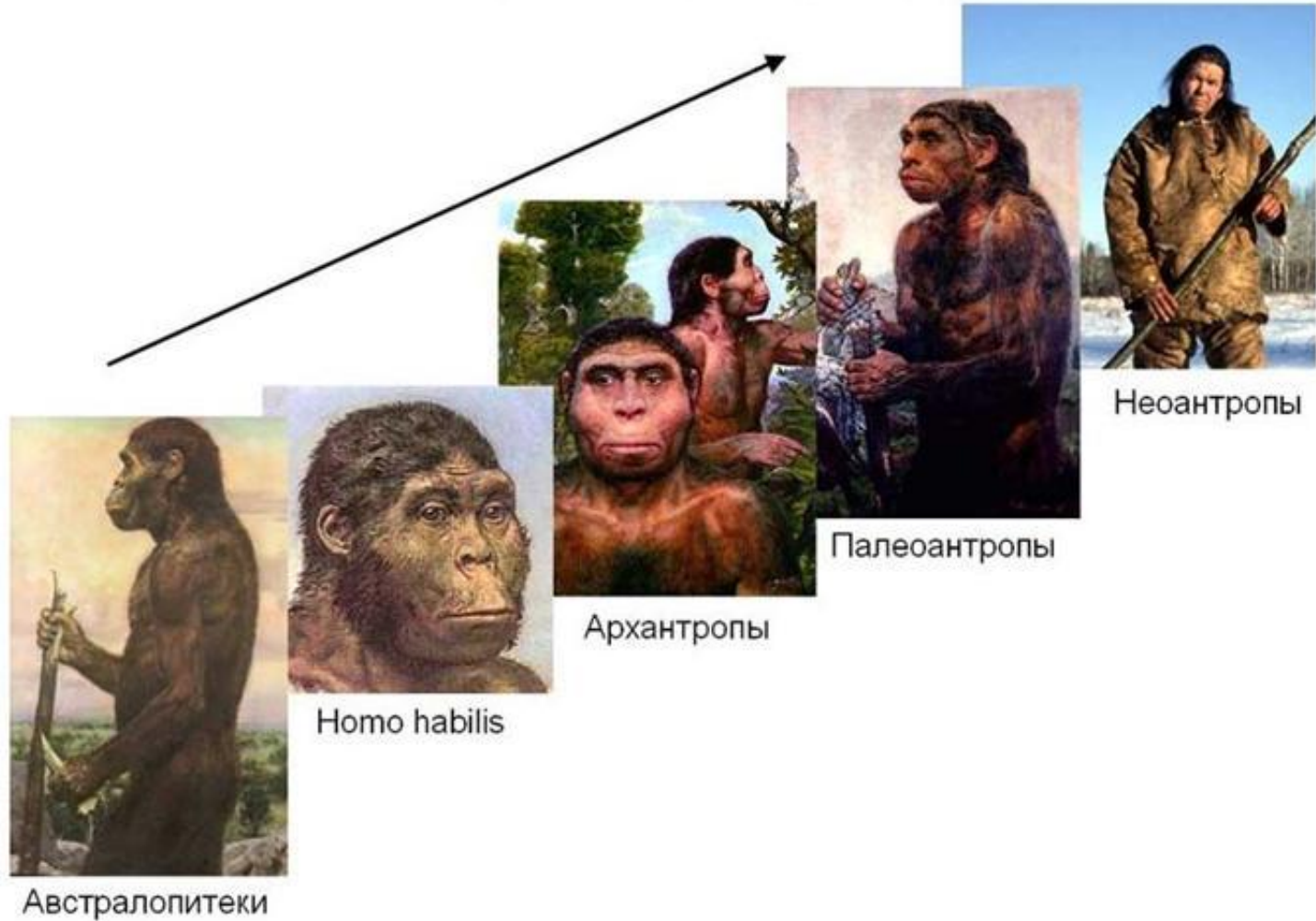




ЭВОЛЮЦИЯ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Палеоантропия

«Линейная» эволюция гоминид по старым представлениям



Фрагмент «древа» гоминин: тупиковые ветви и «альтернативные пути».

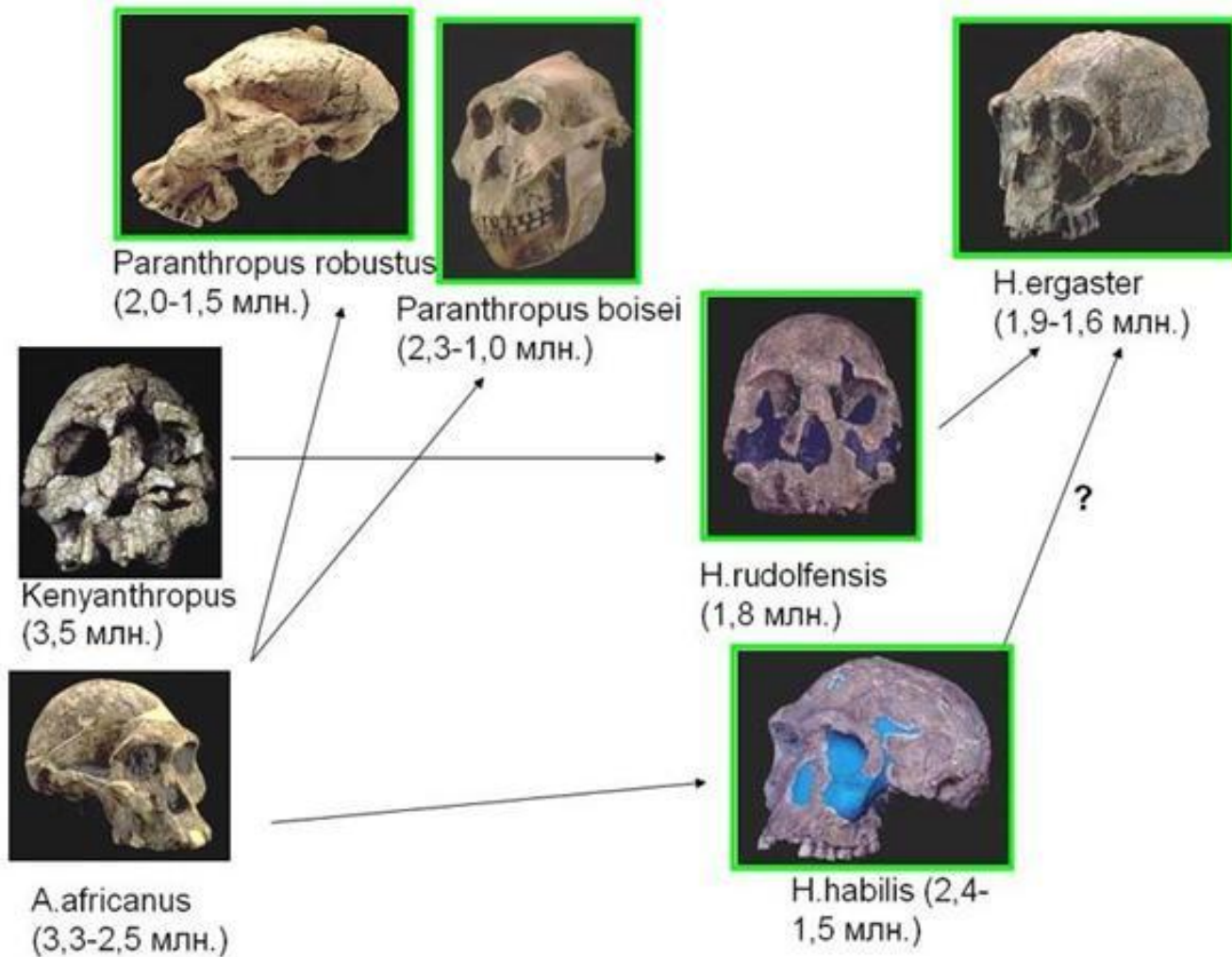
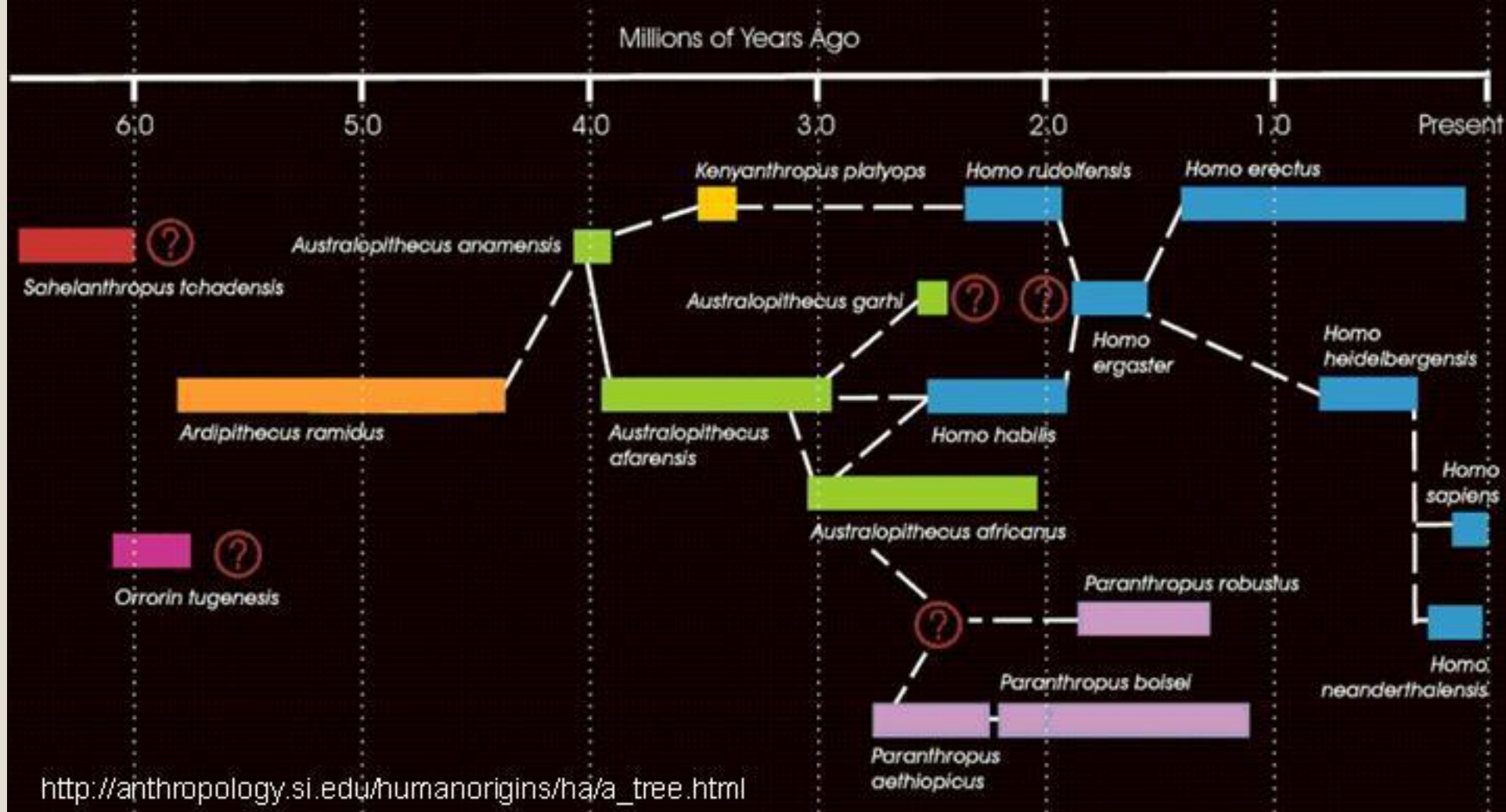
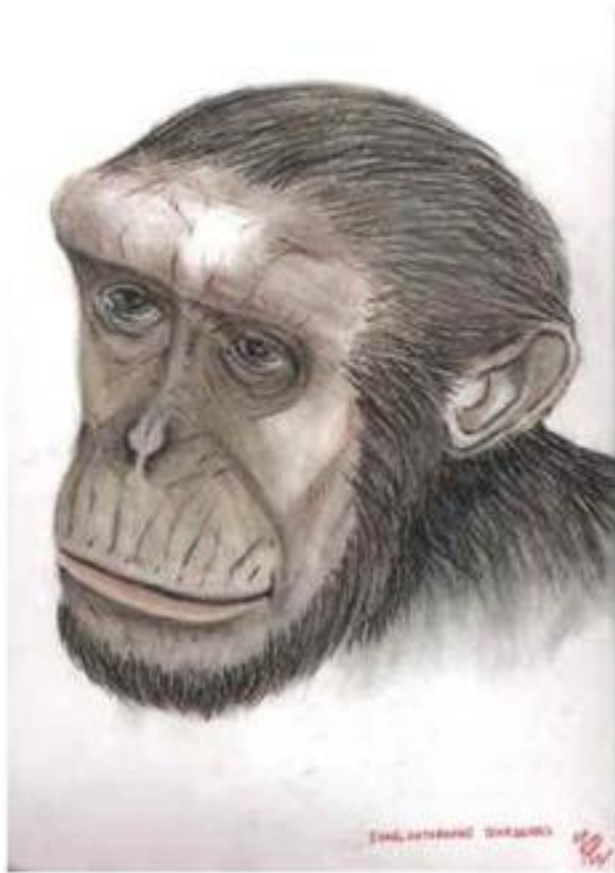


