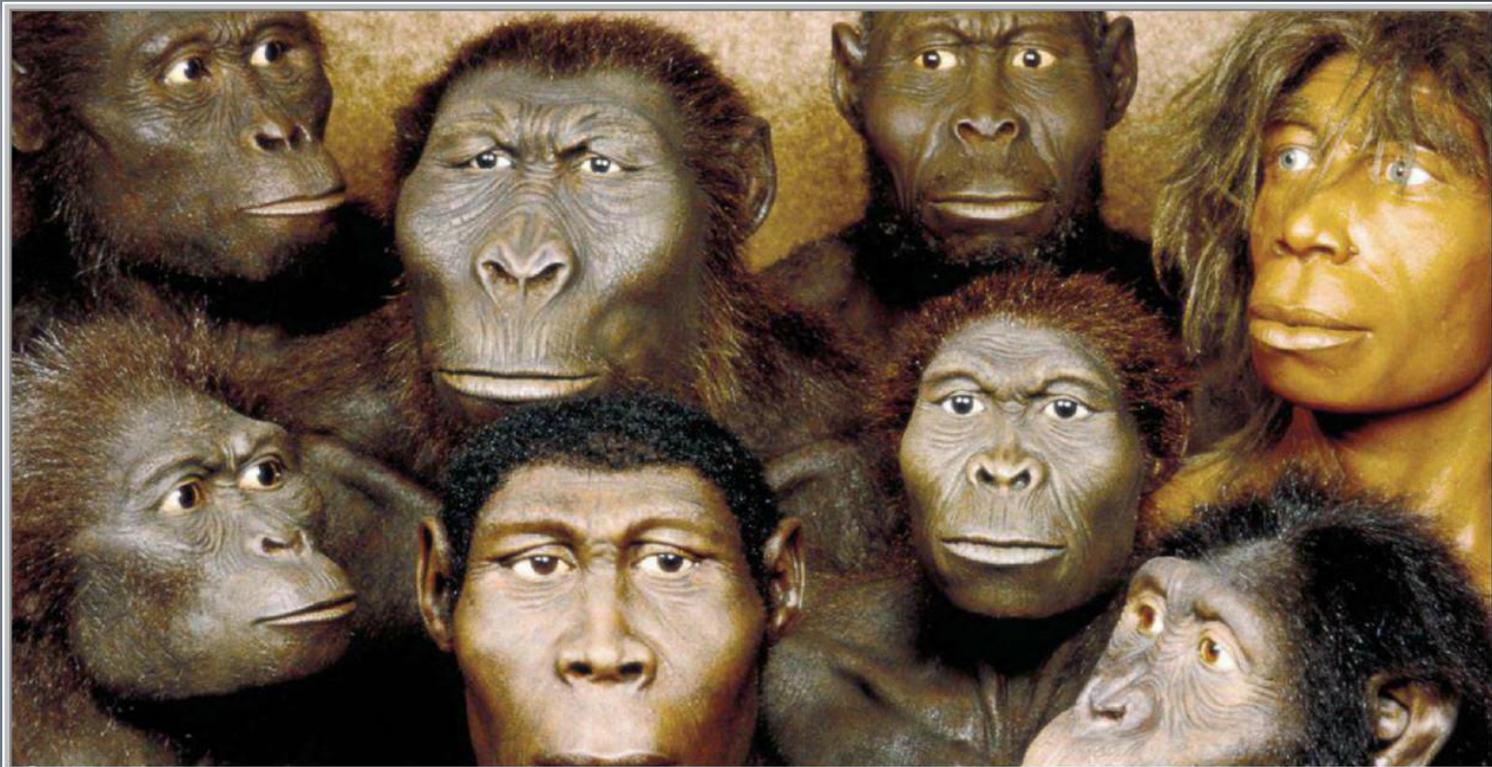


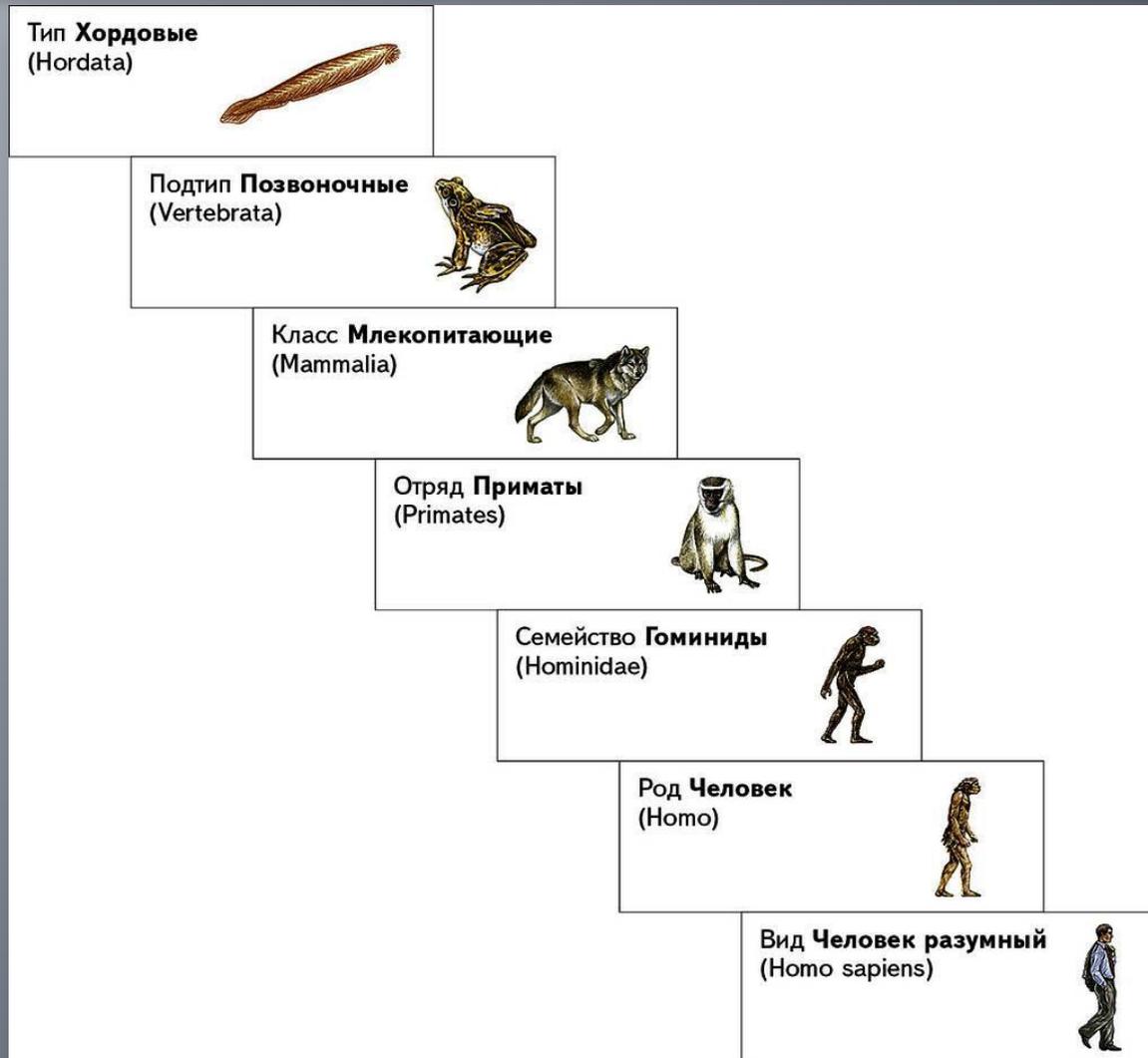


# АНТРОПОГЕНЕЗ

УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА «БИОЛОГИЯ»



# Место человека в современной классификации



# гориллы, орангутаны, шимпанзе



маты	
Подотряд Антропоиды	
ряд осые	Инф Узк



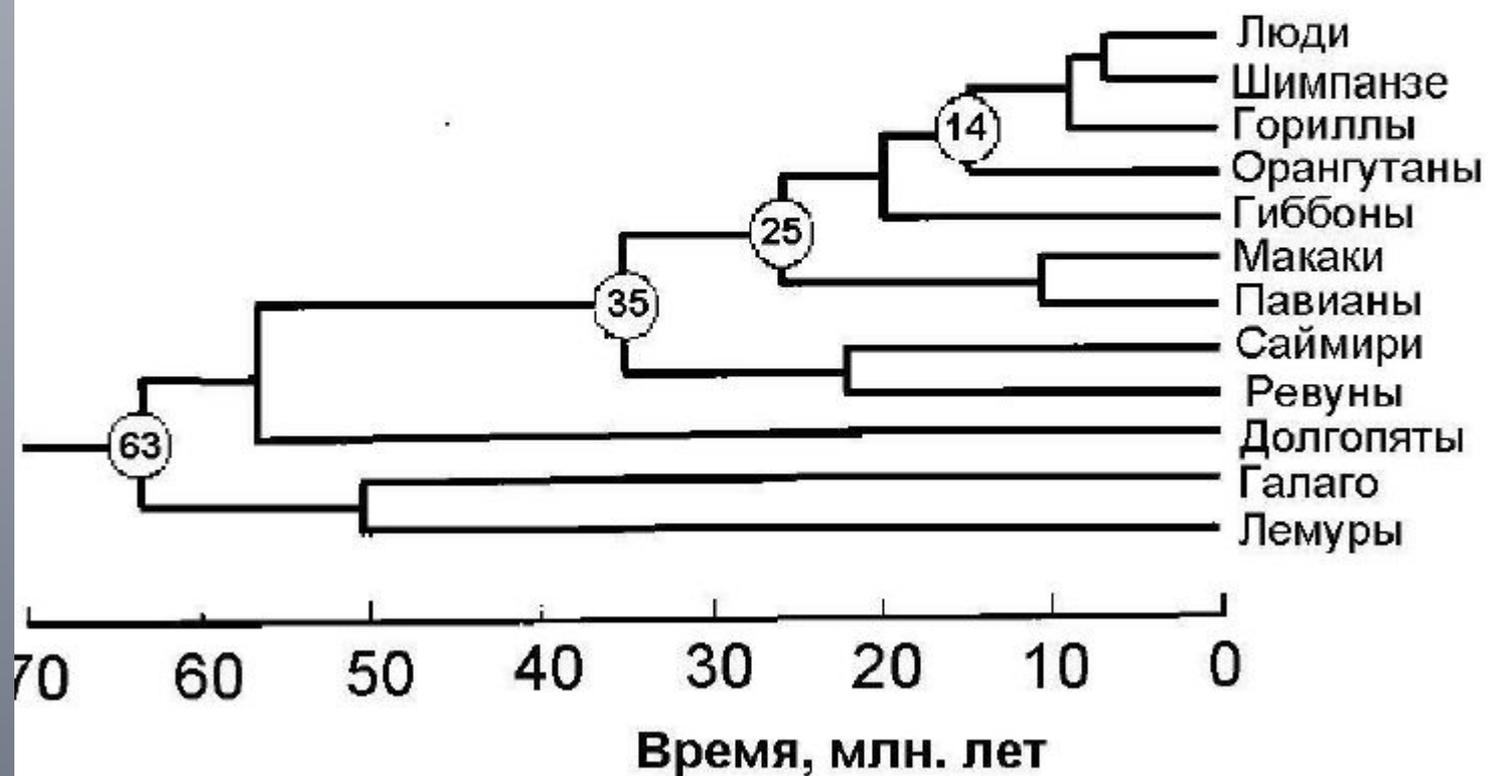
# Доказательства родства человека с другими млекопитающими

- позвоночник, в шейном отделе которого — **7** позвонков;
- две пары конечностей;
- замкнутая кровеносная система с левой дугой аорты и \_\_\_\_\_ сердцем; **четырёхкамерным**
- диафрагма, разделяющая полость тела на грудную и брюшную; **резцы, клыки, малые коренные, большие коренные**
- волосяной покров;
- дифференцированные зубы четырёх классов \_\_\_\_\_;
- три слуховые косточки в среднем ухе;
- ушная раковина;
- внутриутробное развитие;
- молочные железы.

## отряда Приматы и человек

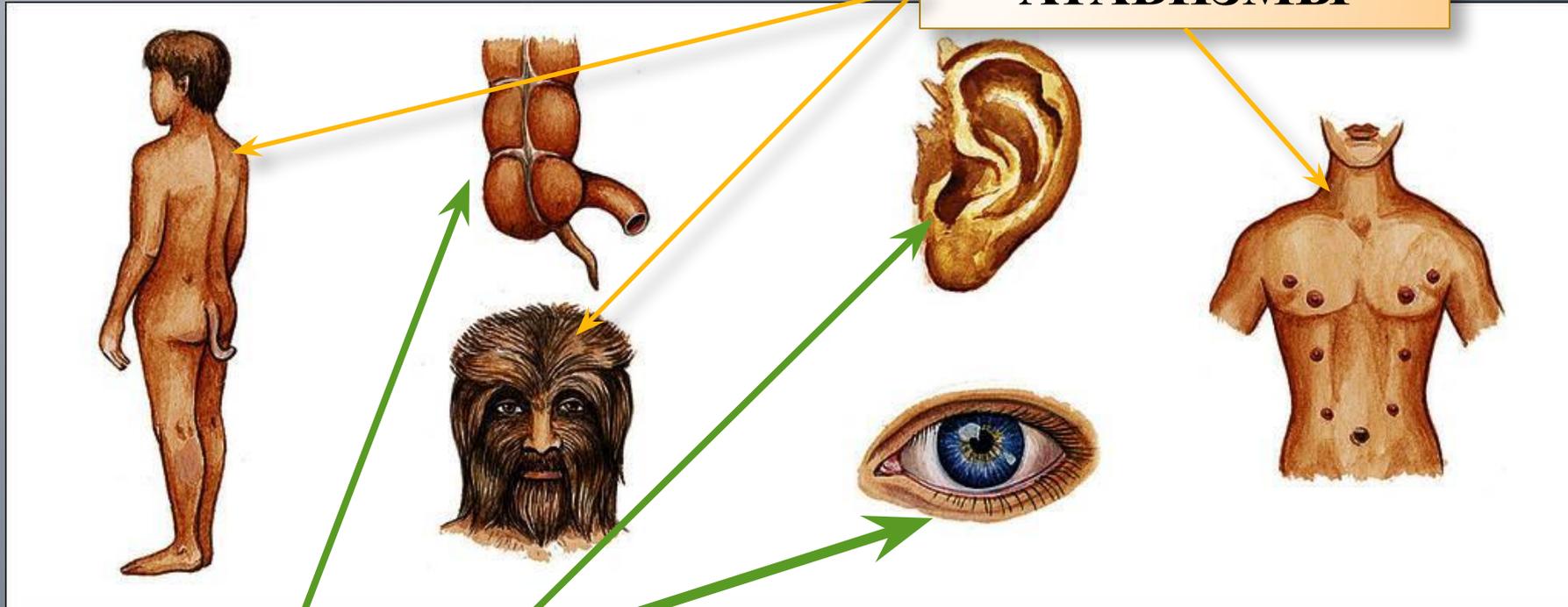
- верхняя конечность (рука) хватательного типа с пятью пальцами, причём большой палец противопоставлен остальным четырём;
- ногти на последних фалангах пальцев;
- ключица (у парнокопытных, непарнокопытных, хищных млекопитающих ключицы отсутствуют);
- всеядность;
- способность к размножению в течение всего года;
- хорошо развитые органы зрения и слуха;
- большой объём мозга.

