

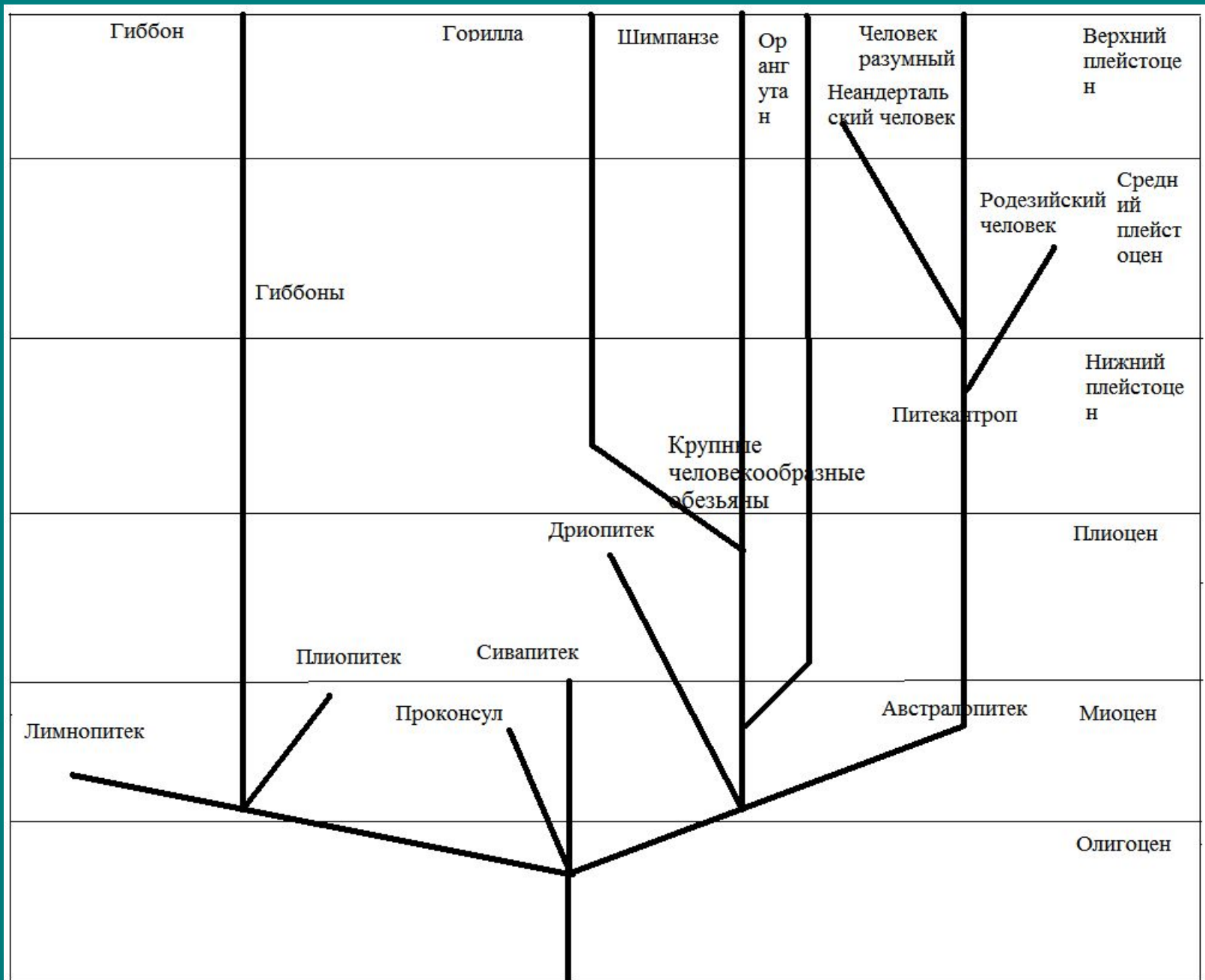
Неандертальцы



▶ Человек, являясь существом разумным, всегда задумывался о своём происхождении. За тысячелетия своего существования мы высказали много версий на эту тему, однако никто до сих пор не может смело утверждать о правоте или ложности той или иной гипотезы о происхождении человека. Тем не менее, существуют более и менее правдоподобные точки зрения; те или иные предположения принимаются в научном мире сразу и легко, в отличие от каких-либо других, подчас столь же правдоподобных и научно обоснованных.