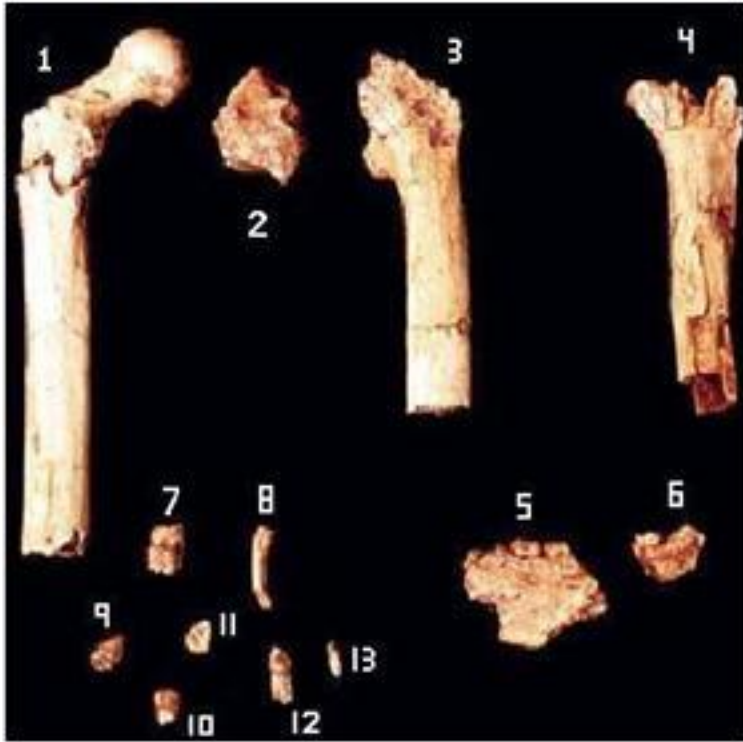
Схема эволюции гоминин

Early Human Phylogeny





**Сахелантроп. 2001 г.
6-7 млн лет, оз. Чад**



**Оррорин. 2000 г.
6 млн лет. Кения.**

Хождение на двух ногах – исходное свойство (синапоморфия) гоминин



Бонобо



Орангутан

A

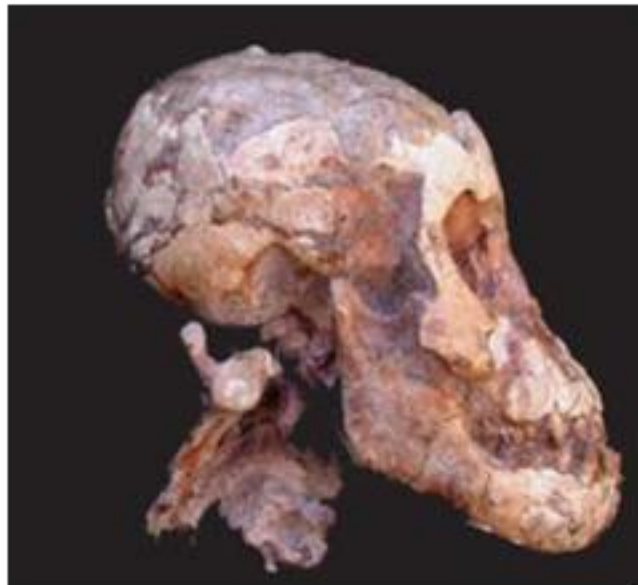


Горилла

**Australopithecus
afarensis, ок. 3-4
млн лет.**



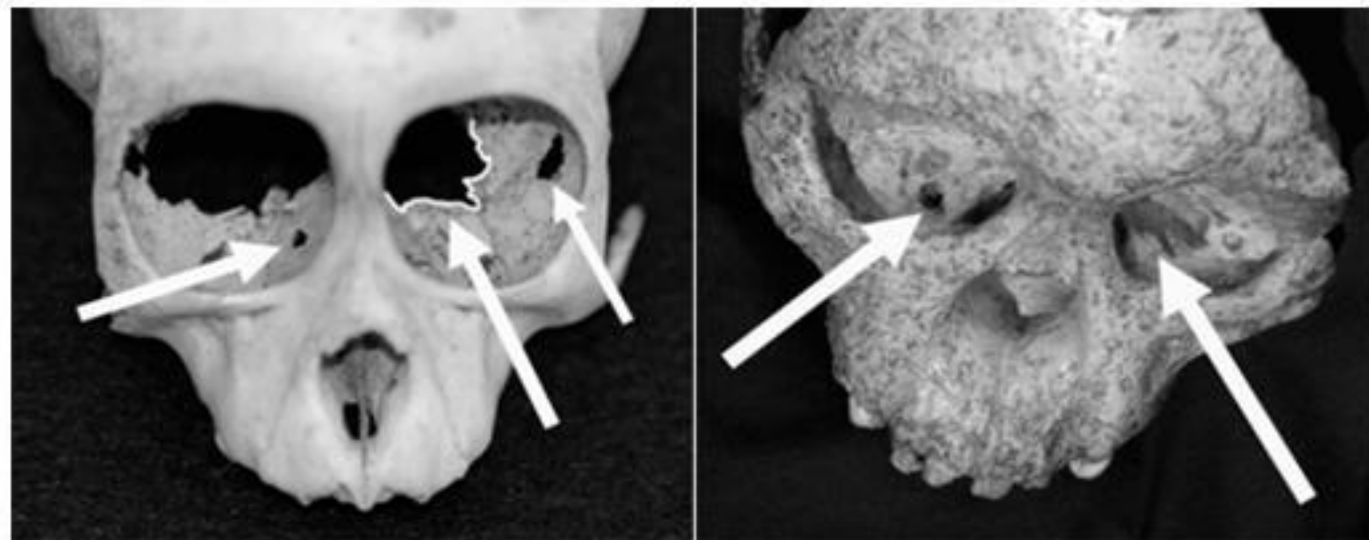
«Дочка Люси»



- **Находка подтвердила «функциональную дихотомию» строения афарских австралопитеков: весьма продвинутая, почти человеческая нижняя часть тела сочеталась с вполне обезьяньей верхней частью.**
- **Этот «обезьяний верх» одни исследователи интерпретируют просто как наследие предков, от которого австралопитеки еще не успели избавиться, другие — как свидетельство полудревесного образа жизни.**

Zeresenay Alemseged, Fred Spoor, William H. Kimbel, Rene Bobe, Denis Geraads, Denne Reed, Jonathan G. Wynn. A juvenile early hominin skeleton from Dikika, Ethiopia // Nature. 2006. V. 443. P. 296-301.

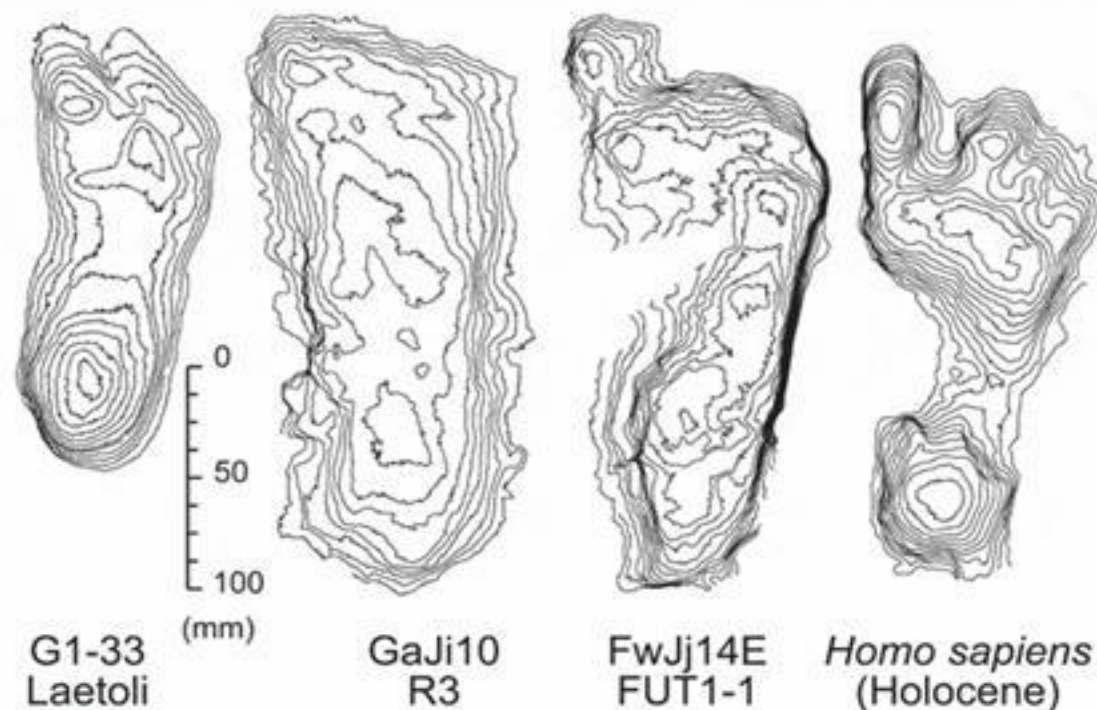
Австралопитеки часто становились жертвами хищников, в том числе хищных птиц



Череп мартышки, убитой венценосным орлом (слева) и череп ребенка из Таунгса со сходными повреждениями

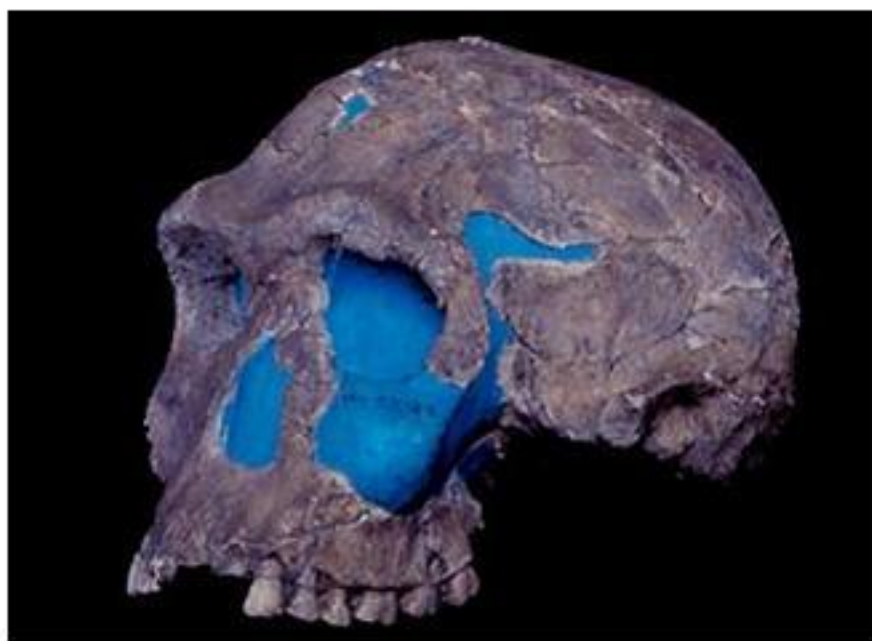
Lee R. Berger. Predatory Bird Damage to the Taung Type-Skull of *Australopithecus africanus* Dart 1925 // *American Journal of Physical Anthropology*. 131: 166–168 (2006)

Следы австралопитеков и эректусов



Слева направо: следы австралопитека возрастом 3,6–3,7 млн лет; следы *Homo erectus* возрастом 1,46 и 1,53 млн лет; следы современного человека