# Молекулярно-генетическое древо приматов



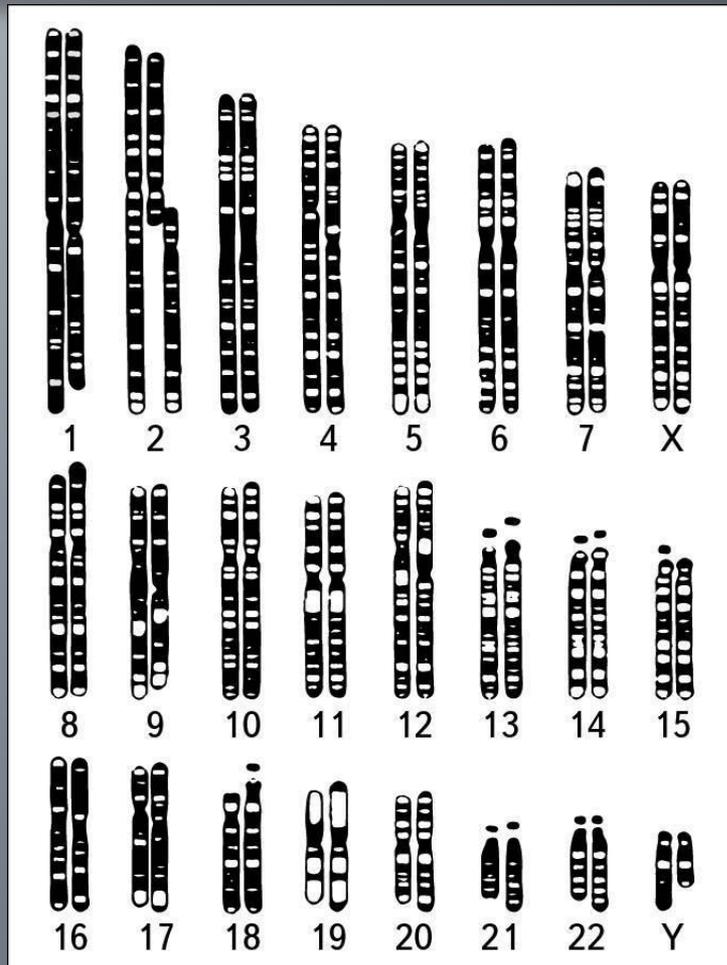
# Рудименты и атавизмы у человека

**АТАВИЗМЫ**



**РУДИМЕНТЫ**

Сравнение строения  
**хромосом человека** (в каждой паре — слева)  
и **шимпанзе** (в каждой паре — справа)



У человека  
*диплоидный* набор  
хромосом равен **46**, а у  
человекообразных  
обезьян — **48**.

**Антропогенез** (от греч. anthropos — «человек» и genesis — «происхождение», «возникновение») — становление человека как вида в процессе эволюции.

**Движущие силы эволюции** человека подразделяют на *биологические и социальные.*

**Биологические факторы антропогенеза** — те же, что действуют на историческое развитие любой другой группы существ.

**ОПРЕДЕЛИТЕ, какие ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ антропогенеза относятся к БИОЛОГИЧЕСКИМ и к СОЦИАЛЬНЫМ**

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ**

**СОЦИАЛЬНЫЕ**

Мутации

Дрейф генов

Трудовая деятельность

Популяционные волны

изоляция

речь

Общественный образ жизни

мышление

Борьба за существование

культура

Естетственный отбор

**ОПРЕДЕЛИТЕ, какие ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ антропогенеза относятся к БИОЛОГИЧЕСКИМ и к СОЦИАЛЬНЫМ**

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ**

**СОЦИАЛЬНЫЕ**

Мутации

Трудовая деятельность

Популяционные волны

Общественный образ жизни

Дрейф генов

речь

изоляция

мышление

Борьба за существование

культура

Естетственный отбор

# Движущие факторы антропогенеза

## Биологические

Наследственность  
Изменчивость

Естественный  
отбор

Борьба за  
существование

Антропоморфозы

Передаются по наследству

## Социальные

Труд

Общественный  
образ жизни

Речь

Мышление

Воспитание  
Образование

Рука — орган  
и продукт

Пища  
Огонь

Не передаются по наследству

## АНТРОПОМОРФОЗЫ -

увеличение массы тела; S-образный изгиб позвоночника;  
сводчатая стопа;  
более широкий таз;  
облегчение челюстей;  
усовершенствование кисти;  
утрата волосяного покрова

Отечественный физиолог **И. П. Павлов**, разработавший учение о *второй сигнальной системе*, назвал её «чрезвычайной прибавкой» для

### *вторая сигнальная система*

прямохождение →

формирование

«трудовой» руки →

овладение огнём →

развитие мозга →

появление

членораздельной речи

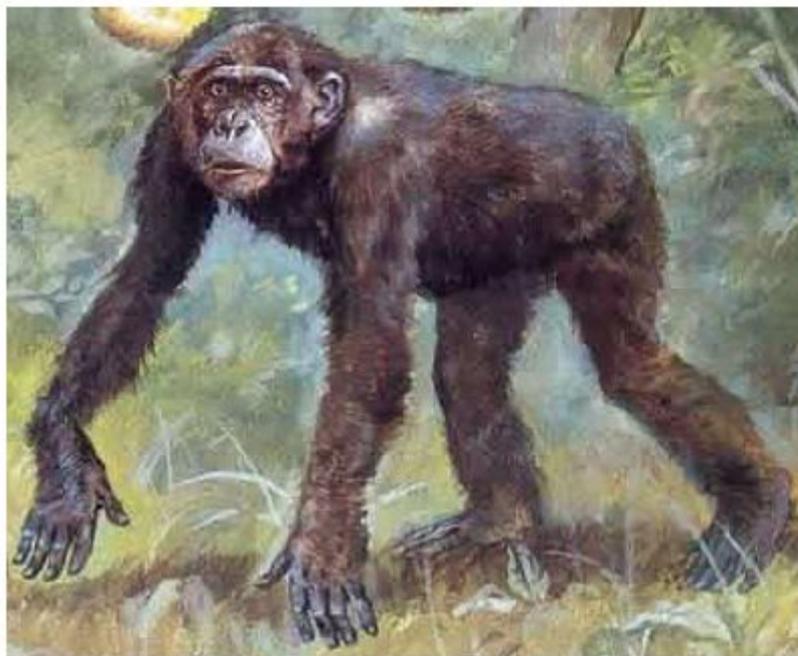
# ЭТАПЫ АНТРОПОГЕНЕЗА

*первые приматы* появились в конце мелового периода мезозойской эры, и их эволюция происходила на протяжении всей кайнозойской эры, продолжительность которой составляет приблизительно 70 млн лет.

суши была покрыта бескрайними *лесами*, *климат* был жарким и влажным, и на протяжении миллионов лет наши предки жили на деревьях, питались растительной пищей

В Африке, в частности в Египте, был сделан ряд находок фрагментов скелетов приматов, возраст которых *от 40 до 25 млн лет*

## Миоценовые антропоидные обезьяны



**Dryopithecus.** 12—9 млн лет назад  
Иллюстрация: 4Ever Eden2

**Екембо (Proconsul) heseloni**  
17—21 млн лет назад, Африка  
Реконструкция Романа Евсеева  
для АНТРОПОГЕНЕЗ.РУ



***Rukwapithecus fleaglei*** – древнейшая  
человекообразная обезьяна из олигоцена  
Танзании. 25,2 млн. лет (2013 г.)



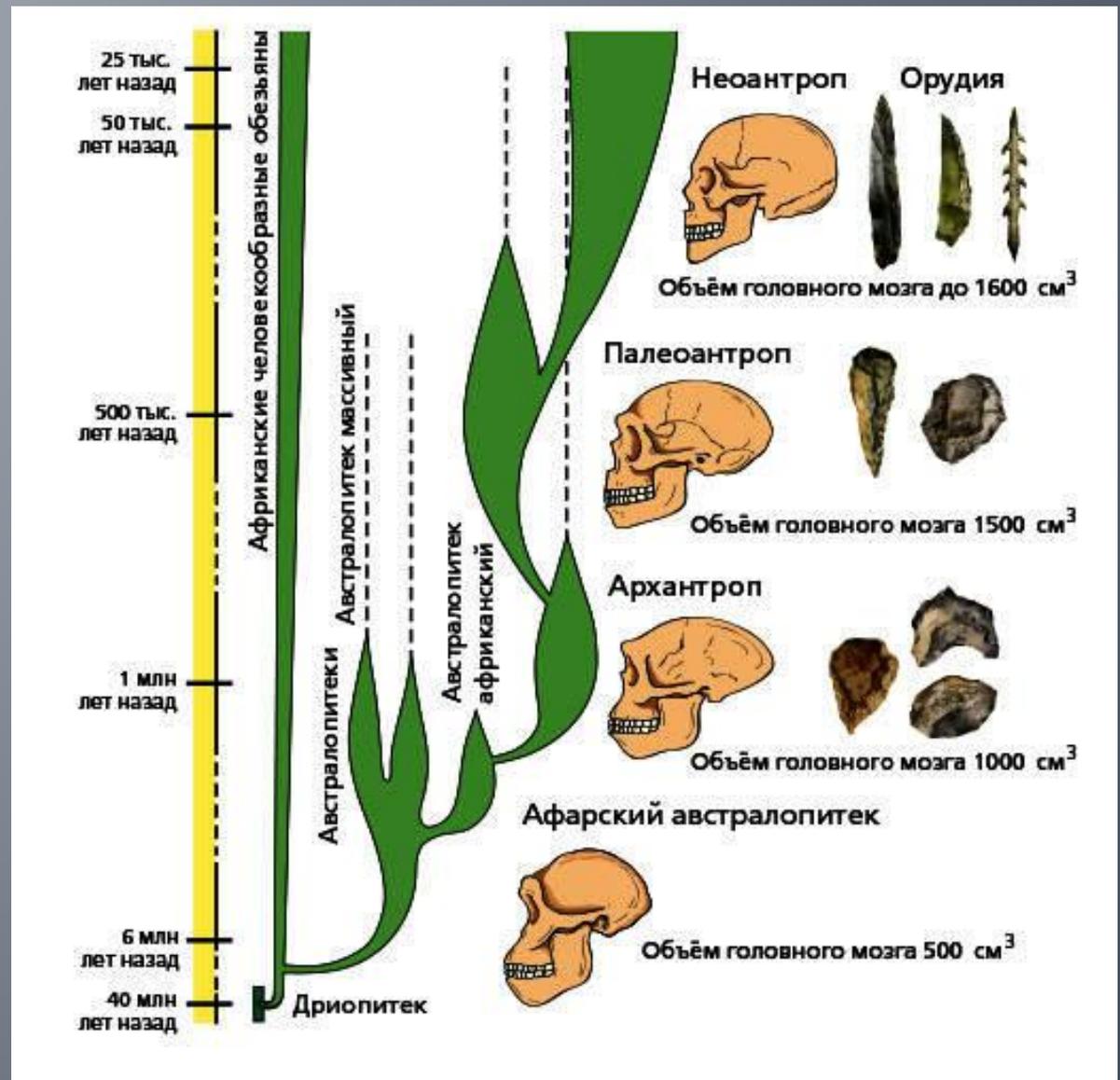
# ЭТАПЫ АНТРОПОГЕНЕЗА

*Парапитеки* жили на деревьях, но могли также спускаться на землю. Они питались как растительной пищей, так и животной (насекомыми и птицами).

*Дриопитеки* —

вымершая группа человекообразных обезьян, живших в Восточной Африке 12–9 млн лет назад. Общей предковой группой для современных человекообразных обезьян — гориллы и шимпанзе — и человека .