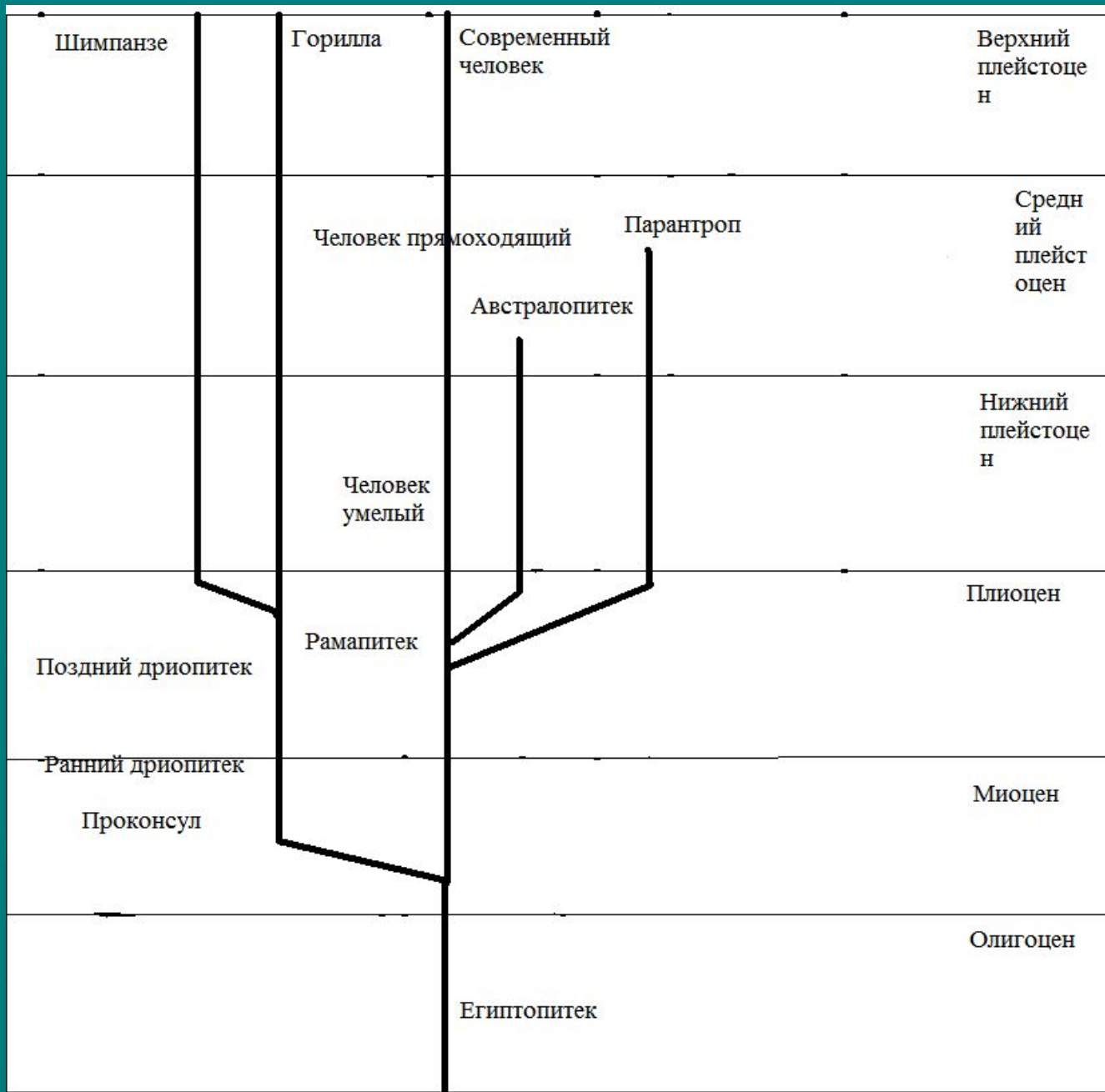
Филогенетические древа гоминид - Кларк

- ▶ Первое древо составил в 1959 году знаменитый английский палеонтолог, ныне покойный У. Ле Гро Кларк. Оно включает ряд вымерших человекообразных обезьян, и одна из этих линий ведёт к современным гиббонам. Неандертальского и родезийского человека Кларк поместил в тупиковые ветви эволюции.



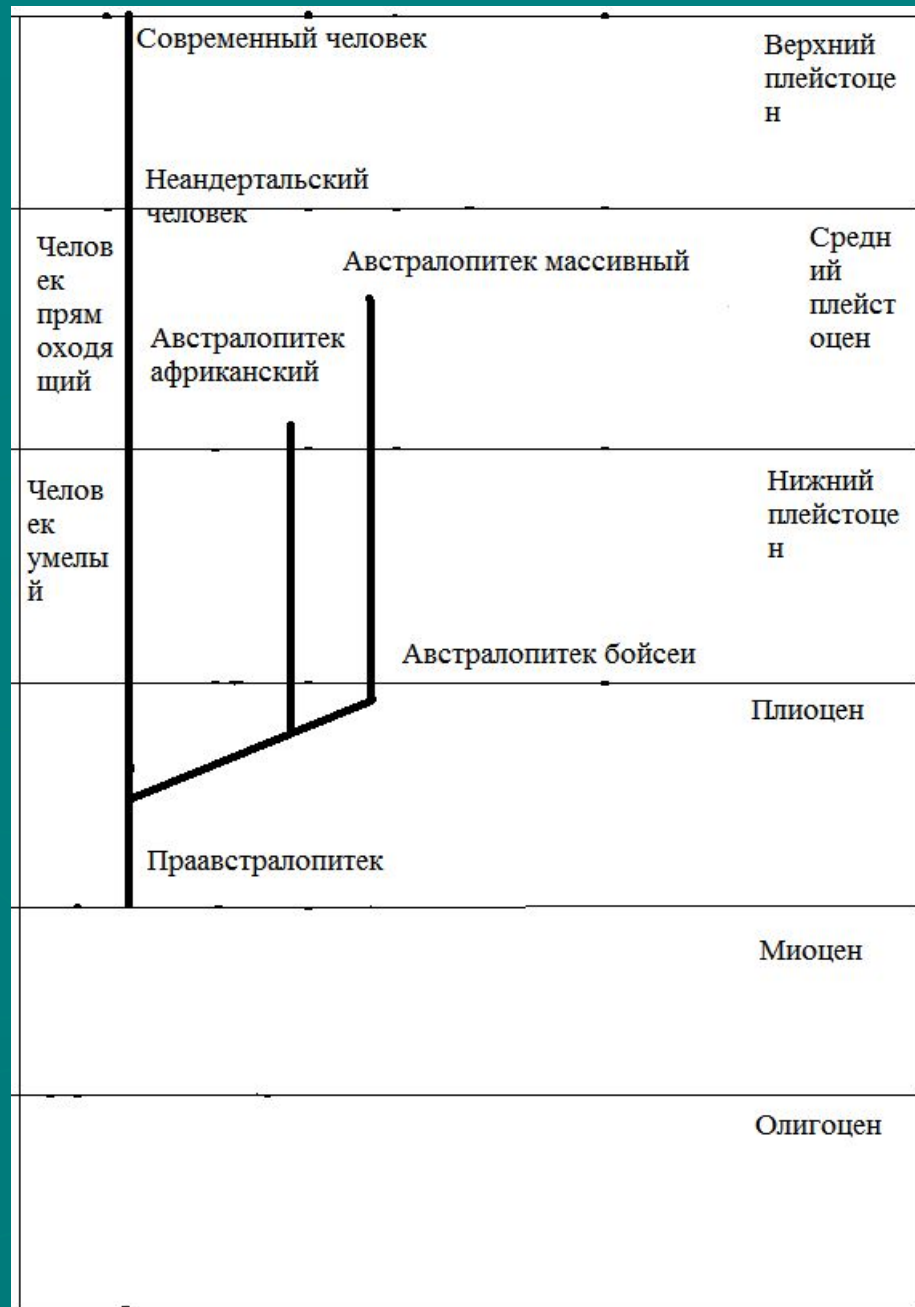
Филогенетические древа гоминид - Нейпьер

- ▶ Древо, опубликованное в 1971 году Джоном Нейпьером (Куин-Элизабет колледж, Лондон), начинается очень древним приматом египтопитеком и ведёт к рамапитеку. Древнейшего человека Нейпьер называет "умелым", более позднего – "прямоходящим". Он признаёт только два типа австралопитеков – африканского и бойсеи (которого называет парантропом), но предками человека их не считает.