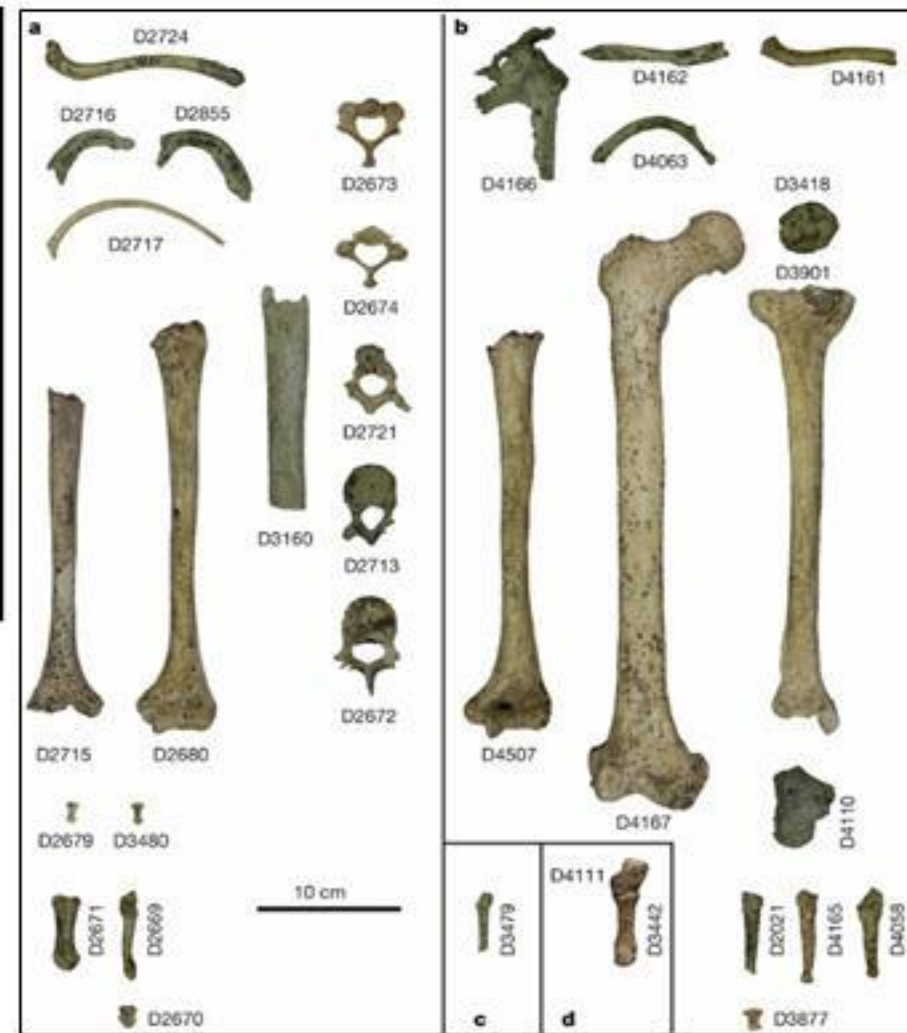
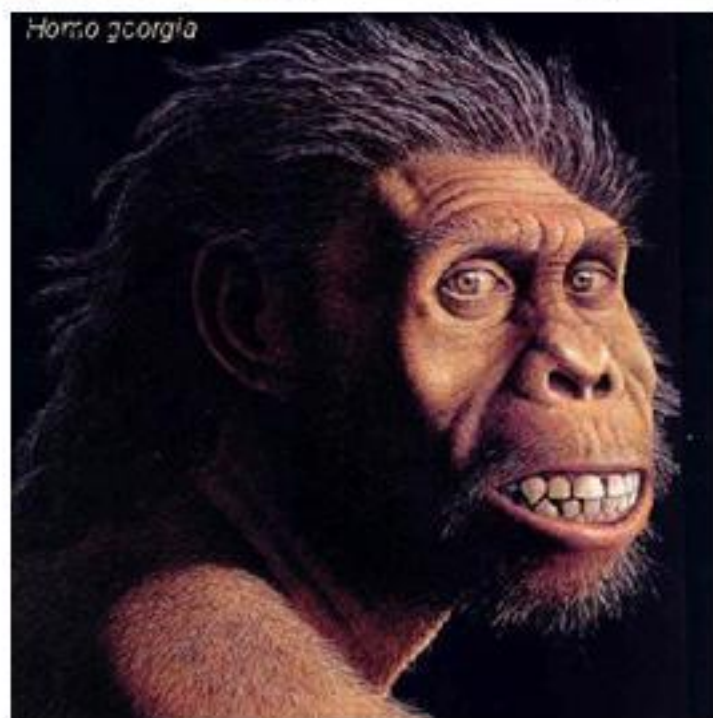
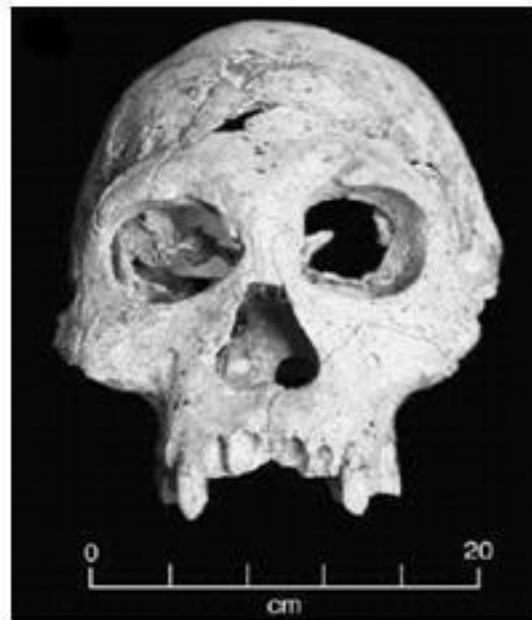
M. R. Bennett et al. Early Hominin Foot Morphology Based on 1.5-Million-Year-Old Footprints from Ileret, Kenya // *Science*. 2009. V. 323. P. 1197–2001



**Homo habilis (экз. KNM ER 1813,
возраст 1.9 млн лет)**



Олдувайское орудие



**Номо georgicus. 2002 г.
1.8 млн. лет, Грузия.**

Мозг и огонь



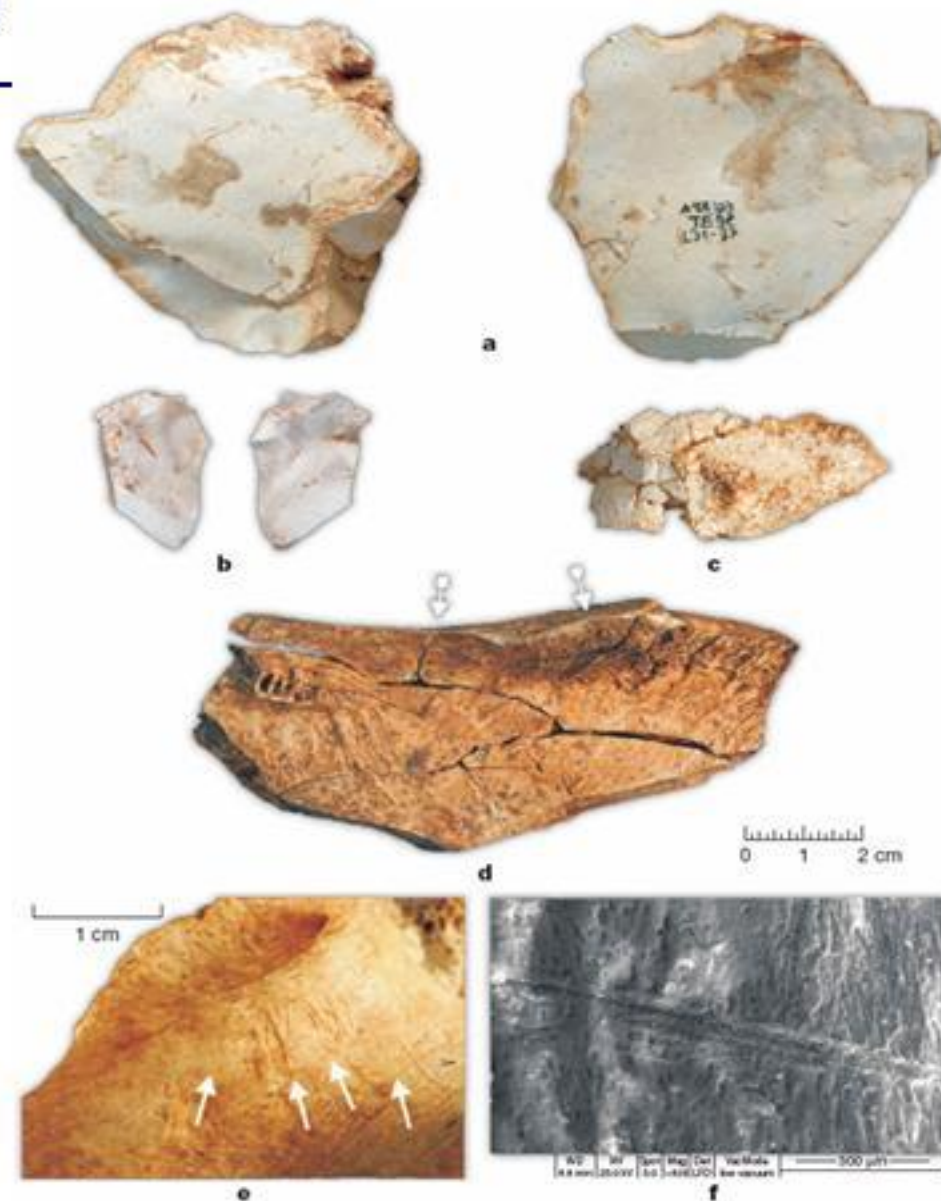
- Резкое увеличение мозга -> рост энергозатрат. Чем компенсировать?
- Ранние эректусы: рост доли мяса в рационе.
- Приготовление пищи на огне – один из способов повышения калорийности питания?
- Шимпанзе тратят на жевание в среднем 5 часов в сутки, а современные охотники-собиратели, готовящие пищу на огне, — только один час.
- Древнейшее бесспорное кострище обнаружено в Палестине и имеет возраст 790 тыс. лет.

Ann Gibbons. Food for thought // Science. 2007. V. 316. P. 1558–1560.

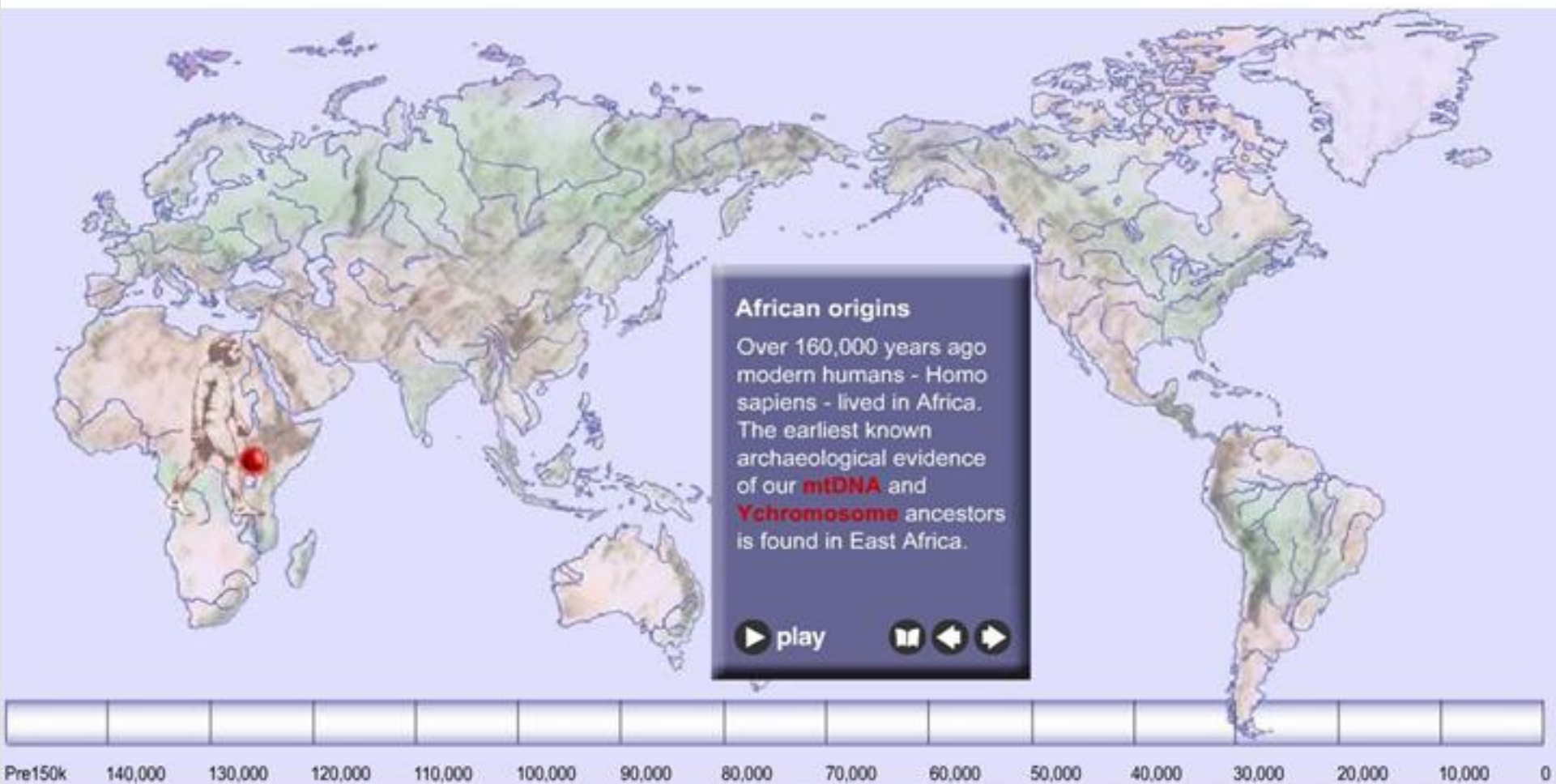
Древнейшие люди в Западной Европе: *Homo antecessor*, 1.1 – 1.2 млн лет назад, Испания