# ЭВОЛЮЦИЯ ГОМИНИД



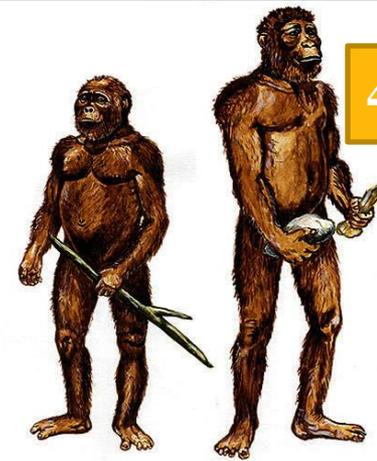
# Австралопитеки

– первый шаг на пути к человеку



значительные изменения  
климата: тропические леса  
высыхали и их место занимали  
***степи и лесостепи***

***австралопитеки*** —  
древнейшие  
достоверно известные  
прямоходящие предки  
человека,  
подразделялись на  
несколько видов и  
жили в промежутке  
**4–1 млн лет назад.**

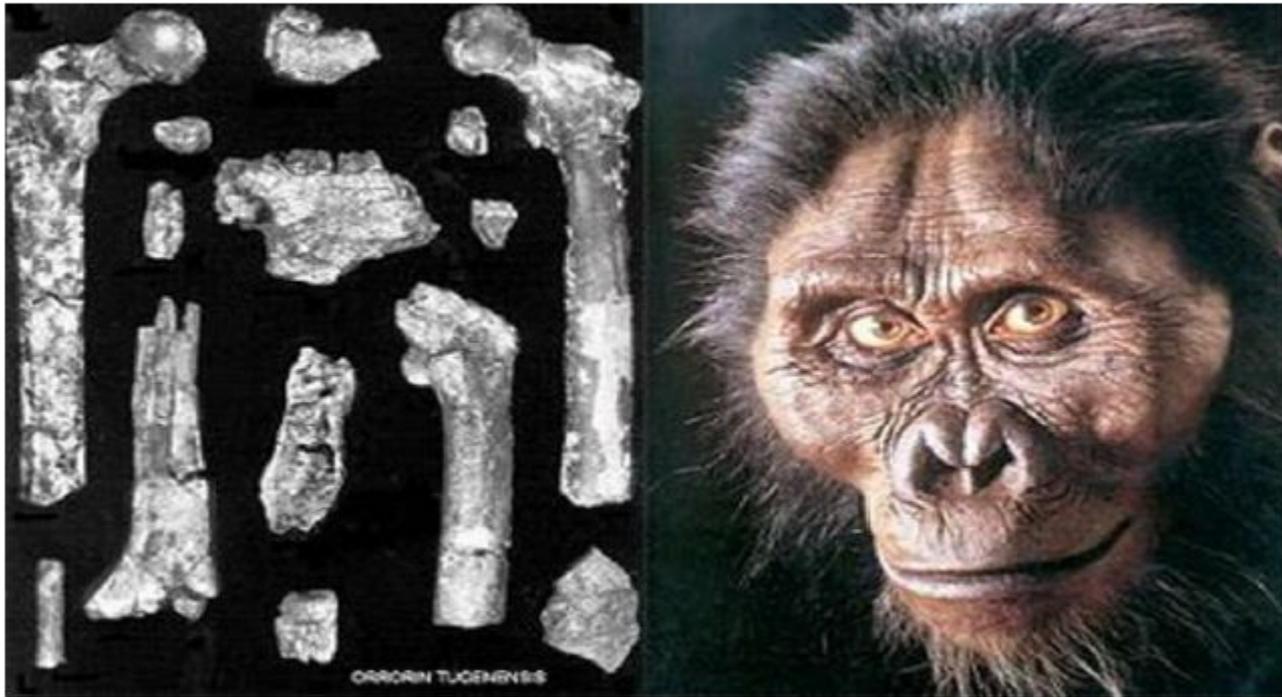


**480–500 см<sup>3</sup>**

Австралопитеки — ***промежуточное звено*** между  
человекообразными обезьянами  
и человеком.

Первые наши предки,  
перешедшими к  
***прямохождению***

***Orrorin tugenensis***, «Человек миллениума»;  
Кения, Туген хиллс. 5,72-5,88 млн. лет (2000 г.)

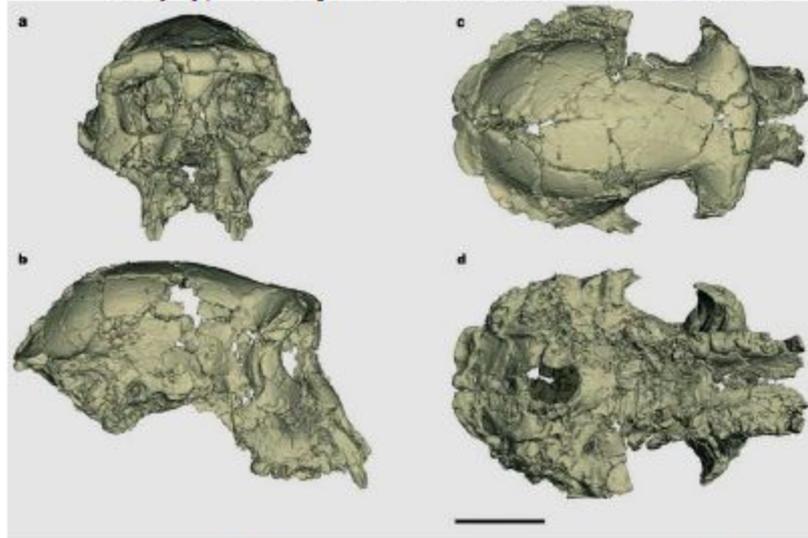


Найден в 2000 г. французской экспедицией в Кении, описан в 2001 г.;  
обладал мелкими «человеческими» зубами и двуногой походкой;  
жил примерно тогда, когда разошлись пути человека и шимпанзе.

## *Sahelanthropus tchadensis*, «Тумай».

Череп ТМ 266-01-060-1.

Чад, Торос-Меналла. 6 -7 млн. лет (2001 г.)

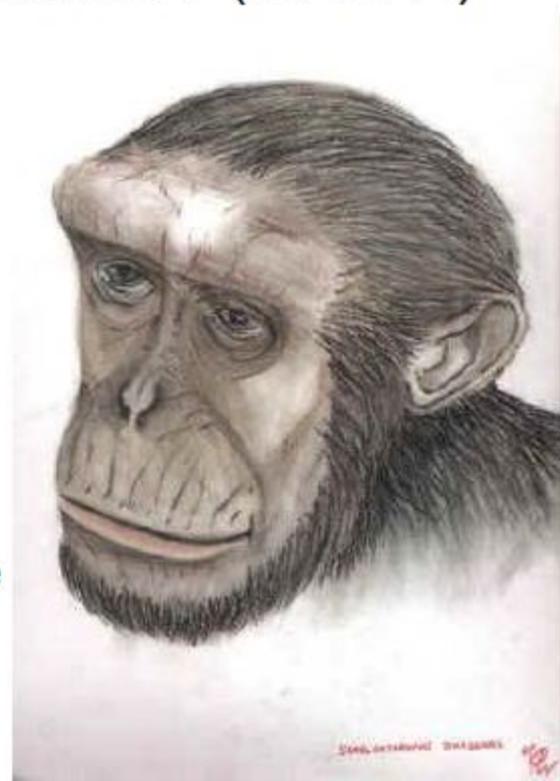


Найден в 2001 г. в пустыне Дьюраб на севере Чада, описан в 2002 г. (череп и фрагменты остатков 5 особей).

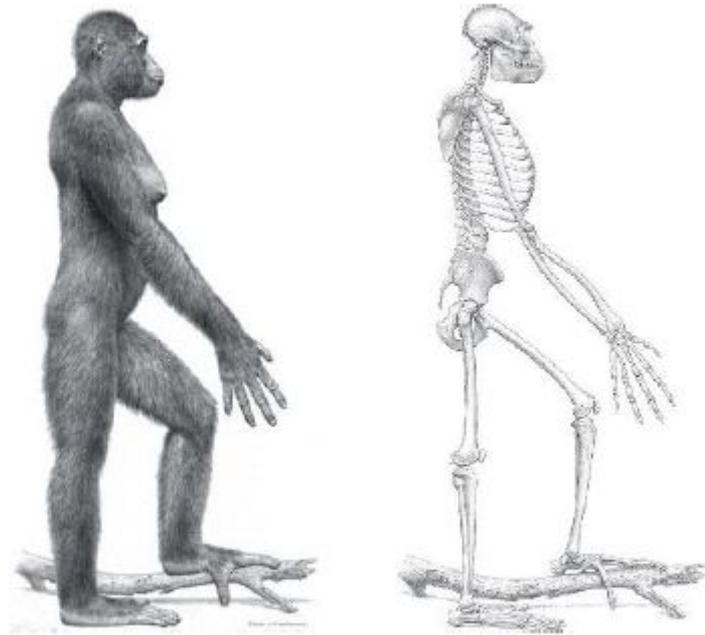
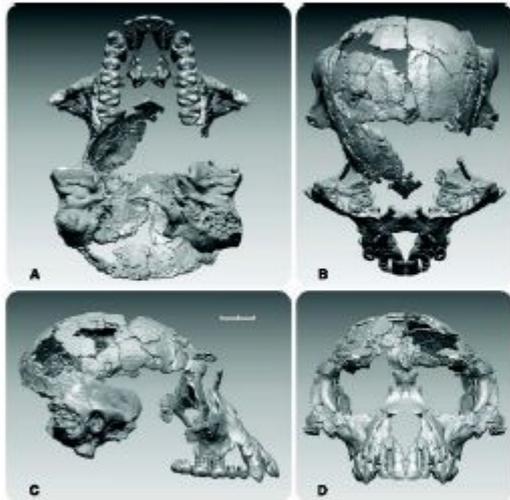
Головной мозг небольшой (~ 350 см<sup>3</sup>), черепная коробка удлинена как у обезьян.

Передвигался, возможно, на двух ногах.

Возможный предок шимпанзе и гоминид.



Скелет ARA-VP-6/500 *Ardipithecus ramidus*,  
Эфиопия, Арамис. 4,4 млн. лет  
(найден в 1993 г., описан в 2009 г.)



Арди жила в лесу, ходила на двух ногах, выпрямившись, но при этом сохраняла хватательные пальцы на ногах и могла лазать по деревьям.

Клыки маленькие, ближе к человеческим, чем к обезьяньим.

# Ардипитек, *Ardipithecus ramidus* – прямоходящий примат.



Обложка журнала Science за 18 декабря 2009 года:  
«Прорыв года — *Ardipithecus ramidus*».  
Автор портрета Арди — Джей Мэттернс (Jay Matternes)

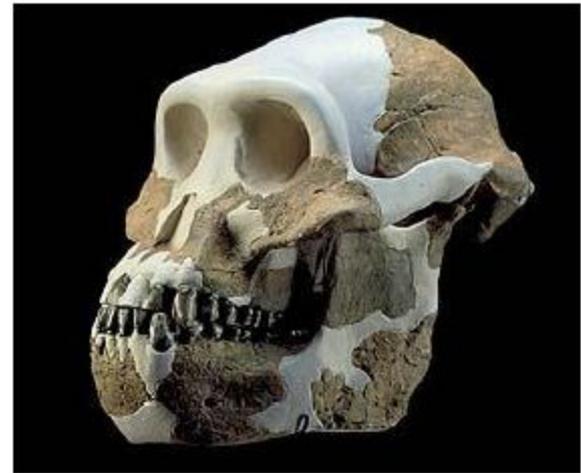
«Прорывом года» названа серия из 11 статей, опубликованных в специальном выпуске журнала «Science».

Коллектив из 47 ученых из разных стран (США, Канады, Франции, Германии, Испании, Турции, Эфиопии, Чада, Японии) провел разносторонний анализ хорошо сохранившегося скелета самки ардипитека, получившей имя «Арди».

«Беби из Таунга», *Australopithecus africanus*,  
детёныш 5-6 лет. Ю. Африка (1924 г.). 2,5  
н лет

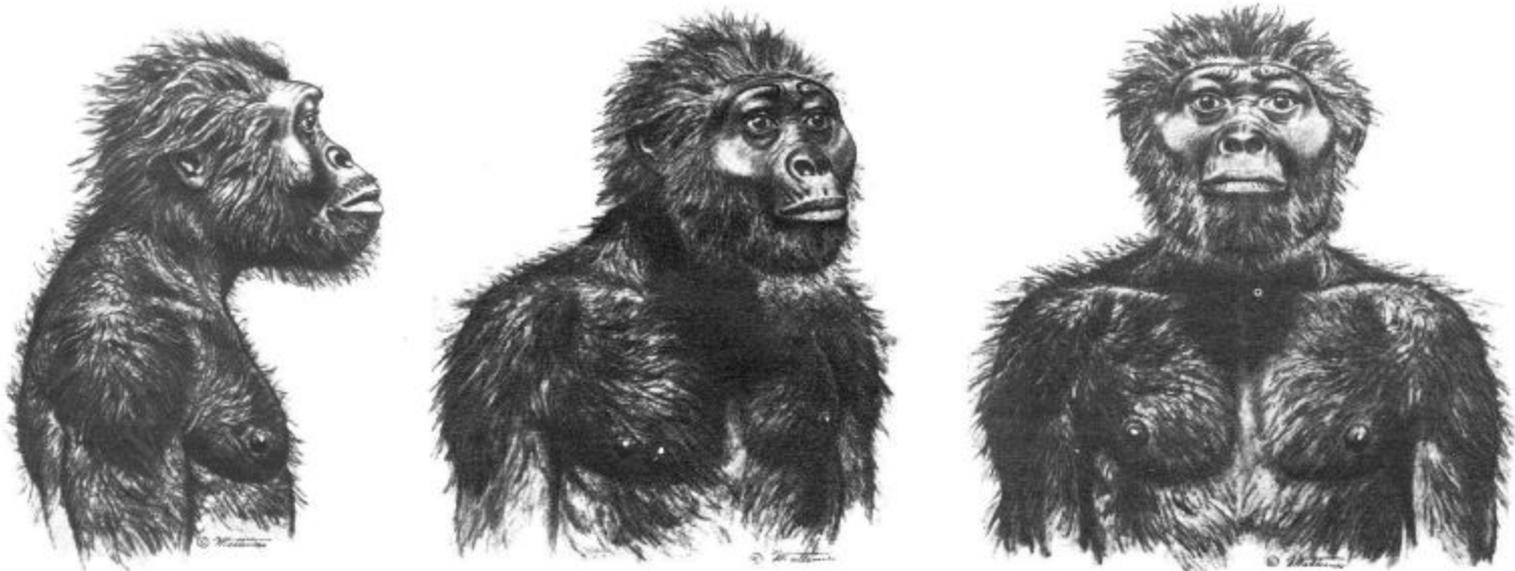


Фрагменты скелета «Люси», AL-288-1;  
***Australopithecus afarensis***, пожилая самка 25-30 лет  
Эфиопия, Хадар (1974 г.). 3,2 млн. лет.



Череп взрослого самца  
AL 333-45 (1975 г.)

