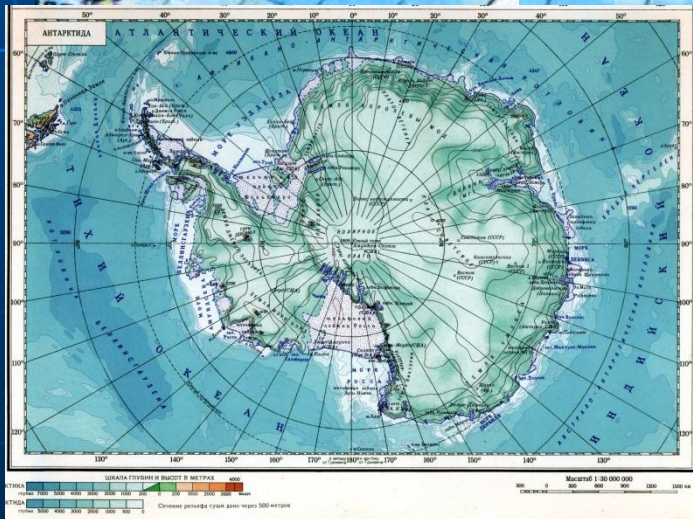
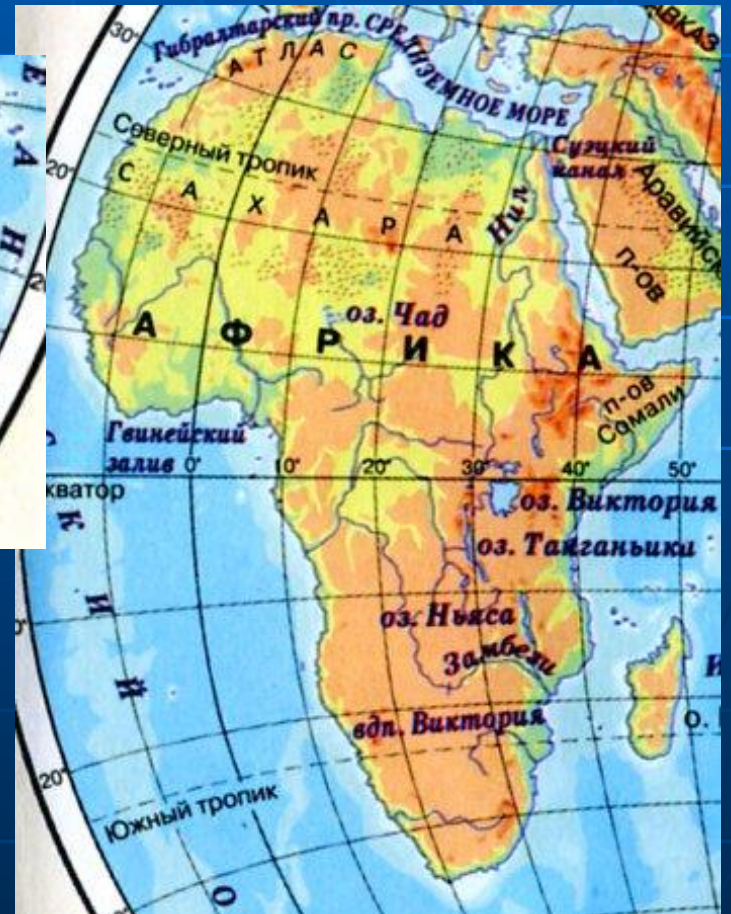


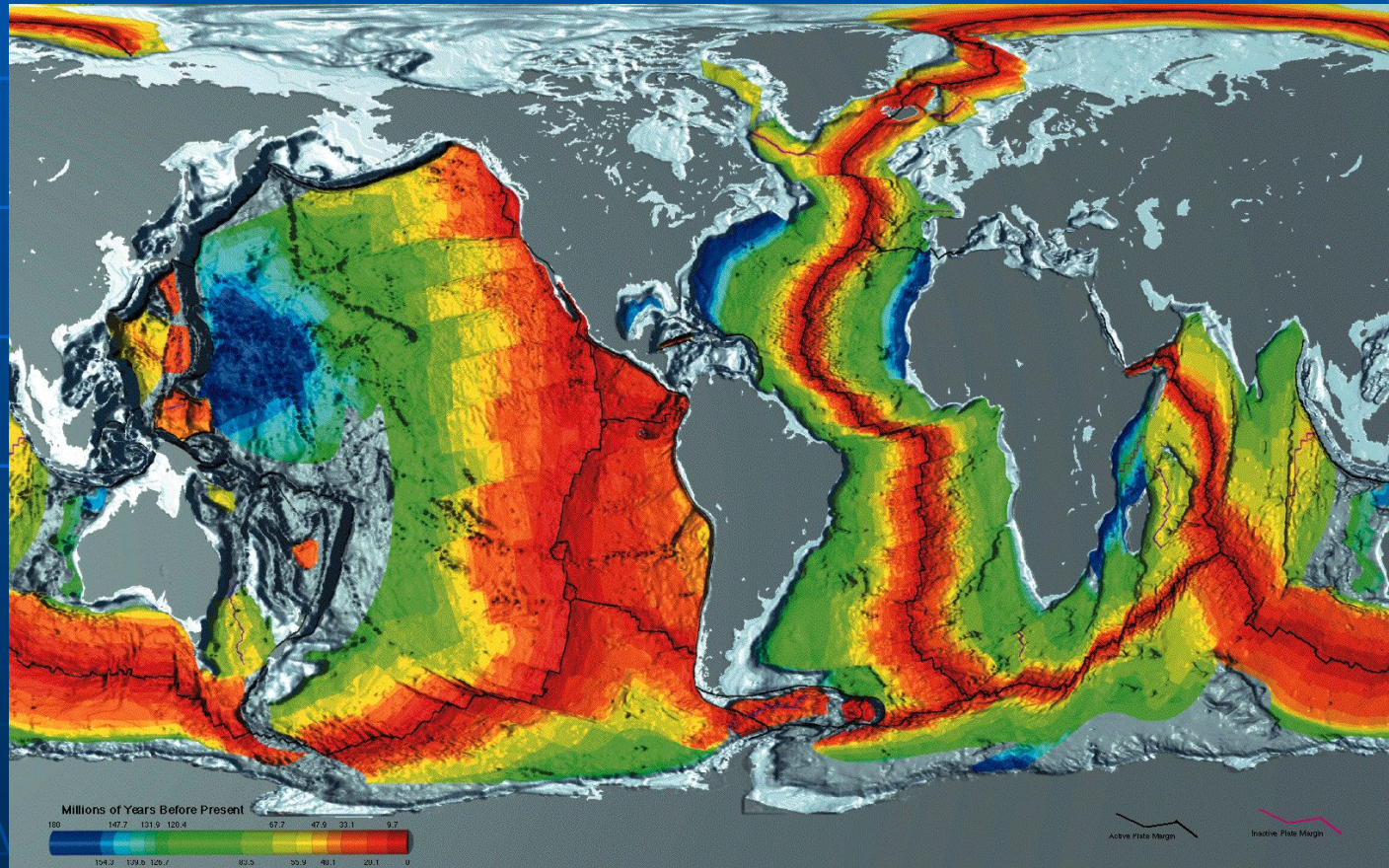
# История развития природы южных материков



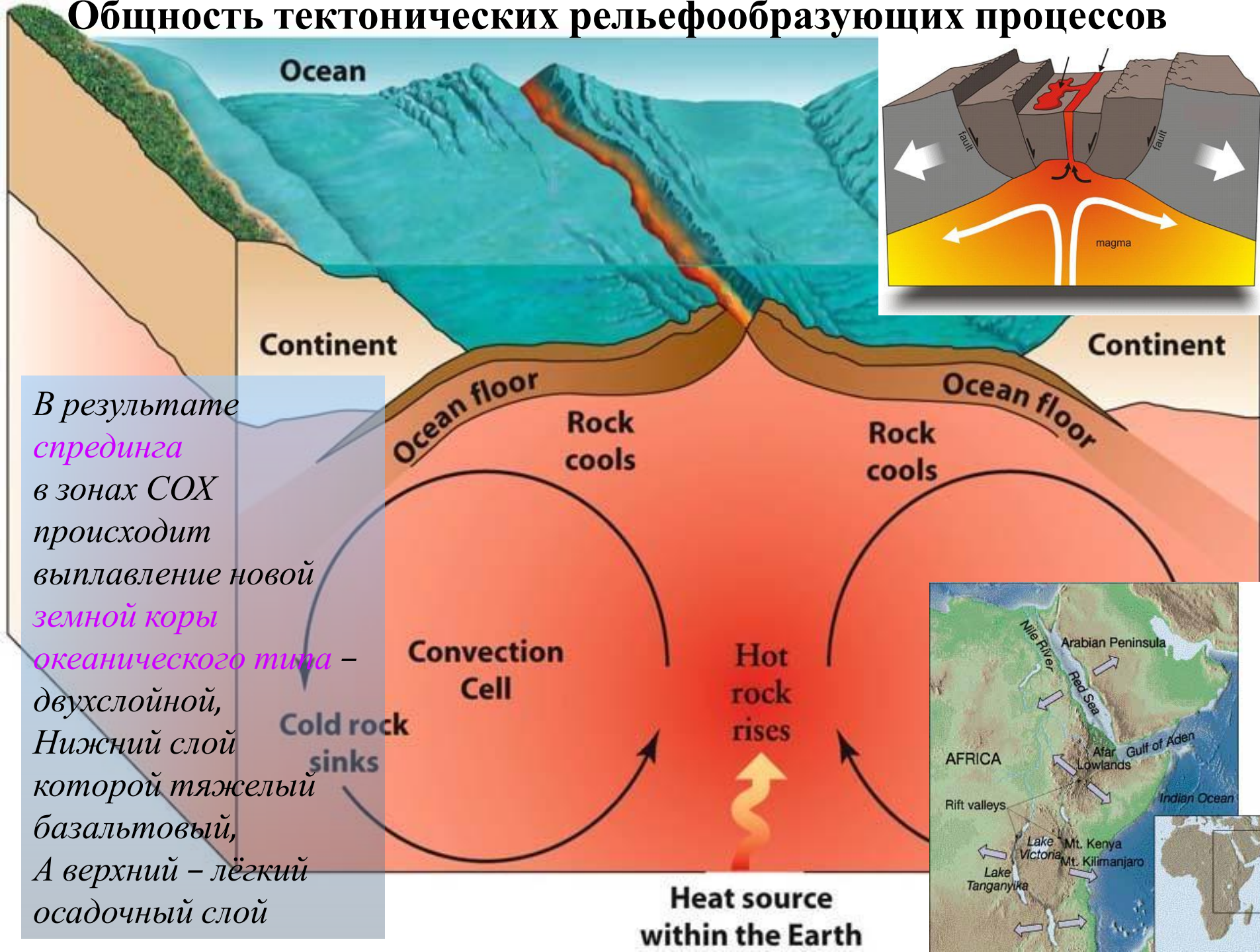
0,1 пл.

История развития континентов описывается с позиций теории тектоники литосферных плит или неомобилистской концепции – общепризнанной и наиболее объективной модели развития Земли

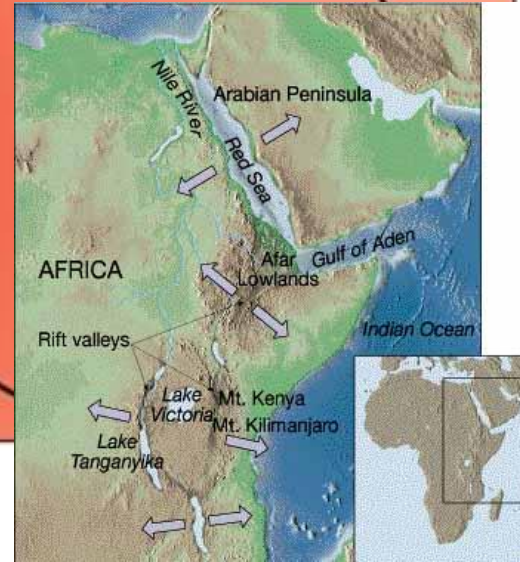
Под действием мантийной конвекции литосферные плиты перемещаются по поверхности астеносферы в разные стороны, получая импульс в зонах спрединга



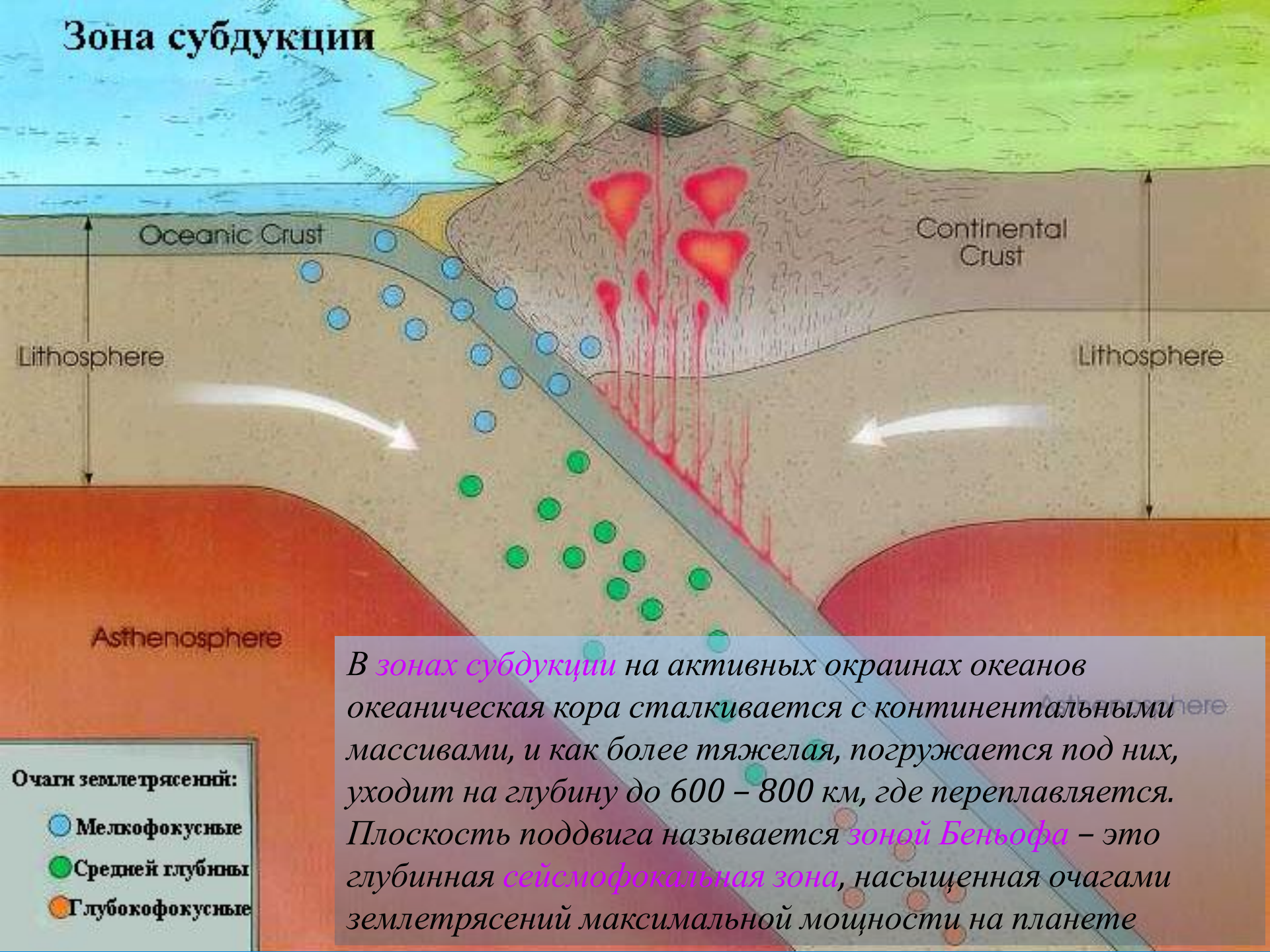
# Общность тектонических рельефообразующих процессов