Фрагмент нижней челюсти



Каменные орудия и кости со следами обработки

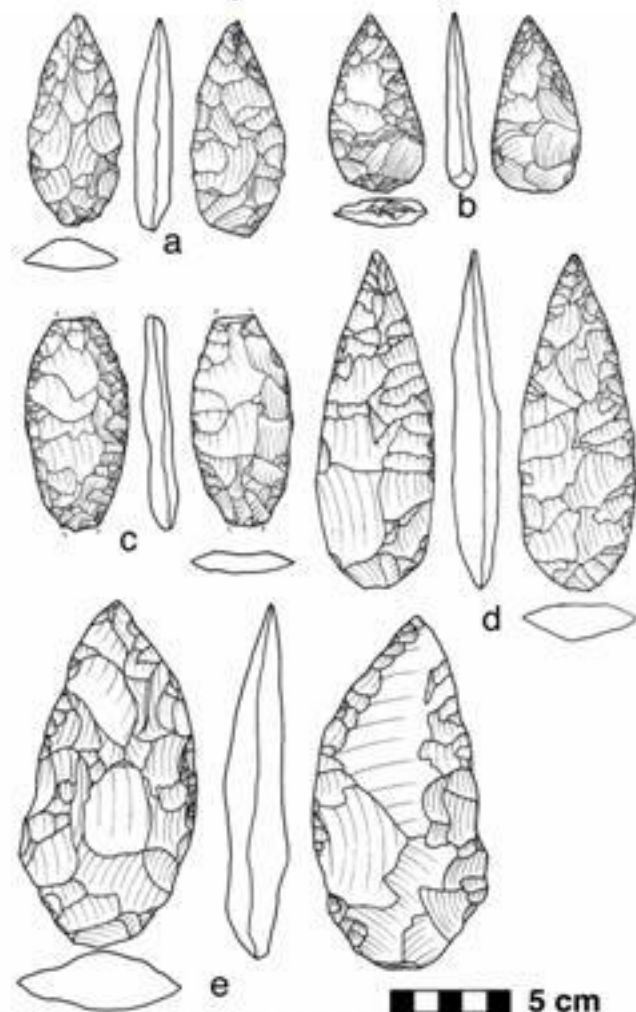


Источник: <http://www.bradshawfoundation.com/journey/>

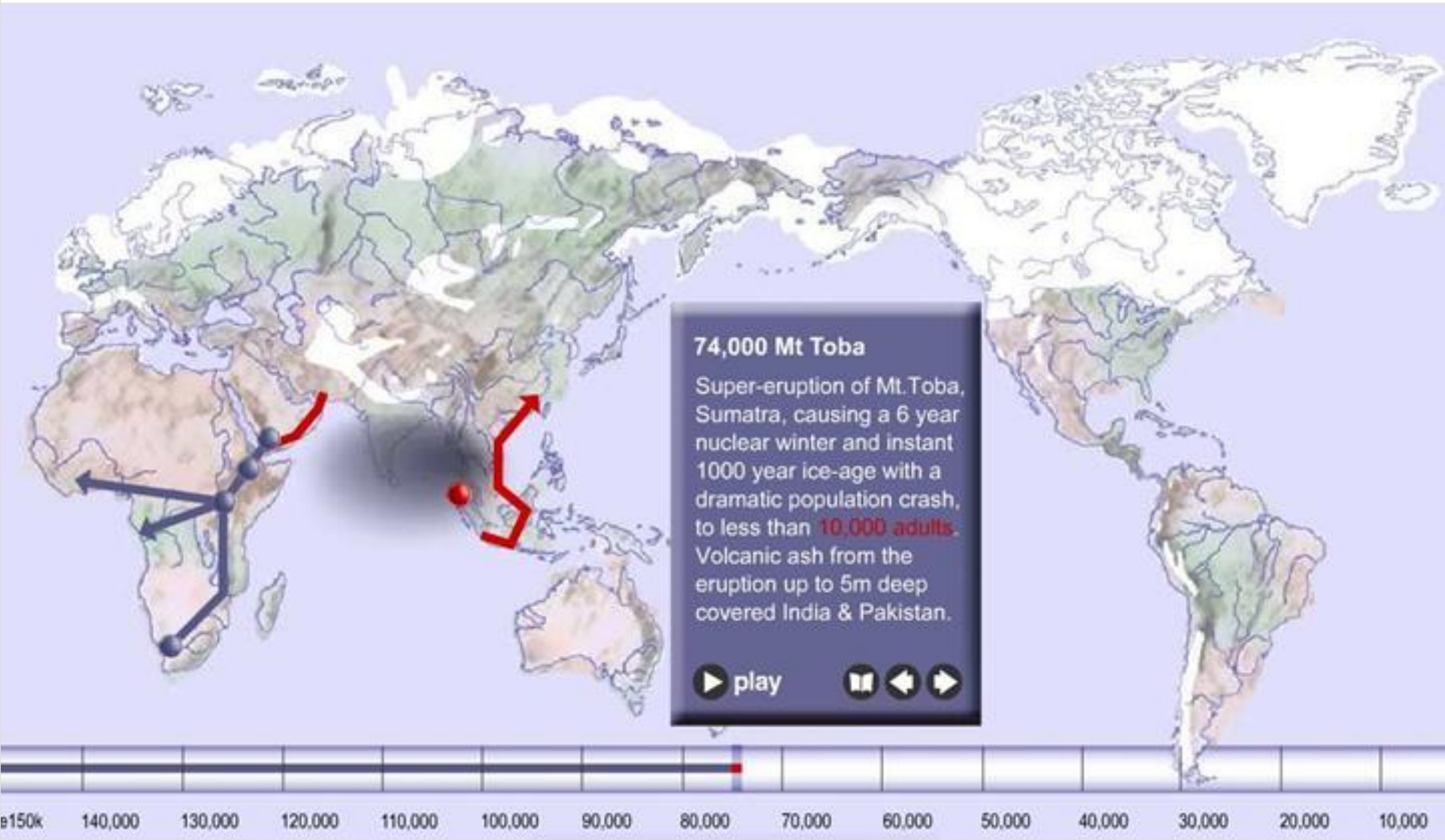
Древнейшая находка анатомически современных людей:
возраст - 195 тыс. лет, Омо, Южная Эфиопия, 1967 г.



Ричард Лики (слева) и Пол Абелл разглядывают череп Омо II. 1967 год.



Бифасы (обоюдоострые орудия) из нижних слоев формации Кибис. Такими орудиями, по-видимому, пользовались люди Омо I и Омо II и их сородичи.



Зарождение «подлинно человеческой» духовной культуры: Южная Африка, 72 000 лет назад



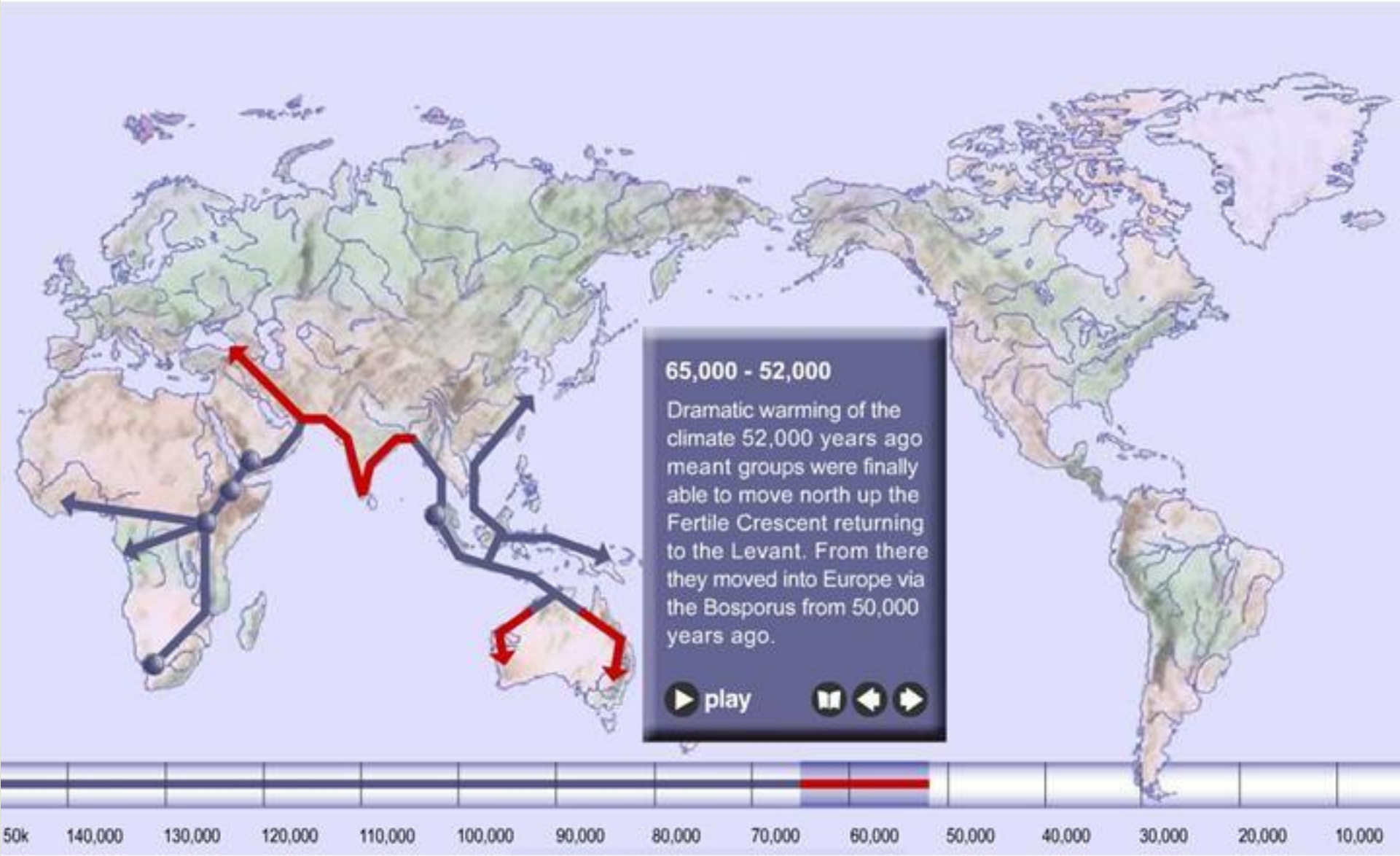
Древнейший костяной наконечник стрелы, культура Howieson's Poort, пещера Сибуду, Южная Африка, около 61 тыс. лет назад. Похожие наконечники в историческое время изготавливали бушмены.



Продырявленные ракушки, из которых делались ожерелья. Культура Still Bay, пещера Бломбос, 71 – 72 тыс. лет назад.



Бломбос. Геометрический узор на куске охры.



65,000 - 52,000
Dramatic warming of the climate 52,000 years ago meant groups were finally able to move north up the Fertile Crescent returning to the Levant. From there they moved into Europe via the Bosphorus from 50,000 years ago.