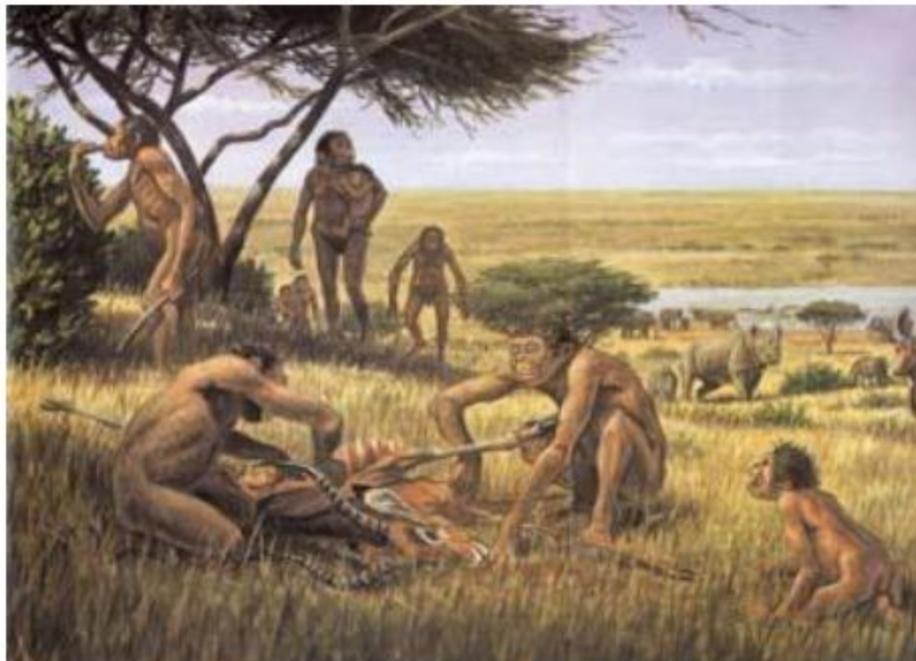
Австралопитек афарский,  
*Australopithecus afarensis* 3,9 – 2,5 млн. лет



Австралопитек гари, *Australopithecus garhi*  
Череп BOU-VP-12/130 Эфиопия, Боури (1990 -1999 г.)  
2,5 млн. лет



Череп и фрагментарный скелет найдены в Эфиопии в 1997 году, описаны в 1999 г. Рядом найдены каменные орудия галечного типа и расколотые кости антилоп.



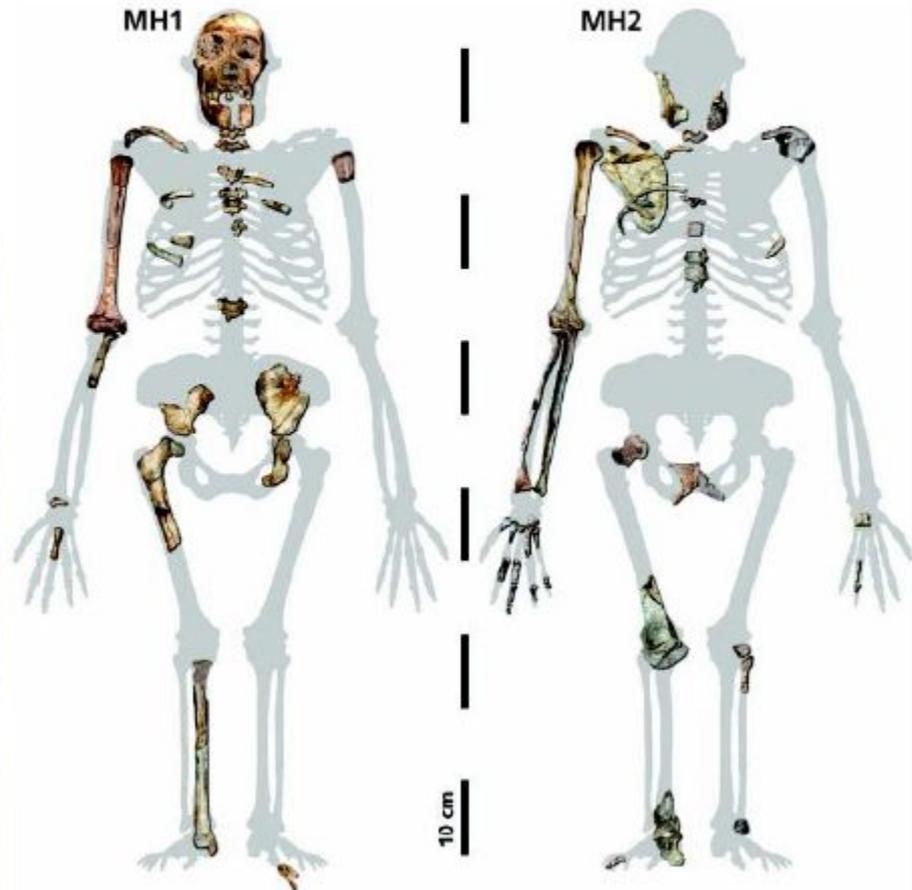
Возможное использование орудий австралопитеками гари

Кениантроп – «плосколицый кениец»,  
*Kenyanthropus platyops* (2001 г.) 3,5 млн. лет

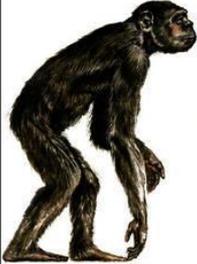
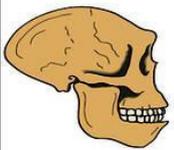
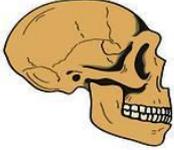
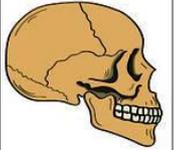


Найден экспедицией Мив Лики в 1998 году около озера Туркана, в Кении (хорошо сохранившийся череп), описан в 2001 г. Мог жить в одном биоценозе с афарским австралопитеком, питаясь чем-то более мягким.

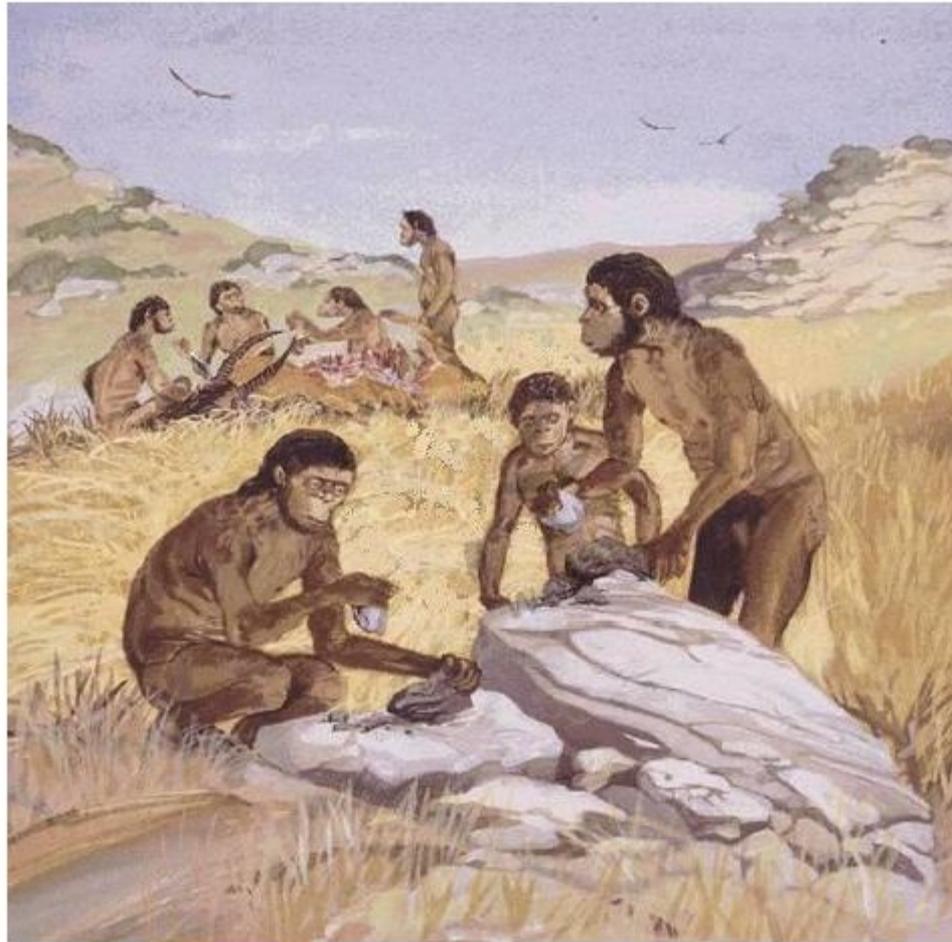
Скелеты МН 1 и МН 2 *Australopithecus sediba*,  
Южная Африка, Малапа (найлены в 2008 г., описаны в 2010  
г.) 1,8 - 2,0 млн.лет.



# Предки современного человека

Человеко-образная обезьяна	Австралопитек	Питекантроп	Неандерталец	Кроманьонец	Современный человек
					
					
					
	 				

**Первые люди –  
ископаемые представители рода *Homo***



# ДРЕВНЕЙШИЕ люди АРХАНТРОПЫ

800–1000 см<sup>3</sup>

Человек умелый

Человек выпрямленный



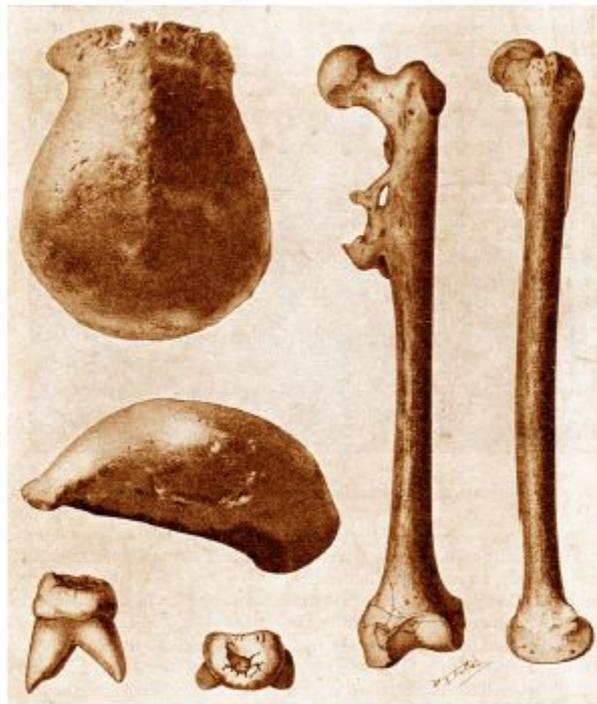
Человек прямоходящий *Homo erectus*, Азия  
1,2 млн. - 300 тыс. лет назад



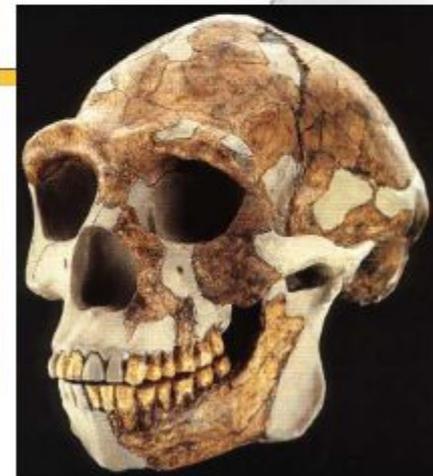
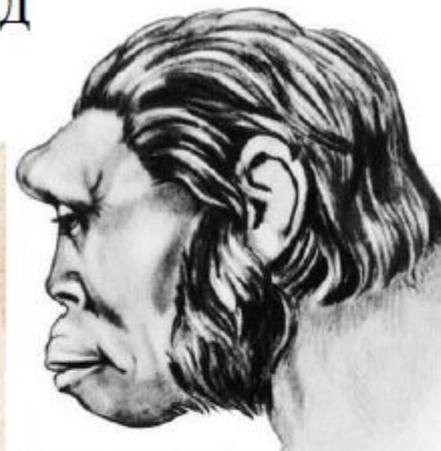
Сангиран 17 Ява, 1969 г.  
(питекантроп VIII)



Питекантроп IV  
Ява, 1939 г.



Питекантроп I  
Ява, 1892 г.

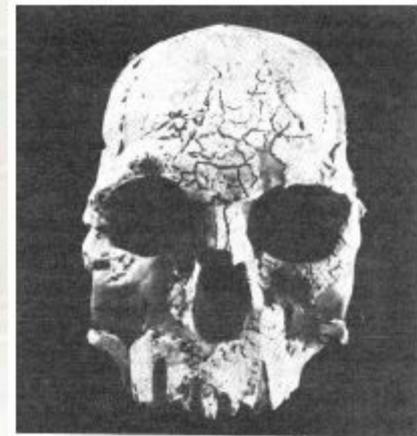
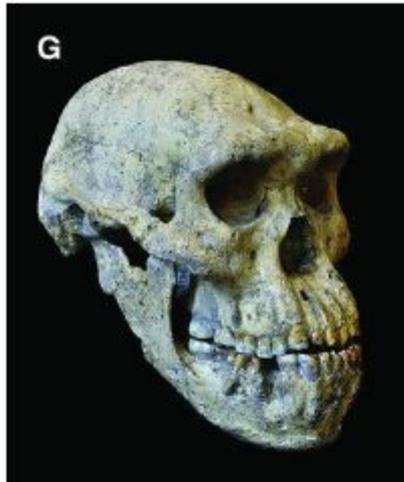


Череп синантропа  
из Чжоукоудянь, 1938 г.

Человек умелый, *Homo habilis*  
и человек рудольфский, *Homo rudolfensis*  
2,3 - 1,5 млн. лет назад

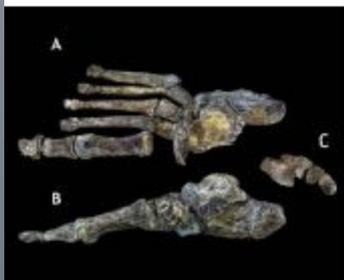
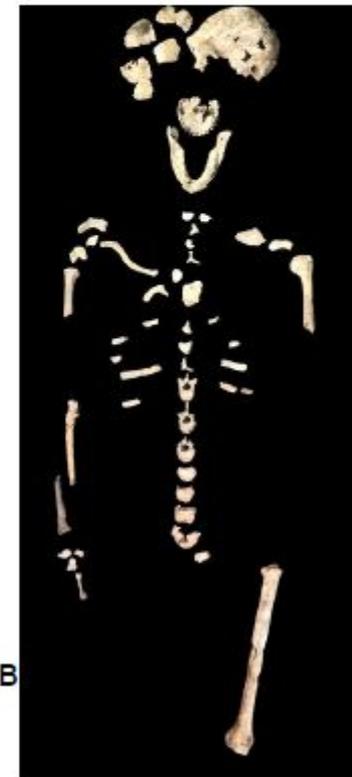
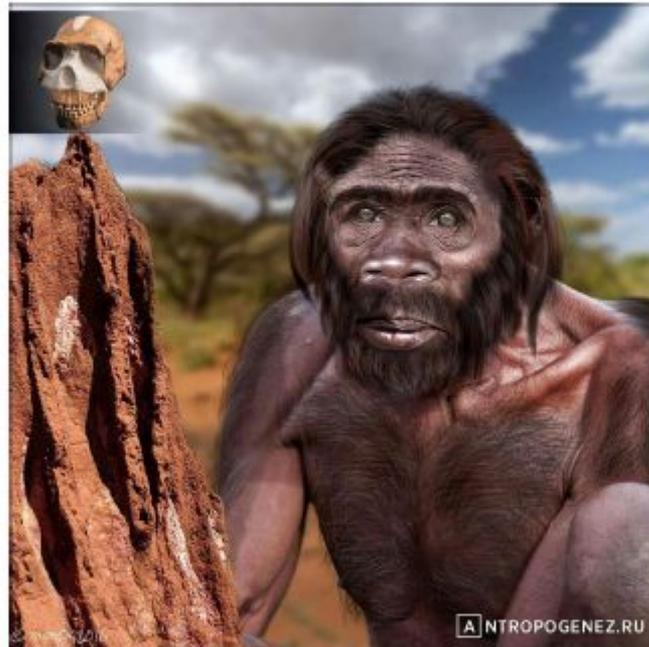


Череп ОН 24 «Твигги»,  
Олдувай, 1968 г.