*В результате спрединга в зонах СОХ происходит выплавление новой земной коры океанического типа – двухслойной, Нижний слой которой тяжёлый базальтовый, А верхний – лёгкий осадочный слой*



# Зона субдукции

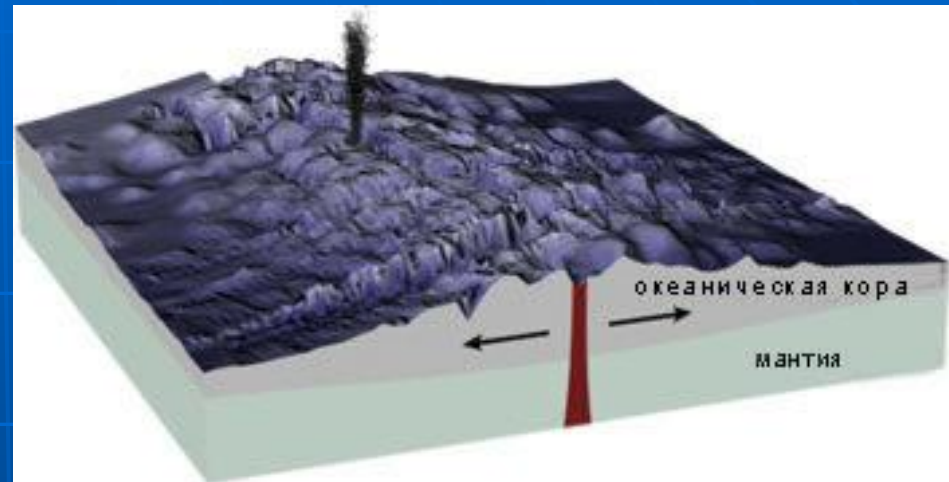


В зонах субдукции на активных окраинах океанов океаническая кора сталкивается с континентальными массивами, и как более тяжелая, погружается под них, уходит на глубину до 600 – 800 км, где переплавляется. Плоскость поддвига называется **зоной Бенъофа** – это глубинная **сейсмофокальная зона**, насыщенная очагами землетрясений максимальной мощности на планете

Очаги землетрясений:

- Мелкофокусные
- Средней глубины
- Глубокофокусные

■ Зонами **спрединга** являются срединно-океанические хребты и континентальные рифты, где выплавляется новая океаническая кора.



■ Зонам спрединга противопоставляются зоны **субдукции**, где частично поглощается старая океаническая кора, но при этом выплавляется более лёгкая молодая континентальная кора

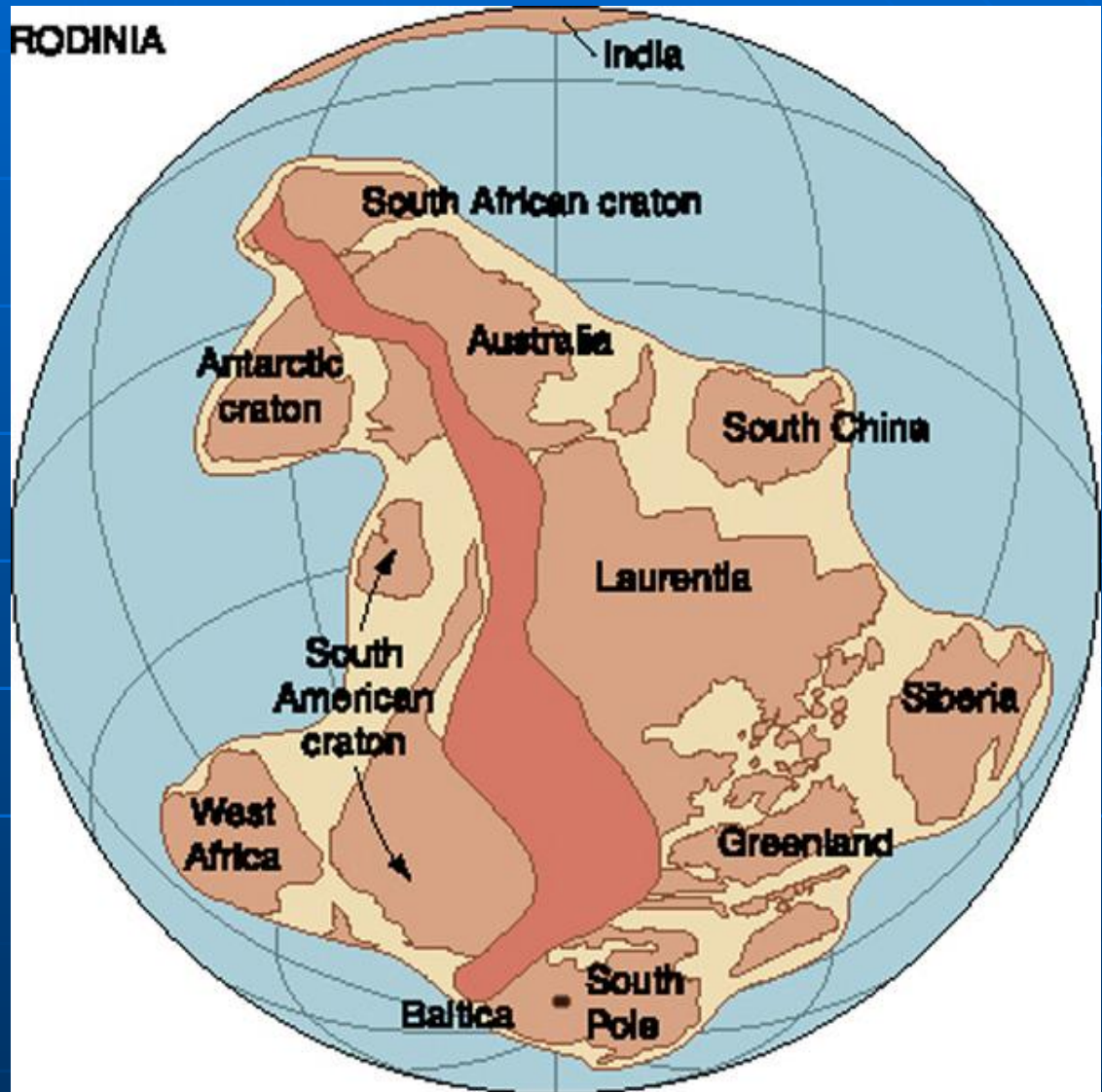


# Палеогеографическая машина времени



Каждые 400-600 млн.  
лет континенты  
собираются в  
огромный материк,  
содержащий в себе  
почти всю  
континентальную кору  
- суперконтинент

Такой суперконтинент  
под названием **Родиния**  
существовал на Земле в  
протерозое более чем  
700 млн. лет назад



# Основные этапы истории формирования природы Южных материков

1. Докембрийский – до  $570 \pm 20$  млн. лет
2. Палеозойский – от  $570 \pm 20$  млн. лет до  $230 \pm 10$  млн. лет
  - раннепалеозойский – кембрий-девон
  - позднепалеозойский – девон-пермь
3. Мезозойский – от  $230 \pm 10$  млн. лет до  $65 \pm 3$  млн лет
4. Кайнозойский – от  $65 \pm 3$  млн. лет до настоящего времени

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



# Основные этапы истории формирования природы Южных материков



## INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART

International Commission on Stratigraphy



Eonothem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene			
				Upper	0.0117	↗
				"Ionian"	0.126	
			Pleistocene	Calabrian	0.781	↗
				Gelasian	1.806	↗
		Pliocene	Piacenzian	2.588	↗	
			Zanclean	3.600	↗	
		Neogene	Miocene	Messinian	5.332	↗
				Tortonian	7.246	↗
				Serravallian	11.608	↗
	Langhian			13.82	↗	
	Burdigalian			15.97	↗	
	Oligocene		Aquitanian	20.43	↗	
			Chattian	23.03	↗	
			Rupelian	28.4 ± 0.1	↗	
			Priabonian	33.9 ± 0.1	↗	
			Bartonian	37.2 ± 0.1	↗	
	Eocene	Lutetian	40.4 ± 0.2	↗		
		Ypresian	48.6 ± 0.2	↗		
		Thanetian	55.8 ± 0.2	↗		
		Selandian	58.7 ± 0.2	↗		
		Danian	~ 61.1	↗		
	Mesozoic	Cretaceous	Upper	Maastrichtian	65.5 ± 0.3	↗
Campanian				70.6 ± 0.6	↗	
Santonian				83.5 ± 0.7	↗	
Lower			Coniacian	85.8 ± 0.7	↗	
			Turonian	~ 88.6	↗	
			Cenomanian	93.6 ± 0.8	↗	
Paleogene			Paleocene	Albian	99.6 ± 0.9	↗
				Aptian	112.0 ± 1.0	↗
				Barremian	125.0 ± 1.0	↗
				Hauterivian	130.0 ± 1.5	↗
				Valanginian	~ 133.9	↗
				Berriasian	140.2 ± 3.0	↗
				Berriasian	145.5 ± 4.0	↗

Eonothem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP		
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Upper	Tithonian	145.5 ± 4.0		
				Kimmeridgian	150.8 ± 4.0		
				~ 155.6			
			Middle	Oxfordian	161.2 ± 4.0	↗	
				Callovian	164.7 ± 4.0	↗	
		Bathonian		167.7 ± 3.5	↗		
		Lower	Bajocian	171.6 ± 3.0	↗		
			Aalenian	175.6 ± 2.0	↗		
			Toarcian	183.0 ± 1.5	↗		
			Pliensbachian	189.6 ± 1.5	↗		
			Sinemurian	196.5 ± 1.0	↗		
		Paleozoic	Triassic	Upper	Hettangian	199.6 ± 0.6	↗
					Rhaetian	203.6 ± 1.5	↗
					Norian	216.5 ± 2.0	↗
				Middle	Carnian	~ 228.7	↗
	Ladinian				237.0 ± 2.0	↗	
	Lower		Anisian	~ 245.9	↗		
			Olenekian	~ 249.5	↗		
			Induan	251.0 ± 0.4	↗		
	Permian		Lopingian	Changhsingian	253.8 ± 0.7	↗	
				Wuchiapingian	260.4 ± 0.7	↗	
			Guadalupian	Capitanian	265.8 ± 0.7	↗	
				Wordian	268.0 ± 0.7	↗	
			Cisuralian	Roadian	270.6 ± 0.7	↗	
				Kungurian	275.6 ± 0.7	↗	
				Artinskian	284.4 ± 0.7	↗	
		Sakmarian		294.6 ± 0.8	↗		
		Asselian		299.0 ± 0.8	↗		
		Gzhelian		303.4 ± 0.9	↗		
	Carboniferous	Pennsylvanian	Upper	Kasimovian	307.2 ± 1.0	↗	
Moscovian				311.7 ± 1.1	↗		
Lower			Bashkirian	318.1 ± 1.3	↗		
			Serpukhovian	328.3 ± 1.6	↗		
			Visean	345.3 ± 2.1	↗		
Mississippian		Upper	Tournaisian	359.2 ± 2.5	↗		
		Lower					

Eonothem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Paleozoic	Devonian	Upper	Famennian	359.2 ± 2.5	↗
				Frasnian	374.5 ± 2.6	↗
			Middle	Givetian	385.3 ± 2.6	↗
				Eifelian	391.8 ± 2.7	↗
				Emsian	397.5 ± 2.7	↗
		Lower	Pragian	407.0 ± 2.8	↗	
			Lochkovian	411.2 ± 2.8	↗	
			Pridoli	416.0 ± 2.8	↗	
			Ludlow	418.7 ± 2.7	↗	
			Gorstian	422.9 ± 2.5	↗	
		Silurian	Wenlock	Homerian	426.2 ± 2.4	↗
				Sheinwoodian	428.2 ± 2.3	↗
			Llandovery	Telychian	436.0 ± 1.9	↗
				Aeronian	439.0 ± 1.8	↗
				Rhuddanian	443.7 ± 1.5	↗
	Ordovician	Upper	Hirnantian	445.6 ± 1.5	↗	
			Katian	455.8 ± 1.6	↗	
		Middle	Sandbian	460.9 ± 1.6	↗	
			Darnwilian	460.9 ± 1.6	↗	
			Dapingian	468.1 ± 1.6	↗	
	Cambrian	Lower	Floian	471.8 ± 1.6	↗	
			Tremadocian	478.6 ± 1.7	↗	
		Furongian	Stage 10	488.3 ± 1.7	↗	
			Stage 9	~ 492 *	↗	
			Stage 8	~ 496 *	↗	
	Terreneuvian	Series 3	Paibian	~ 499	↗	
			Guzhangian	~ 503	↗	
		Series 2	Drumian	~ 506.5	↗	
			Stage 5	~ 510 *	↗	
			Stage 4	~ 515 *	↗	
Series 1	Stage 3	~ 521 *	↗			
	Stage 2	~ 528 *	↗			
	Fortunian	542.0 ± 1.0	↗			

Eonothem Era	System Period	Age Ma	GSSP	
Proterozoic	Neoproterozoic	Ediacaran	542	
			~ 635	↗
		Cryogenian	850	↗
		Tonian	1000	↗
		Stenian	1200	↗
	Mesoproterozoic	Ectasian	1400	↗
		Calymmian	1600	↗
		Statherian	1800	↗
		Orosirian	2050	↗
		Rhyacian	2300	↗
	Paleoproterozoic	Siderian	2500	↗
			2800	↗
			3200	↗
			3600	↗
			4000	↗
Archean	Neoarchean		↗	
	Mesoarchean		↗	
	Paleoarchean		↗	
			↗	
			↗	
Hadean (informal)			↗	
			↗	
			↗	
			↗	
			↗	

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower boundary. Each unit of the Phanerozoic (~542 Ma to Present) and the base of Ediacaran are defined by a basal Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP), whereas Precambrian units are formally subdivided by absolute age (Global Standard Stratigraphic Age, GSSA). Details of each GSSP are posted on the ICS website ([www.stratigraphy.org](http://www.stratigraphy.org)).

