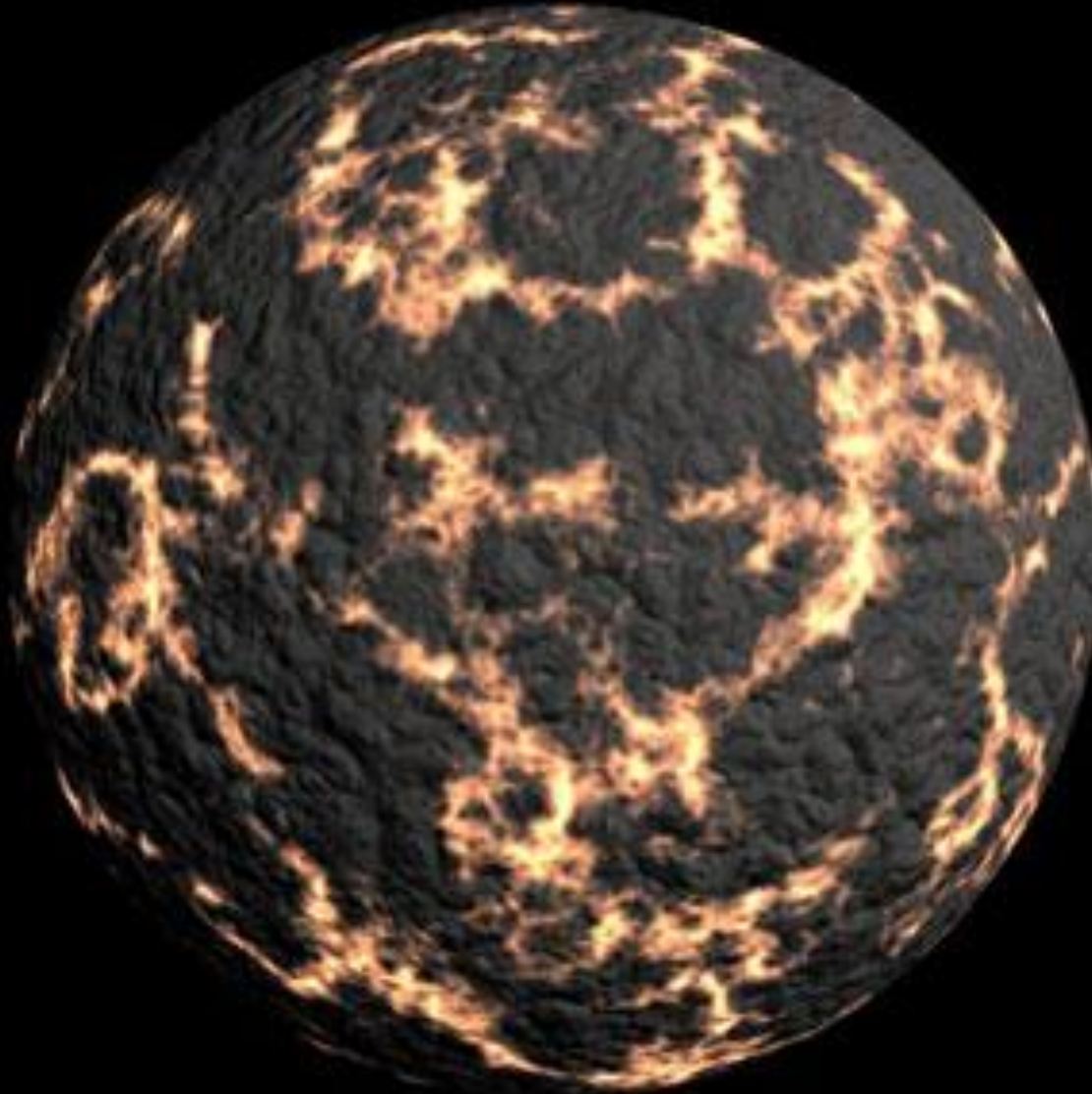
IV. **подзднеархейско-раннепротерозойский** или **раннегеосинклинальный**: образование протогеосинклиналей и первых платформ (3,5 -2,0 млрд. лет);

V. **среднепротерозойский -раннерифейский** или **раннеплатформенный**, консолидация первичной континентальной коры, 2,0 -1,4 млрд. лет;