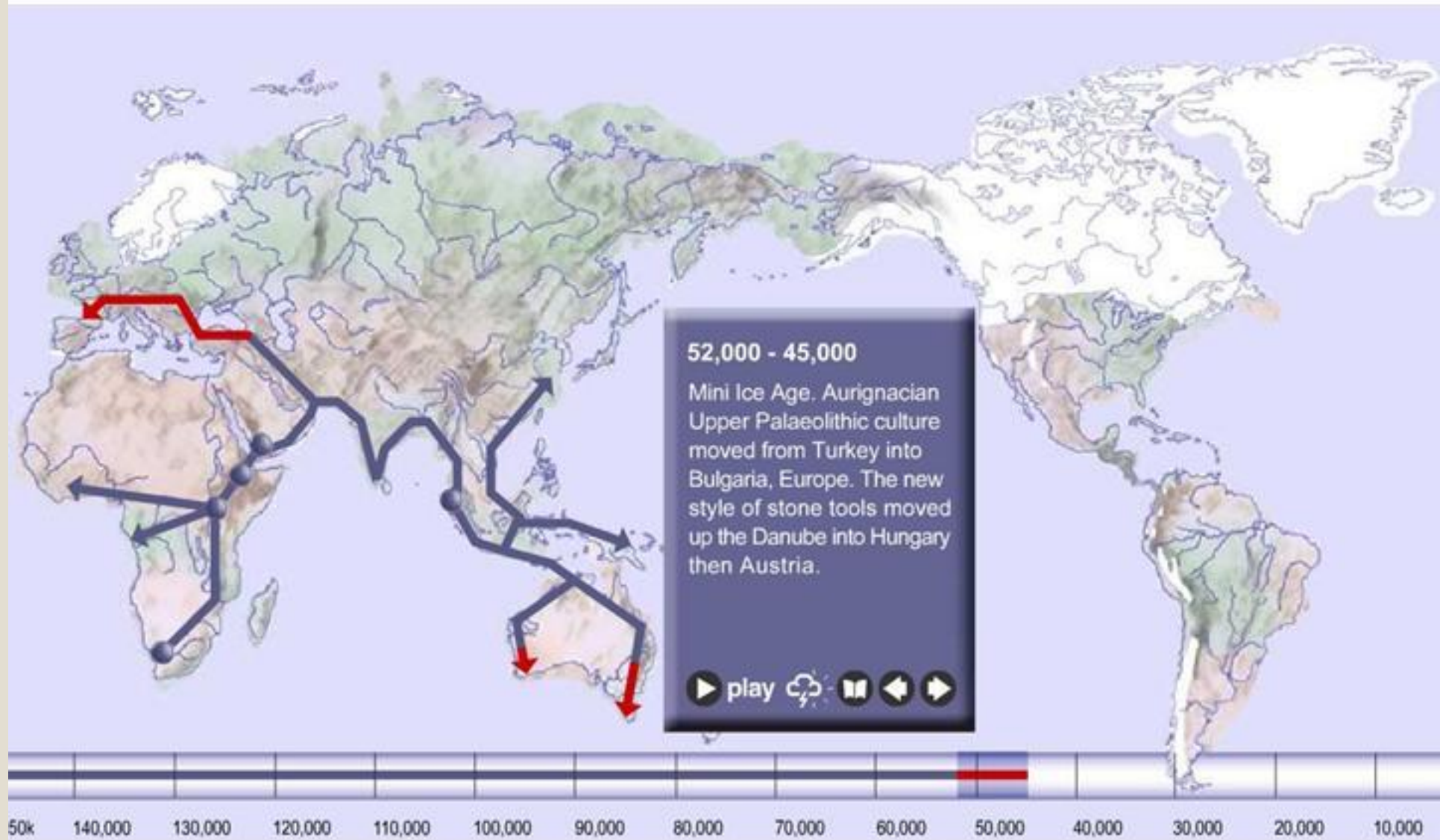
▶ play ◻ ◀ ▶



Один из самых ярких и необычных представителей плейстоценовой фауны Австралии — сумчатый лев *Thylacoleo*. Австралийская мегафауна истреблена первобытными охотниками около 40 000 лет назад.



Наконечники копий культуры Кловис – оружие, которым около 12 000 лет назад была истреблена мегафауна в обеих Америках.



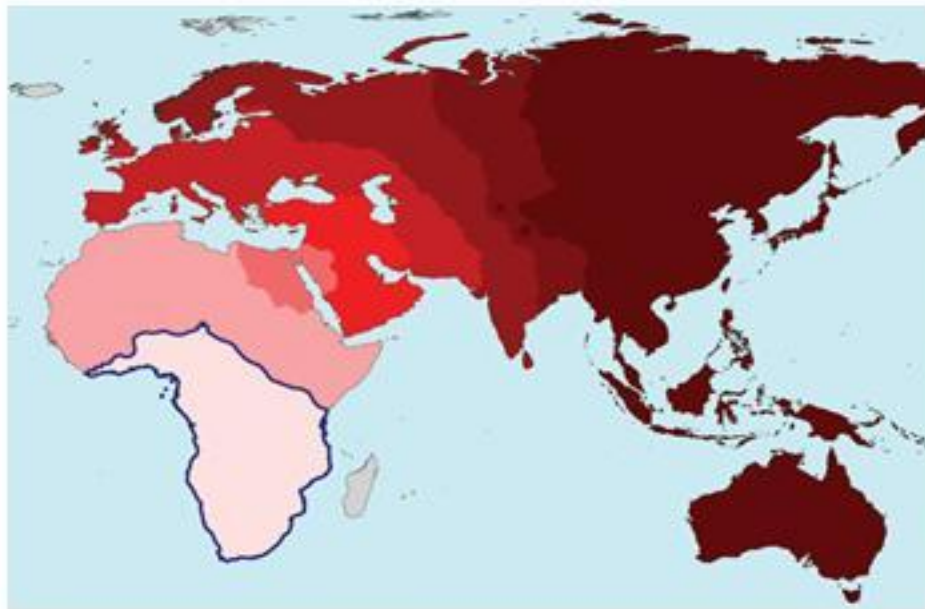
Заселение сапиенсами Европы

- Колонизация Центральной и Западной Европы: 46–41 тыс. лет назад
- Скорость продвижения: 400 м в год
- Двумя путями: вдоль Средиземноморского побережья и по долине Дуная
- Совместное проживание с неандертальцами в большинстве районов: не более 6000 лет, на западе Франции – 1000-2000 лет.
- Начало эпохи Ориньяк: 41000 лет назад

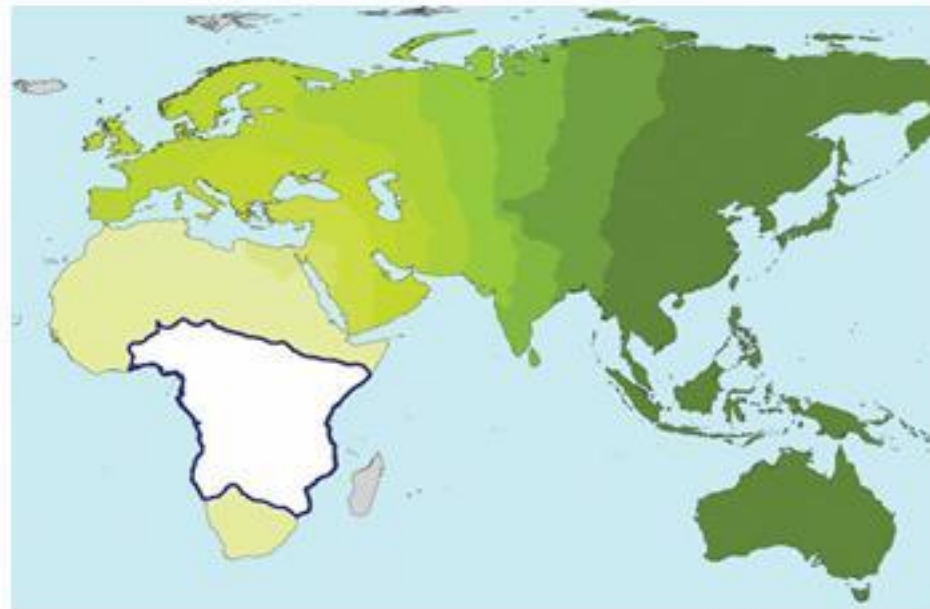


Согласно новым данным, возраст угля, которым нарисованы эти львы на стене пещеры Шове (Франция), – 36 000 лет, а не 31 000, как считалось

Расселяясь из Африки, сапиенсы постепенно теряли разнообразие



Изменчивость размеров черепа по мере удаления от области происхождения современного человека в Африке (последняя выделена *белым* и *оконтурена синей линией*). Последовательно *более темными контурами* показана утеря первоначальной изменчивости.



Генотипическая изменчивость по мере удаления от области происхождения современного человека в Африке

Manica A., Amos W., Balloux F., Hanihara T. The effect of ancient population bottlenecks on human phenotypic variation // Nature. 2007. V. 448. P. 346–348

Ареал неандертальцев



Темно-серым показаны прежние представления о распространении неандертальцев, основанные на морфологии найденных костей; светло-серым — расширение ареала на восток, основанное на генетическом анализе костей из пещеры Окладникова. Кружками отмечены точки, где в ископаемых костях установлено присутствие мтДНК неандертальского типа (Krause et al. *Neanderthals in central Asia and Siberia* // *Nature*, 2007).



Неандертальский мальчик из грота Тешик-Таш.
Реконструкция
М. М. Герасимова.

Неандертальцы были рыжими и светлокожими



У неандертальцев обнаружена мутация в гене меланокортинового рецептора (MC1R), частично выводящая рецептор из строя. У современных европейцев рыжеволосость и светлокожесть связаны с другими, хотя и аналогичными по результату, мутациями данного гена.

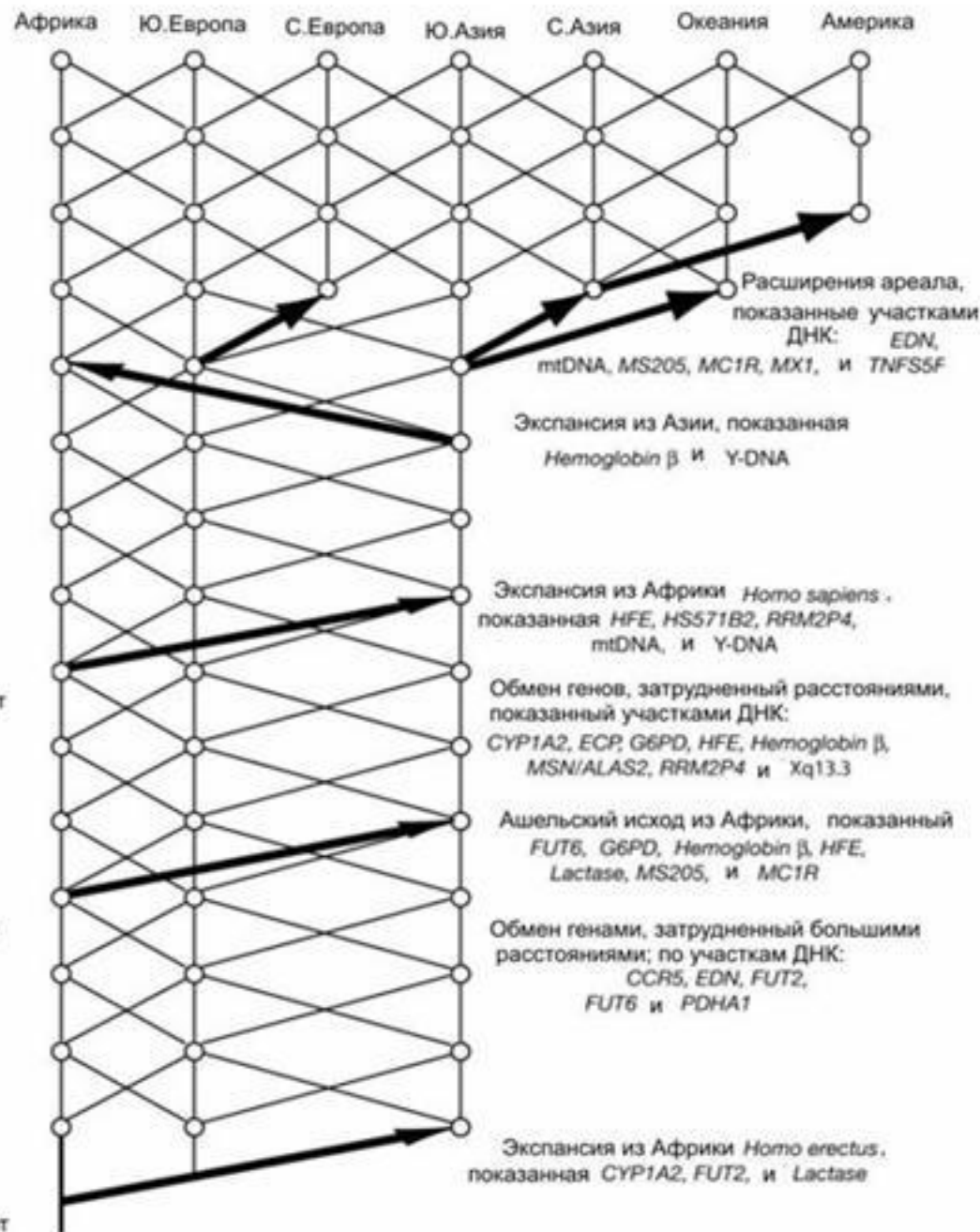
Некоторые участки человеческого генома, возможно, сохранили следы очень древних событий в истории человечества.