Numerical ages of the unit boundaries in the Phanerozoic are subject to revision. Some stages within the Cambrian will be formally named upon international agreement on their GSSP limits. Most sub-Series boundaries (e.g., Middle and Upper Aptian) are not formally defined.

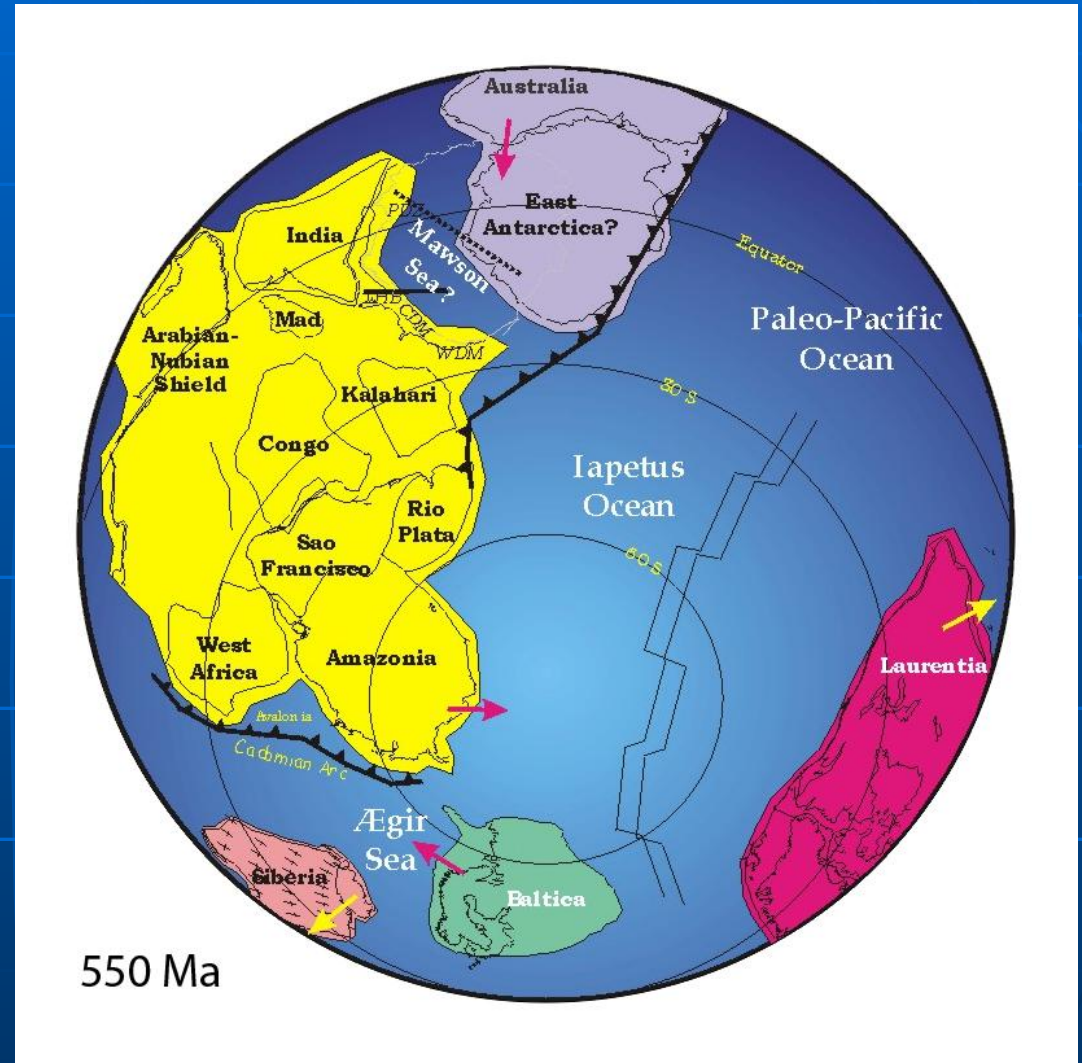
Colors are according to the Commission for the Geological Map of the World ([www.cgmw.org](http://www.cgmw.org)).

The listed numerical ages are from 'A Geologic Time Scale 2004', by F.M. Gradstein, J.G. Ogg, A.G. Smith, et al. (2004; Cambridge University Press) and 'The Concise Geologic Time Scale' by J.G. Ogg, G. Ogg and F.M. Gradstein (2008).

This chart was drafted by Gabi Ogg. Intra Cambrian unit ages with \* are informal, and awaiting ratified definitions.  
Copyright © 2010 International Commission on Stratigraphy

Раскол Родинии в позднем протерозое в результате привёл к формированию двух огромных материков — **Лавразии** и **Гондваны**.

Массивы континентальной коры, давшие впоследствии начало современным Северным и Южным материкам имели в то время иные очертания. На палеотектонических картах лишь отдалённо угадываются некоторые знакомые нам контуры современных континентов

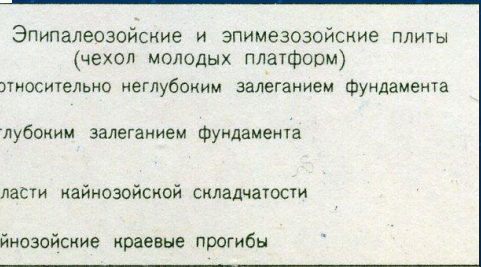
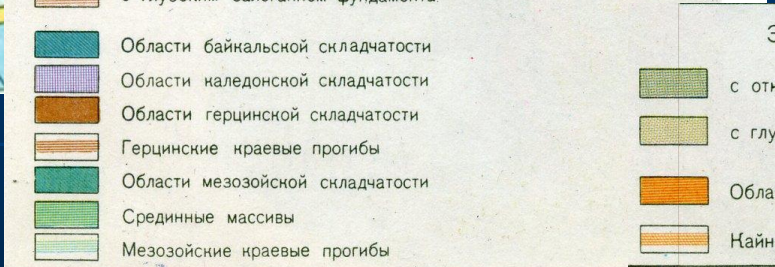
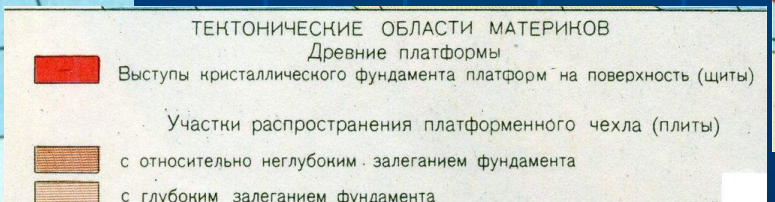
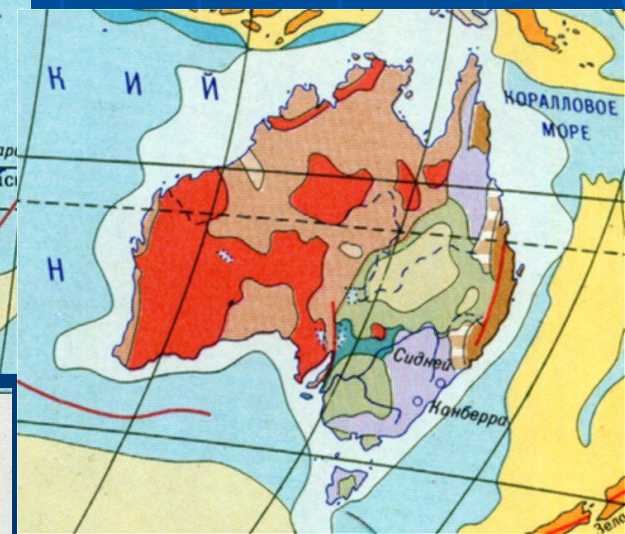
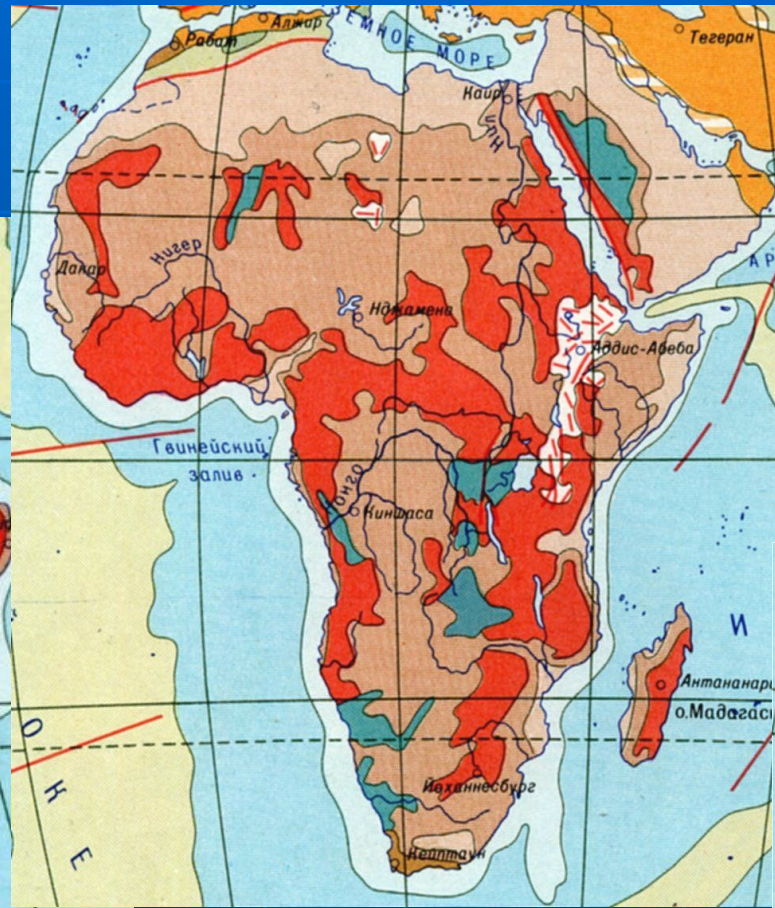
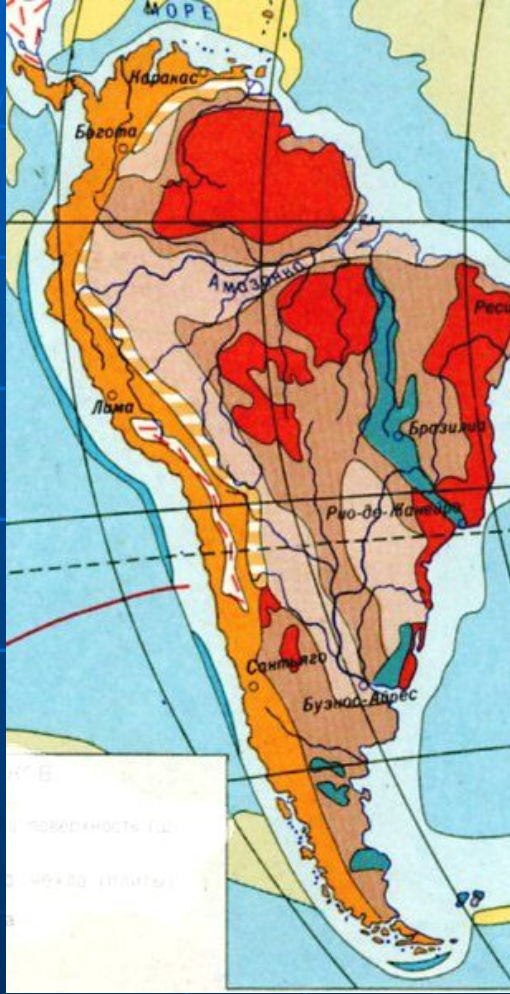


Палеотектоническая карта южного полушария для позднего протерозоя — раннего кембрия

## Докембрийский этап (Протерозой – 542 млн. лет назад)

- Выделение *Гондваны* из состава *Родинии*.
- Обособление зон поднятий и опусканий на платформах. В зонах поднятий формируются **щиты**, зонам опусканий соответствуют **плиты**.
- Южно-Американская платформа. Образовались *Гвиано-Бразильский мегащит* на севере и *Пампа-Патагонская плита* на юге;
- Африканская платформа. Северная часть с конца докембрия – зона преимущественного опускания (так называемая «*Низкая Африка*»). Южная и восточная части – зона преимущественно восходящих движений (так называемая «*Высокая Африка*»). Граница – примерно по линии от устья реки *Кунене* до северного края *Эфиопского нагорья*;
- Австралийская платформа. В юго-западной части материка – зона тектонических поднятий (ось поднятий идёт примерно по 120° в.д.). На севере и востоке – зона преобладания нисходящих движений.

# Основные тектонические структуры Южных Тропических материков



## Докембрийский этап (конец протерозоя – 6000 млн. лет назад)

- В **синеклизах** шло накопление осадочного чехла мощностью до десятков километров (известен на всех четырёх Южных материках):
  - ✓ в *Южной Африке* (район *Трансвааля*) залегает толща протерозойских конгломератов (до 20 км), содержащих золото и урановые руды;
  - ✓ в *Гвианском* и *Бразильском* нагорьях Южной Америки выходят красноватые обломочные толщи с прослоями базальтовых лав, слагающие водораздельные массивы;
  - ✓ в *Западной, Северной и Центральной Австралии* широко распространены толщи терригенных, морских (в том числе, карбонатных) и вулканогенных горных пород, слабо метаморфизированные, местами содержащие богатые залежи железных руд;
  - ✓ по многим данным, докембрийский осадочный чехол есть и в пределах синеклиз *Антарктической платформы*.