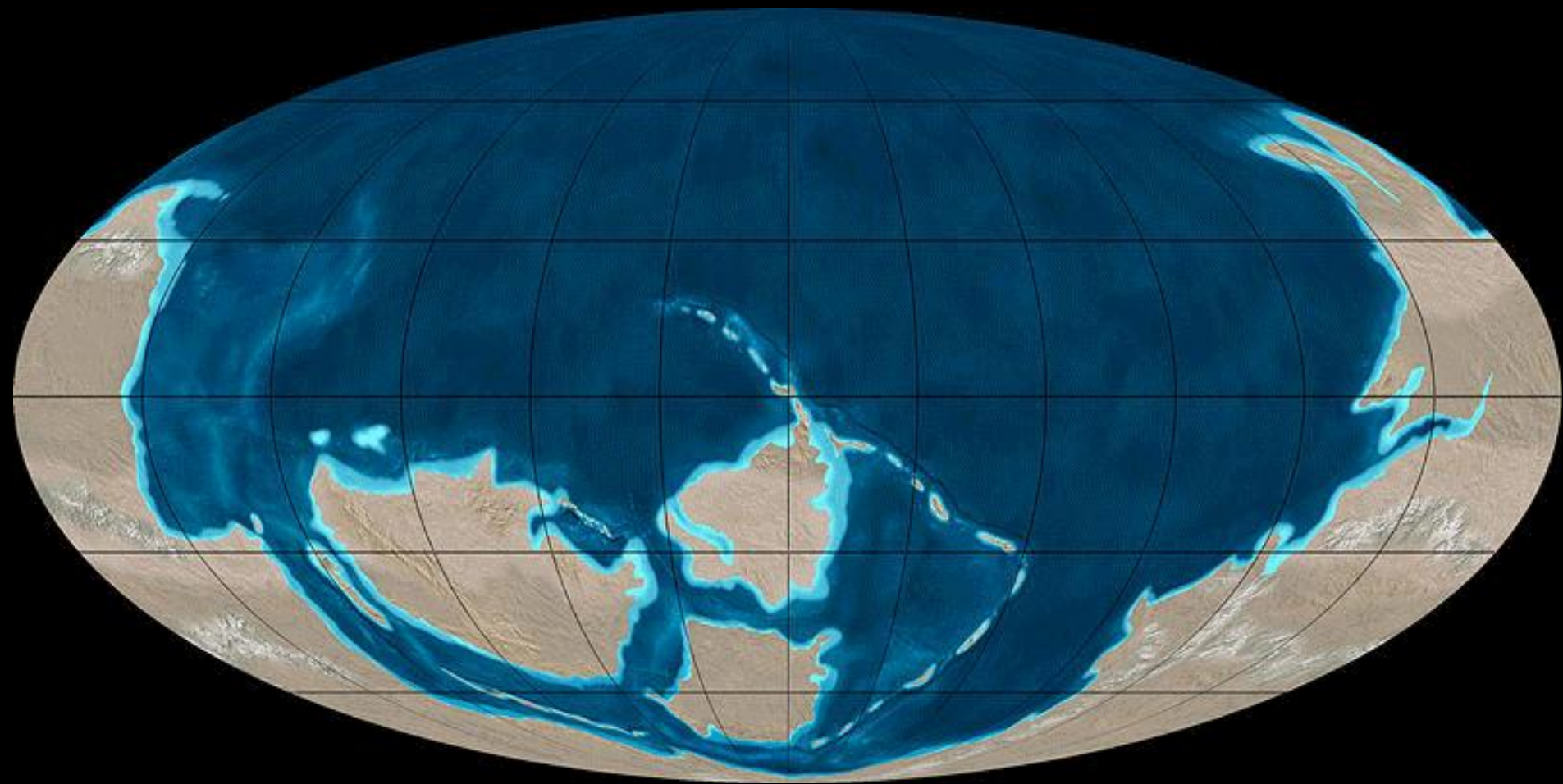
VI. **позднепротерозойский -палеозойский** или **геосинклинально-платформенный**; обособление древних платформ и их развитие (1,4 -0,2 млрд.лет);

VII. **мезозойско-кайнозойский** или **континентально-океанический**; оформление современных континентов, создание на палеозойских и раннемезозойских складчатых структур молодых платформ; образование молодых океанов (0,2 млрд. лет).

ДОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ (4,6 -4,5 млрд. лет);