Филогенетические древа гоминид - Тобайяс

- ▶ Филлип Тобайяс (Витватерсрандский университет, Южная Африка) сосредоточивает всё внимание на гоминидах и своё генеалогическое древо 1965 года начинает с общего предка австралопитековых. От общей линии отделяются австралопитек бойсеи, затем африканский, оба они вымирают, а тем временем от общего предка австралопитековых ведёт линию человек умелый, человек прямоходящий, неандерталец и современный человек.



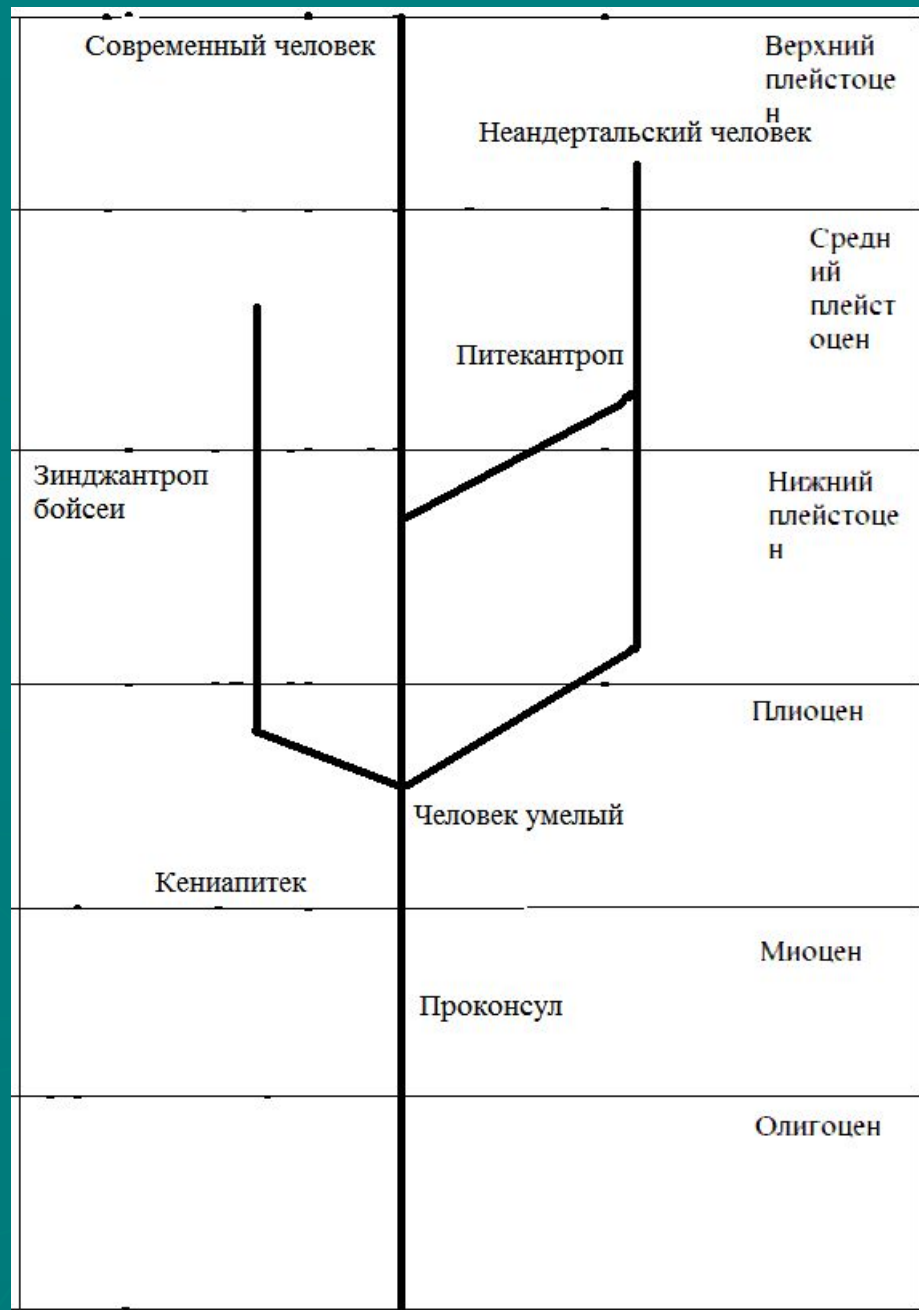
Филогенетические древа гоминид - Брейс

- ▶ Лоринг Брейс (Мичиганский университет) смотрит на эволюцию гоминидов просто: составленное им в 1971 году генеалогическое древо прямо ведёт от египтопитека к современному человеку. Он признаёт только одну форму австралопитека.

Современный человек	Верхний плейстоцен
Неандертальский человек	
Питекантроп	Средний плейстоцен
Австралопитек	Нижний плейстоцен
	Плиоцен
Рамапитек	Миоцен
Египтопитек	Олигоцен

Филогенетические деревья приматов - Лики

- ▶ Пятое древо, также составленное Брейсом в 1971 году, отражает взгляды Луиса Лики, первооткрывателя окаменелостей ущелья Олдувай. Здесь в основную линию помещён проконсул (по мнению некоторых, стоявший ближе к горилле, чем к гоминидам). Лики называл рамапитека кенияпитеком и признавал только одного австралопитека – сверхмассивного бойсеи. Гоминида же, которого некоторые называют австралопитеком африканским или австралопитеком умелым, он назвал человеком умелым, и линия человека умелого ведёт у него непосредственно к современному человеку с возможным ответвлением, которое проходит через питекантропа (яванского человека прямоходящего) и завершается неандертальцем.