Череп KNM-ER 1470,  
Кооби-Фора, 1972 г.

Человек из Диналеды, *Homo naledi*  
Южная Африка, пещера Райзинг Стар  
236-335 тыс. лет.  
(найден в 2013 г., описан в 2015 г.).



В Диналеды – скелет, 4 черепа,  
более 1,5 тыс. фрагментов от 15 индивидов  
В Леседи - 131 фрагмент от как минимум  
3 индивидов

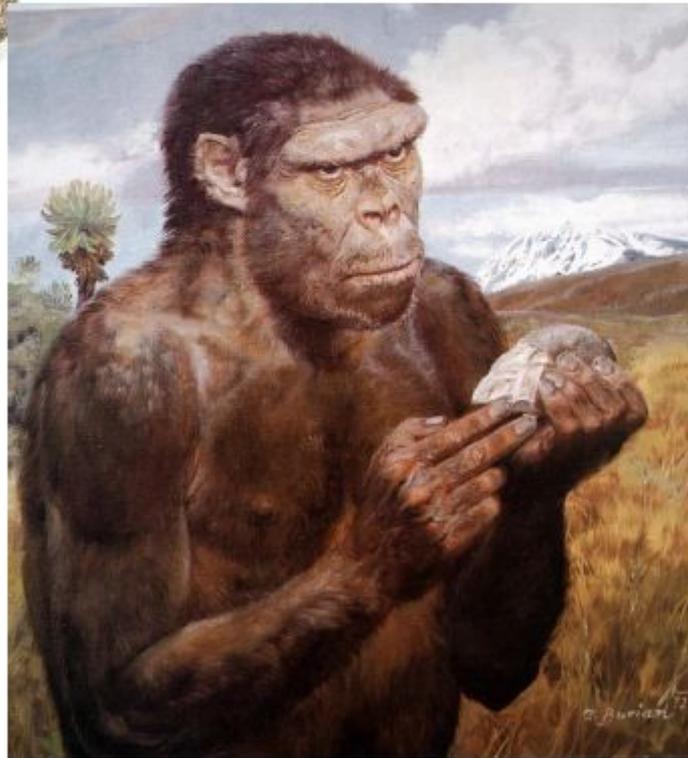
# ДРЕВНЕЙШИЕ люди АРХАНТРОПЫ

*ПИТЕКАНТРОПЫ* издавали все гласные звуки и раздельно произносить целый ряд слогов были охотниками и рыболовами, умели строить долговременные «базовые» стоянки, временные охотничьи лагеря

Китае, в известняковой пещере недалеко от Пекина, *синантроп*. Объём его мозга был существенно больше, чем у питекантропа, — 1050–1100<sup>3</sup>

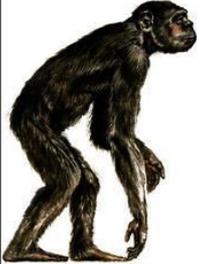
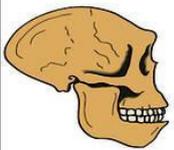
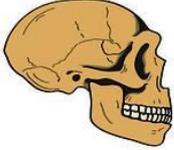
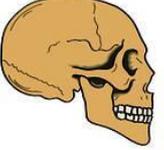
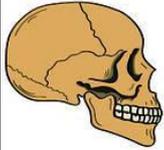
*Гейдельбергский человек (Homo heidelbergensis)* — европейский вид, был распространён 800–300 тыс. лет назад

Человек работающий, *Homo ergaster*,  
Африка, 1,8 млн. – 800 тыс. лет назад



Череп и кости скелета подростка из Нариокотоме сейчас находятся в музее в Штутгарте. Если бы стройный 12-летний подросток, чей рост составлял 168 см, дожил до 25-летнего возраста, то достиг бы 180 см. Это был человек, во всем похожий на современного, за исключением некоторых черт строения черепа — небольшой еще объем мозга, сильно развитый костный надбровный валик, отсутствие подбородочного выступа.

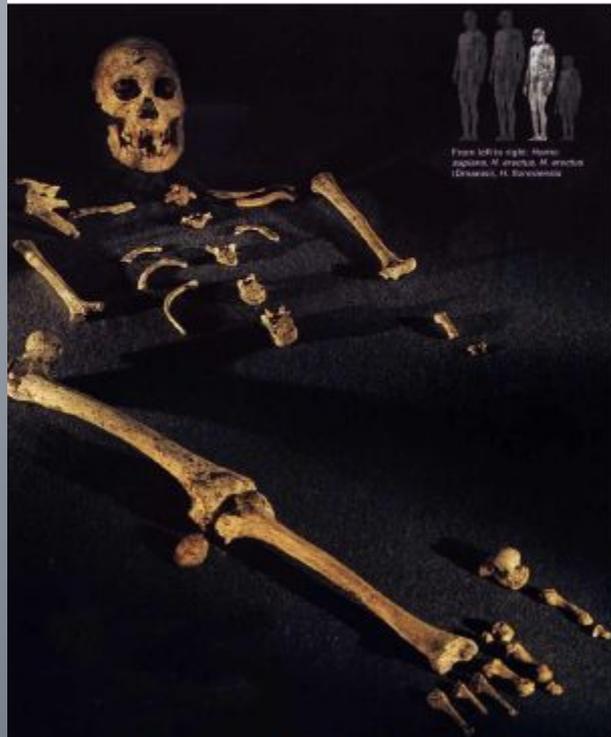
# Предки современного человека

Человеко-образная обезьяна	Австралопитек	Питекантроп	Неандерталец	Кроманьонец	Современный человек
					
					
					
	 				

# Расселение человека из Африки



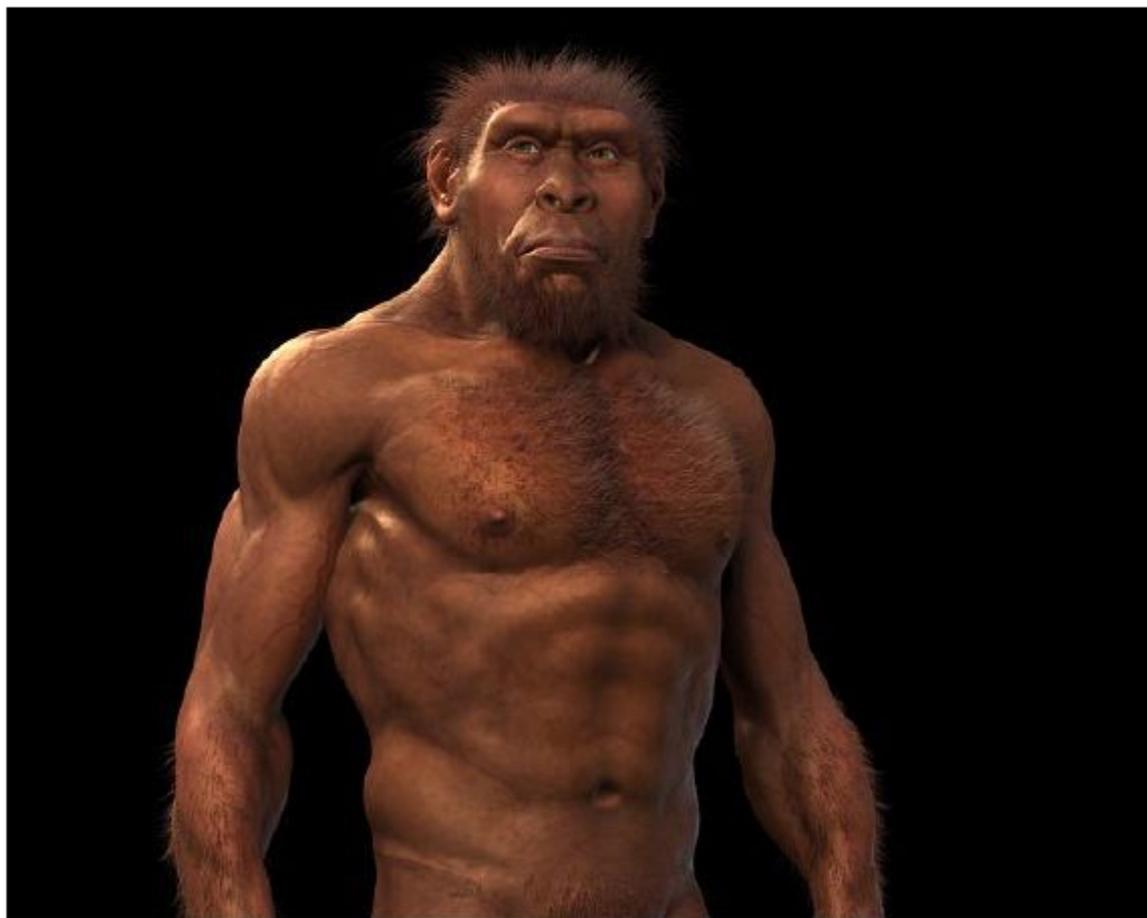
Древнейшие гоминиды вне Африки.  
*Homo georgicus*, Грузия, Дманиси.  
1,7 – 1,4 млн. лет (1991- 2003 гг.)



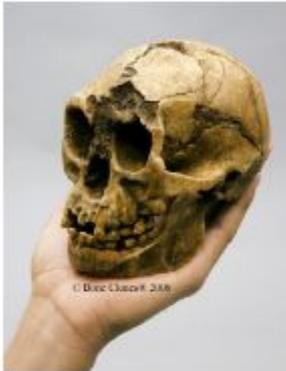
«Человек из Дманиси» занимает промежуточное положение между поздними хабилисами и ранними эректусами

# Реконструкция человека из Дманиси

(автор – Сергей Кривоплясов)



# Человек флоресский, «хоббит», *Homo floresiensis*, Индонезия, о.Флорес, Лианг Буа (2004 г.)



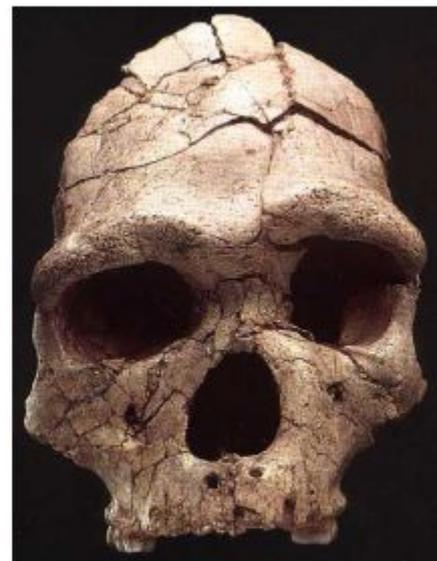
Череп Лианг Буа 1

«Человек флоресский», *Homo floresiensis*, — особый вид карликовых людей с индонезийского острова Флорес, живших 190 - 50 тысяч лет назад. Предположительно это измельчавшие потомки «человека прямоходящего», переселившиеся на Флорес с Явы около 1 миллиона лет назад. Рост «человека флоресского» составлял всего 1 метр, а мозг был меньше, чем у шимпанзе, однако они умели изготавливать каменные орудия. Возраст находки: 60 тысяч лет.



Автор реконструкции Олег Осипов

Человек гейдельбергский, *Homo heidelbergensis*, Араго XXI, Франция, Тотавель (1971 г.) 450 тыс. лет



Во французской пещере Араго найдены десятки костей древних людей и множество каменных орудий. Люди постоянно жили в пещере в течение сотен тысяч лет. Наиболее известен череп Араго XXI, или «Тотавельский человек», обнаруженный в 1971 году.

Объём мозга — 1200 см<sup>3</sup>. Мозг «гейдельбергского человека» крупней, чем у «человека прямоходящего». Надбровье массивное, образует валик

# ДРЕВНИЕ люди ПАЛЕОАНТРОПЫ

1400–1500 см<sup>3</sup>

*неандерталец* (*Homo neanderthalensis*) заселили **Европу**, специализированная форма.

Обитали неандертальцы в период **от 300 тыс. до 30 тыс.** лет назад в Европе, Азии и Африке. Они были небольшого роста, коренастые, с мощными костями и, по-видимому, обладали огромной физической силой.

Похолодание — ледниковый период  
большими группами,  
достигавшими 100 человек

Палеоантропы или неандертальцы,  
***Homo neanderthalensis***, 250 - 28 тыс. лет назад



# Ареал неандертальцев



**1996 г.** – первый анализ мДНК неандертальца, найдены значительные отличия от ДНК современного человека (28 нуклеотидов).

**2009 г.** – завершение первого проекта прочтения генома. Сегодня прочитано ~ **65 %** неандертальского генома. У современного населения Европы и Азии может быть **от 1 до 4 %** «неандертальских» генов.

**Неандертальцы, возможно, были рыжими и светлокожими.** У них обнаружена мутация в гене меланокортинового рецептора (MC1R), частично выводящая рецептор из строя и ослабляющая пигментацию кожи и ее производных.

У современных европейцев рыжеволосость и светлокожесть связаны с другими, хотя и аналогичными по результату, мутациями данного гена. По-видимому, светлокожесть развилась независимо у неандертальцев и европейских сапиенсов в связи с особенностями местного климата.

## Семейная жизнь неандертальцев

- Состав семейной группы 10 - 12 человек.
- Жили изолированно от других семей.
- Мужчины - близкие родственники (братья, племянники и т.п.), а женщины приходили из других семей.
- Дети рождались с интервалом около 3,5 лет.
- Одна из главных причин смертности - каннибализм сородичей.
- Одной из причин вымирания считают отсутствие бабушек и дедушек в семье.