# Палеозойский этап (560 – 240 млн. лет назад)

- Палеозой (эра древней жизни) начинается последний крупный **эон** в истории Земли – **Фанерозой** (время явной жизни), объединяющий палеозойскую, мезозойскую и кайнозойскую эры.
- Отличием палеозойской эры от предшествующего протерозоя было стремительное развитие сложноорганизованных животных с твёрдым скелетом – **скелетная революция**

Зоны (зоно-темы)	Эры (эратемы)	Периоды (системы)	Начало млн. лет назад
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
		Протерозой (св. 2000млн.лет)	650 ± 10
КРИПТОЗОЙ (св. 3000 млн. лет)	Архей (св. 1000млн.лет)	св. 3500	

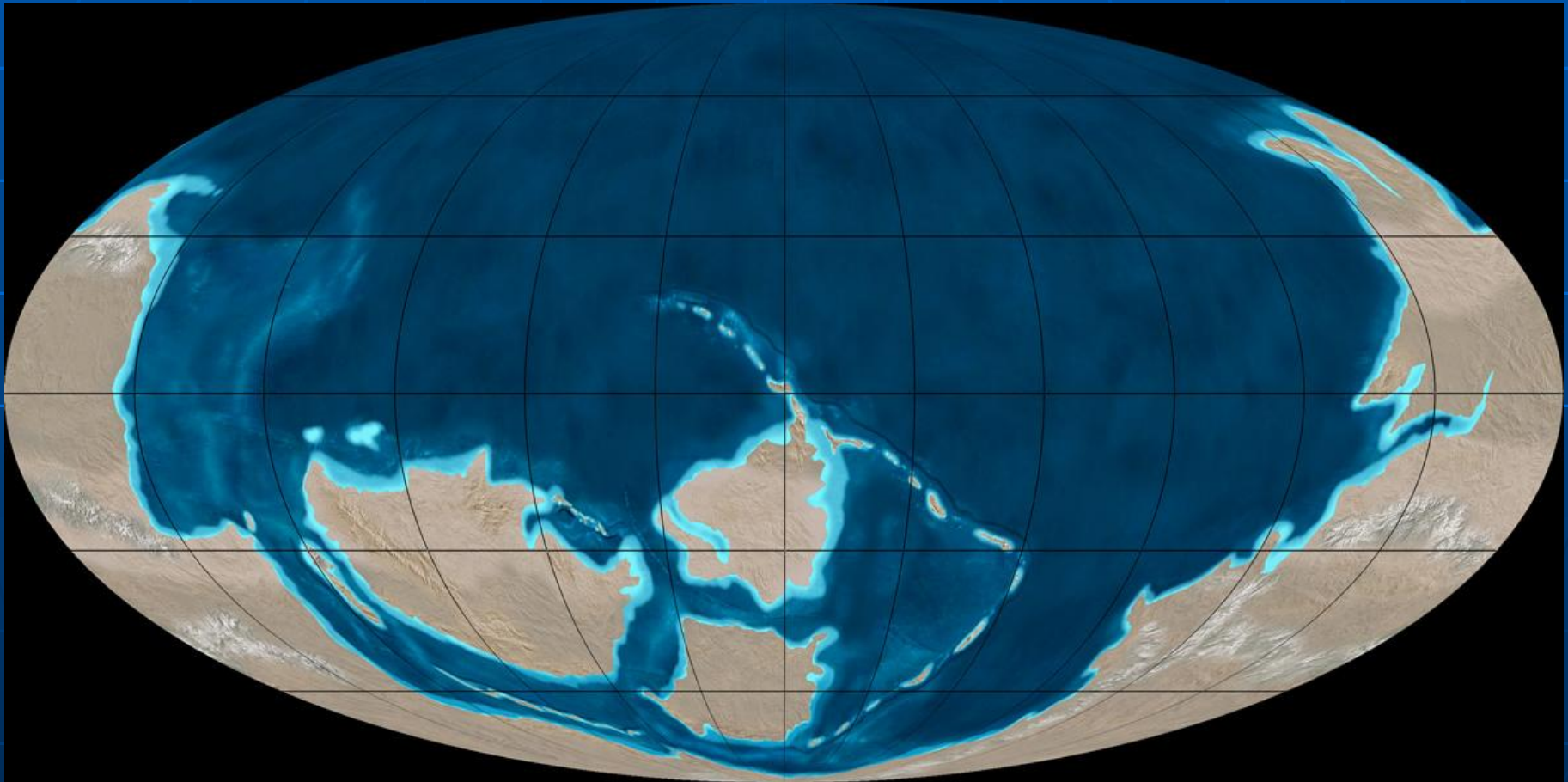
## Палеозойский этап

Отличием палеозойской эры от предшествующего протерозоя было стремительное развитие сложноорганизованных животных с твёрдым скелетом — скелетная революция



Трилобит *Asaphiscus wheeleri* из среднекембрийских отложений штата Юта (США)

Большая часть суши, как гондванской, так и лавразийской располагалась тогда в южном полушарии. Однако Гондвана была единым суперконтинентом, в то время как Лавразия представляла собой несколько изолированных континентальных глыб



Палеотектоническая схема Земли в Кембрийском периоде



## Палеозойский этап (560 - 240 млн. лет назад)

В условиях продолжающихся дифференцированных тектонических движений древние мегащиты Гондваны дробятся на части и разделяются синеклизами, в которых активизируется осадконакопление.

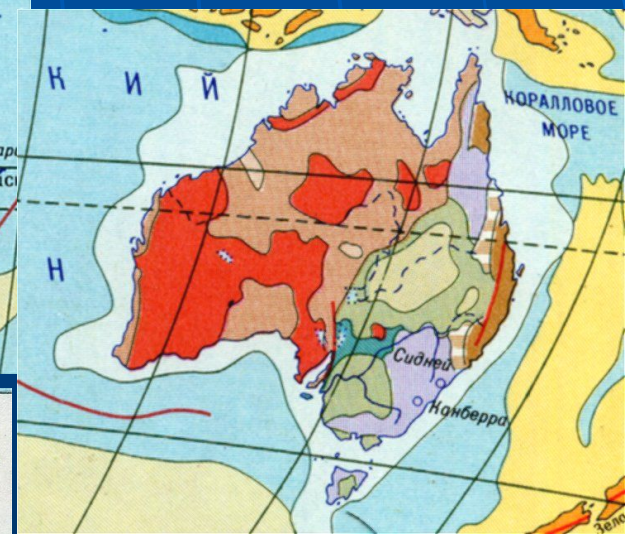
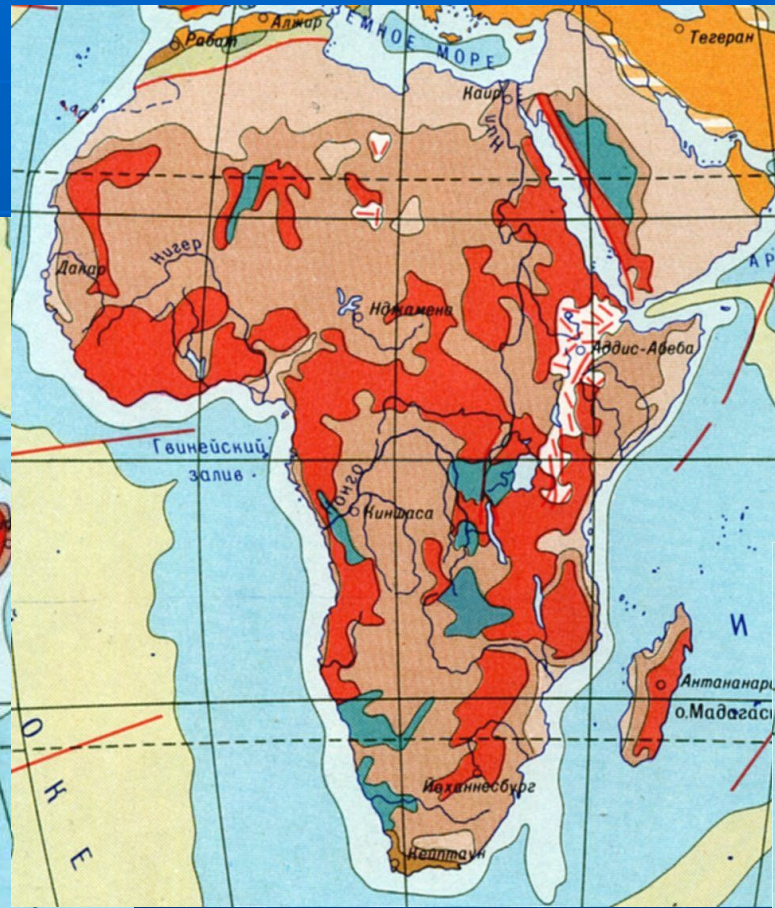
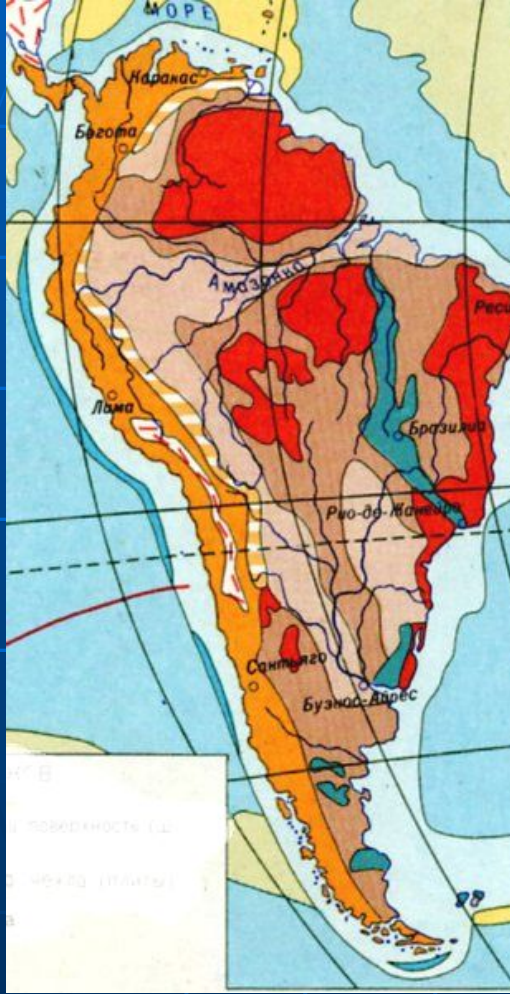
- В Южной Америке возникает Амазонская синеклиза разделившая Гвианскую и Бразильскую части мегащита. Позднее Бразильский щит также разделяется на западную и восточную части меридиональным прогибом Парнаиба – Сан-Франциску. Южнее закладывается синеклиза Параны.

- Северная часть Африки (Сахарская плита) продолжает опускаться. В условиях гумидного тропического климата в синеклизах происходит формирование залежей углеводородов.

- В Высокой Африке продолжают восходящие движения и накопление терригенных осадков в прогибах. Только на крайнем юге в Капской области накапливаются морские осадки. В течение силура и девона здесь сформировалась трёхкилометровая Капская осадочная формация.

- На территории современной Австралии зона поднятий была приурочена к юго-западу материка, а на севере и востоке преобладали нисходящие движения. Здесь продолжают развитие синеклизы Каннинг и Кимберли, где в условиях аридного климата накапливаются гипсы, ангидриты и соленосные толщи.

# Основные тектонические структуры Южных Тропических материков



ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОБЛАСТИ МАТЕРИКОВ  
Древние платформы

Выступы кристаллического фундамента платформ на поверхность (щиты)

Участки распространения платформенного чехла (плиты)

- с относительно неглубоким залеганием фундамента
- с глубоким залеганием фундамента

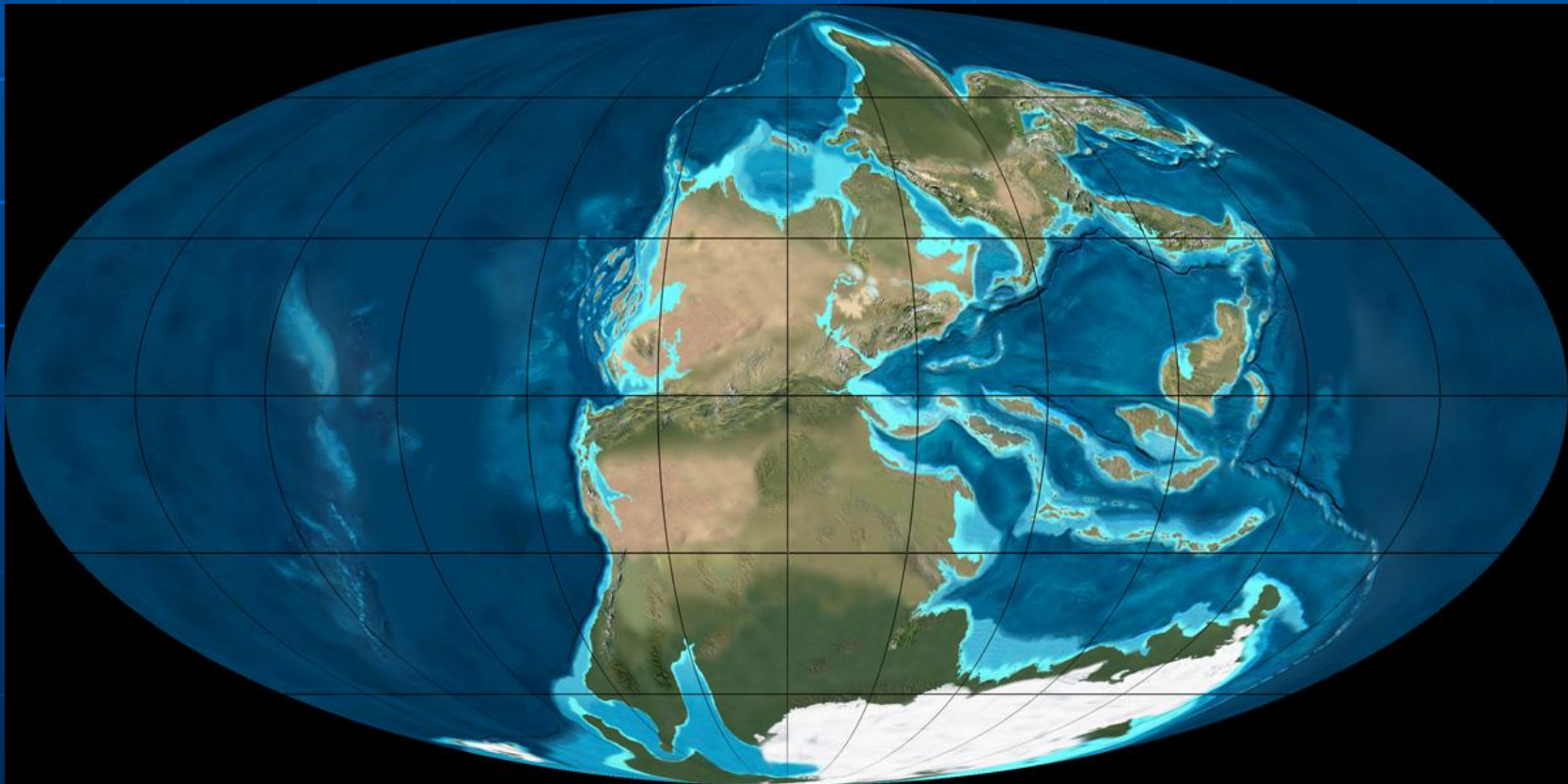
- Области байнальской складчатости
- Области каледонской складчатости
- Области герцинской складчатости
- Герциньские краевые прогибы
- Области мезозойской складчатости
- Срединные массивы
- Мезозойские краевые прогибы

Эпипалеозойские и эпимезозойские плиты (чехол молодых платформ)

- с относительно неглубоким залеганием фундамента
- с глубоким залеганием фундамента
- Области найнозойской складчатости
- Найнозойские краевые прогибы

## Герцинское время (360 - 240 млн. лет назад)

Повсеместная тектоническая активизация и поднятия, охватившие одновременно многие районы Земли. Это было вызвано началом столкновения Гондванских материков с Лавразийскими, существовавшими до этого отдельно, в результате которых в позднем палеозое возник величайший суперконтинент в истории Земли – **Пангея**, окруженный суперокеаном **Панталасса**



## Герцинское время (360 - 240 млн. лет назад)

- На западе суперконтинента образовалась зона сжатия земной коры (субдукции) в результате взаимодействия континентальной *Южно-Американской плиты* и океанических плит Тихого океана.
- На востоке Гондваны подобные процессы прошли в районе современной горной системы востока современной Австралии и прилегающих к ней с запада *эпипалеозойских* платформенных участков.
- В конце *герцинского орогенеза* складкообразование охватило и северную и южную окраины Гондваны в пределах современной Африки.