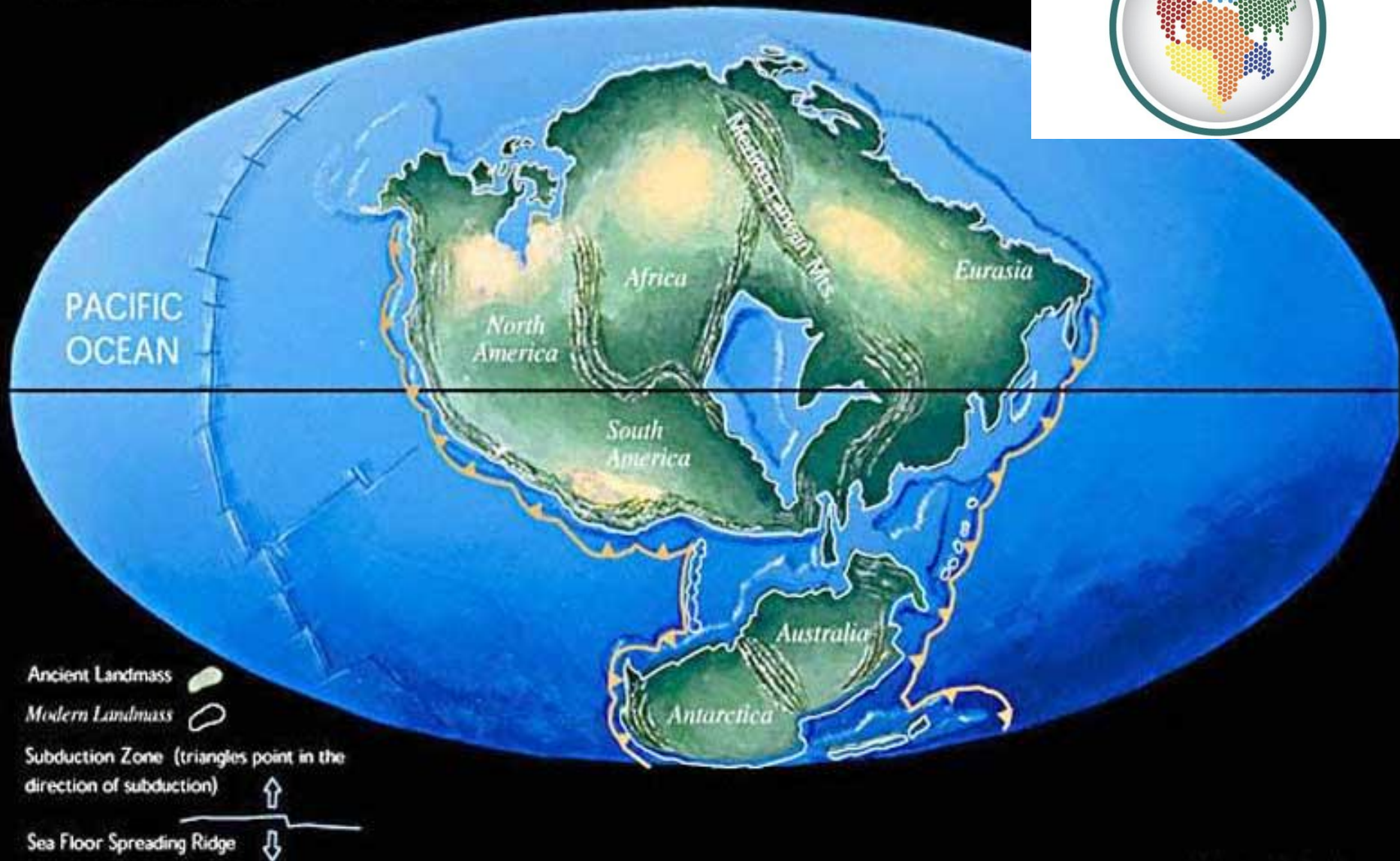


ЛИТОСФЕРА: ПРОИСХОЖДЕНИЕ





Future World + 250 Ma



ЛИТОСФЕРА: ЭПОХИ ГОРООБРАЗОВАНИЯ

Зоны (зоо-темы)	Эры (эратемы)	Периоды (системы)	Начало млн.лет назад	Горообразова-ние
ФАНЕРОЗОЙ (570 млн. лет)	Кайнозой (66 млн. лет)	Антропоген	0,7	
		Неоген (25 млн. лет)	25 ± 2	
		Палеоген (41млн.лет)	66 ± 3	
	Мезозой (169 млн. лет)	Мел (66 млн. лет)	132 ± 5	
		Юра (53 млн. лет)	185 ± 5	
		Триас (50 млн. лет)	235 ± 5	
	Палеозой (340 млн. лет)	Пермь (45 млн. лет)	280 ± 10	
		Карбон (65 млн. лет)	345 ± 10	
		Девон (55 млн. лет)	400 ± 10	
		Силур (30 млн. лет)	435 ± 10	
		Ордовик (65млн.лет)	490 ± 10	
		Кембрий (80млн.лет)	570 ± 20	
КРИПТОЗОЙ (св. 3000 млн. лет)	Протерозой (св.2000млн.лет)		2600 ± 100	
	Архей (св.1000млн.лет)		св. 3500	

ЭПОХИ СКЛАДЧАТОСТИ

АЛЬПИЙСКАЯ

МЕЗОЗОЙСКАЯ
(Киммерийская)