## Люди из Денисовой пещеры Россия, Алтай (2010 г.)

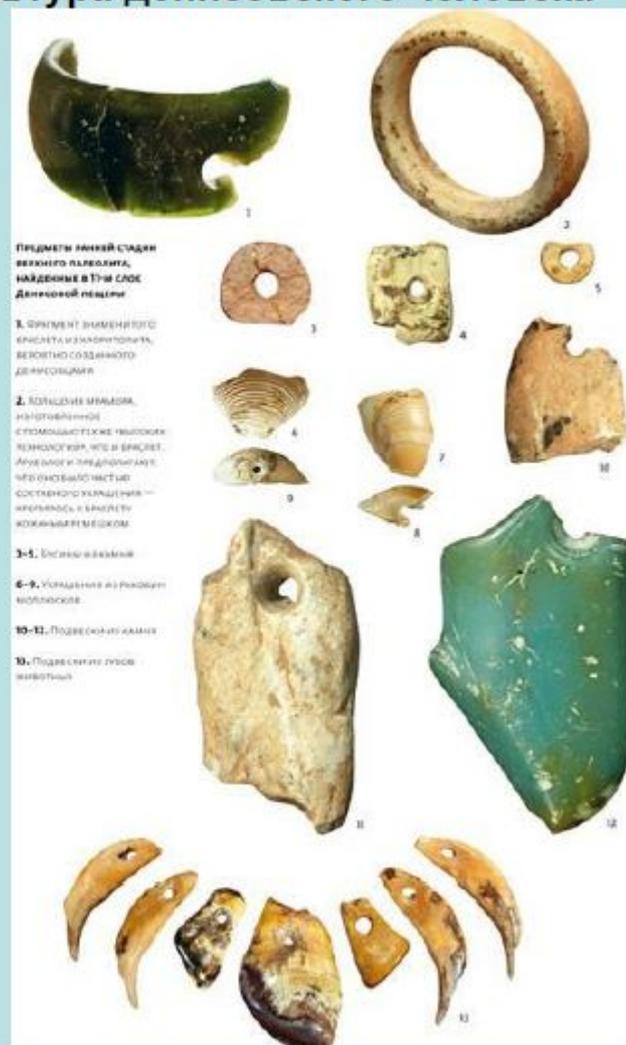
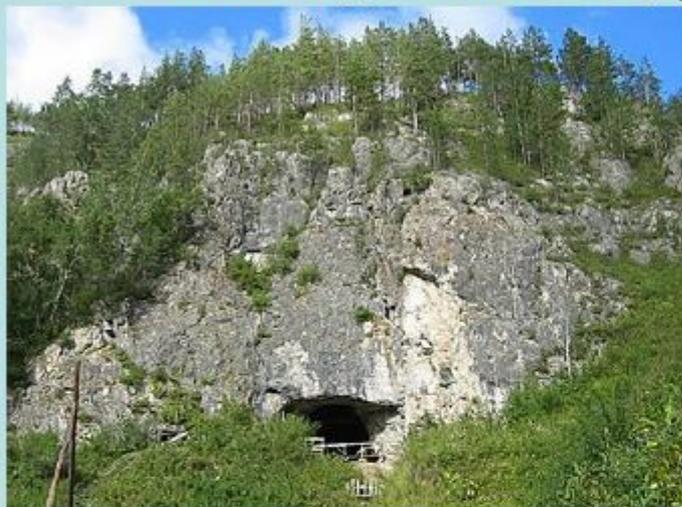
В 2010 году из фаланги мизинца и зуба, найденных в Денисовой пещере на Алтае, удалось выделить ДНК.

Анализ, проведённый генетиками, показал, что найден не кроманьонец и не неандерталец, а совершенно новый вид древних людей. Этот вид называют «денисовским человеком».

Возраст находок — 40 тысяч лет. Коренные народы Меланезии и Новой Гвинеи сегодня несут около **5%** генов «денисовцев».



## Раскопки в Денисовой пещере: культура денисовского человека



**Предметы ранней стадии  
верхнего палеолита,  
найденные в ТУ-м слое  
Денисовой пещеры**

**1.** Фрагмент каменного  
краснотеррасного  
вероятно созданного  
денисовцами

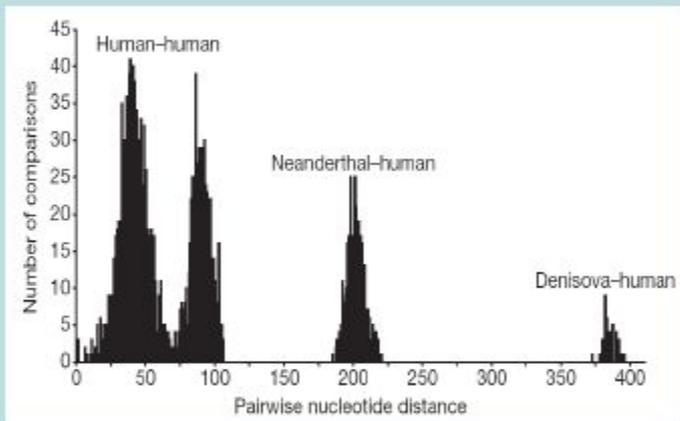
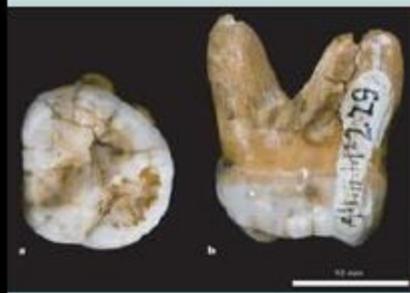
**2.** Подвеска из мамонта,  
изготовленная  
сплошнотелые высокие  
технологии, что в Европе.  
Аналоги найдены также  
в других частях  
состенного хозяйства —  
в Европе, в Европе  
и в Европе

**3-4.** Кости и камни

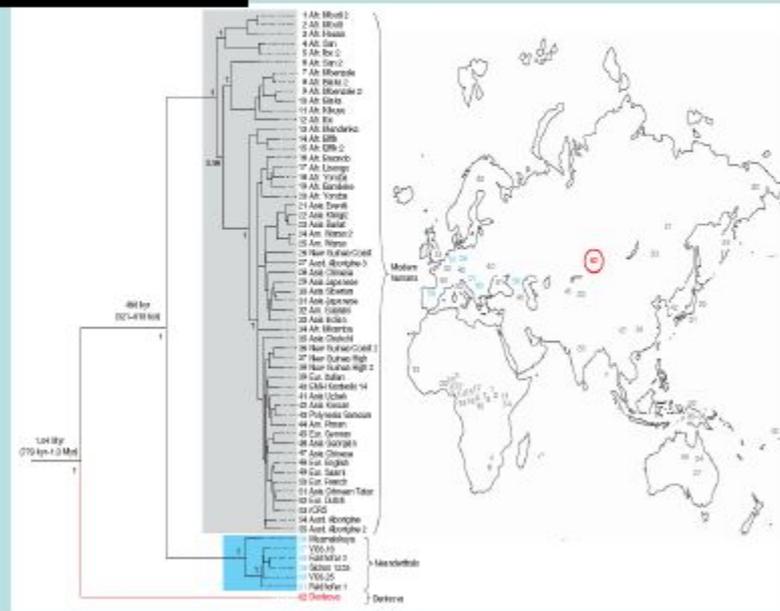
**6-9.** Упавшие в раскопки  
моллюски

**10-11.** Подвески из камня

**12.** Подвеска из  
каменья



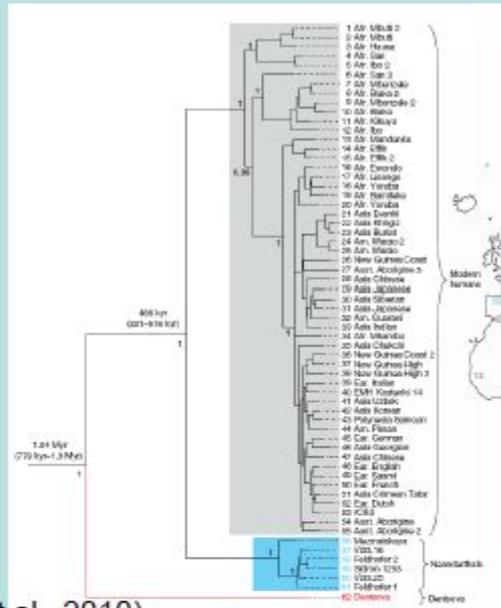
Распределение числа нуклеотидных отличий при попарном сравнении последовательностей мтДНК (Krause et al., 2010).



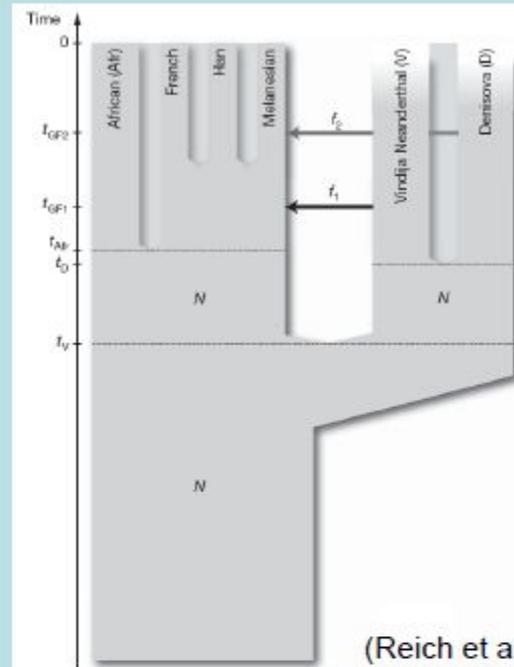
Филогения мтДНК денисовца, неандертальца и анатомически современных людей (Krause et al., 2010)

Время дивергенции мтДНК составило 1 млн. лет

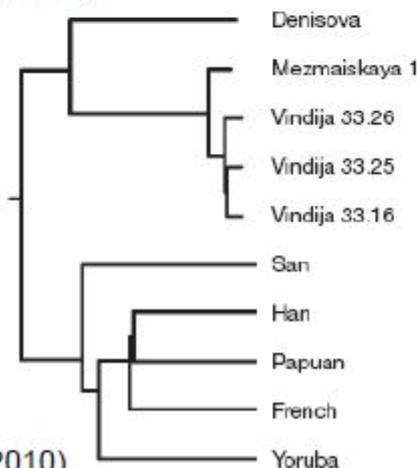
# Данные по полному ядерному геному денисовца.



(Krause et al., 2010)



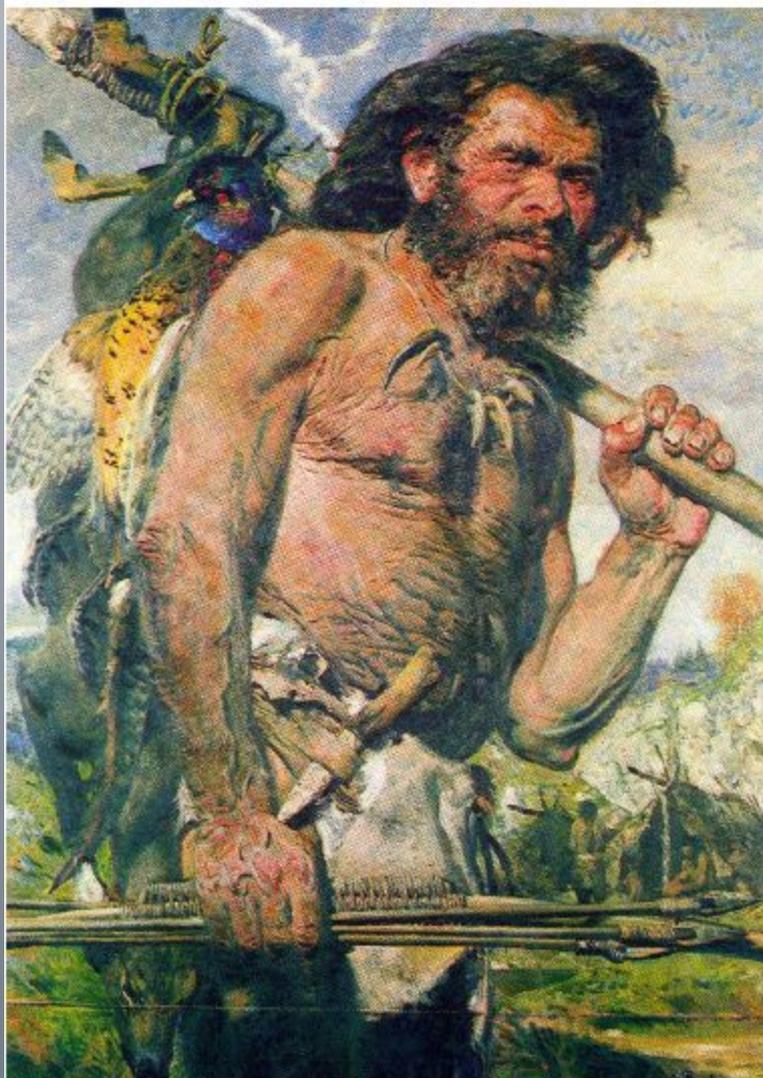
(Reich et al., 2010)



Reich et al. 2010)

Филогения денисовцев по ядерной и мтДНК отличаются: ДНК денисовцев вместе с неандертальской отделились от африканцев порядка 800000 лет назад, и дивергировали друг от друга порядка 640000 лет назад.

Таким образом, денисовцы и неандертальцы имели период общей эволюции после дивергенции от предка современных людей.