Результат:

- ✓ началось создание складчатых структур *Андийского подвижного пояса* (заложена складчатая основа *Восточной Кордильеры* и *Прекордильер*);
- ✓ образовались складчатые структуры (преимущественно герцинского возраста) – основа *Восточно-Австралийской горной системы* и фундамента *эпигерцинских плит* востока современной Австралии;
- ✓ была заложена складчатая основа *Капской* и *Атласской горных стран*.

# Важное событие конца палеозойской эры – Великое оледенение Гондваны.

## Факторы, способствующие началу оледенения:

- ✓ смещение суперматерика в высокие широты Южного полушария;
- ✓ общее поднятие, охватившее Гондвану в эпоху герцинского орогенеза (с середины карбона);
- ✓ возникновение горных барьеров, изолировавших внутренние части континента от влияния океанов.
- Распространение ледникового покрова доходило до  $45-50^{\circ}$  ю.ш. того времени. Было не менее пяти стадий оледенения, разделённых межледниковьями. (Установлено по реконструкциям).
- Главное свидетельство оледенения – древние морены (тиллиты), переслаивающиеся с песчано-глинистыми породами и конгломератами водно-ледникового происхождения в осадочной толще позднепалеозойского возраста. В тектонических впадинах Южной Африки они составляют нижний отдел ( $C_3-P_1$ ) серии Двейка и хорошо изучены.

После конца оледенения (в пермском периоде) установились климатические условия, подобные современным климатам умеренных широт Северных материков.

- Происходил расцвет растительности (были распространены леса из **хвощей**, папоротников, **лепидодендронов**, **кордаитов**, древнейших хвойных и **гинкговых**).

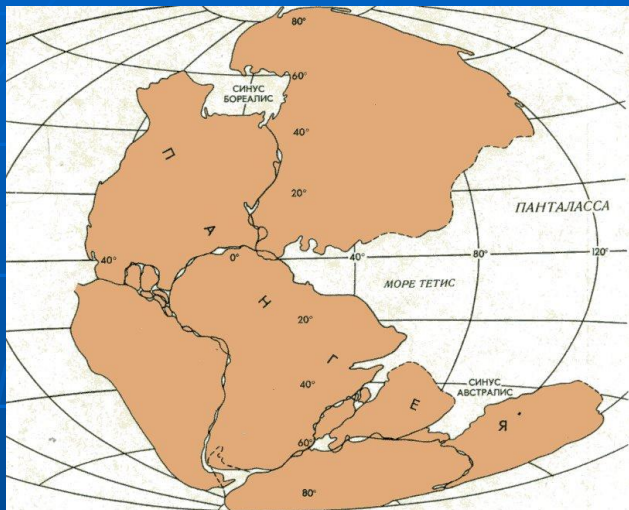
Свидетельство — во впадинах есть толща озёрных и речных осадков с прослоями каменного угля. Её объединяют с **серией Двейка** в **формацию Карру** (в синеклизе *Карру* мощность формации — 6000 м).

- На всех Южных материках в пермских отложениях найдена однотипная флора (подтверждение того, что в то время был единый континент).

- Складчатые сооружения герцинского орогенеза увеличили площадь Гондваны и спаяли воедино Гондвану и Лавразию в суперконтинент **Пангею-II**.

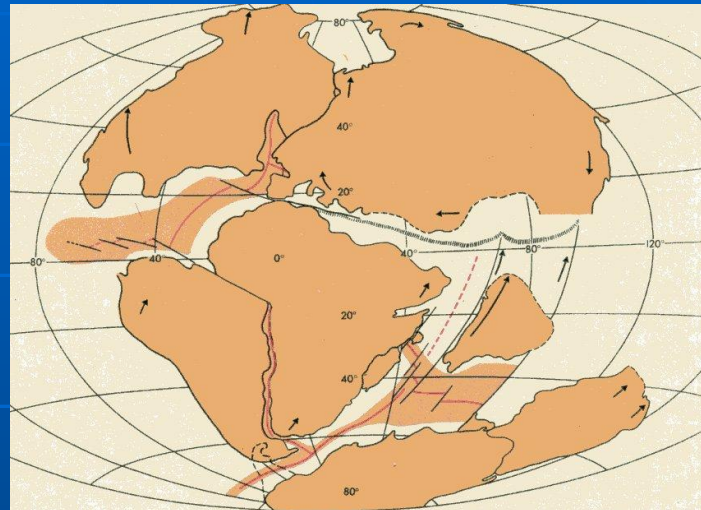
# Мезозойский этап

1



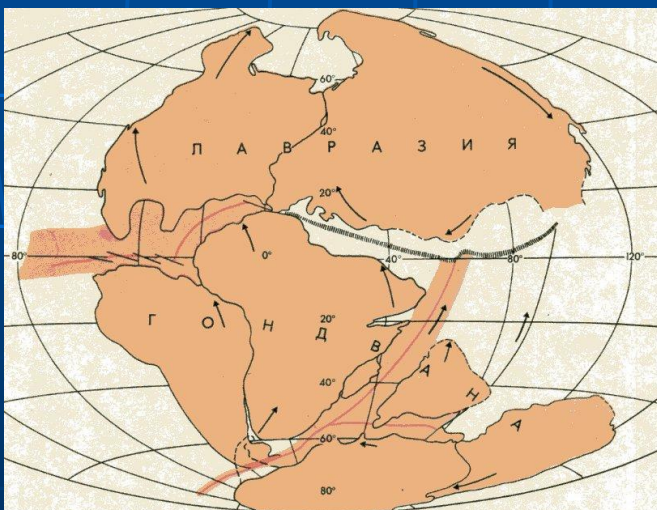
Положение материков 200 млн. лет назад. Т

3



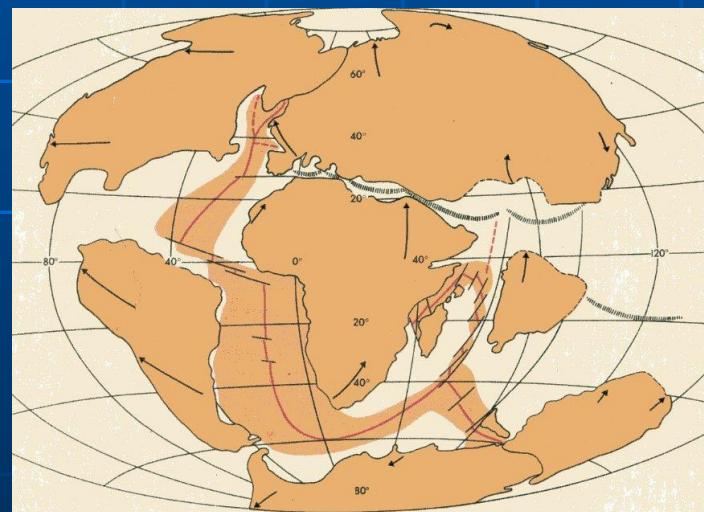
Положение материков 135 млн. лет назад. К

2



Положение материков 180 млн. лет назад. Ј

4



Положение материков 65 млн. лет назад. Рg

Предполагаемое положение континентальных литосферных плит мезозое и начале кайнозоя

# Мезозойский этап (235 – 66 млн. лет)

На рубеже перми и триаса (на границе между эрами) активизация движения материковых плит вызвала отделение Гондваны от Лавразии, а затем и раскол южного суперконтинента.

## Триас

- Мощные излияния базальтовых лав по разломам, формирование траптовых покровов в синеклизе Параны, на северо-западе, юге и востоке Африки.
- Общее поднятие, денудация, пенепленизация.

## Результаты:

- ✓ образование обширных лавовых плато;
- ✓ формирование поверхностей выравнивания, которые играют существенную роль и в современном рельефе.



# Юра

- Начало формирования впадин **Индийского** и **Атлантического** океанов, постепенное расхождение Южных материков.
- Интенсивная вулканическая деятельность по разломам (мощные излияния щелочных базальтов). **Трапловые покровы**, образующие лавовое плато в пределах синеклизы Параны, занимают площадь около 1 млн. км<sup>2</sup>.
- Образование **вулканических трубок взрыва** (кимберлитовых трубок) содержащих алмазы и гранаты (в Южной Африке).
- Поднятия на щитах древних платформ и очередной цикл денудации, выработавший новые поверхности выравнивания, фрагменты которых сохранились в современном рельефе.
- Постепенное оформление очертаний будущих материков, на окраины которых наступало море. Морские осадки есть на северо-западе Австралии и на восточных окраинах Южной Америки и Африки. Обширные морские трансгрессии произошли в конце мезозоя на севере Африки.

Южные материки ещё остаются связанными между собой узкими перешейками, что доказывается единством юрского животного мира.

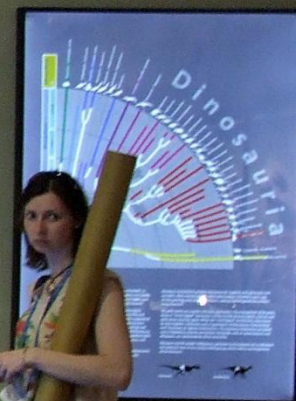
- Широко развита фауна **голосеменных**, многие из которых дожили до нашего времени: **саговниковые** и **гинкго**

- **Рептилии** господствуют во всех средах обитания и имеют гигантские размеры. Их последующее вымирание связано с резким похолоданием в мелу.



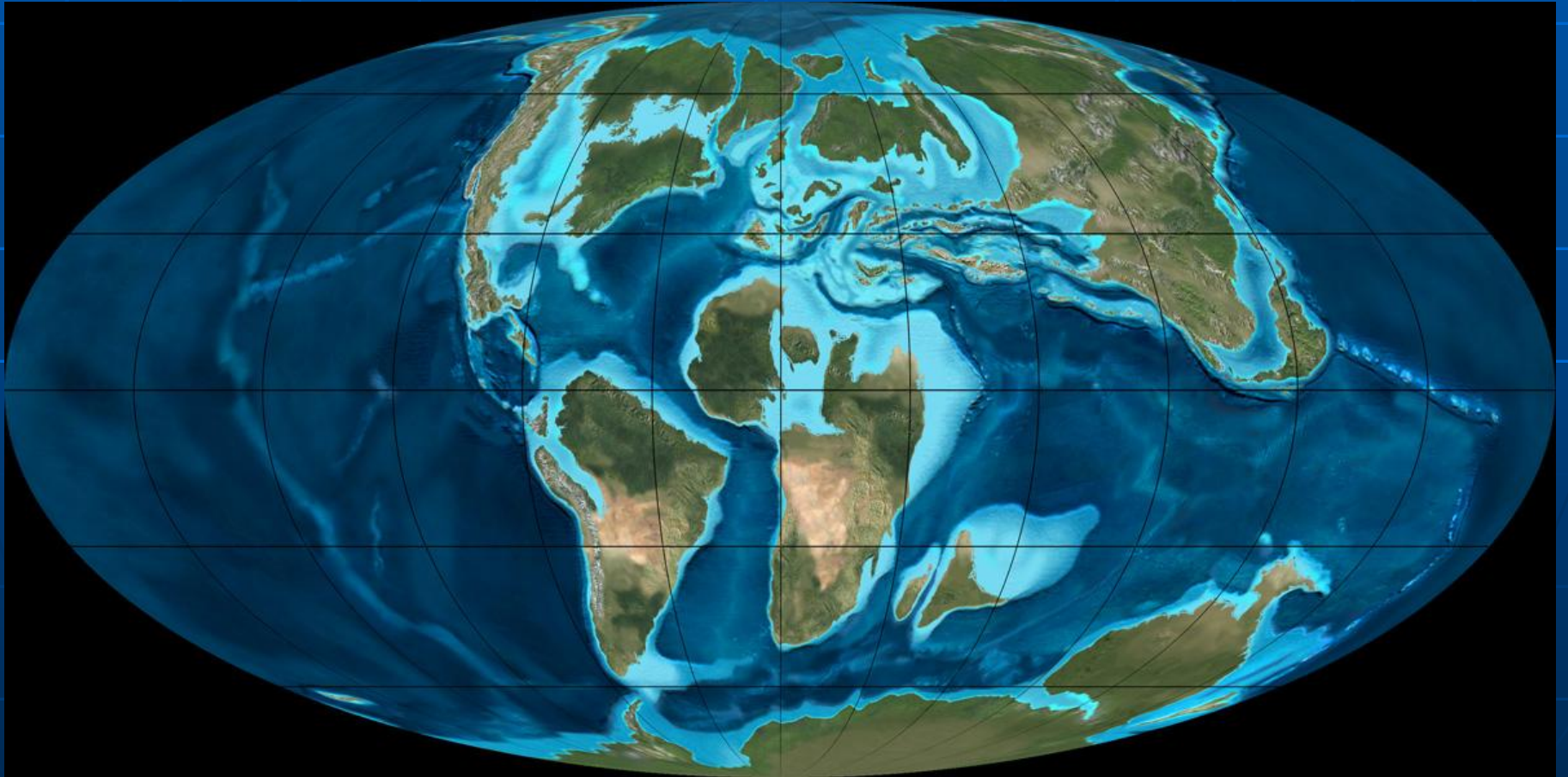
Скелет мазозавра  
(на заднем плане)  
и гигантской  
черепашки мелового  
времени.

*Венский музей  
естественной истории*



## Поздний мел (100 - 66 млн. лет назад)

- В мелу происходит постепенное оформление очертаний современных материков, местами подвергающихся трансгрессиям меловых морей.
- Окончательная связь между Южными тропическими материками прерывается в конце нижнего мела, когда активизируется зона спрединга в молодом **Срединноатлантическом хребте**, отделившая Африку от Южной Америки.



## Кайнозойский этап (эра новой жизни)

На рубеже мезозоя/кайнозоя произошёл почти полный распад Гондваны. Природа каждого из Южных материков начала самостоятельное развитие в более или менее изолированных условиях. Господствующее положение в животном мире занимают млекопитающие а в растительном – цветковые растения.

Начался **альпийский орогенез**, т.е. интенсивное складкообразование и одновременно омоложение более древнего горного рельефа. Эти процессы сопровождалась развитием разломной тектоники и активизацией вулканической деятельности на всех Южных материках.

Результаты:

Возникновение на западе Южной Америки высоких цепей *Андийской* системы, которые на юге соединялись с *Антарктическим горным поясом*, а на севере – с *Карибско-Антильской* складчатой зоной;

На платформенных щитах – общее поднятие и развитие глубинной эрозии.



# Неоген (23 – 1,8 млн. лет назад)

## Южная Америка.

- В *Андах* и прилегающих частях платформ развивались восходящие движения.
- На западе *Андийской горной системы* происходили дифференцированные движения по разломам (погружение одних складчатых структур и поднятие других).
- Возникли поднятия *Прекордильер* и *Пампийских Сьерр* на основе палеозойских складчатых структур.