Теории. Полиморфизм неандертальцев.

- ▶ Полиморфизм неандертальского человека привёл многих палеоантропологов к мысли о том, что от некоторых популяций неандертальцев в различных местах земного шара происходили люди кроманьонские. Краткий обзор скелетного материала, представленный Джорджем Констэблом, показывает, на чём основывается такое убеждение.
- ▶ "На Ближнем Востоке происхождение местных кроманьонцев от местных неандертальцев представляется вполне вероятным. Это единственная область, где обнаружены окаменелости, вполне подходящие для роли человека переходного типа. Кое-какие окаменелости из Схула и Кафзеха одной ногой (а точнее, черепом) уже ступили из лагеря неандертальцев в лагерь кроманьонцев. Эти черепа несут и архаические и современные черты в примерно равных пропорциях. Отдельные специалисты по-прежнему отказываются признать, что эти ближневосточные окаменелости находятся на прямой линии между неандертальцами и кроманьонцами. Например, по мнению Уильяма Хоуэллса (Гарвардский университет), схулские черепа принадлежат раннему человеку разумному кроманьонского типа, но при этом они настолько похожи на черепа неандертальцев, что о прямом родстве не может быть и речи.

Теории. Полиморфизм неандертальцев

- ▶ В Восточной Европе прямая родственная связь представляется возможной, поскольку самые поздние неандертальцы, по-видимому, продвинулись в своём развитии довольно далеко. Кроме того, там была найдена верхняя челюсть, обладающая промежуточными чертами.
- ▶ В Юго-Восточной Азии прямая связь также представляется возможной – новые окаменелости, найденные в Австралии, как будто указывают на существование эволюционного звена между солойским человеком (ранним яванским неандертальцем) и наиболее древними окаменелостями австралийских аборигенов, которые были вполне сложившимися представителями вида человек разумный.
- ▶ В Африке переходные окаменелости не найдены. Однако на юге Африки обнаружены останки представителей вида человек разумный разумный, отличающиеся определённой архаичностью. Эти современные люди, возможно, жили более 40 тысяч лет назад, хотя их датирование – как и датирование родезийского человека (местного неандертальца) – пока ещё не точно. Антропологи считают, что между этими двумя типами могла существовать прямая связь, а некоторые даже полагают, что африканские неандертальцы первыми совершили переход к современной форме.

Теории. Кроманьонцы произошли от неандертальцев?

- ▶ По мнению Лоринга Брейса, ответ на проблему происхождения кроманьонца от неандертальца следует искать в зубах неандертальца. Он рассматривает это большое, выдвинутое вперёд лицо как опору для передних зубов, которые были очень крупными. в такой их величине Брейс видит своего рода техническую адаптацию. Он убеждён, что неандертальцы постоянно использовали зубы как своего рода встроенные клещи, чтобы, например, поддерживать один конец палки или шкуры, а свободной рукой резать её, скрести или продырявливать каменным орудием. Характер снашивания резцов у некоторых окаменелостей может объясняться тем, что неандертальцы жевали шкуры, чтобы сделать их мягче. Кроме того, с помощью зубов они могли скручивать растительные волокна или обравнивать деревянные копья. Любая работа подобного рода требовала больших и крепких передних зубов.

Теории. Кроманьонцы произошли от неандертальцев?

- ▶ А чтобы обеспечить достаточно места для таких зубов, лицо должно выдаваться далеко вперёд. Кроме того, требовалась большая массивная челюсть, способная выдерживать напряжения, неизбежно возникающие, когда зубы используются как тиски, клещи или мялки. Та же необходимость могла воздействовать и на другие части черепа. Массивный надглазничный валик неандертальцев, возможно, принимал на себя часть напряжения, возникавшего при жевании. Не исключено, что форма затылка определялась массивной зубонесущей структурой лица. Выпуклость на задней части многих неандертальских черепов могла служить противовесом выдвинутому вперед лицу, так то центр тяжести головы располагался над поддерживающим её позвоночником. Другая возможная причина удлинения черепа связана с вращательными движениями головы, которые обеспечиваются мышцами, прикрепленными к затылку. Удлинение затылка создаёт более длинный рычаг и облегчает поворот тяжёлого, выдвинутого вперед лица. Иными словами, затылочный выступ позволял крупнолицемому неандертальцу быстро поворачивать голову.

Теории. Кроманьонцы произошли от неандертальцев?

- ▶ Почему же череп постепенно обрёл свою современную форму? По мнению Брейса, усовершенствование обработки камня приводило к тому, что неандертальцы всё меньше и меньше использовали свои передние зубы в качестве встроенного орудия, а это вызвало постепенное их уменьшение, которое в свою очередь послужило причиной уменьшения челюсти, изменения лицевых костей и других особенностей черепа, в результате чего возникли люди с такими же головами, как у нас.

Теории. Кроманьонцы произошли от неандертальцев?

- ▶ Антрополог Дэвид Пилбим (Йельский университет) полагает, что изменения человеческого черепа мог вызвать совсем другой эволюционный механизм. Опираясь на гипотезу Либермена-Крелина, Пилбим выдвигает предположение, что голова неандертальца (за возможным исключением западноевропейских неандертальцев) постепенно приобретала более современную форму в связи с развитием в верхней части горла современной глотки – резонирующей камеры, способной оформлять всю гамму звуков нынешней речи. Как указывают Либермен и Крелин, развитие современной глотки можно проследить, изучая развитие голосового аппарата у младенцев, у которых в момент рождения ещё нет настоящей глотки. Когда эта важнейшая часть голосового аппарата на третьем месяце жизни начинает приобретать свою окончательную форму, гортань, в которой находятся голосовые связки, опускается ниже, а почти плоское основание черепа выгибается. В результате перед первым позвонком образуется глоточное пространство, сводом которого служит выгиб основания черепа.

Теории. Кроманьонцы произошли от неандертальцев?