A. R. Templeton. Haplotype Trees and Modern Human Origins // Yearbook of physical anthropology. 48:33–59 (2005).

0.13 (0.096 – 0.169)
млн. лет

0.65 (0.39 – 0.97)
млн. лет

1.90 (0.99 – 3.10)
млн. лет

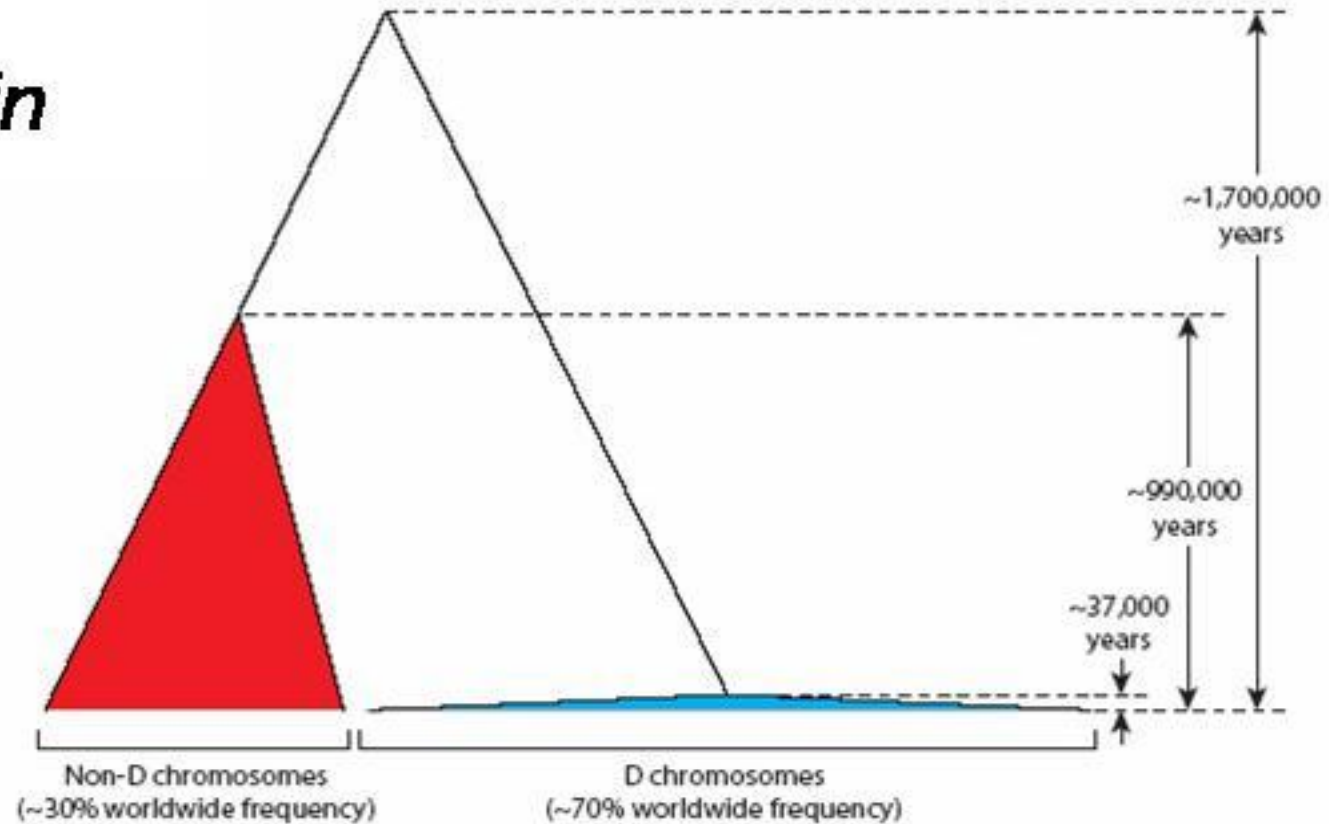


Белок-кодирующие гены в эволюции
гоминин изменились очень мало.

Интересные исключения:

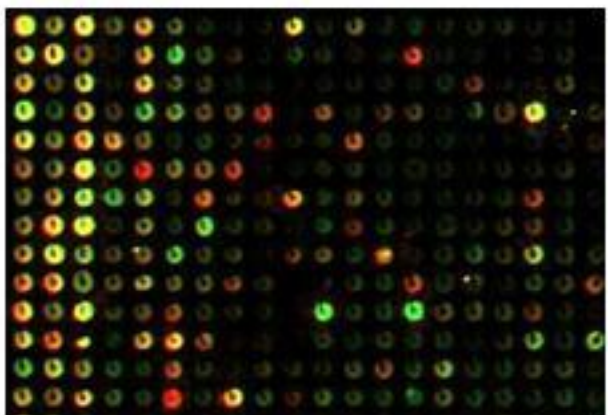
- *FOXP2* (связан с речью)
- *ASPM*, *Microcephalin* (связаны с ростом мозга)

Microcephalin



**Генеалогия аллелей гена *microcephalin*.
Красным показаны не-D-аллели, голубым — D-аллели**

Patrick D. Evans, Nitzan Meikel-Bobrov, Eric J. Vallender, Richard R. Hudson, Bruce T. Lahn. Evidence that the adaptive allele of the brain size gene *microcephalin* introgressed into *Homo sapiens* from an archaic *Homo* lineage // PNAS, 2006.



Эволюция человека сопровождалась изменением активности генов-регуляторов

Сравнение уровня активности 907 генов в клетках печени у людей, шимпанзе, орангутанов и макаков-резусов позволило выявить ряд генов, активность которых у человека повышена.

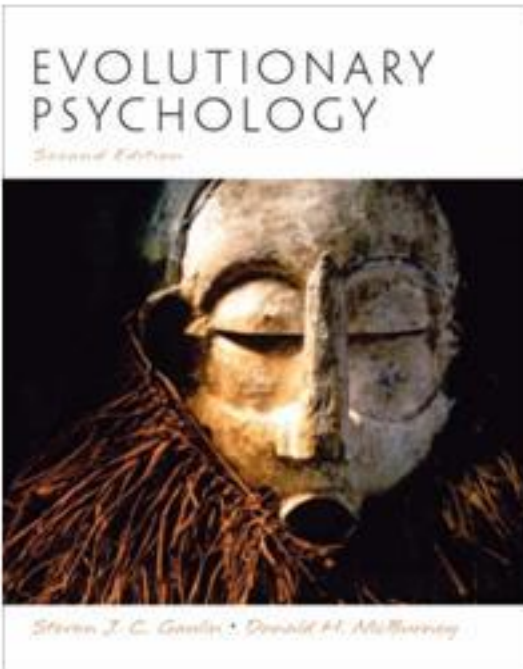
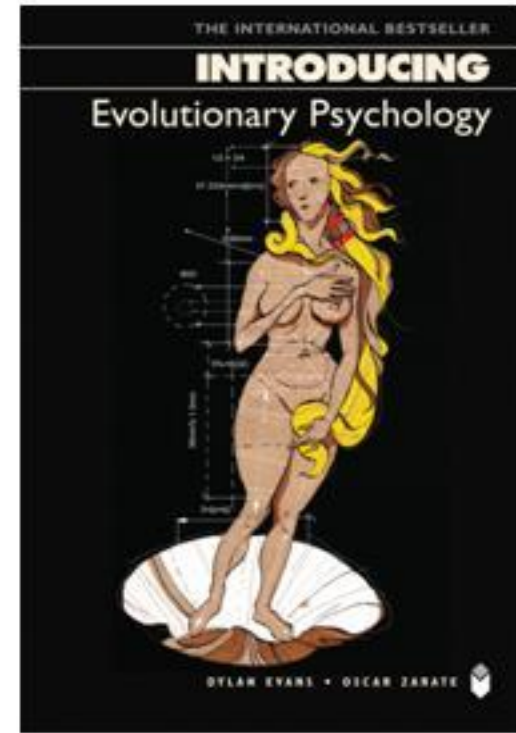
Среди этих генов 30% составляют транскрипционные факторы. Среди генов, активность которых повышена у шимпанзе, транскрипционных факторов менее 5%..

Особенно сильные изменения уровня экспрессии генов – в клетках мозга

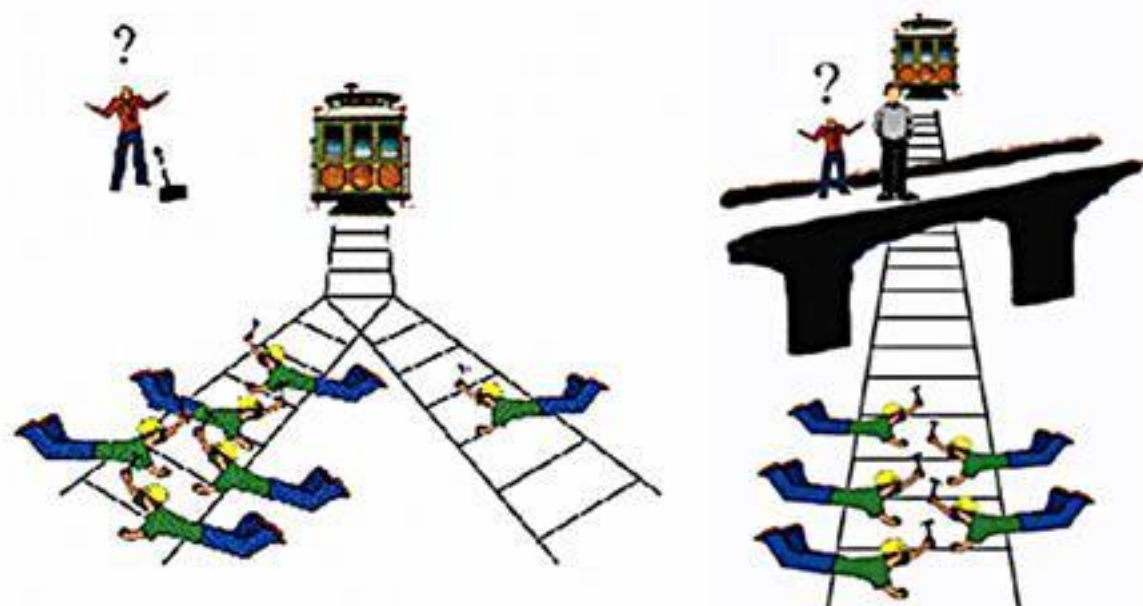
Yoav Gilad, Alicia Oshlack, Gordon K. Smyth, Terence P. Speed, Kevin P. White. Expression profiling in primates reveals a rapid evolution of human transcription factors // *Nature*. 2006. V. 440. P. 242-245



ЭВОЛЮЦИОННАЯ ПСИХОЛОГИЯ

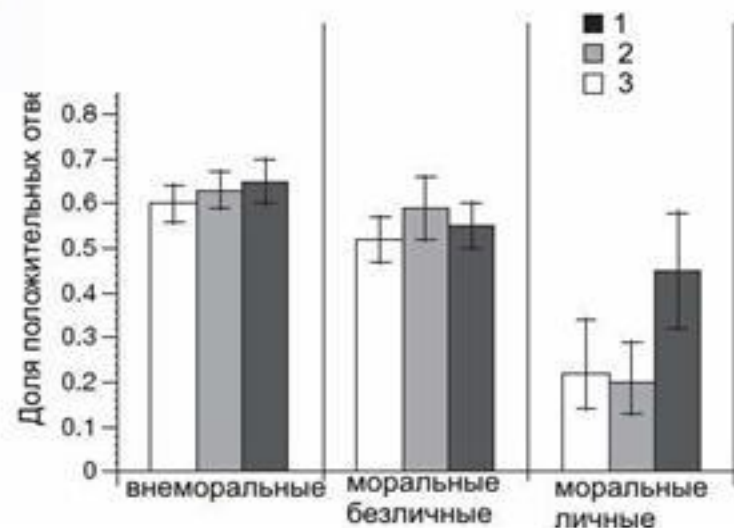


У людей с двусторонним повреждением вентромедиальной префронтальной коры (ВМПК) исчезает способность испытывать сопереживание и чувство вины, при полном сохранении интеллекта и всех остальных ментальных функций.



Два примера моральной дилеммы: 1) перевести ли стрелку, чтобы спасти пятерых, пожертвовав одним? 2) Столкнуть ли человека на рельсы, чтобы спасти пятерых?

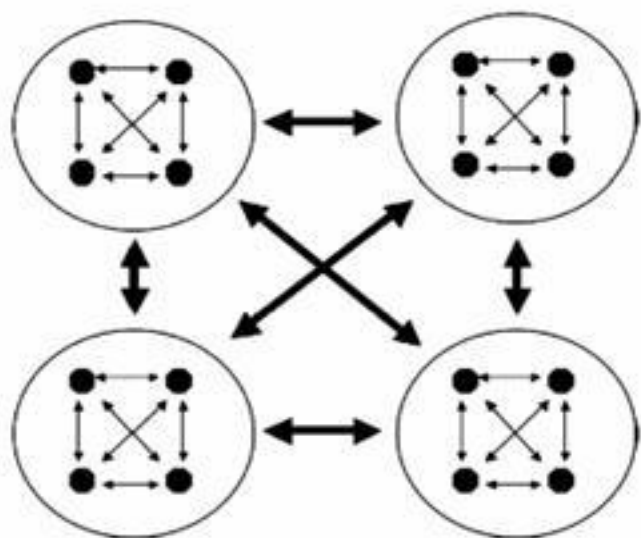
В ситуациях, требующих разрешения острого конфликта между разумом и эмоциями («моральные личные» ситуации), люди с двусторонним повреждением ВМПК (1) решали дилемму в пользу разума («максимальное совокупное благо»), а не эмоций (сочувствия, чувства вины) намного чаще, чем здоровые (3) и чем те, у кого повреждены другие отделы мозга (2).