## Результаты:

- ✓ сформировались основные хребты и впадины Андийской горной системы.

## Австралия

- Впадины к западу от *Восточно-Австралийского пояса* были залиты морями.

## Результаты:

- ✓ приподнятые восточная и западная части континента оказались разобщёнными

# Африка.

- Развивалась интенсивная разломная тектоника.
- Оформились **рифтовые разломы** на востоке Африки.
- В сводовых поднятиях *Эфиопии, Мадагаскара*, массива *Тибести* происходили трещинные излияния базальтовых лав.
- Вдоль разломов – излияния кислых и щелочных лав, блоковые подвижки образование горстов и грабенов.
- Позднее сформировались вулканические аппараты центрального типа.
- К **герцинским структурам Атласа** с севера присоединились альпийские складчатые зоны.

## Результаты:

- ✓ завершено формирование *Атласской* горной системы;
- ✓ созданы лавовые плато, вулканические горы и массивы современной Африки

# Антарктида

- Материк, занимавший уже тогда приполюсное положение, отделился от Австралии и позднее – от Южной Америки.

## Результаты:

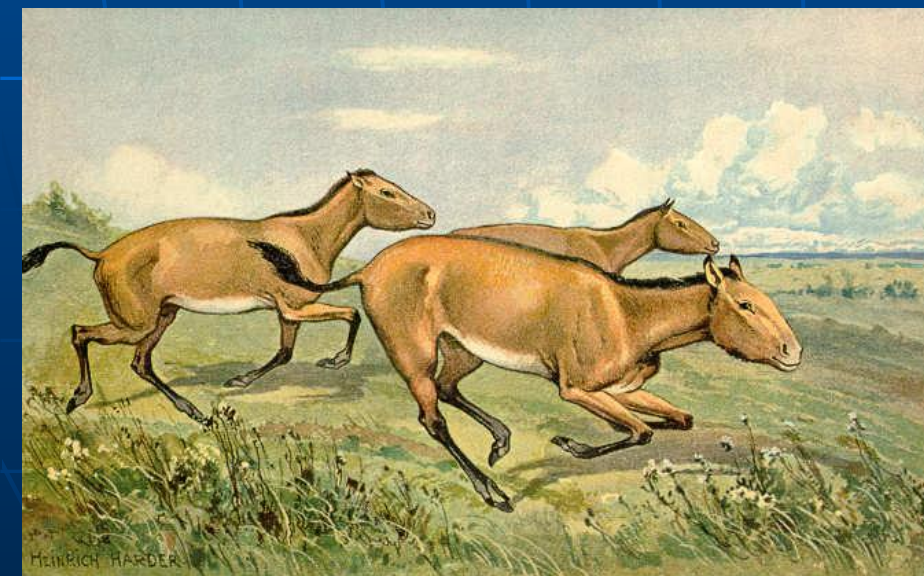
- ✓ материк был изолирован от других участков суши;
- ✓ образовалось циркумполярное течение *Западных Ветров*;
- ✓ над океаном, окружающим материк, возникла депрессия, перехватывающая потоки тёплого воздуха с севера;
- ✓ началось резкое похолодание климата. Этому способствовало возникновение в районе Южного полюса крупного приподнятого участка суши, получающего мало тепла;
- ✓ образовалось покровное оледенение.



# Животный мир

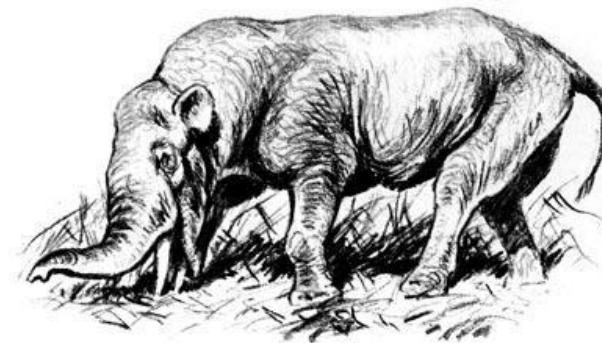
## Палеотропического царства

**Гиппарионовая фауна** - фаунистический комплекс вымерших млекопитающих, которые в верхнем **миоцене** и в **плиоцене** (12 – 2 млн.л.н.) были широко распространены в южных и умеренных (на север до 50° с. ш.) широтах Евразии и Северной Африки. Возникновение этой фауны было связано с развитием в раннем неогене на территории Африки и Евразии редколесий, подобных современным африканским саваннам. Мозаичный ландшафт предоставлял большое разнообразие условий обитания для растительноядных млекопитающих и их хищников.

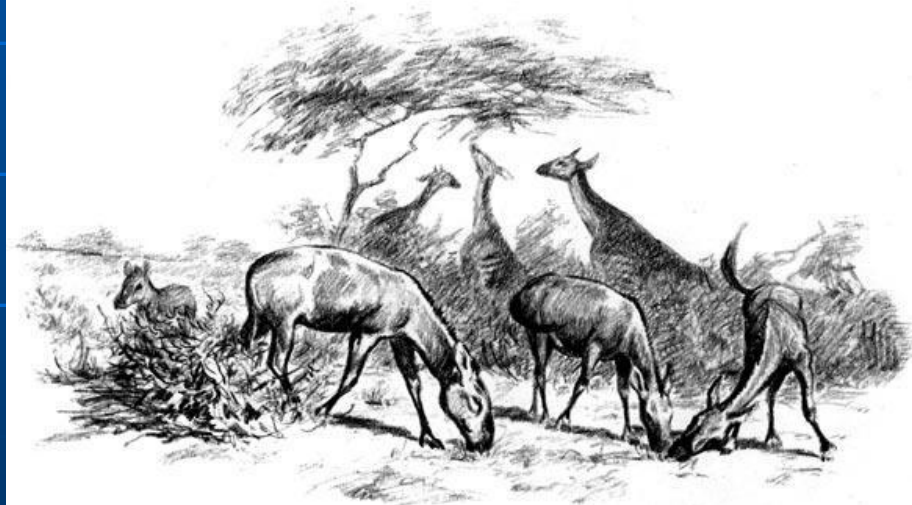


ГИППАРИОНОВАЯ ФАУНА

Таблица 7.



1. Мастоdont — древнее хоботное животное — в отличие от слонов имел не только верхние, но и нижние бивни.



2. Гиппарионовая фауна. На переднем плане трехпалые лошади — гиппарионы, вдали — жирафы.

(Рисунки К. К. Флерова.)

Хищники из  
состава  
гиппарионовой  
фауны мио-  
плиоценового  
времени.  
Смилодон  
крупнейший  
хищник из  
семейства  
кошачьих (вверху)



Эндрюзарх (снизу) –  
крупнейший хищник в  
истории млекопитающих,  
вероятно относившийся  
к предкам современных  
медведей

# Животный мир Неотропического царства

- Высокая степень эндемизма
- Большое количество реликтов
- Гигантизм
- Отсутствие в гиппарионовой фауне крупных млекопитающих хищников и замещение их птицами



Сцена охоты диатримы на гиппариона



Сцена охоты смилодона на гигантского ленивца

# Антропоген (2,5 млн. лет назад – наше время)

- Продолжались активные тектонические движения в пределах орогенных поясов.
- В Австралии поднялись горы на месте денудированных палеозойских складчатых сооружений (Восточно-Австралийская горная система и др.).
- От Австралии отделилась *Тасмания*.
- В Тихоокеанском подвижном поясе шло интенсивное горообразование.

## Результаты:

- ✓ в океане образовались островные дуги, где до сих пор идут активные тектонические процессы;
- ✓ расширилась площадь суши между Австралией и Евразией, появились новые острова, отмели, где происходил интенсивный обмен элементами органического мира (возможно таким путём проник в Австралию и человек);



## Антропоген (2,5 млн. лет назад – наше время)

- в *Андах* тектонические подвижки продолжаются на протяжении всего антропогена до настоящего времени (современный вулканизм, землетрясения); Это один из самых тектонически активных районов Земли.
- На высоко поднятых хребтах *Анд* развилось мощное горное оледенение. На юге ледники спускались и на равнины.

### Результаты:

- ✓ на южных равнинах моренные отложения доходят до Атлантического океана;
- ✓ на западном побережье возник фьордовый тип берегов, на восточных склонах хребтов – система **троговых долин** и озёр.
- В платформенных областях всех Южных материков в антропогене продолжались разнонаправленные **эпейрогенические движения**.
- В течение плейстоцена на всех Южных материках неоднократно сменялись **плювиальные** и **ксеротермические эпохи**.

### Результаты:

- ✓ от плювиальных эпох остались мощные коры выветривания, которые слагают поверхность Южных материков, в том числе и в современных аридных зонах, сухие русла рек и ручьёв в пустынных районах Африки (**вади** или **уэдды**) и Австралии (**крики**), озёрные котловины, высохшие, иногда с болотами и с остаточными озёрами;
- ✓ постепенно оформилась структура и основные формы рельефа Южных материков.

Rhinoceros  
*Stephanorhinus etruscus*



Животный и растительный мир Палеотропического царства, простиравшегося от Африки до Сибири в плейстоцене в доледниковое время



Limb bones of a Giraffe



*Struthio dmanisensis*



*Palaeotragus sp.*

metacarpal  
metatarsal

Hip of a giant ostrich

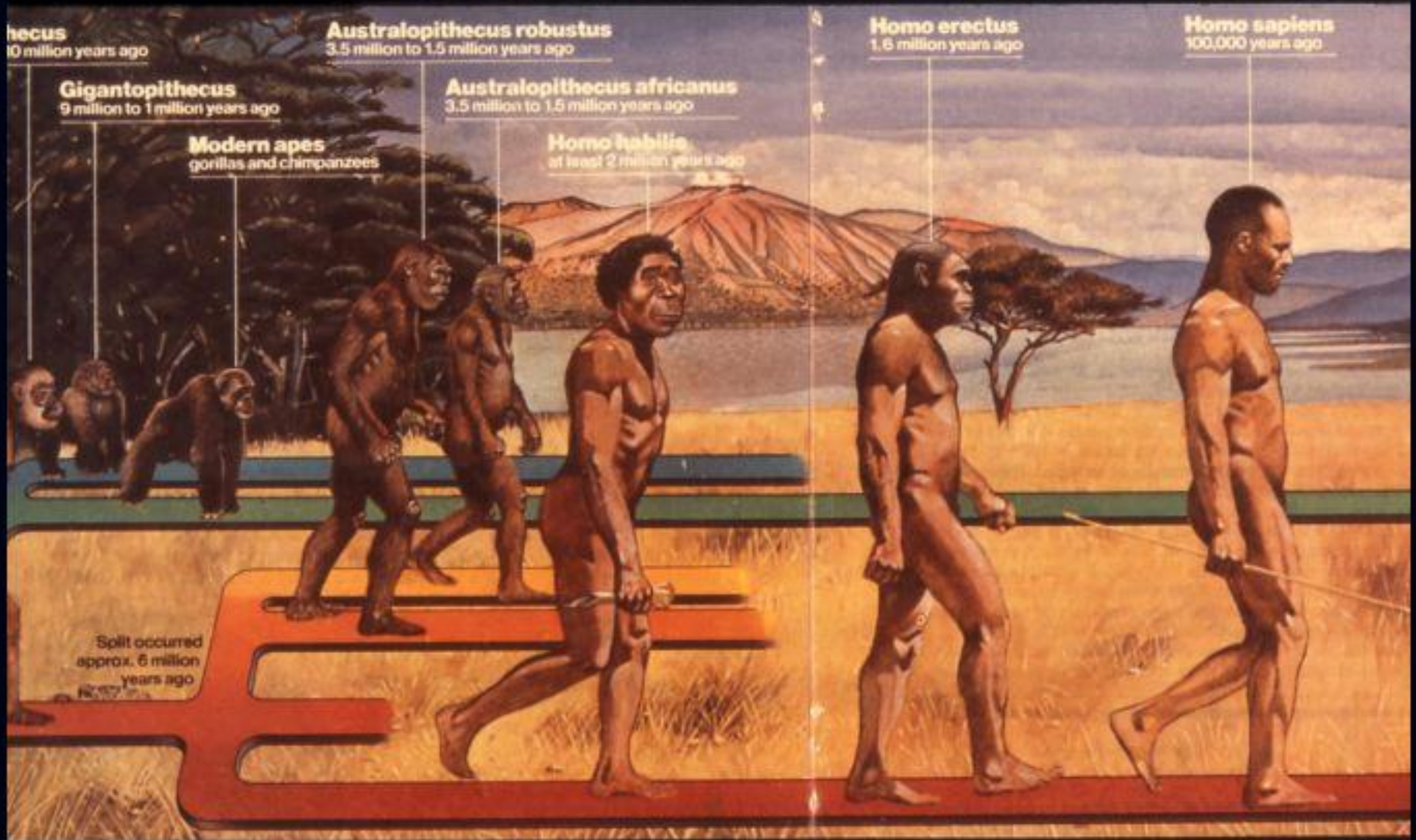
В разрезе на стоянке Куртан – 5, были найдены берцовая и тазовая кости крупного млекопитающего, определенного нами как **ЮЖНЫЙ СЛОН.**



## Конец плейстоцена, голоцен

- Таяние гигантских ледников в Северном полушарии.
- Поднятие уровня Мирового океана.
- Формирование береговой линии Южных материков: образование обширных лагун, эстуариев в устьях рек, фьордов на месте троговых долин.
- Уменьшение площади островной суши к северу от Австралии, в результате чего материк оказался окончательно изолированным от всех других континентов.
- Формирование современных очертаний Южных материков и основных черт их природы.