- ▶ Пилбим убеждён, что эволюция свода глотки могла воздействовать на всё строение человеческого черепа. По мере образования этого выгиба основание черепа становилось короче. (Попробуйте приподнять за середину носовой платок – он станет короче.) если такой процесс претерпевал длинный и низкий неандертальский череп, укорочение его основания могло привести к тому, что лицевая часть перестала выдаваться вперёд, как раньше. А когда лицо вдвинулось, черепная коробка, чтобы вмещать прежнее количество мозговой ткани, должна была стать выше. При этом лоб и боковые стенки черепа должны были обрести вертикальность. Вот так череп неандертальца превратился в череп человека разумного. Другими словами, неандертальский череп и череп современного человека – это просто разные способы упаковки одного и того же количества мозговой ткани. Общая форма упаковки определяется только одним из её размеров – длиной основания черепа, которую в свою очередь определило появление современной глотки.

Теории. Кроманьонцы произошли от неандертальцев?

- ▶ Если неоантропы произошли от палеоантропов, то какими могли быть факторы помимо речи и строения зубов, которые вызвали перестройку морфологии палеоантропа именно в этом, а не в каком-либо другом направлении? На этот вопрос пытается ответить в своей книге "Становление человечества", написанной уже в восьмидесятых годах XX века, В. П. Алексеев, приводя в качестве аргументов в основном мнения отечественных учёных.

Теории. Кроманьонцы произошли от неандертальцев?

- ▶ "...Исследователь синантропа Ф. Вайденрайх считал наиболее показательным отличием современного человека от палеоантропа совершенный по своей структуре мозг – с более развитыми полушариями, увеличенный в высоту, с редуцированным затылочным отделом. в целом правильность такого взгляда не вызывает сомнений, однако от правильной констатации Вайденрайх не смог перейти к вскрытию её причины и ответить на вопрос: почему же сам мозг усовершенствуется, изменяя свою структуру? Ф. Вайденрайх считал, что ему свойственна тенденция прямолинейного прогрессивного развития, то есть стоял на позициях ортогенеза. Между тем ортогенетическая гипотеза ничего не объясняет. Близка к точке зрения Ф. Вайденрайха концепция П.Тейяра де Шардена, который также считал мозг и развитое мышление основным свойством Homo sapiens и полагал, что именно их эволюция вызвала смену палеоантропа современным человеком, но не мог назвать причин самой этой эволюции.

Теории. Классификация по Эйдельману

- ▶ Названия приводятся ниже, с указанием объема черепной коробки.
Список начинается с современных антропоидов, группы предковой гоминидам.
familia Hylobatidae:
 - subfamilia + Pliopithecinae; подсемейство включает 3 трибы и более 10 вымерших родов
 - subfamilia Hylobatinae
 - genus Hylobates (Гиббоны; 5–7 видов)
 - subgenus Bunopithecus (Хулоки; 1 вид)
 - subgenus Symphalangus (Сиаманги; 1 вид)
 - subgenus Nomascus (Номаскусы; 3–5 видов)
 - ▶ familia Pongidae:
 - genus Gorilla Горилла (498 см³),
 - genus Pan Шимпанзе (394 см³),
 - subgenus Bonobo Бонобо (?300? см³)
 - ▶ familia Hominidae:
 - subfamilia Oreopithecinae:
 - Oreopithecus (N13; 8 млн. лет; ??? см³),
 - subfamilia Australopithecinae:
 - Australopithecus (N22; 3-1 млн. лет; 522 см³ {435-600 см³})
 - subfamilia Homininae:
 - genus Homo включает
 - Архантропы:
 - Homo sapiens habilis (N23; 1,5-1 млн. лет; 657 см³ {657-600 см³}),
 - Homo sapiens erectus (N23; 1 млн. лет; 974, 869 см³ {775-975 см³}),
 - Homo sapiens erectus floresiensis (18-13 тысяч лет; 380 см³),
 - Палеоантропы:
 - Homo sapiens rhodesiensis (???см³),
 - Homo sapiens neanderthalensis (1300-1500 см³) и
 - Неоантропы:
 - Homo sapiens sapiens (около 1450 см³, но может быть до 2000 см³).
- Все эти формы людей вымерли, кроме последнего подвида, к которому мы с вами и принадлежим".

Теории. Псевдонаука

- ▶ 1. Кроманьонец сформировался где-то в стороне от неандертальской Европы и Северной Африки, но не слишком далеко от них. Скорее всего, в краю, где не было столь страшных холодов и где более благоприятные условия позволили обогнать замерзших палеоантропов. Лучшего места, чем материк Атлантида, как-то соединявшийся с Юго-Западной Европой и Северо-Западной Африкой, не найти... А потом, когда кроманьонская цивилизация во Франции и Испании пришла в упадок (вероятно, в борьбе с другими пришельцами), атланты вернулись на прародину. В Атлантиде пролегла более прямая дорога прогресса, и на 10—20 тысяч лет раньше, чем в других частях планеты, атланты-кроманьонцы создали высокую культуру, технику, письменность и тому подобное, но погибли от земле- и моретрясения 12 тысяч лет назад.
- ▶ 2. Скачок между неандертальцем и кроманьонцем столь силен, что здесь требуются не менее сильные объяснения: марсиане (венериане) прилетели, оставили на Земле группу колонистов (вариант: «группу своих дикарей»). Пришельцев было мало, они оказались не в силах сохранять высшую технику, перешли на каменную, усовершенствовали ее и ускорили прогресс на чужой планете.
- ▶ 3. Атомные взрывы, произведенные пришельцами, изменили климат (ледник!) и привели к таким мутациям, что из неандертальца быстро получился кроманьонец.
- ▶ 4. Специально заброшенные на нашу планету мощные киберсистемы (их остатки — тектиты, гигантские шары в Южной Америке и т. п.) имели задание — вывести из неандертальца лучшую породу человека, что и сделано за сравнительно короткий срок.
- ▶ 5. На земле в ледниковом периоде доживает древняя дочеловеческая разумная цивилизация (ее выродившиеся эпигоны — дельфины). Одна группа палеоантропов (рыбаки!) находит с ними общий язык и принимает историческую эстафету.