Michael Koenigs, Liane Young, Ralph Adolphs, Daniel Tranel, Fery Cushman, Marc Hauser, Antonio Damasio. Damage to the prefrontal cortex increases utilitarian moral judgements // Nature, 2007.

Эволюционные корни альтруизма и кооперации

- Родственный отбор (помогая родственникам, способствуешь распространению собственных генов)
- Реципрокный альтруизм (ты мне – я тебе)
- Непрямая реципрокность (совершая благородные поступки, повышаешь свою репутацию)
- Острая межгрупповая конкуренция – стимул для развития внутригрупповой кооперации



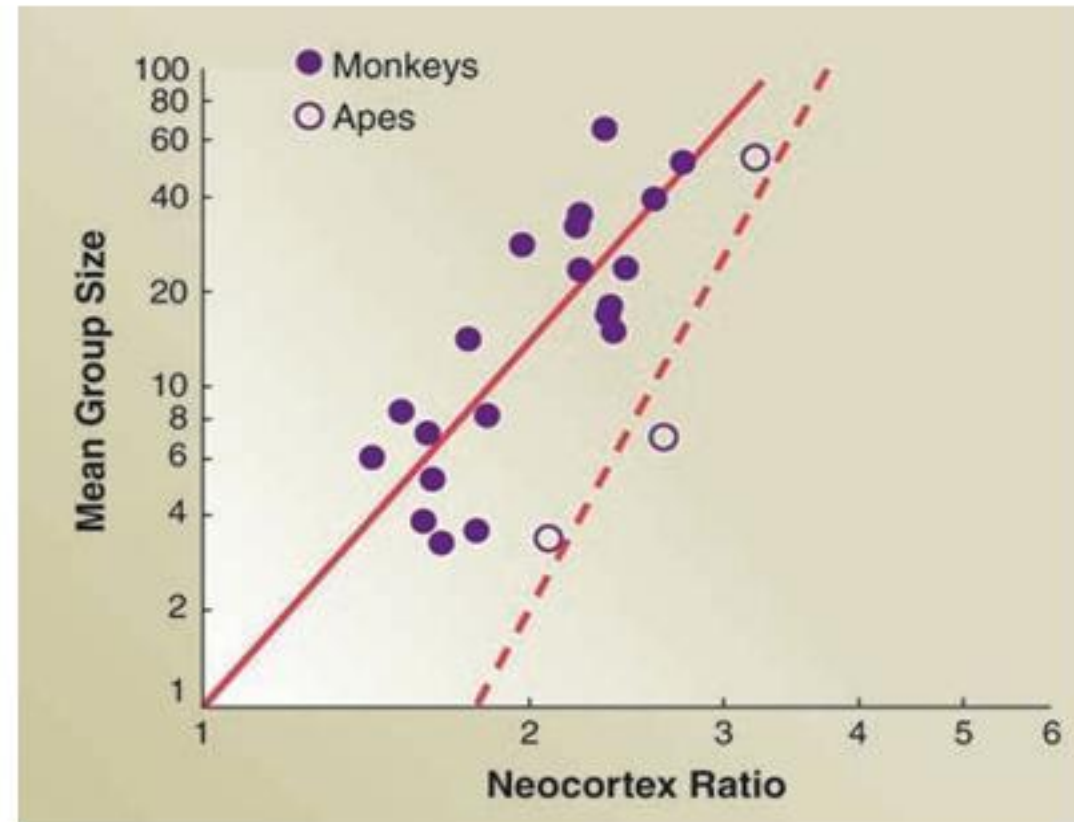
Модель «вложенного перетягивания каната». Члены группы соревнуются друг с другом за свою долю общественного пирога. Размер пирога, в свою очередь, зависит от успешности группы в соревновании с другими группами. В этой ситуации чем острее межгрупповая борьба, тем выгоднее становится кооперация и альтруизм внутри группы.

H. Kern Reeve, Bert Hölldobler. The emergence of a superorganism through intergroup competition // PNAS, 2007.

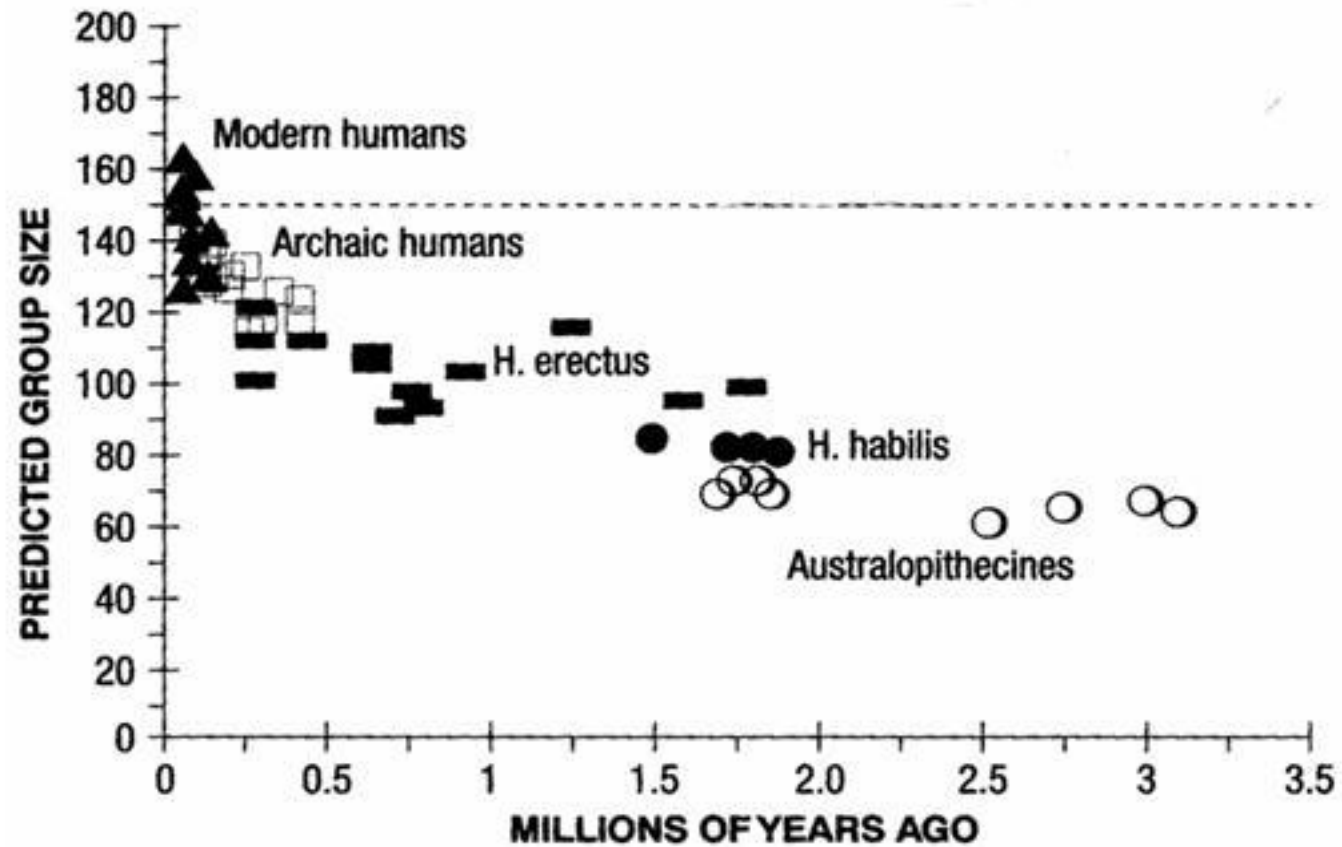
Парохиальный альтруизм: преданность «своим» в сочетании с враждебностью к «чужим»

- Развитию внутригрупповой кооперации и альтруизма способствует острая межгрупповая конкуренция
- Межгрупповая конкуренция обостряется при резко неравномерном распределении дефицитного ресурса
- Переход гоминин от питания фруктами и насекомыми к питанию падалью в саванне – это переход к использованию ресурса, распределенного в высшей степени неравномерно. Предпосылки для резкого обострения межгрупповой конкуренции.
- Альтруизм у людей развился под влиянием частых межгрупповых конфликтов? (Choi J. K., Bowles S. The coevolution of parochial altruism and war // Science. 2007. V. 318. P. 636–640)

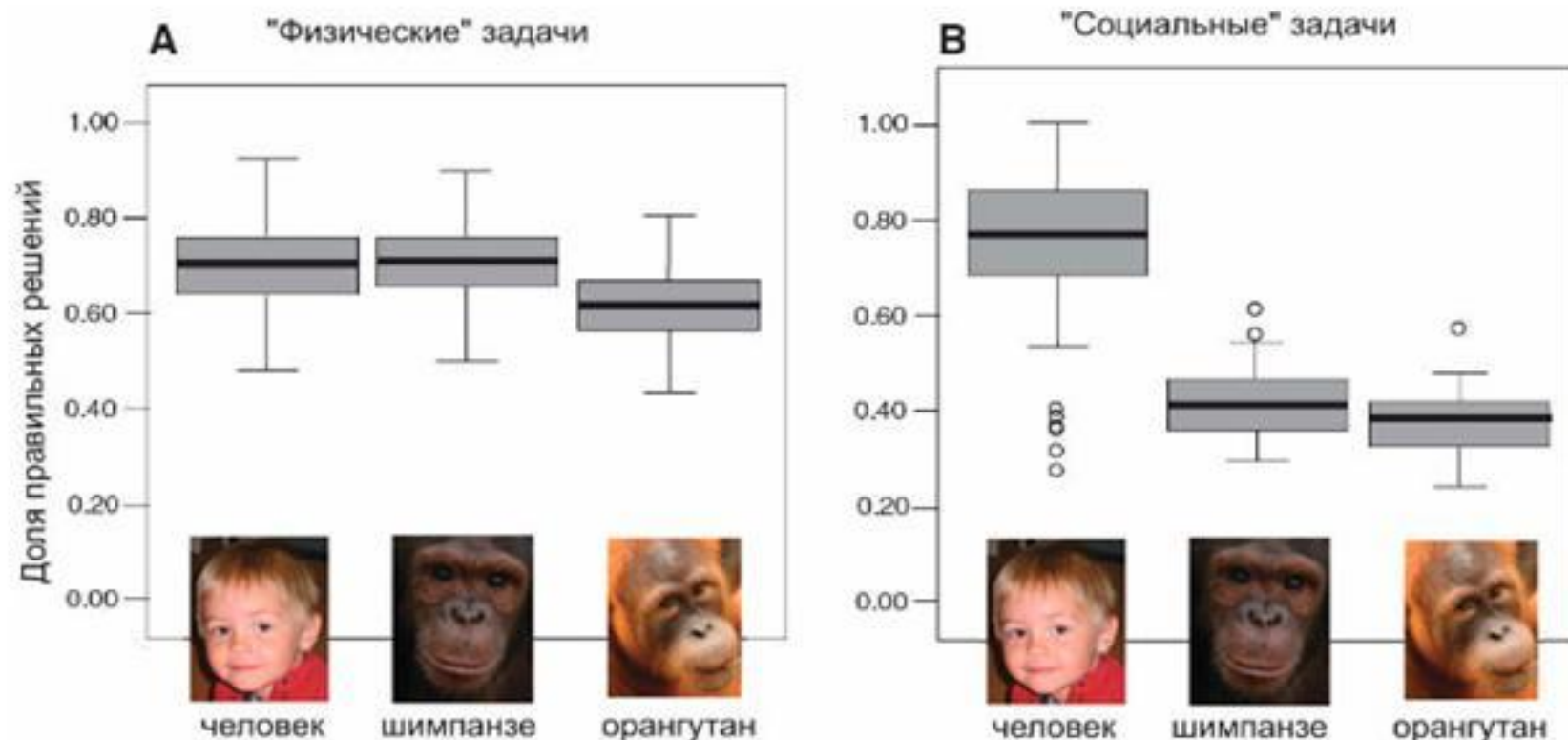
Корреляция между развитием мозга (неокортекса) и размером коллектива



Размер коллективов у гоминин (оцененный на основе размеров мозга)



«Культурно-социальные» интеллектуальные способности развиваются у детей раньше, чем «общие»