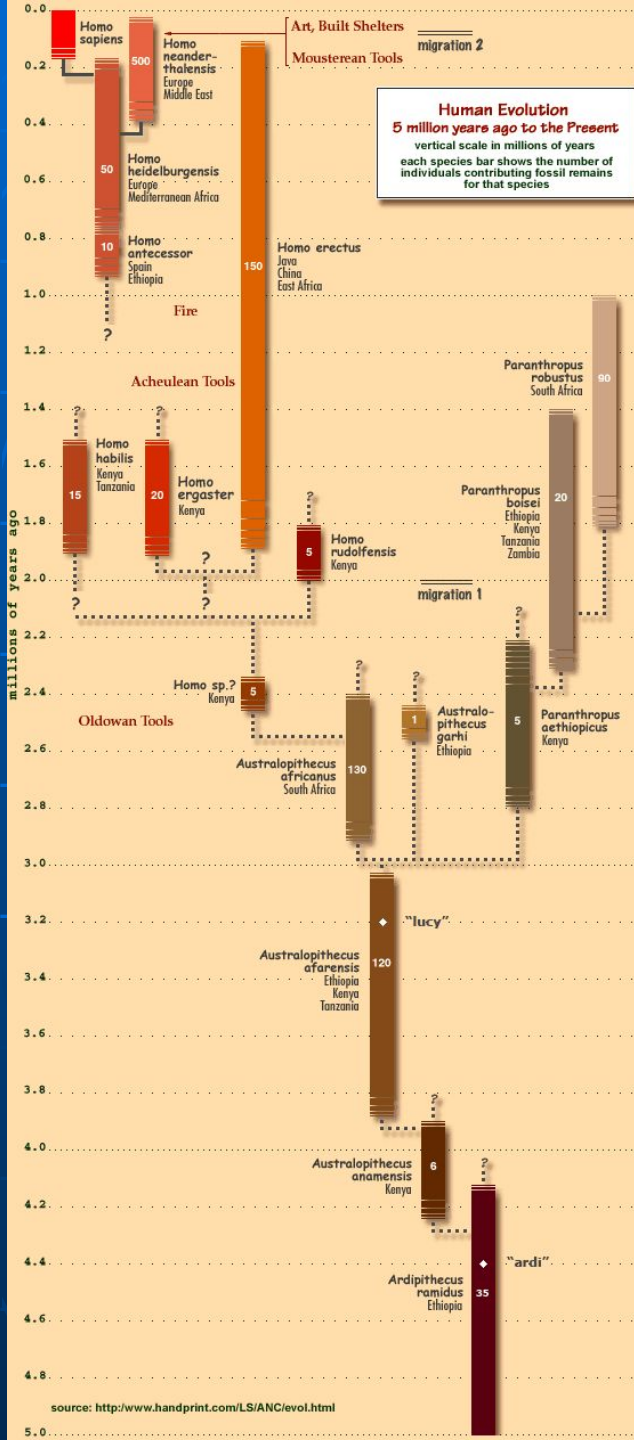
## Антропогенез

Плиоцен – четвертичное время (5 млн. л.н. – наше время)

Все предки современного человека и он сам происходят из Палеотропического фаунистического царства – с Восточно-Африканского нагорья

Образцы  
находок  
Раннеашельск  
ой культуры  
(Homo Georgicus)  
из карьера  
Карахач





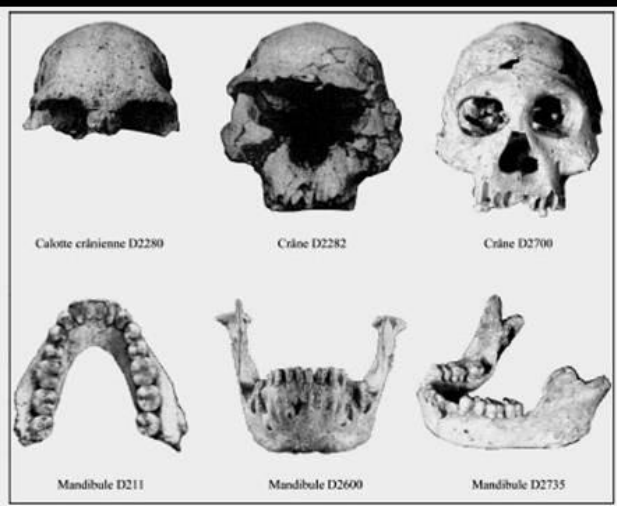
# Homo Georgicus

был обнаружен в 1991 году в Дманиси (Грузия) и датируется стратиграфическими, палеомагнитными и палеонтологическими исследованиями 1 млн. 770 тысяч лет назад. Таким образом, человек грузинский - самый древний вид рода Homo, обитавший на территории Европы и Передней Азии. Его африканский предшественник **Homo Habilis** (Человек умелый), относящихся к так называемой Галечной культуре, умел изготавливать примитивные орудия путём раскалывания галек. Представители вида Homo Georgicus относятся к раннепалеолитической или Ашельской культуре, поскольку обладали более совершенной техникой изготовления орудий путём обтёсывания каменных обломков и обоюдной заточки их граней.

dinosoria.com



# Номо Georgicus или ранний Номо Erectus



Грузии (Дманиси) останков древних гоминид показало, что когда-то небольшое количество возможных предшественников человека современного типа, мигрировало из Африки в Европу и Переднюю Азию, где потом они либо вымерли, либо могли эволюционировать в

## Номо Erectus



# Карьер Карахач

Основные находки (более 700 образцов) извлечены из слоёв пролювиальных отложений возрастом **1,8 – 2 млн. лет** и ассоциируются с **Homo Georgicus**. Это примитивные рубила раннеашельского типа (Q1 – по новой европейской классификации). Такое скопление орудий и отщепов в одном месте говорит о том, что в этом обнажении вскрыта мастерская по их изготовлению, поскольку непосредственно над карьером расположен уступ верхнеплиоценового лавового покрова (единого со стоянкой Дманиси), служивший источником материала.

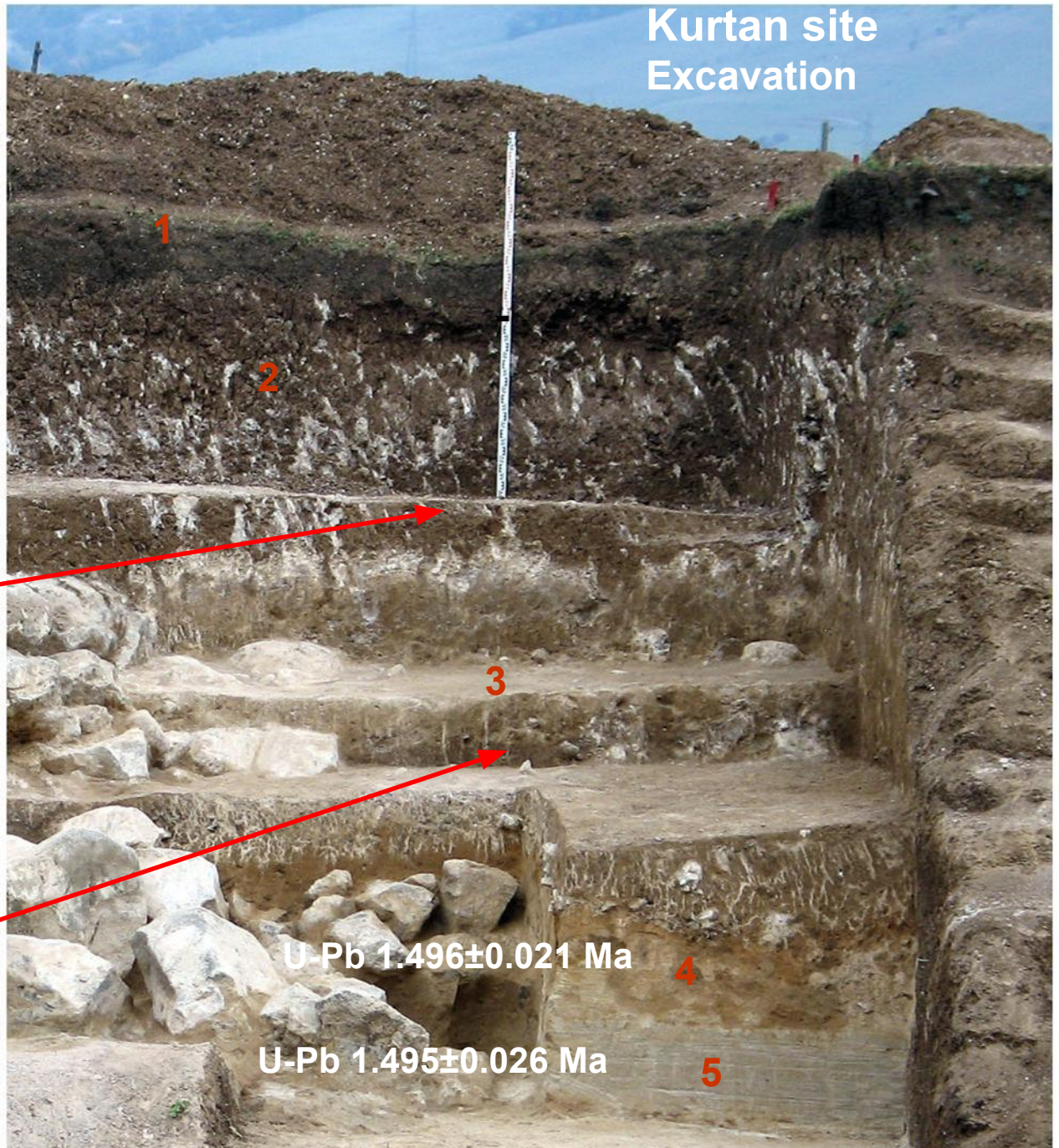


U-Pb 1,750±0,020 MA

U-Pb 1,804±0,030 MA



U-Pb 1,942±0,046 MA



Kurtan site  
Excavation

1

2

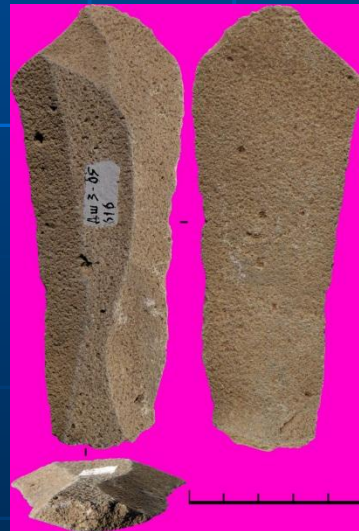
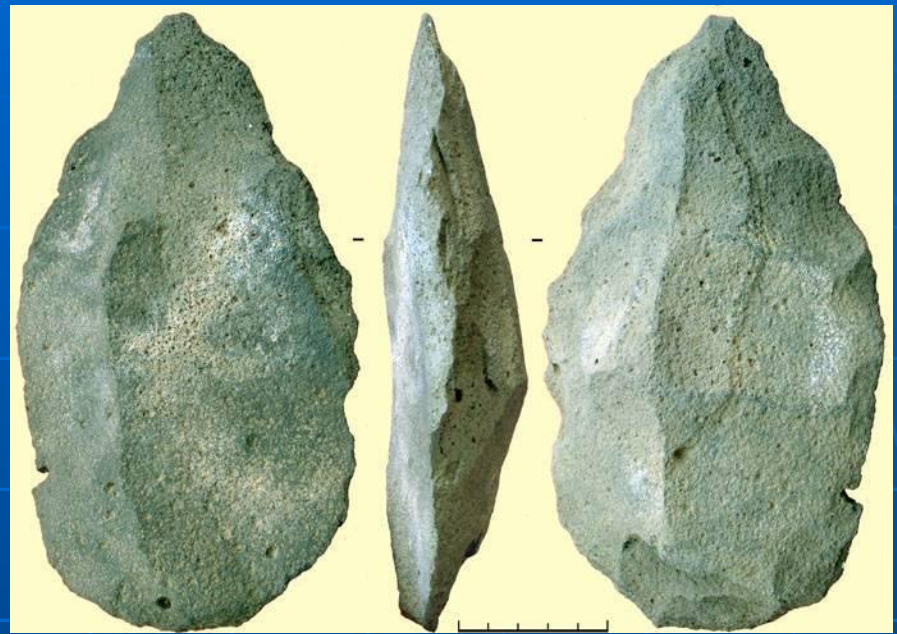
3

4

5

U-Pb  $1.496 \pm 0.021$  Ma

U-Pb  $1.495 \pm 0.026$  Ma



Образцы находок из позднеашельской стоянки  
Даштадем 3





Появление первых австралопитеков (около 6 – 7 млн. л.н.)

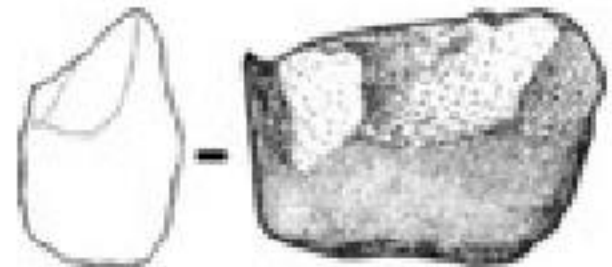
Появление первых Гоминид (около 3 млн. л.н.)



# **Homo habilis** **Человек умелый**

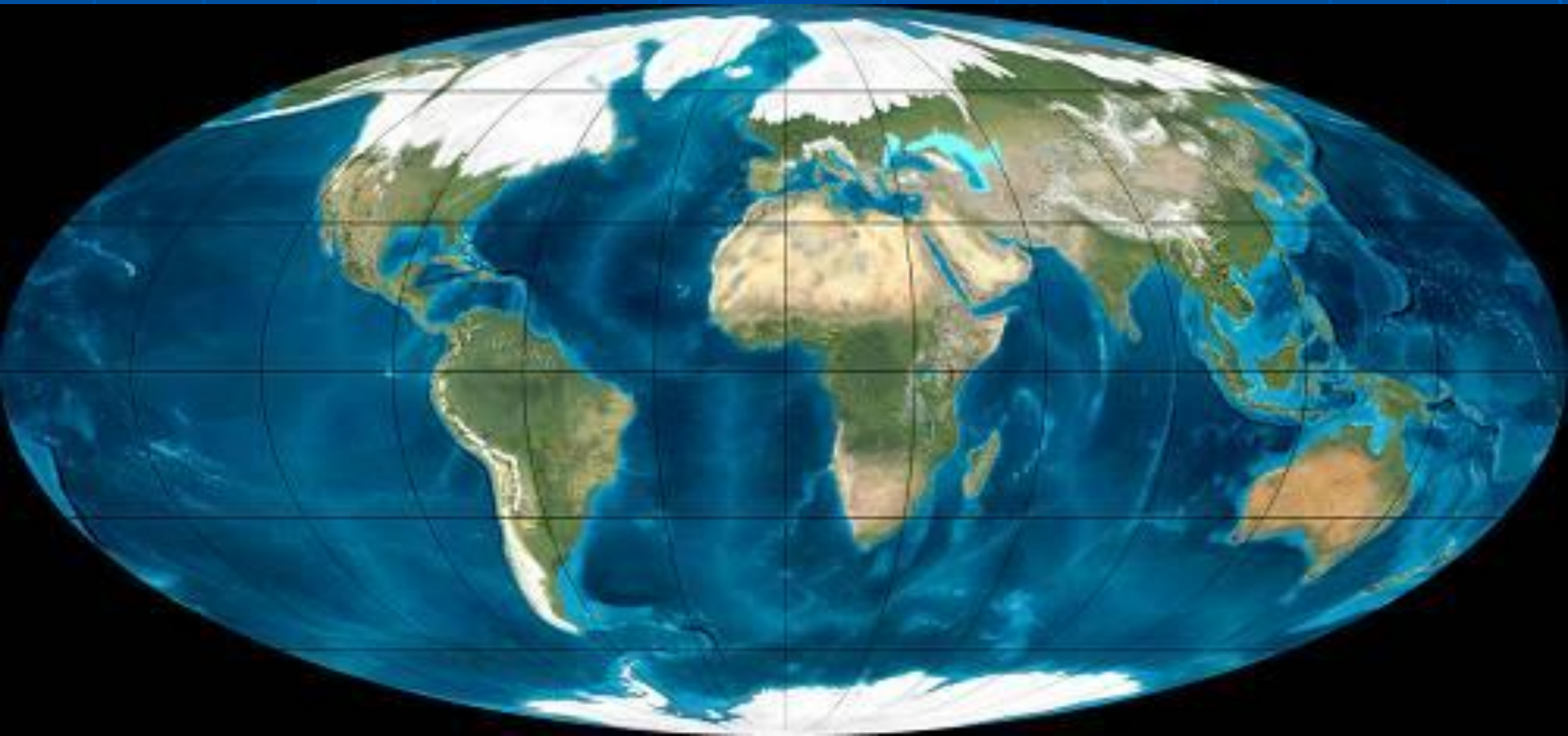
**Олдувайская культура**

**примитивные  
орудия из гальки  
Возрастом 2,5 млн. лет**



## Четвертичное оледенение (от 0,7 млн. лет до настоящего времени)

- Новейшие поднятия суши, сокращение площади морей и океанов, перемещение Северных материков в высокие широты, общее понижение температур на Земле (развитие вулканизма и уменьшение прозрачности атмосферы, появление ледового щита Антарктиды)
- В результате – развитие **покровного оледенения** (в середине плиоцена – около 3 млн. лет назад). Было несколько эпох, синхронных для обоих материков, разделённых **межледниковьями** с тёплыми климатическими условиями