Теории. Неандертальцы – наши дяди?



Палеоантропы



Неоантропы



- ▶ Профессор Сванте Паабо (Svante Pääbo) из Института эволюционной антропологии Макса Планка в Лейпциге (Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology) после долгих поисков по различным музеям и институтам нашел в Загребе (Хорватия) образец неандертальской кости, в котором сохранилось достаточное количество древней ДНК и который почти не был загрязнен ДНК современного человека. Кость принадлежала неандертальцу мужского пола, проживавшему на территории нынешней Хорватии 38 000 лет назад.

Теории. Неандертальцы – наши дяди?

- ▶ Часть уникального материала Паабо передал группе американских коллег под руководством Эдварда Рубина (Edward Rubin). Американские и немецкие исследователи воспользовались разными методиками анализа и одновременно опубликовали свои первые результаты в журналах Nature и Science. Главный вывод обеих статей состоит в том, что прочтение полного генома неандертальца является выполнимой задачей. По оценке Паабо, на это потребуются два года.
- ▶ На сегодняшний день исследователям удалось прочесть множество отдельных фрагментов ядерного генома неандертальца, рассеянных по всем хромосомам. Суммарная длина прочтенных фрагментов — около миллиона нуклеотидов, что составляет примерно 0,04% полного генома. Для сравнения, длина митохондриальной ДНК человека — 16 569 нуклеотидов.

Теории. Неандертальцы – наши дяди?

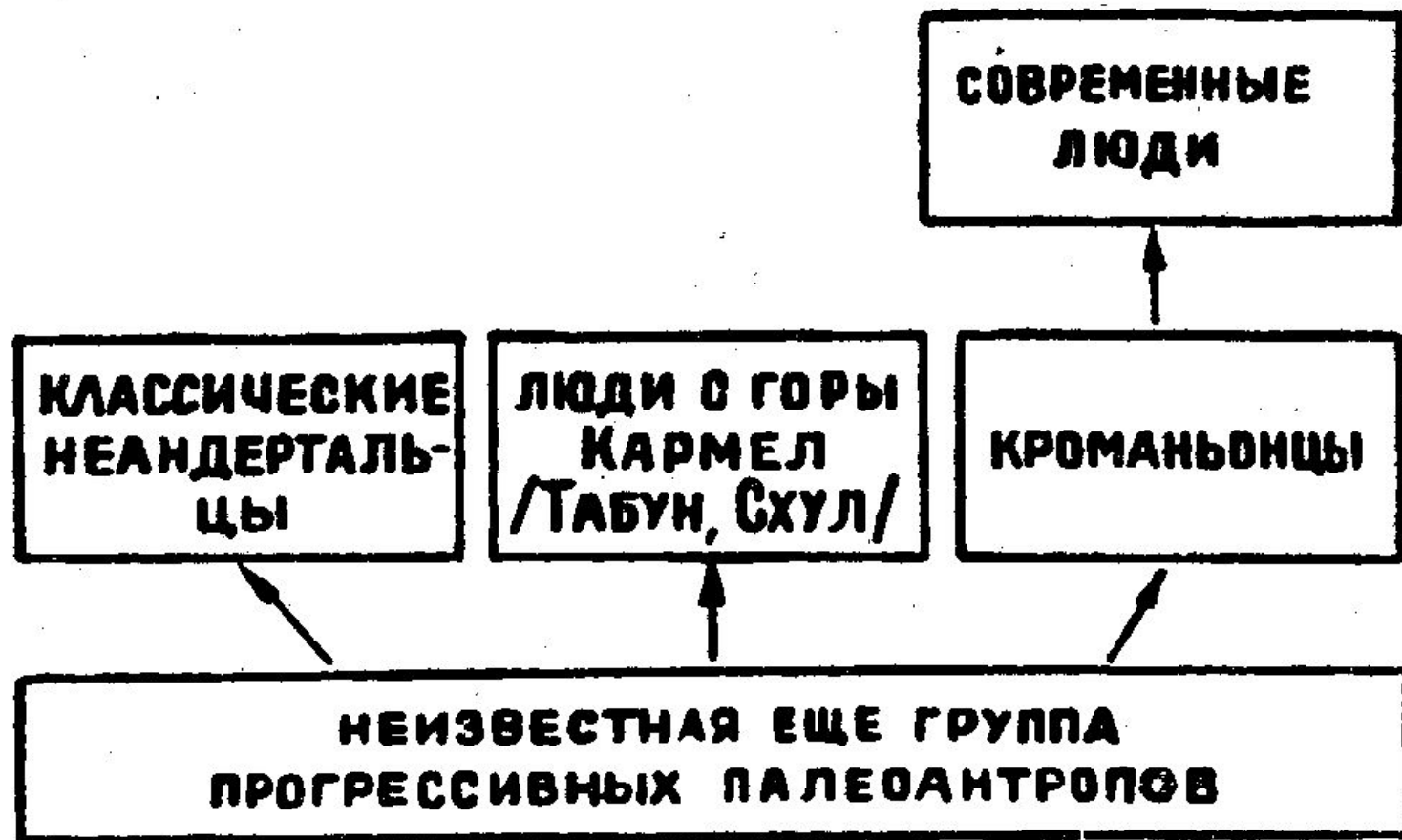
- ▶ По предварительным данным, геномы *H.sapiens* и *H.neandertalensis* идентичны на 99,5% или более. Приблизительное время расхождения эволюционных линий двух видов (500 000 лет назад плюс-минус 200 000 лет), определенное ранее по митохондриальной ДНК, подтверждается, но точность оценки выше пока не стала. Никаких свидетельств гибридизации между нашими видами во время их совместного проживания в Европе 40 000–28 000 лет назад не обнаружено. По мнению исследователей, вероятность такой гибридизации сейчас представляется небольшой, однако полностью исключить такую возможность пока нельзя.
- ▶ Многие данные говорят о том, что гибридизация *H.sapiens* с европейскими неандертальцами представляется менее вероятной, чем с азиатскими; к тому же «неандертальский вариант» микроцефалинового гена наиболее распространен не в Европе, а в Центральной Азии, где имеются косвенные археологические свидетельства такой гибридизации.