ГЕРЦИНСКАЯ

КАЛЕДОНСКАЯ

БАЙКАЛЬСКАЯ

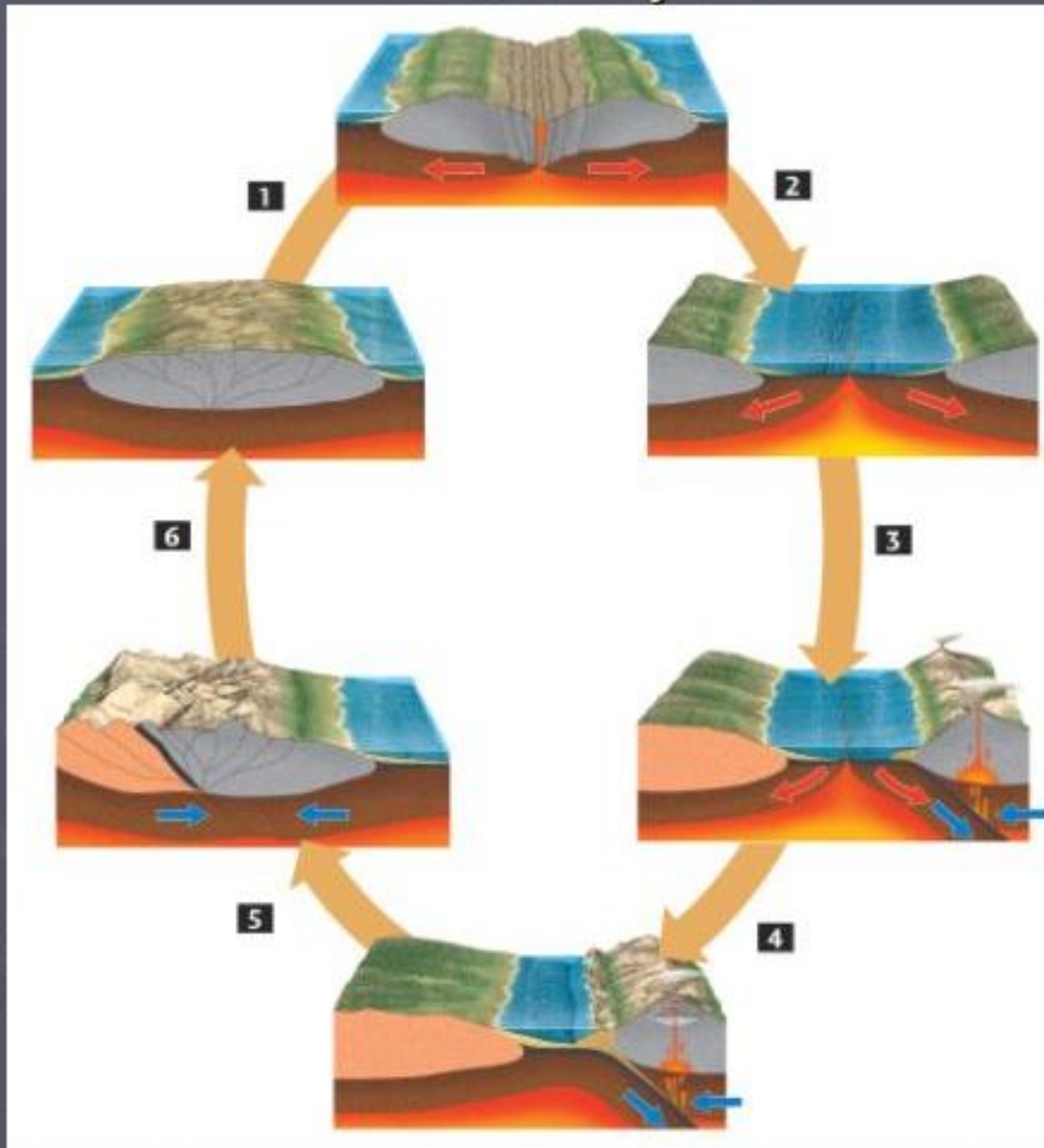


Wilson cycle

1. A continent rifts when it breaks up

6. The continent erodes, thinning the crust

5. As two continents collide orogeny thickens the crust and building mountains

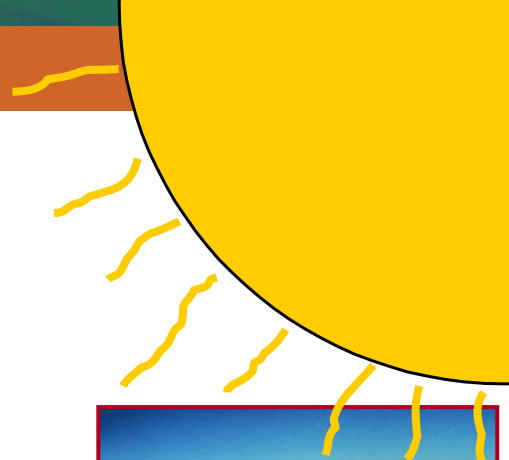
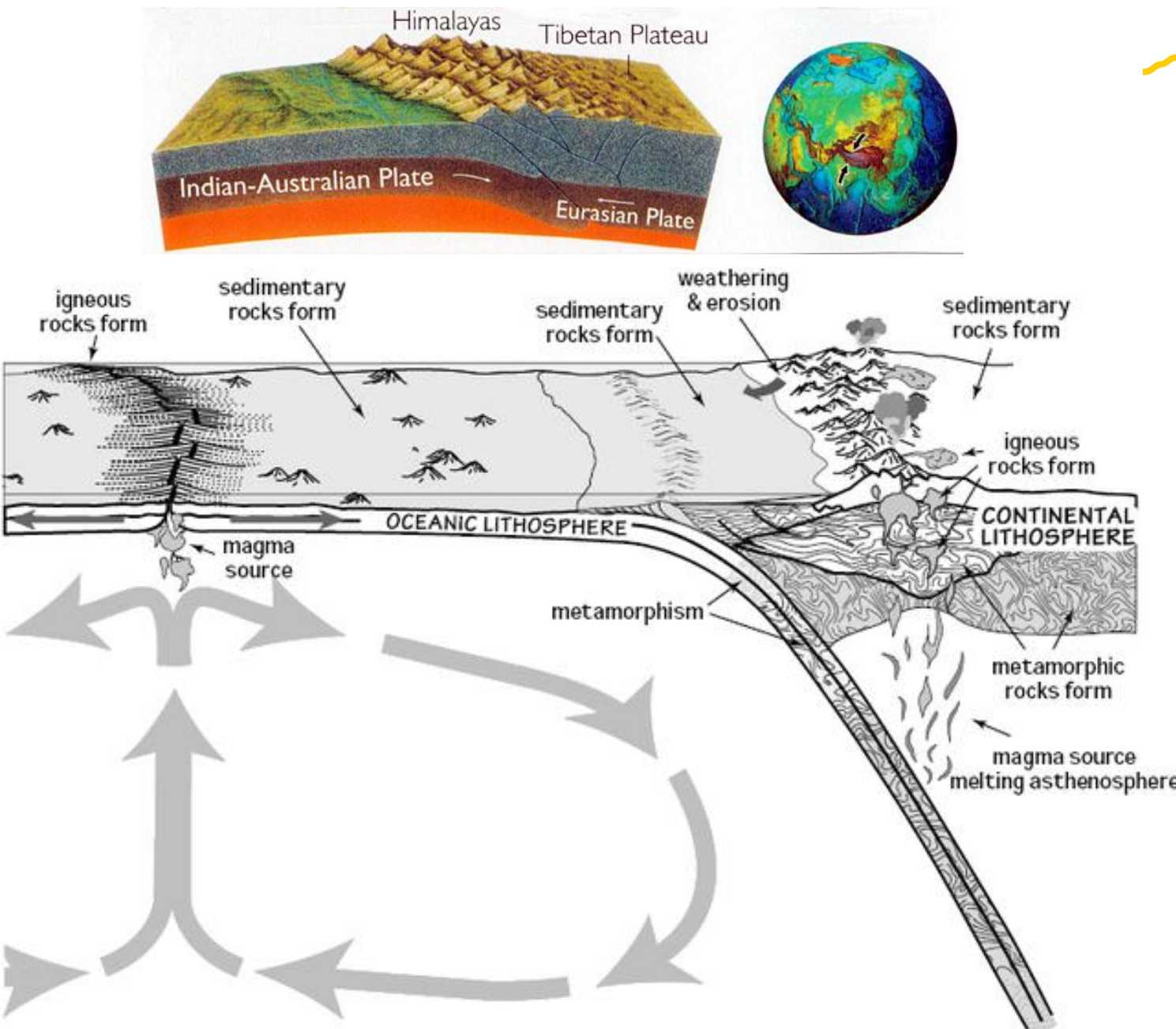