# Четвертичное оледение (от 3 млн. лет до настоящего времени)

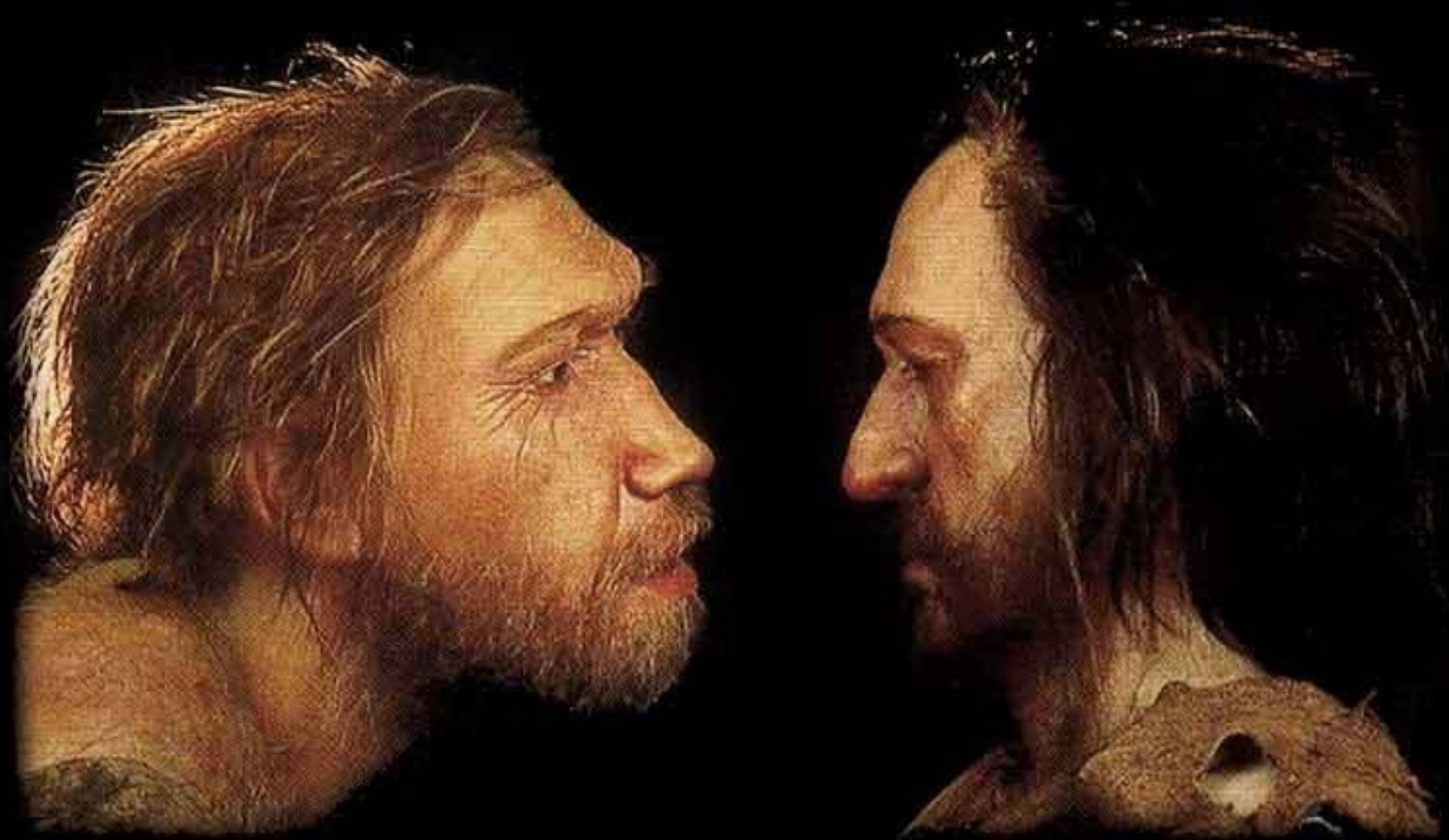
- Поверхность на больших площадях сейчас слагают моренные суглинки и водноледниковые (флювиогляциальные) отложения. В приледниковой зоне отлагались лёссы и лёссовидные суглинки (осушался шельф, ветрами выносился мелкозём).
- На обоих материках широко распространена равнинная ледниковая и водноледниковая морфоскульптура  
Какие формы экзогенного рельефа созданы ледниковой и водноледниковой экзарацией и аккумуляцией?
- Даже за пределами границ оледенения у флювиальной морфоскульптуры есть особенности. Какие особенности характерны для речных долин приледниковой (перигляциальной) области?
- Считают, что многолетняя мерзлота, занимающая огромные площади на обоих материках – наследие ледникового периода.



- Происходило расширение холодных климатических поясов и формирование ландшафтов арктических пустынь, тундр, тундростепей и лесотундр, где зарождалась современная голарктическая флора и фауна.
- Резкие смены условий холодных и тёплых эпох вызвали изменения в органическом мире: менялось положение зон, животные и растения вынуждены были разными способами приспосабливаться к новым условиям, меняясь, отступая и т.п. Многие группы вымерли, освобождая место для развития другим. Возникали новые сообщества, но видовой состав растительности был обеднён. В Голарктике меньше реликтовых и примитивных форм, чем в Палео- и Неотропиках и тем более – в Австралийской области.
- В последнюю ледниковую эпоху человек (*Homo sapiens*) заселял планету, приспособлявая своё хозяйство и быт к новым условиям.
- Из-за того, что огромный объём воды был связан, уровень океана понизился, возникла новая суша. Большие мосты между обоими материками способствовали обмену видами растений и животных, заселению Северной Америки человеком.
- Только после конца ледниковой эпохи сформировалась современная эрозионная сеть во многих районах Северных материков. Молодостью отличается и почвенно-растительный покров северных регионов.

Появление Homo Neanderthalensis (около 400 тыс. л.н.)

Появление Homo Sapiens (около 200 тыс. л.н.)

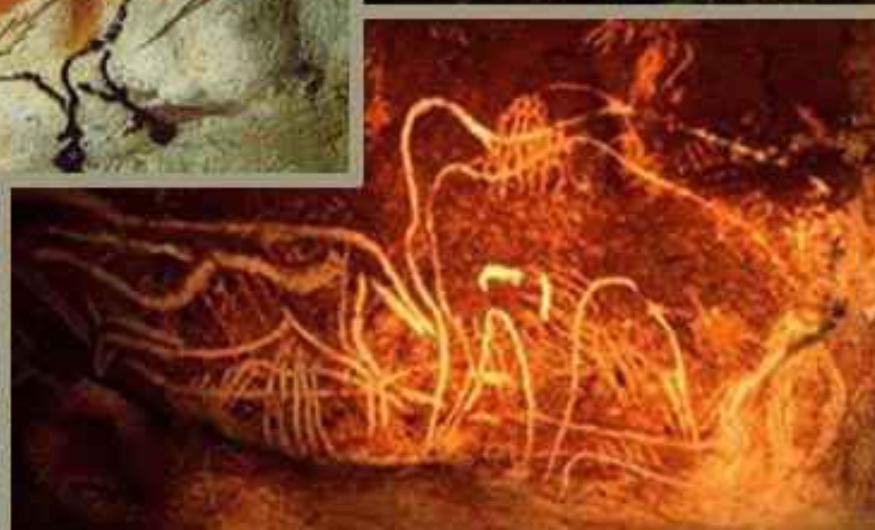
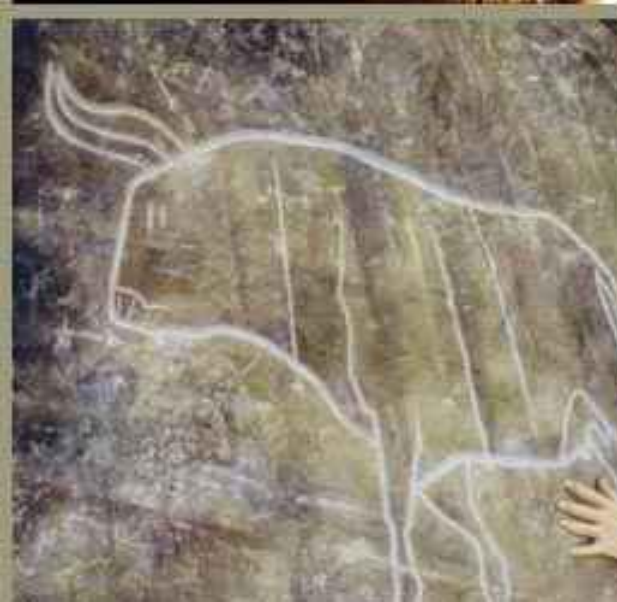


# Культуры обработки камня Homo Neanderthalensis и Homo Sapiens

James Curle Collection, copyright ArtAncient Ltd.

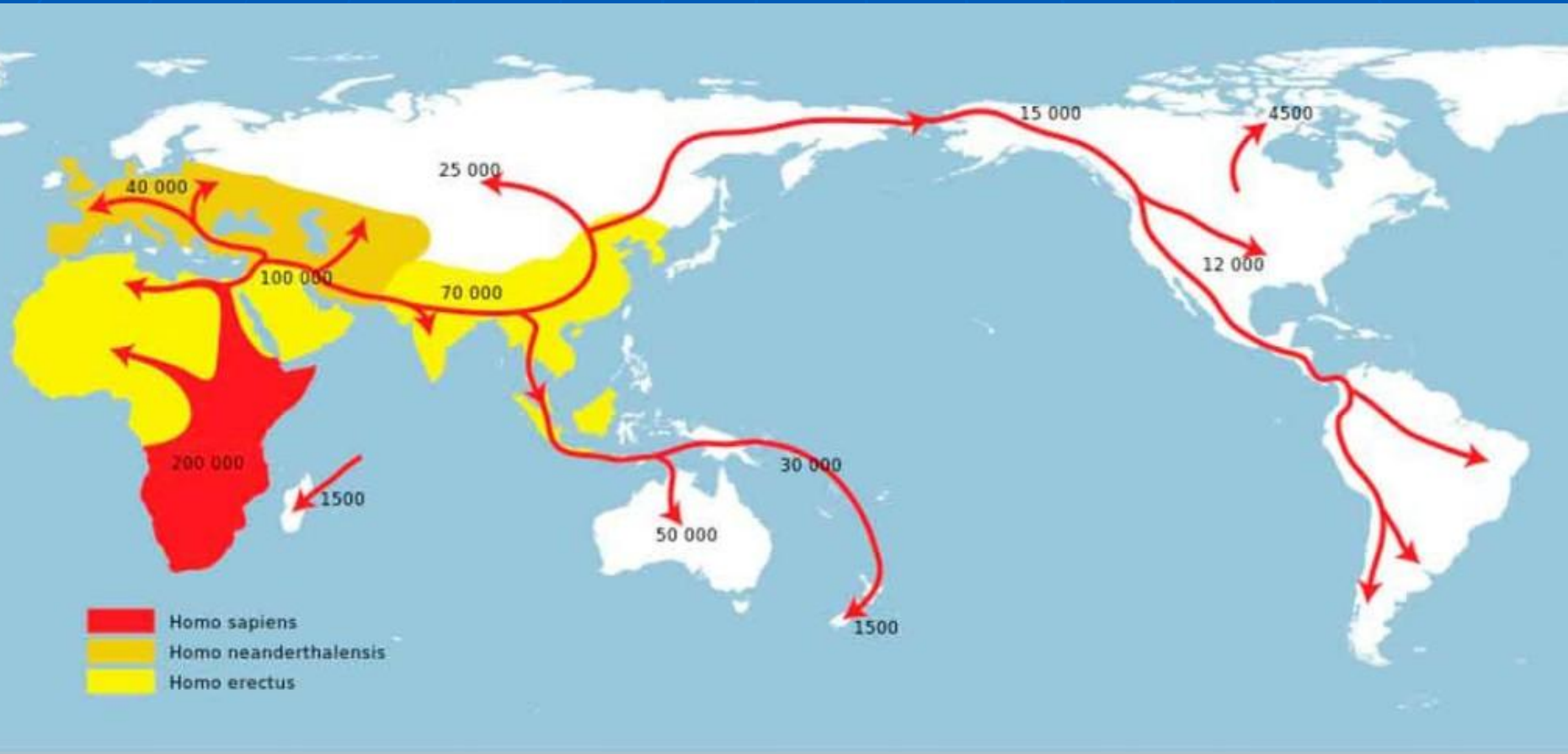


# Формирование нематериальной культуры. Рождение Богов





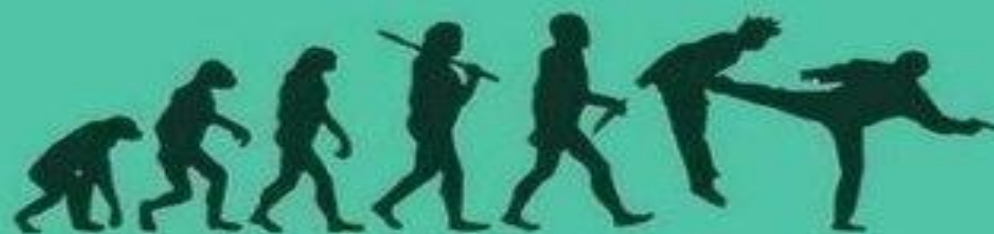
# Расселение Homo Sapiens.



## Конец плейстоцена, голоцен

- Таяние гигантских ледников в Северном полушарии.
- Поднятие уровня Мирового океана.
- Формирование береговой линии Южных материков: образование обширных лагун, эстуариев в устьях рек, фьордов на месте троговых долин.
- Уменьшение площади островной суши к северу от Австралии, в результате чего материк оказался окончательно изолированным от всех других континентов.
- Формирование современных очертаний Южных материков и основных черт их природы.
- Формирование популяции Homo Sapiens Sapiens – Человека разумного





Хватит за мной ходить