Теории. Неандертальцы – наши дяди?

- ▶ Главная цель обеих публикаций — продемонстрировать принципиальную возможность прочтения полного неандертальского генома. Они показывают, что современные методики уже позволяют собирать геномы из крошечных обрывков длиной менее сотни нуклеотидов. Однако остаются две сложнейшие проблемы.
- ▶ Первая состоит в том, что из-за очень высокого сходства геномов человека разумного и неандертальского чрезвычайно трудно отличить фрагменты подлинной неандертальской ДНК от «загрязнений» — фрагментов современной человеческой ДНК, попавших в образец в процессе его изучения. Хорватский образец в этом отношении ценен тем, что с ним почти не работали археологи, поскольку он считался «малоинформативным».

Теории. Неандертальцы – наши дяди?

- ▶ Конечно, если в неандертальских костях обнаруживается последовательность, более похожая на участок генома шимпанзе, чем сапиенса, то такой участок можно с уверенностью считать неандертальским, поскольку загрязнение образца фрагментами ДНК каких-либо приматов, кроме современного человека, представляется маловероятным. Но таких случаев мало: все-таки общие предки неандертальцев и современных людей отделились от предков шимпанзе 5–7 миллионов лет назад, и неандертальцы по геномным последовательностям на порядок ближе к нам, чем к шимпанзе.
- ▶ Вторая проблема — это «постмортальные мутации». В ископаемых молекулах ДНК со временем происходят изменения: Г (гуанин) может превратиться в А (аденин), а Ц (цитозин) — в Т (тимин). В принципе, такие мутации можно «выловить», поскольку каждый фрагмент нативной ДНК присутствует в образце во множестве копий, и одна и та же мутация не может произойти во всех копиях. Но такая «чистка» прочтенных последовательностей сопряжена с большими техническими трудностями. Авторы сами признают, что прочтенные ими неандертальские последовательности пока довольно «грязные».
- ▶ Наиболее эффективные методики исправления постмортальных мутаций разработаны российскими генетиками под руководством Евгения Рогова, что позволило им недавно очень «чисто» прочесть митохондриальный геном мамонта. Будем надеяться, что россияне примут участие в последующей работе по прочтению полного генома неандертальца.



Теории. Неандертальцы – наши дяди?

- ▶ Неандерталец с Кавказа. Загадки проясняются (Российский курьер)
- ▶ В престижном научном журнале «Nature» опубликована статья российских, английских и шведских ученых, посвященная анализу ДНК неандертальцев. Самая, пожалуй, драматическая страница в истории происхождения современного человека — проблема неандертальцев. Споры об их судьбе и их вкладе в нашу кровь не прекращаются уже многие десятилетия.

Теории. Неандертальцы – наши дяди?

- ▶ «Мы, упрощенно говоря, видим разум современного человека, заключенный в теле древнего существа... У неандертальцев существовали верования, обычаи и обряды. Погребение мертвых, сострадание к себе подобным и попытки воздействовать на судьбу — вот новые аспекты, привнесенные в человеческую жизнь неандертальцами», — писал Ральф Солецки. «Под покатым лбом неандертальца горела истинно человеческая мысль» — мнение Юрия Рычкова.
- ▶ И эти существа бесследно исчезли с лица планеты? Нет, многие антропологи помещают их среди наших предков. Следы первых неандертальцев датируются возрастом в 300 тысяч лет, а исчезли они где-то около 25 тысяч лет назад. И на протяжении по крайней мере 30 тысяч лет неандертальцы и наши прямые предки — кроманьонцы — жили бок о бок, в одних и тех же местах Европы (тут, вероятно, путаница с датировками - А.М.) Так почему бы им не смешиваться? — спрашивают сторонники нашего родства с неандертальцами. И все же в последнее время принято считать неандертальцев «боковой» ветвью эволюционного древа человека разумного.



Теории. Неандертальцы – наши дяди?

- ▶ Теперь результаты анализа образцов митохондриальной ДНК из ребер неандертальца подкрепляют эту точку зрения.
- ▶ Несколько пояснений относительно методов анализа. Митохондрии (основной источник клеточной энергии) рассеяны вне ядра, в клеточной цитоплазме. В них находятся небольшие колечки ДНК, в которых помещаются около двадцати генов. Удивительна митохондриальная ДНК тем, что она передается из поколения в поколение принципиально иначе, чем хромосомная ДНК: только по женской линии.

Теории. Неандертальцы – наши дяди?

- ▶ Человек получает от отца и от матери по набору из двадцати трех определенных хромосом. Но то, какая из них наследуется от бабушки, а какая от дедушки, определяется случайно. Поэтому хромосомы у братьев и сестер несколько различны, и они могут быть не очень похожи друг на друга. А главное, по этой причине в ходе полового размножения между членами популяции происходит как бы «горизонтальное» перемешивание хромосом и возникновение различных новых генетических комбинаций. Эти комбинации и есть материал для эволюции, для естественного отбора. Иное дело — митохондриальная ДНК. Каждый человек получает мтДНК только от своей матери, та — от своей и так далее в ряду только женских поколений, которая имеет шанс передать ее и дальше.
- ▶ И вот теперь учеными была проанализирована митохондриальная ДНК из костей скелета двухмесячного ребенка, найденного экспедицией Института археологии РАН в пещере Мезмайская на Кавказе. Отметим, что это самая восточная находка неандертальца, а жил он 29 тысяч лет назад. Из найденных ребер генетики сумели извлечь остатки генетического вещества ребенка и получили в результате отрезок мтДНК в 256 пар.

Теории. Неандертальцы – наши дяди?