## Неоантропы или кроманьонцы.

Человек разумный,  
*Homo sapiens sapiens*  
45 тыс. лет назад –  
современность

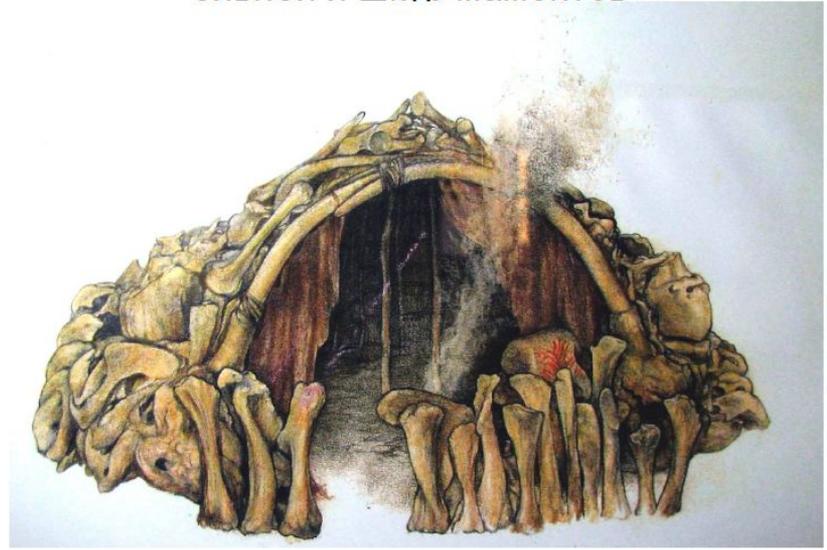
# НЕАНТРОПЫ КРОМАНЬОНЦЫ

*60–50 тыс. лет*

*назад* появился  
человек современного  
типа — **Человек  
разумный (Homo  
sapiens)**

в пещере Кро-Маньон во  
Франции

Реконструкция жилища из костей,  
бивней и шкур мамонтов



# Изготовление украшений из зубов и раковин



## Неолитическая хозяйственная революция

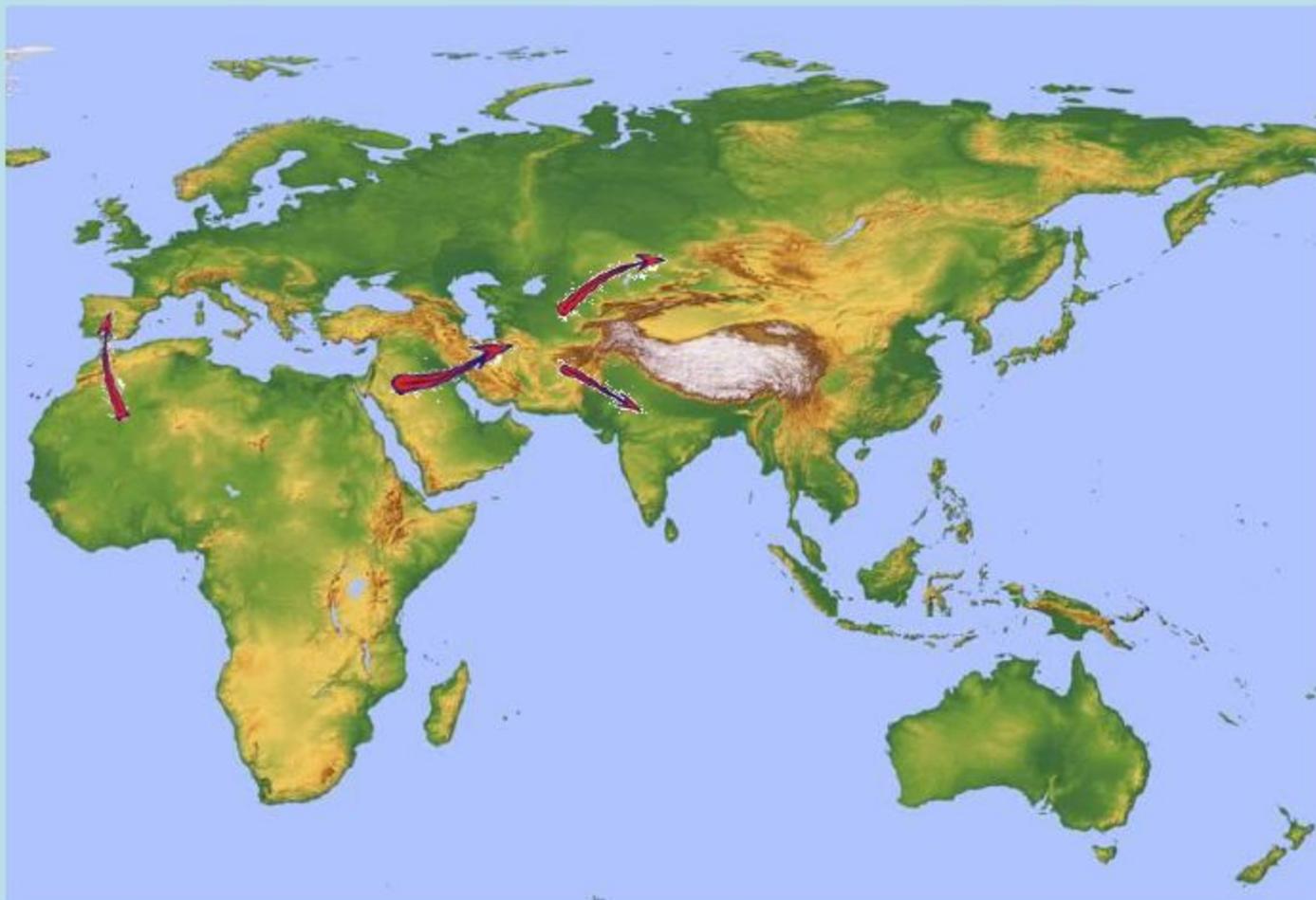




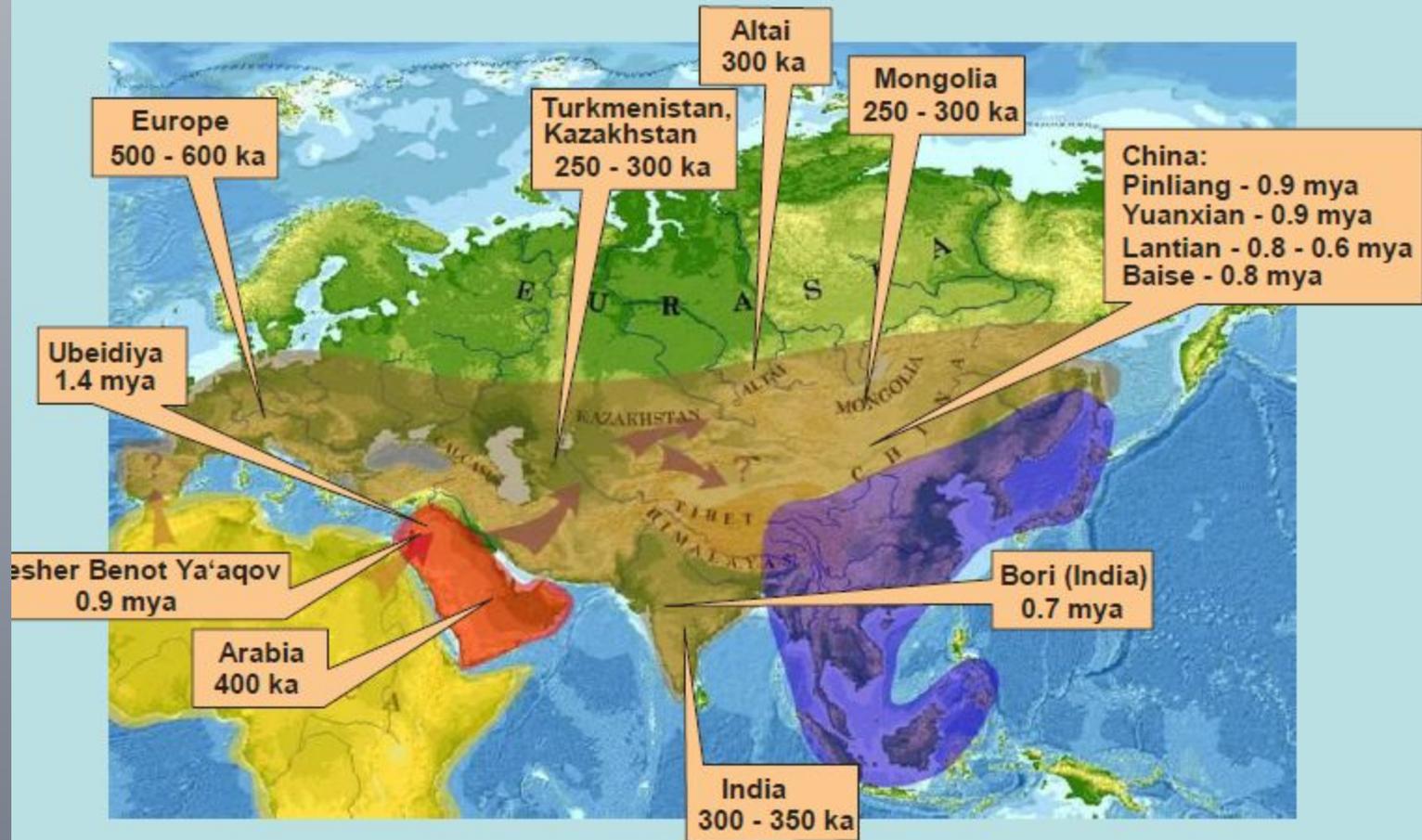
## Движение первой волны миграции человечества (*Homo erectus*) из Африки в Евразию



## Вторая волна миграций древнейших популяций



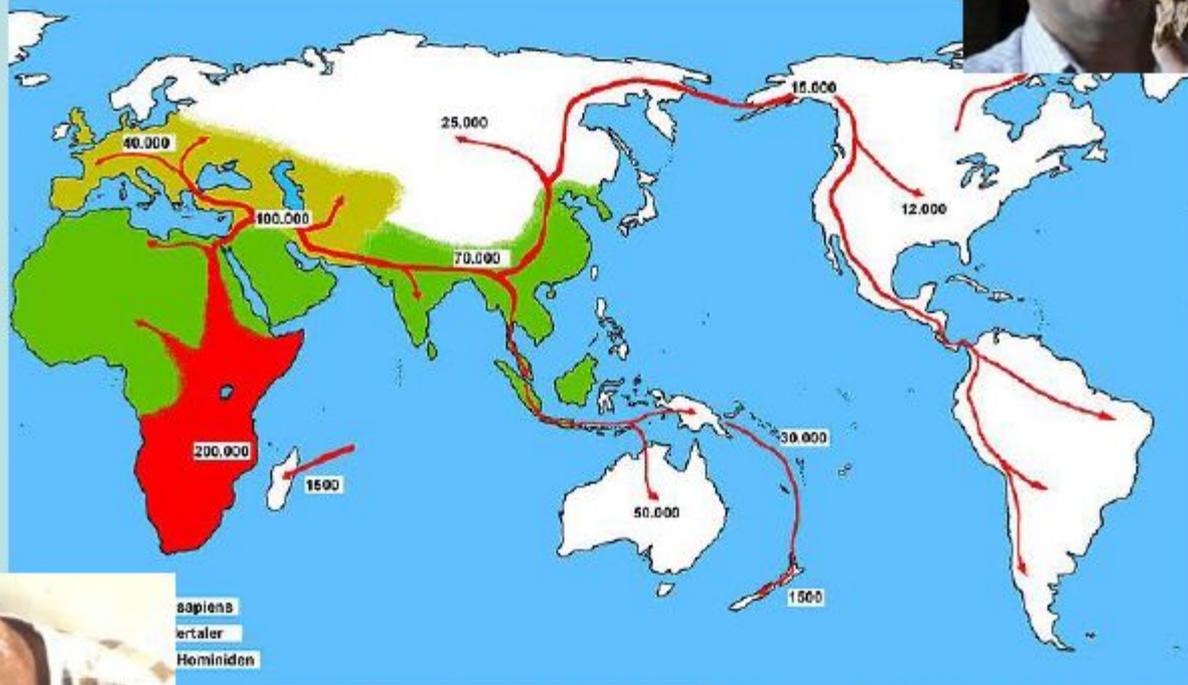
## Вторая миграционная волна в Евразии



# Происхождение и эволюция Homo sapiens

## 1. Гипотеза недавнего африканского происхождения:

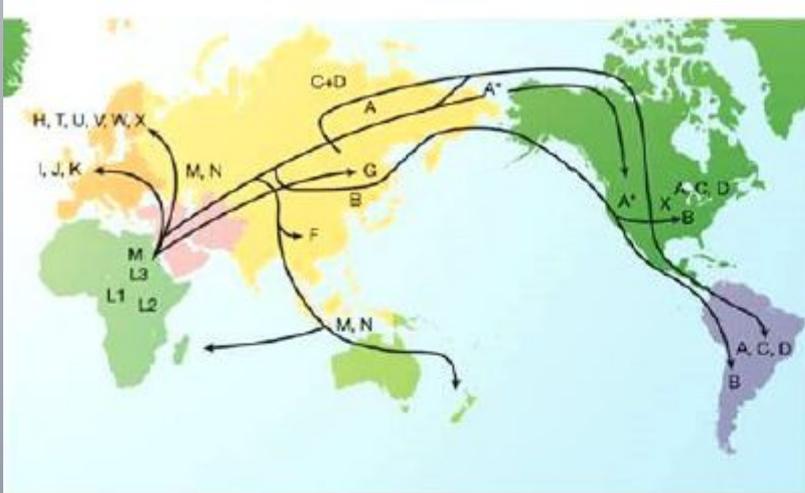
вид *H. sapiens* сформировался на территории Африки менее 200 тысяч лет назад. Затем его представители мигрировали из Африки и заселили другие континенты, вытесняя другие виды Гоминид без гибридизации с ними.



## 2. Гипотеза мультирегионального происхождения:

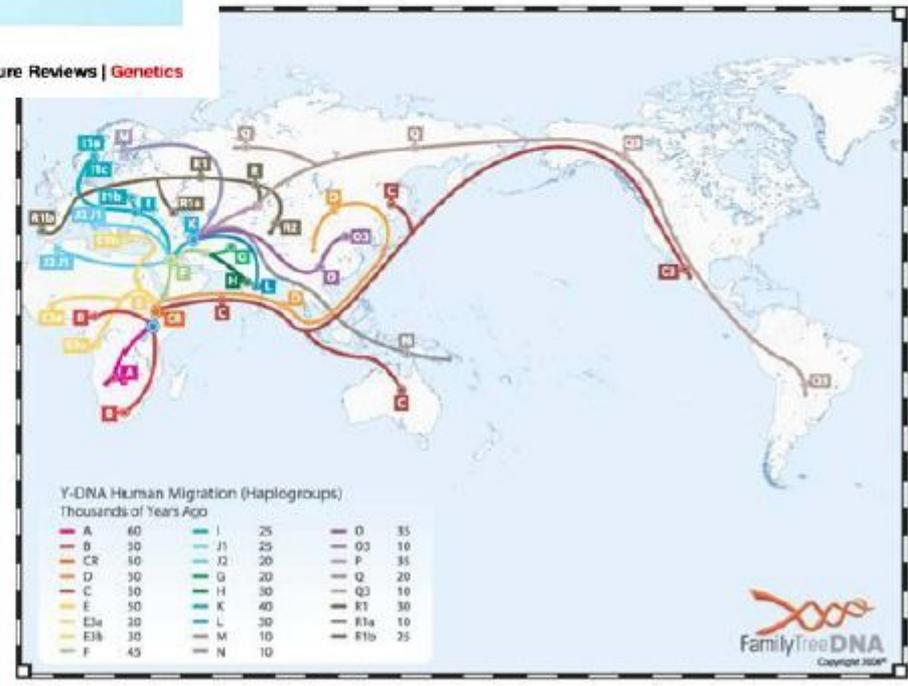
Локальная параллельная эволюция Гоминид на территории различных континентов (поздние формы *H. erectus* и другие) привела к формированию различных территориальных групп анатомически современного человека.