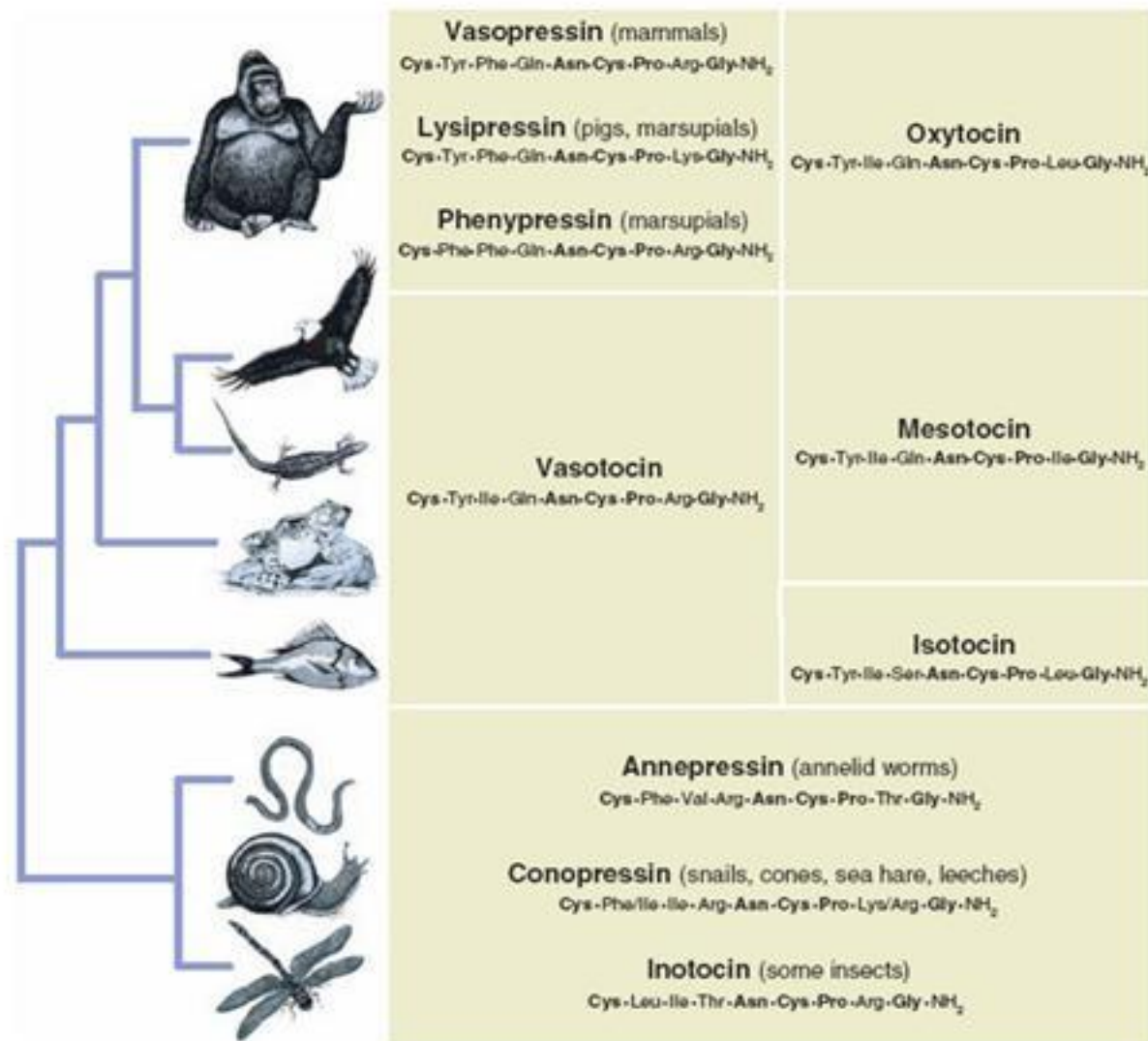


Esther Herrmann, Josep Call, María Victoria Hernández-Lloreda, Brian Hare, Michael Tomasello. Humans Have Evolved Specialized Skills of Social Cognition: The Cultural Intelligence Hypothesis // Science. 2007. V. 317. P. 360–366.

The Expression of the Emotions in Man and Animals (1872)



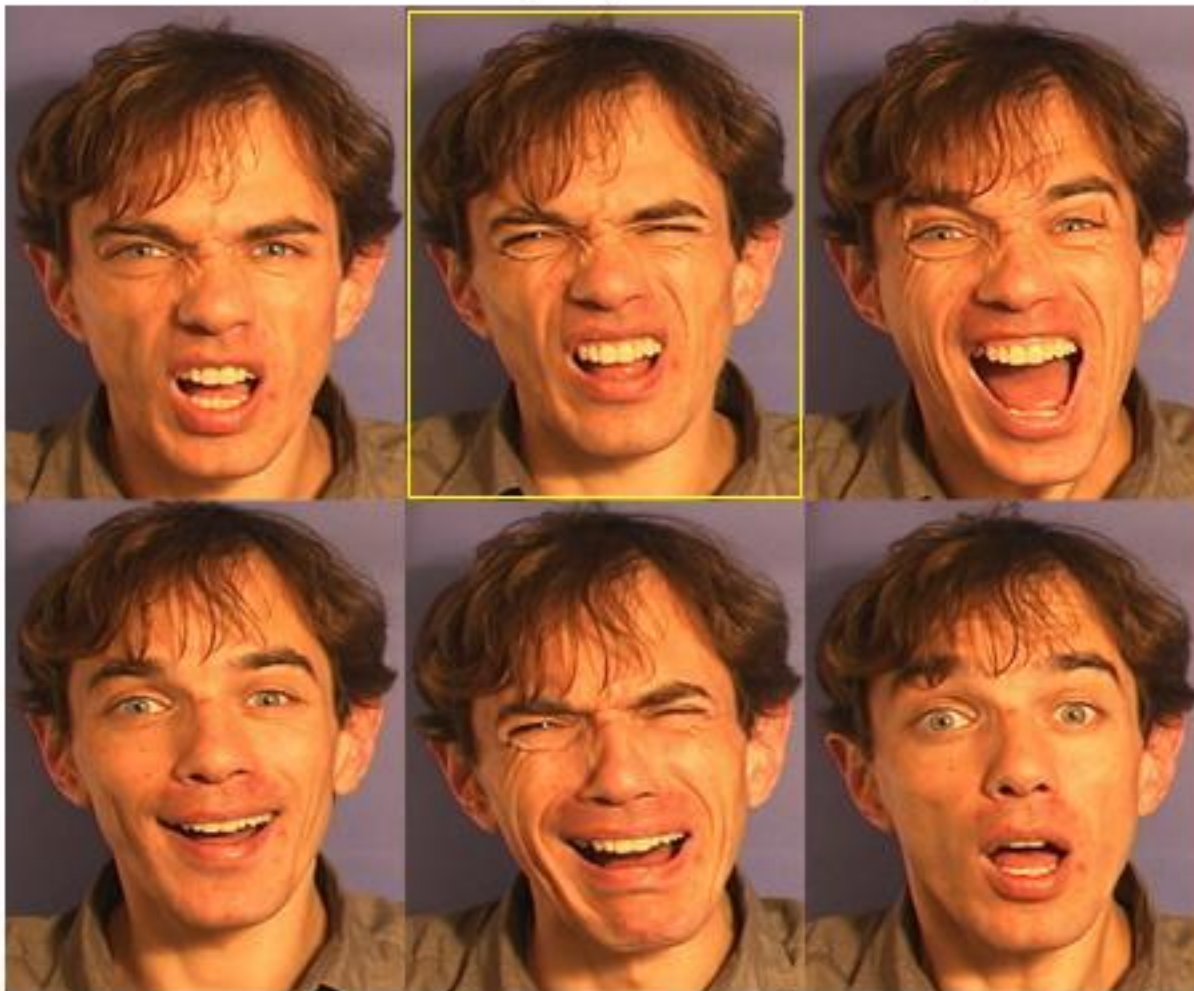
Окситоцин и вазопрессин – регуляторы семейных и общественных отношений у животных, включая человека



гнев

отвращение

страх



радость

горе

удивление



Бонобо охотится на насекомых, используя острую палочку как копье



Горилла использует палку для определения глубины водоема

«Эволюционное религиоведение»

две основных идеи:

- Религия — случайный **побочный продукт** (не обязательно полезный) эволюционного развития каких-то других свойств человеческого мышления.
- Склонность человеческого мозга к генерации и восприятию религиозных идей — **полезная адаптация**, развившаяся в ходе эволюции наряду с другими адаптивными свойствами мышления.

Ara Norenzayan, Azim F. Shariff. The Origin and Evolution of Religious Prosociality // Science. 2008. V. 322. P. 58–62.

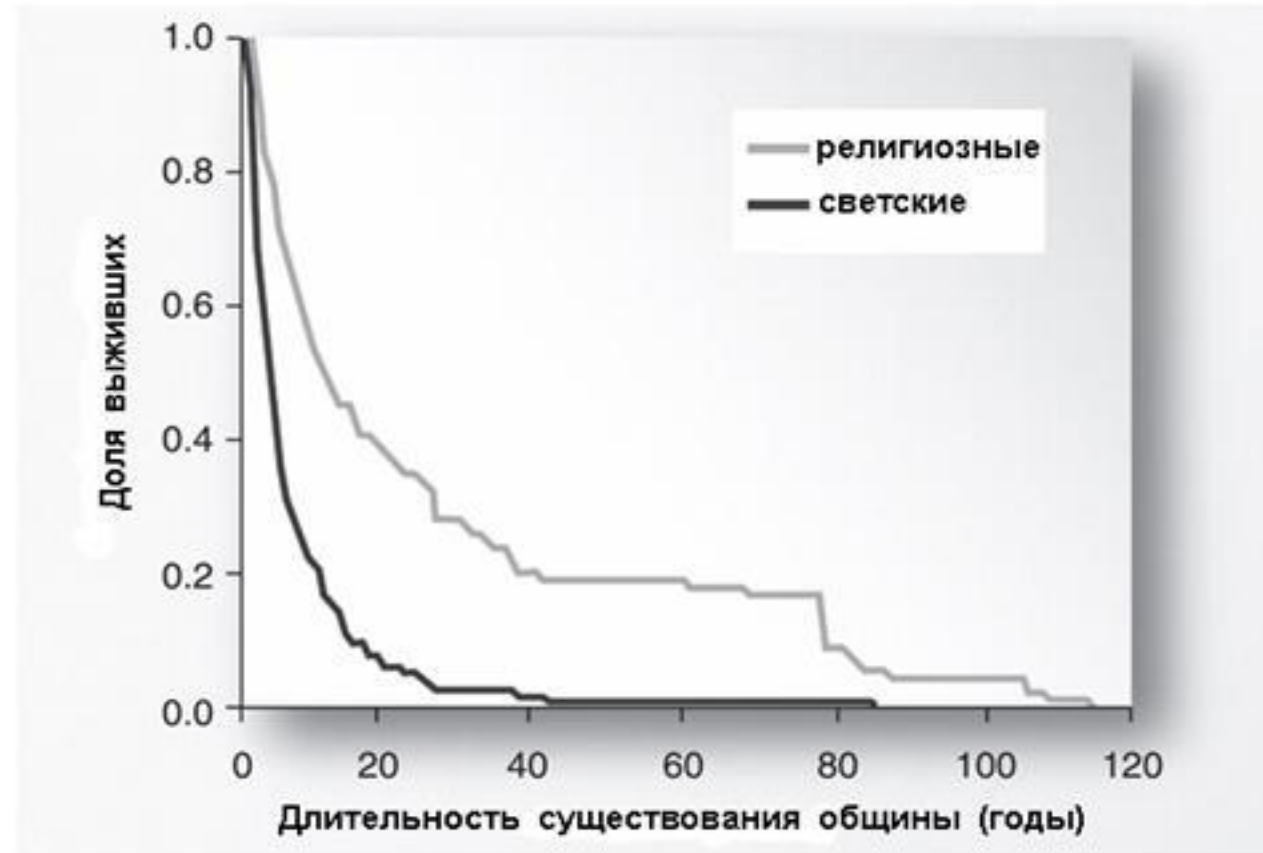
Pascal Boyer. Religion: Bound to believe? // Nature. 2008. V. 455. P. 1038–1039.

Дизайн эксперимента, в котором была показана склонность детей делать слишком далеко идущие выводы из сигналов, подаваемых взрослыми



József Topál, György Gergely, Ádám Miklysi, Ágnes Erdőhegyi, Gergely Csibra. Infants' Perseverative Search Errors Are Induced by Pragmatic Misinterpretation // Science. 2008. V. 321. P. 1831–1834

Религия – полезная адаптация?



Выживаемость 200 замкнутых общин, возникших в Америке в XIX веке.