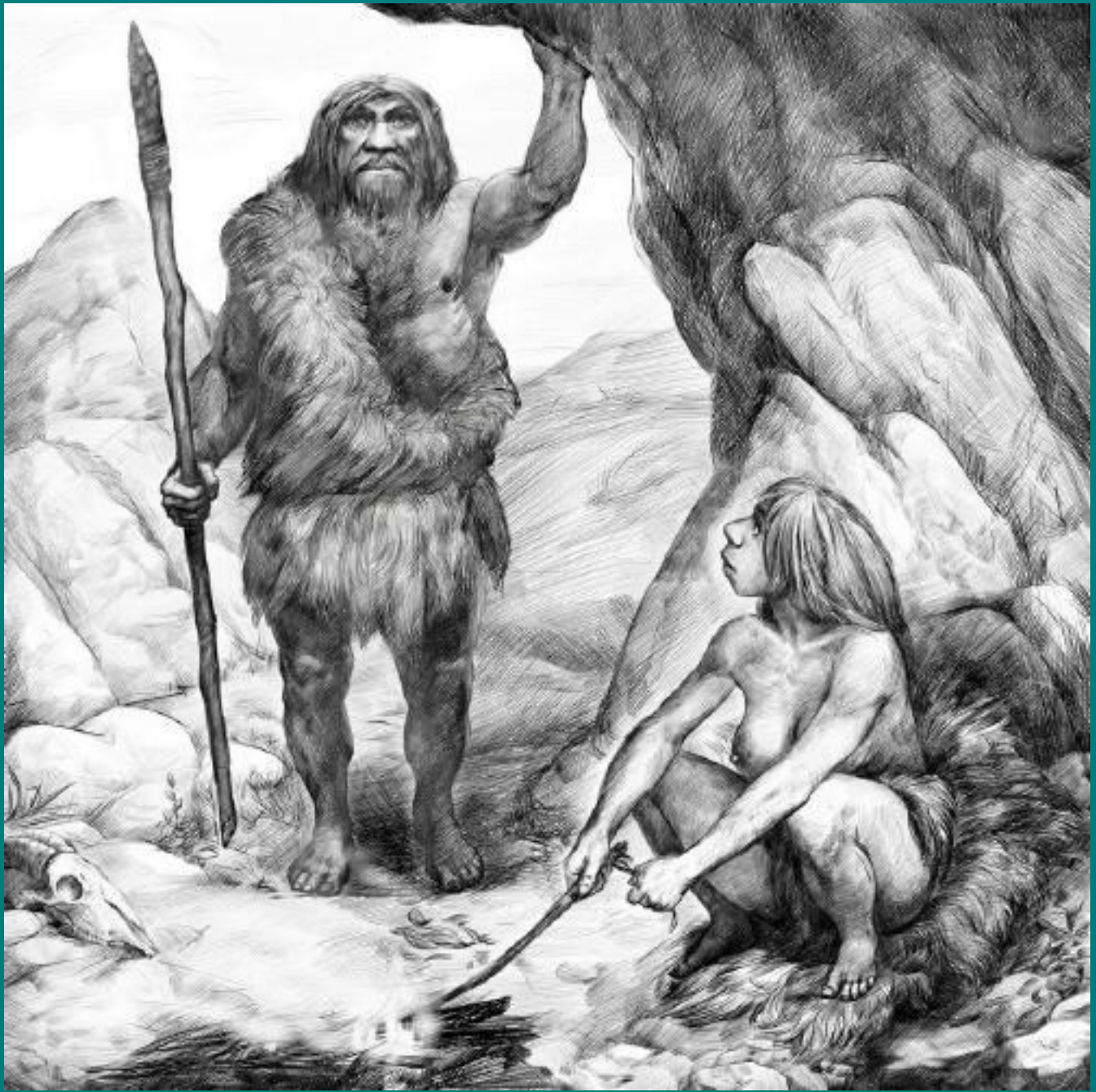
- ▶ Что же показал анализ? Во-первых, «кавказская» мтДНК на 3,48 процента отличается от отрезка в 379 пар из костей коренного неандертальца из Германии, из долины Неандер, чей анализ был сделан еще в 1997 году. Эти различия невелики и говорят о родстве двух существ, несмотря на большое расстояние, разделяющее их, и время. Любопытно, что, по подсчетам ученых, немецкий и кавказский неандертальцы имели общего предка около 150 тысяч лет назад.
- ▶ Но главное: этот отрезок очень сильно отличается от ДНК современного человека. В нем не удалось найти следов генетического материала, который мог бы быть передан от неандертальцев человеку современному.
- ▶ Насколько надежным инструментом для изучения давнего прошлого служит анализ полученных с огромным трудом обрывков древних ДНК? — мой вопрос одному из авторов сенсационного открытия, Игорю Овчинникову.

Теории. Неандертальцы – наши дяди?

- ▶ «Довольно большой отрезок ДНК получить из древних останков нельзя. Возможно получить какое-то количество различных коротких фрагментов ДНК или получить большой фрагмент, совмещающий перекрывающиеся отрезки. Тем не менее возможность для сравнения древнего и современного материала и филогенетического анализа, конечно, есть. Как правило, в такой работе для сравнения используются два высоко изменчивых участка в контрольном регионе митохондриальной ДНК человека, для которого проведены исследования на различных современных популяциях и известна примерная скорость появления мутаций. Отсюда появляется возможность построения филогенетического дерева, показывающего родство между разными популяциями и время их происхождения от общего предка».

Теории. Неандертальцы – наши дяди?

- ▶ Однако окончательную точку в споре о степени родства неандертальца и человека, на мой взгляд, все-таки не стоит ставить. Можно сравнивать мтДНК неандертальца с мтДНК не только современного человека, но и нашего прямого предка — кроманьонца. Правда, пока такой мтДНК еще не получено, но все впереди.
- ▶ Возможно, существовали разные — генетически различившиеся — группы неандертальцев, и какие-то из них все же были в числе наших предков.
- ▶ Но все это не снимает драматизма ситуации: две параллельные ветви шли к светлому будущему цивилизации. И одна из них исчезает! Обстоятельства этого еще предстоит изучать и изучать.



Использованные материалы:

- ▶ Картины Николая Ковалёва из серии «Неандертальцы»
- ▶ Материалы сайта macroevolution.narod.ru
- ▶ Материалы сайта elementy.ru
- ▶ В. П. Алексеев «Становление человечества»
- ▶ Дж. Констэбл «Неандертальцы»