2. As spreading continues an ocean opens, passive margin cools and sediments accumulate

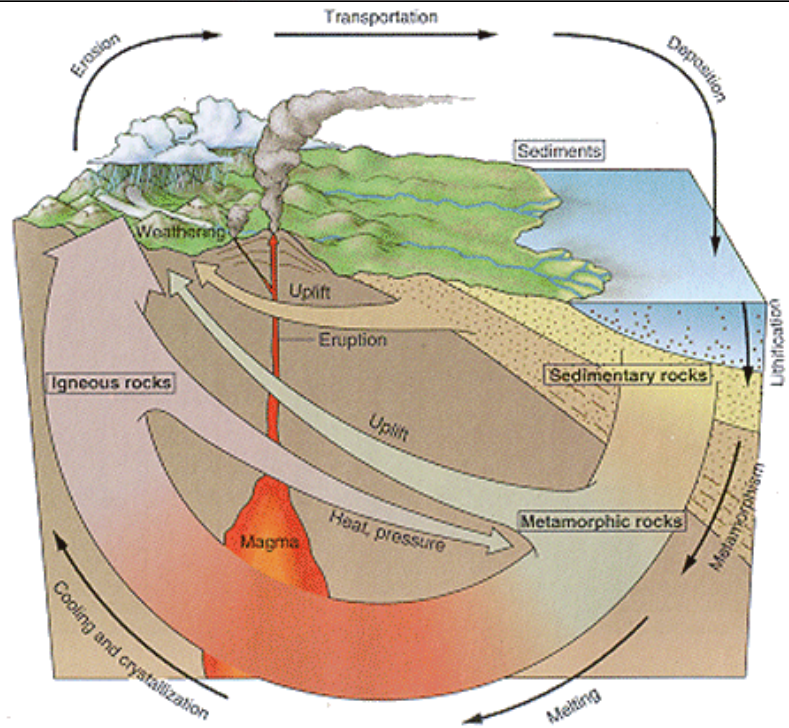
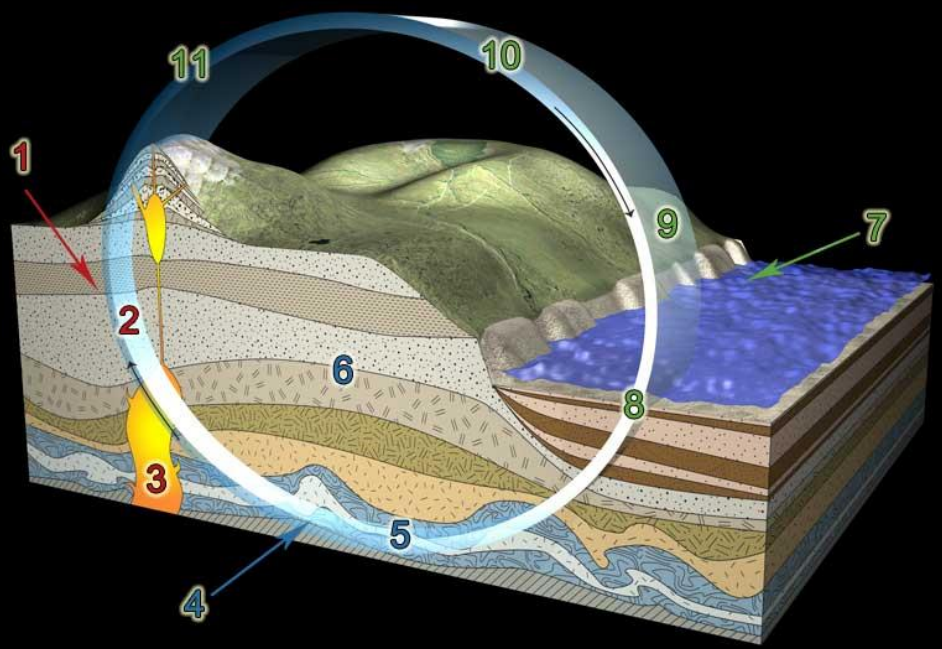
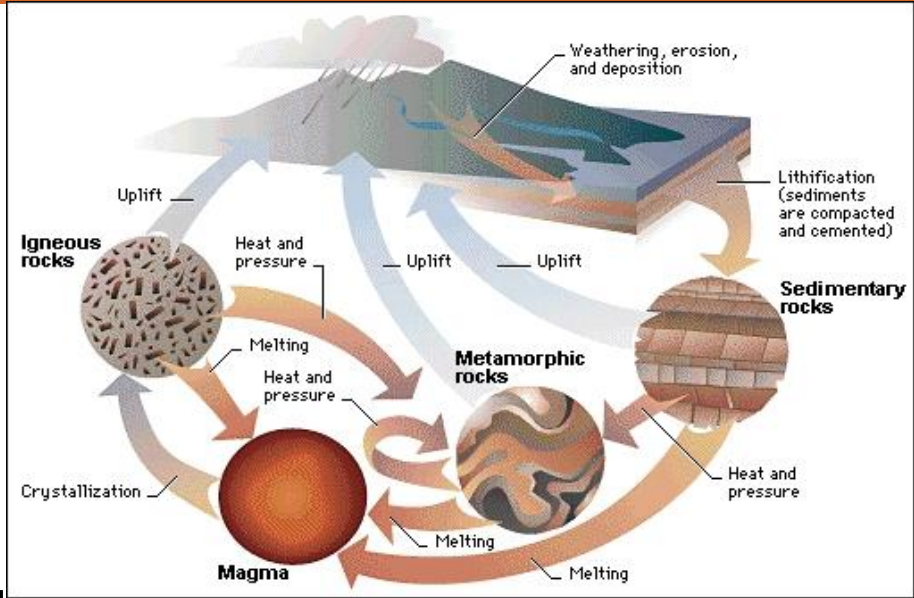
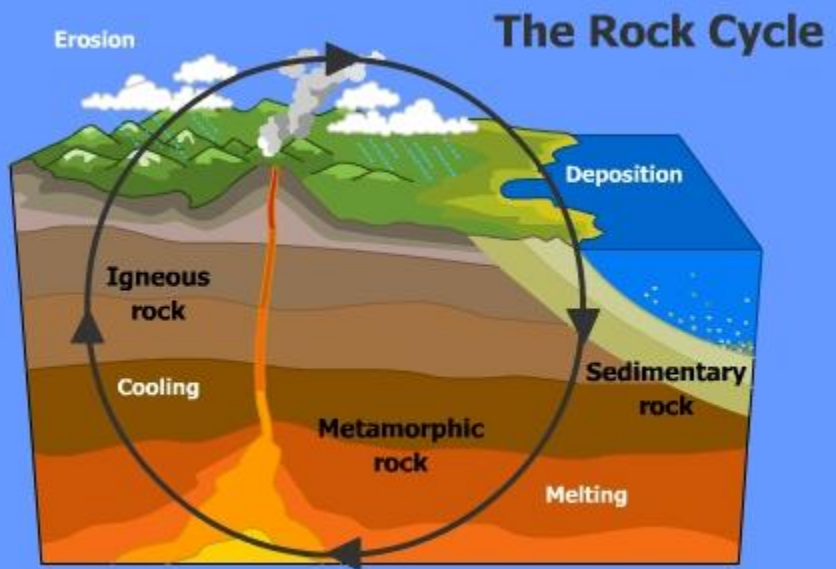
3. Convergence begins; an oceanic plate subducts, creating a volcanic chain at an active margin