# Маршруты расселения Homo Sapiens из Африки по данным мтДНК и Y-хромосомы



Nature Reviews | Genetics

Картина распространения гаплогрупп мтДНК и Y-хромосомы в целом согласуется с гипотезой недавнего африканского происхождения Homo Sapiens

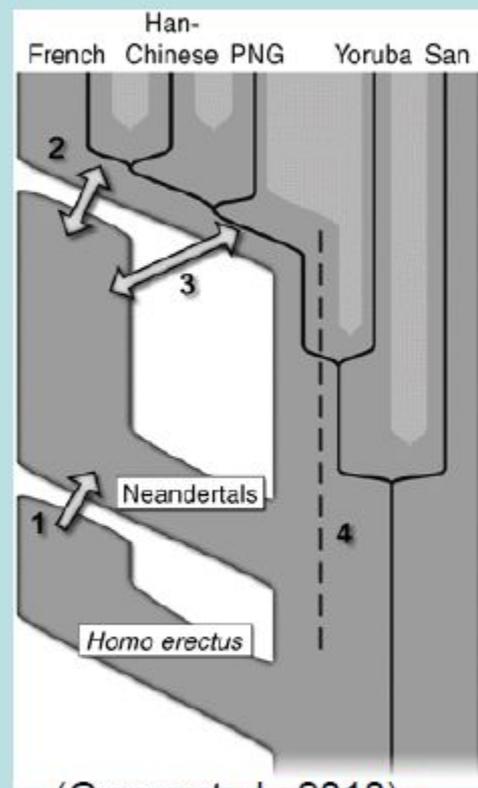
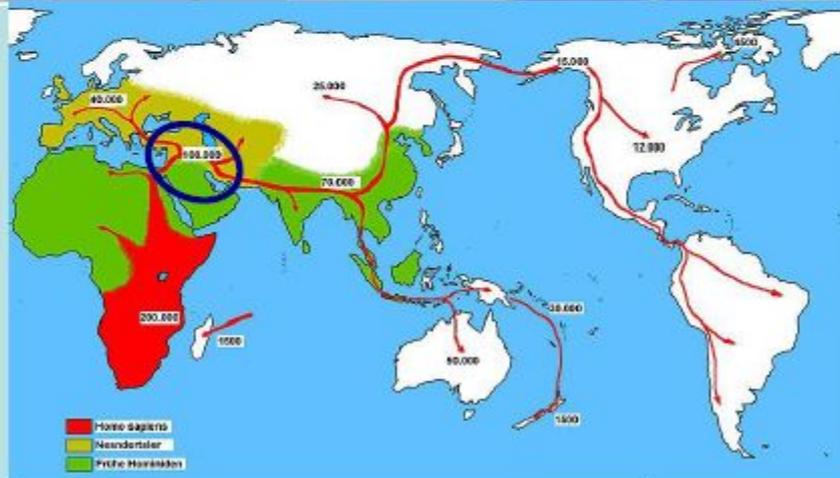
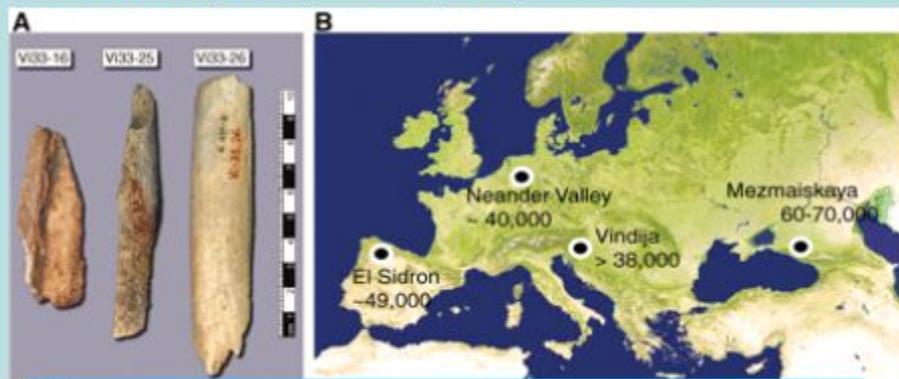


FamilyTreeDNA  
Copyright 2008

Данные по полному ядерному геному неандертальца.

Дивергенция последовательности ядерного генома – 825000 лет назад.

Время дивергенции популяций – 270-440 тысяч лет назад.



(Green et al., 2010)

Выявлен вклад неандертальцев в генофонд современного человека за пределами Африки в размере 1-4% генома. Гибридизация неандертальца и современного человека происходила до дивергенции основных групп населения Евразии.



agost 00 m. Còrrec de les  
 Catalunya • Barranc de Petracos, a  
 Bernabé  
 anar per veure la zona d'abrics que  
 filtra de fang, se deixà de pros-  
 24 de juliol.  
 de Petracos  
 opius, alric, al gran dimensions, amb  
 a mà dreta, van descobrir una  
 pintura en roig, un cercle de petits  
 us molt ben conservat i restes de  
 us.  
 del abric anterior, hi ha uns  
 forats quadrats que hi són plecs,  
 que representen figures, llumines,  
 or, meandros, ... tots de gran  
 us, troba la cosa fosca,  
 i pintures,  
 un més abric, alguns d'ells  
 típicament, sense pintures,  
 d'parar cresta de nou

... pintures  
 A l'últim abric van trobar un fragment  
 de ceràmica atípica, fet a mà, rodó.



Una de les pintures trobades a Petracos





**Cazuela**

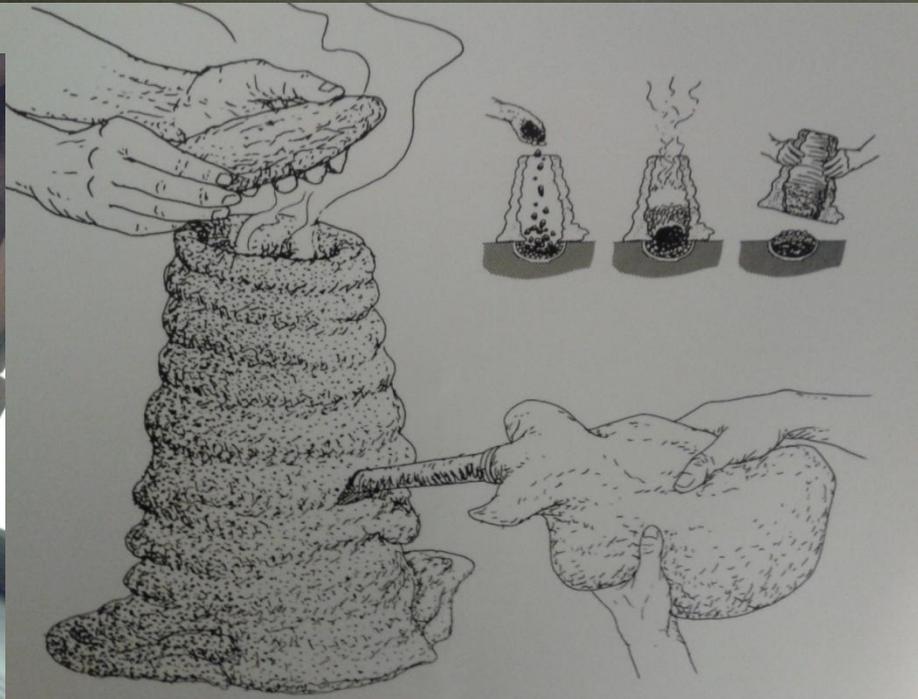
Loma de Los Peregrinos, Alguazas  
Cerámica

**Olla pequeña**

Murviédro, Lorca  
Cerámica

**Cuenco c...**  
**en el bord...**

Murviédro, Lorca  
Cerámica



# Представители человеческих рас



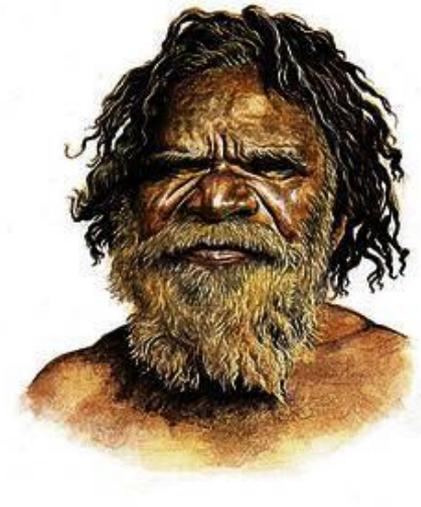
*Негроид*



*Монголоид*



*Европеоид*



*Австралоид*

## Человеческие расы

### Евразийская (европеоидная)

Коренное население  
Европы, Южной Азии,  
Северной Африки

#### Признаки:

- Светлый и смуглый цвет кожи
- Узкое лицо
- Губы обычно тонкие
- Сильно выступающий нос
- Складка верхнего века развита слабо
- Мягкие волосы
- Сильно растущие борода и усы

### Экваториальная (австрало-негроидная)

Коренное население  
Центральной и Южной  
Африки, Австралии

#### Признаки:

- Кожа тёмная
- Лицо узкое и низкое
- Губы толстые
- Нос широкий
- Широко открытые глаза карего цвета
- Складка верхнего века развита слабо
- Курчавые чёрные волосы
- Борода и усы растут слабо

### Монголоидная (азиатско-американская)

Коренное население  
Центральной и Восточной  
Азии, Индонезии, Сибири

#### Признаки:

- Кожа с желтоватым оттенком
- Уплощённое широкое лицо
- Сильно выступающие скулы
- Уплощённый нос
- Глаза узкие и раскосые
- Верхнее веко закрыто кожной складкой
- Жёсткие прямые тёмные волосы
- Борода и усы растут слабо

**Сайты в интернете:**

**Проблемы эволюции.**

<http://www.evolbiol.ru>

**Эволюция – пути и механизмы.**

<http://evolution2.narod.ru>

**Теория эволюции как она есть.**

<http://evolution.powernet.ru>

**Антропогенез.ру**

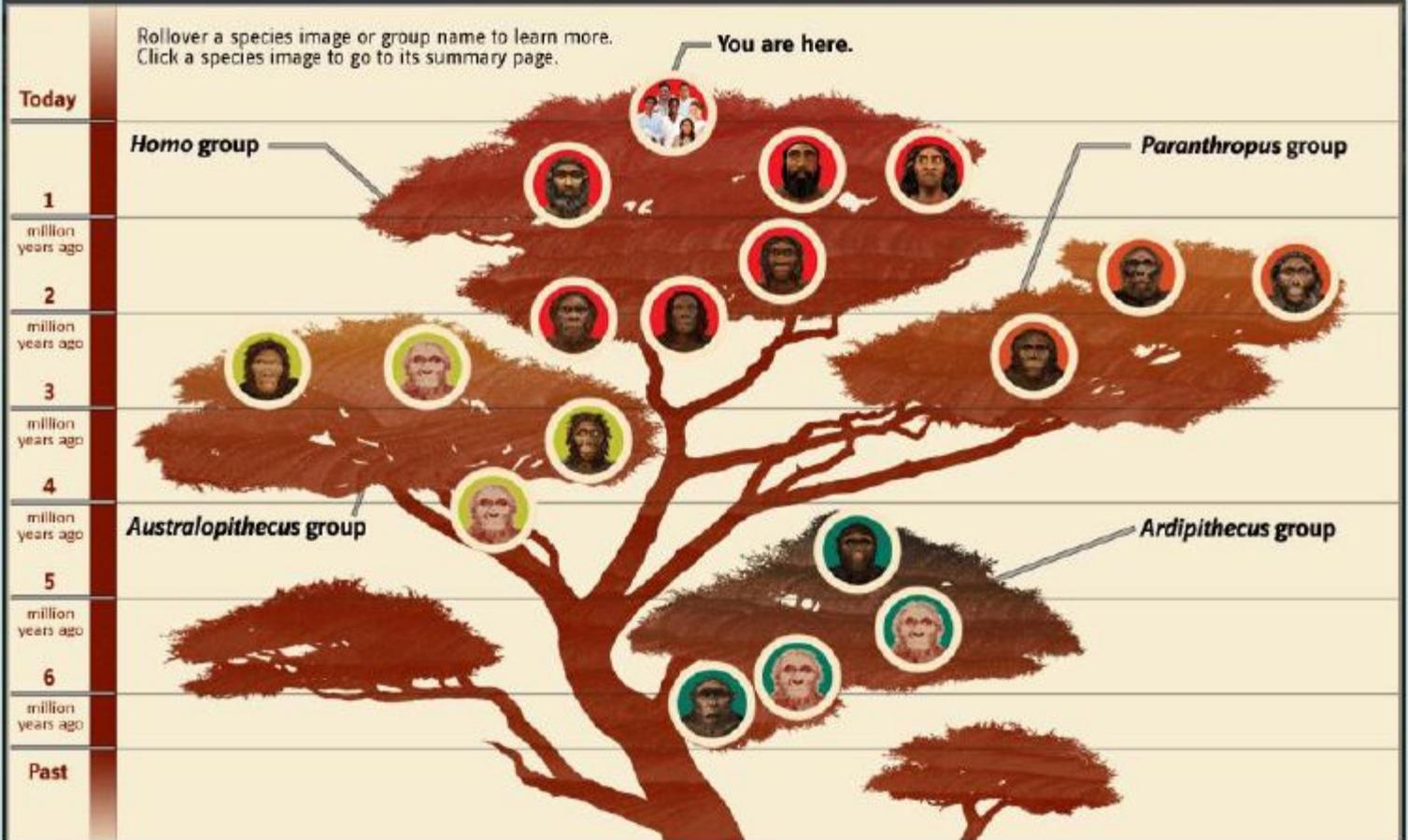
<http://antropogenez.ru>

**Российская антропология.**

<http://www.rusanthropology.ru>

**Коротко и ясно.** Стенгазеты для школьников

<http://к-я.рф/Portfolio/93>





*До скорой встречи!!!*