4. Terrain accretion-from the sedimentary wedge welds material to the continent

ЛИТОСФЕРА: ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ



ЛИТОСФЕРА: ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ



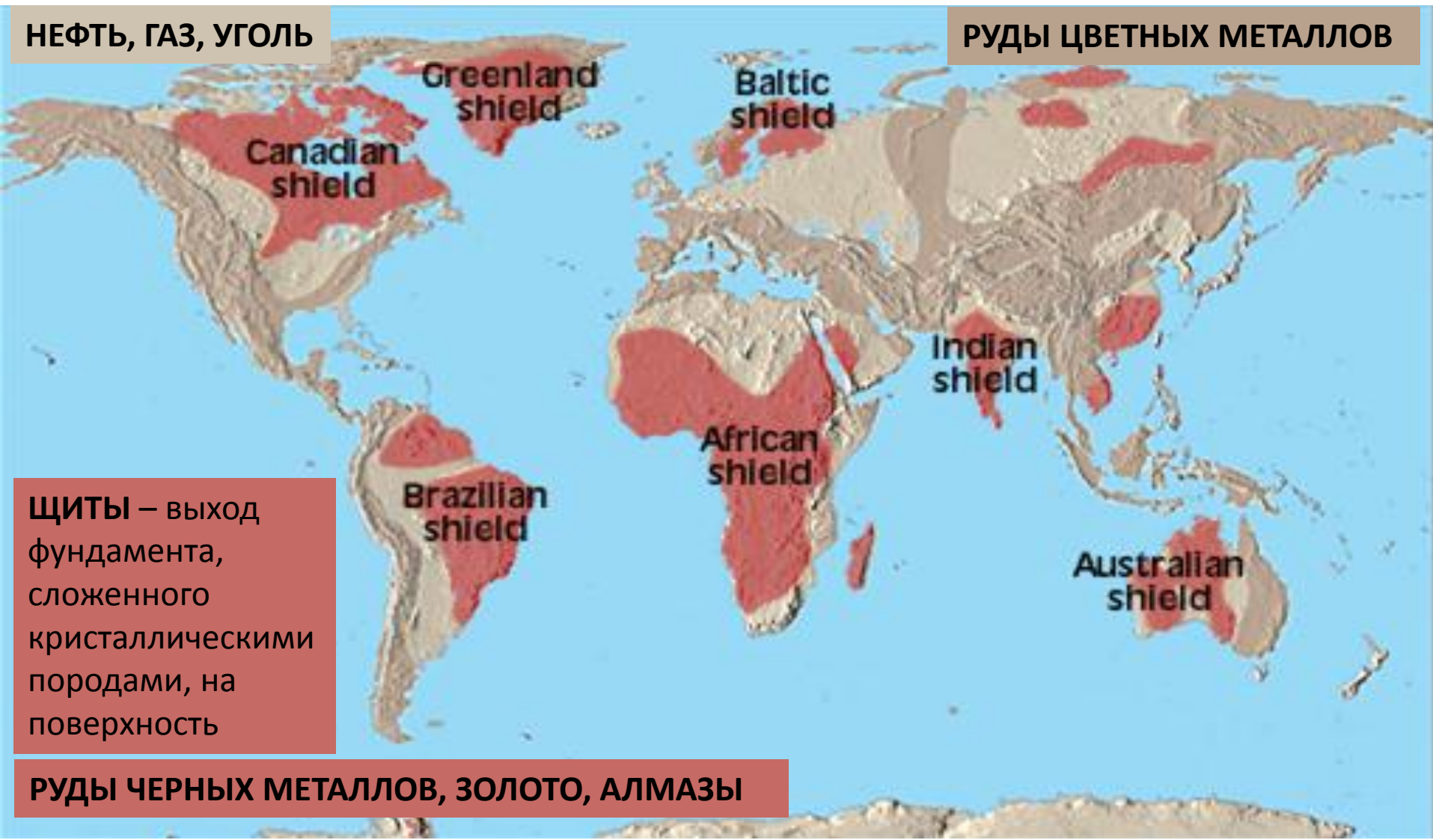
ЛИТОСФЕРА: ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ

ПЛИТЫ – участок земной коры в пределах платформы, складчатое основание которого покрыто слоем осадочных пород

СКЛАДЧАТЫЕ ОБЛАСТИ – участок земной коры, в пределах которой слои горных пород смяты в складки

НЕФТЬ, ГАЗ, УГОЛЬ

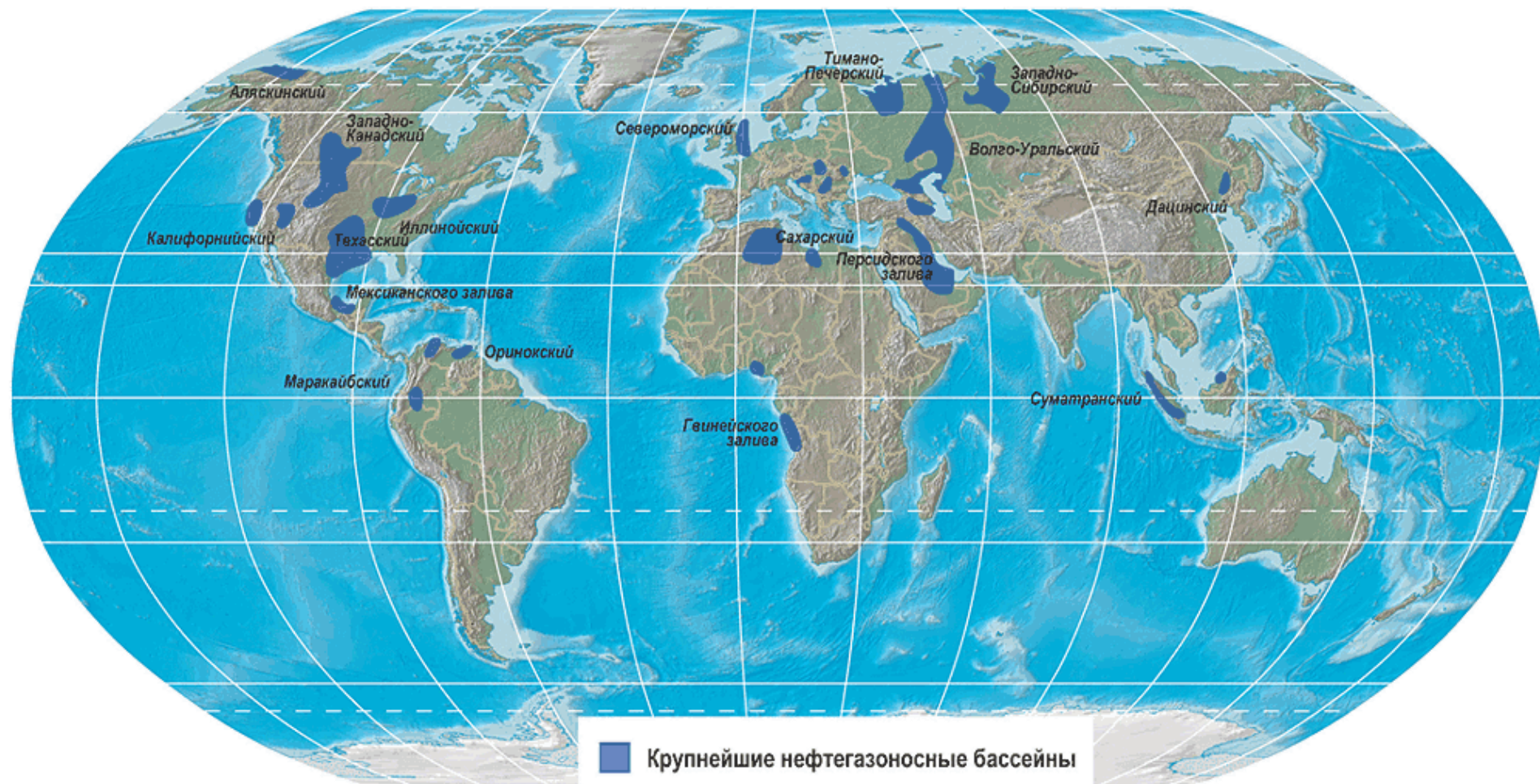
РУДЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ



ЩИТЫ – выход фундамента, сложенного кристаллическими породами, на поверхность

РУДЫ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ, ЗОЛОТО, АЛМАЗЫ

ЛИТОСФЕРА: НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ БАССЕЙНЫ

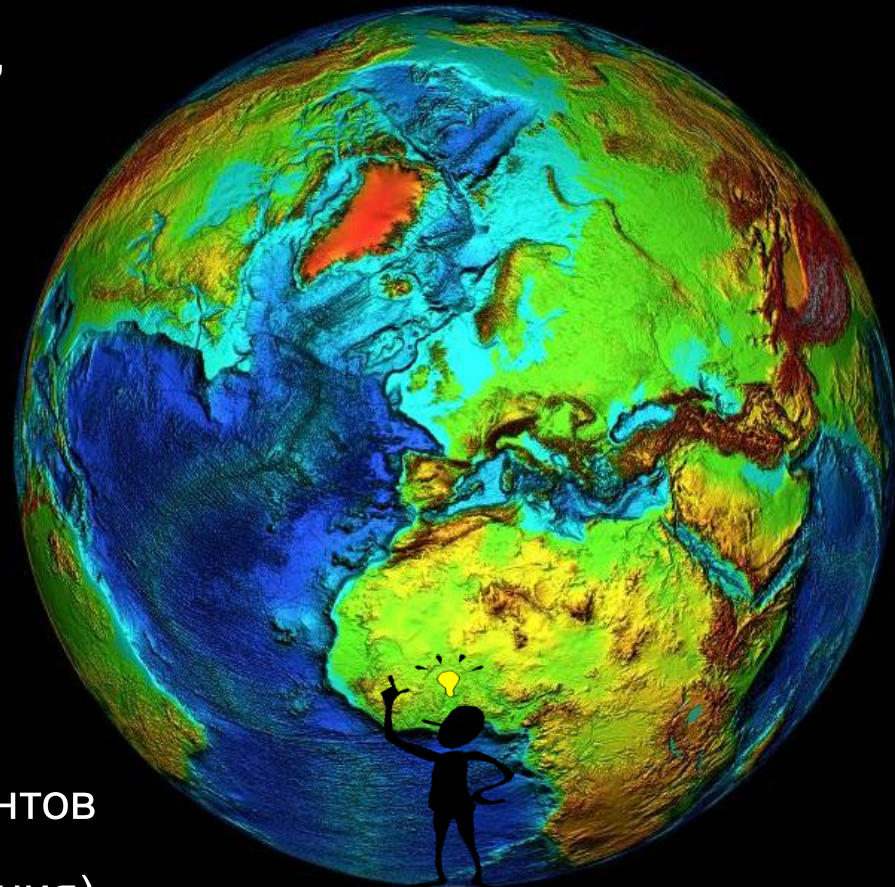


ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ЛИТОСФЕРА: ИТОГИ

ЛИТОСФЕРА (от греч. λίθος — камень и σφαῖρα — шар, сфера) — твёрдая оболочка Земли. Состоит из **земной коры** и **верхней части мантии**, до астеносферы

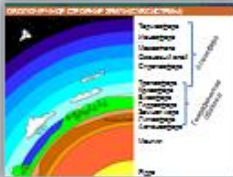
- НЕОДНОРОДНА (рельеф, строение, отложения, динамика)
- Мощность 35-75 км (континентальной) и 7 км (океаническая)
- Литосферные плиты (платформы), 14 крупных — 90%. Плавают по астеносфере. Внутри спокойно, по краям движение: спрединг, рифтинг, коллизии, субдукция
- Тектоника литосферных плит, конвекция в мантии, дрейф континентов
- Эпохи складчатостей (горообразования)
- Геологический круговорот (магматические — осадочные — метаморфические — магматические породы). Полезные ископаемые.



ВОПРОСЫ ?



1



2



3



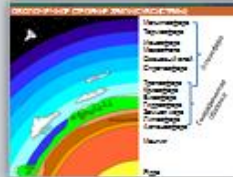
4



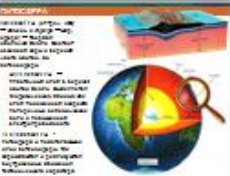
5



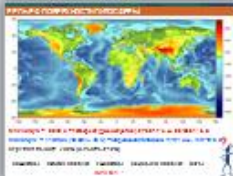
6



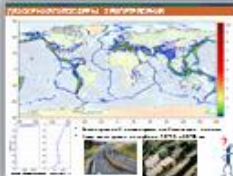
7



8



9



10



11



12



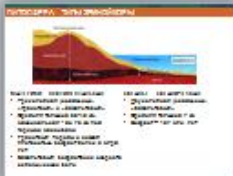
13



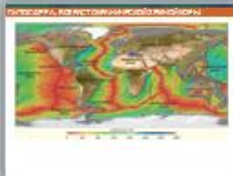
14



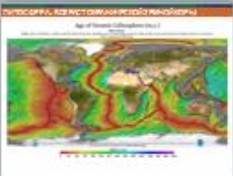
15



16



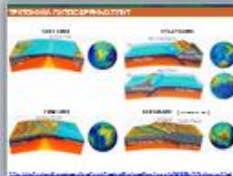
17



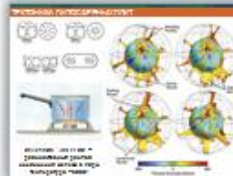
18



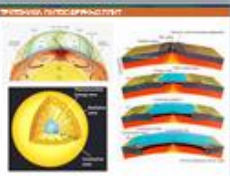
19



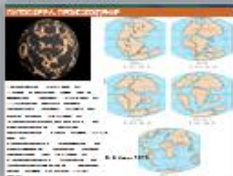
20



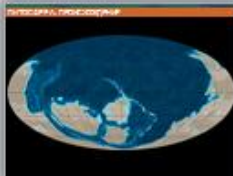
21



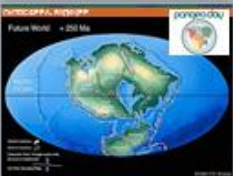
22



23



24



25



26



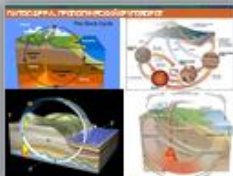
27



28



29



30



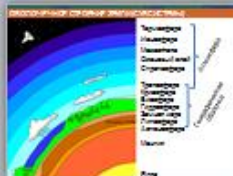
31



32



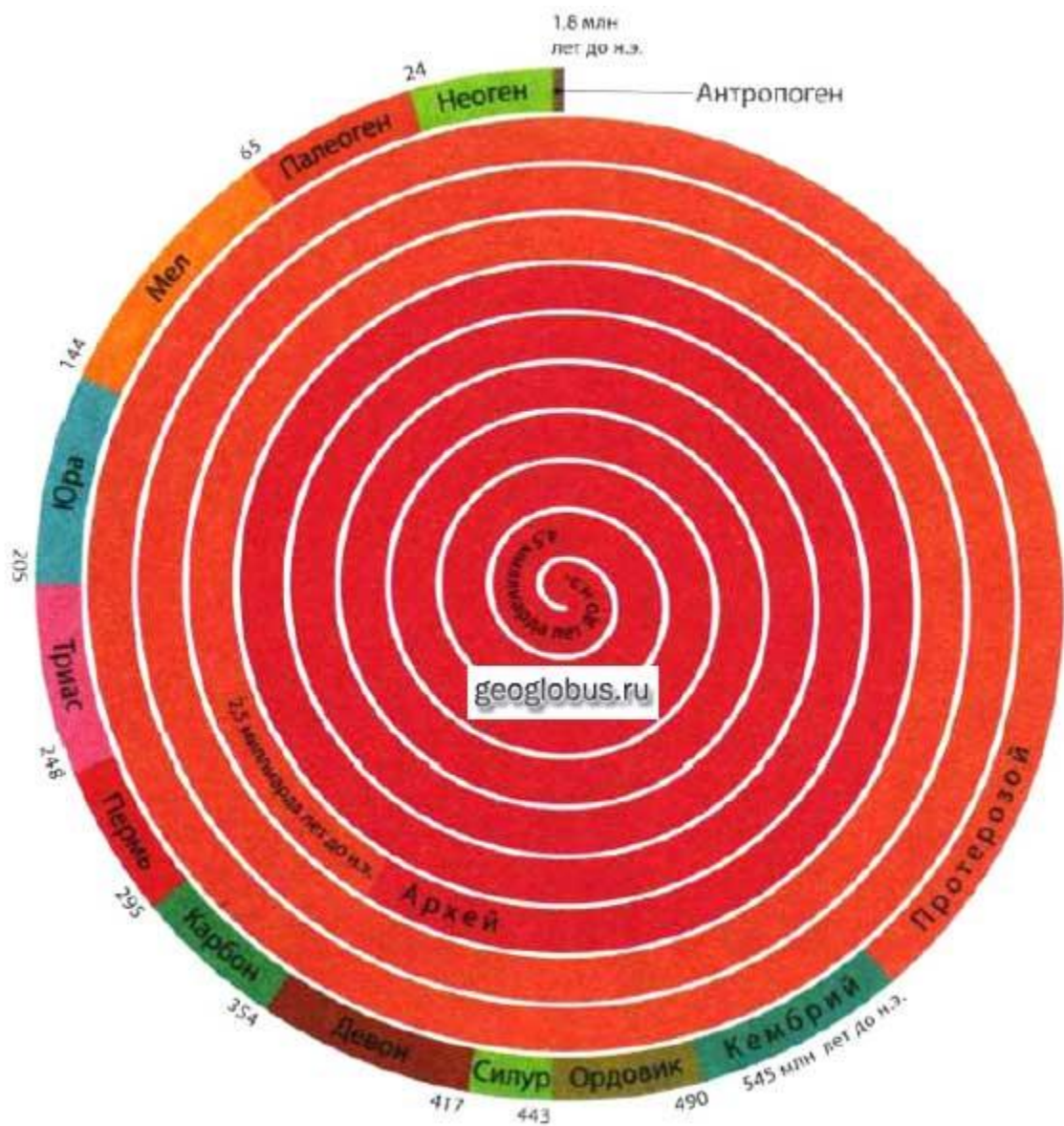
33



34



35



[Toggle geology.](#)

[Static map.](#)

