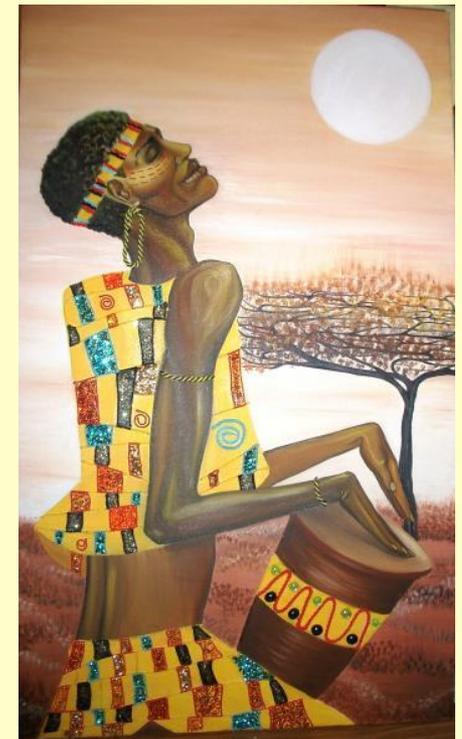
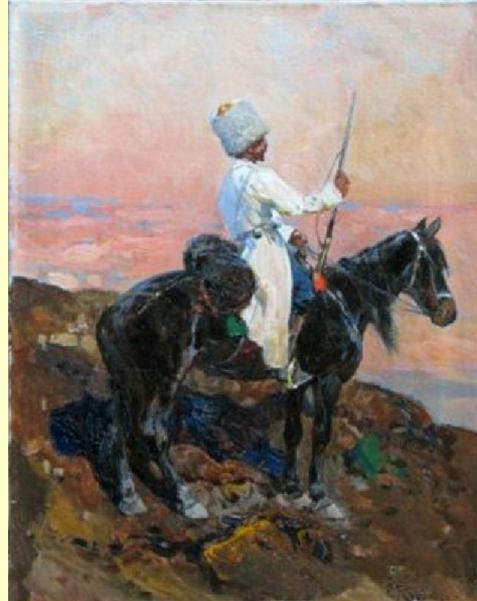


# Факторы, критерии, теории гоминизации

Человек – уникальное общественное существо. Не меняя генотипических характеристик вида, он смог приспособиться к жизни во всех возможных экологических нишах Земли.



# «Комплекс гоминизации»:

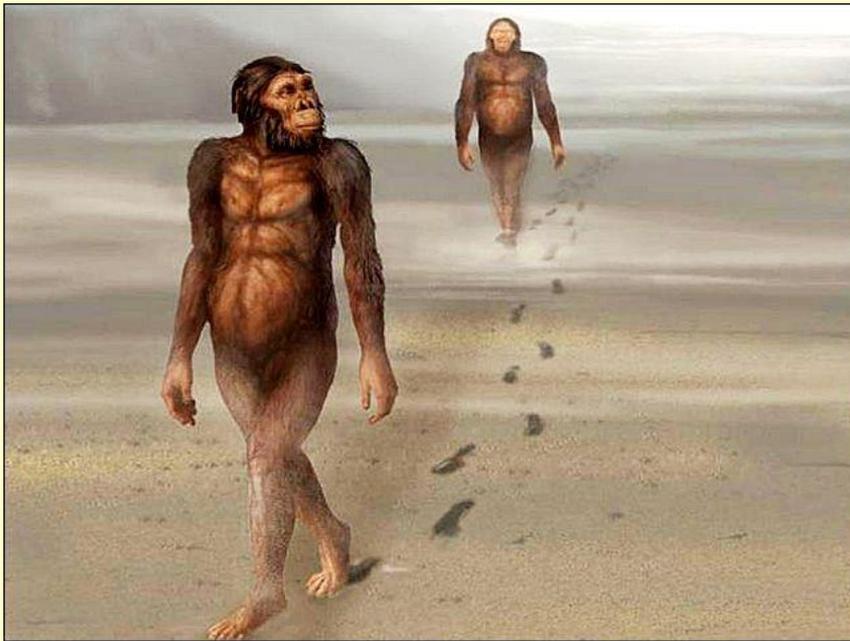
- Высокоразвитый мозг
- Возможность освобождения передней конечности для трудовой деятельности благодаря бипедии
- Собственно уникальные анатомические особенности руки

а также:

- Стереоскопическое зрение
- Сложное групповое поведение
- Развитые средства коммуникации
- Взаимодействие между индивидуумами (кооперация)
- Повышение роли прижизненного опыта в организации поведения

# Двуногая походка – первое важное приобретение на пути становления *H. sapiens*

Следы людей из Летоли



Спорадическая двуногость современных обезьян



**Ореопитеки** – миоплиоценовые специализированные брахиаторы с элементами двуногого передвижения. Пример начальной адаптации к бипедии



# Возможные предпосылки развития бипедии (двуногости) предков гоминид

Изменения климата на рубеже  
плиоцена, значительное  
похолодание и вытеснение  
лесов открытыми  
травянистыми  
пространствами типа  
саванны могли привести к  
переменам в образе жизни и  
поведенческих реакциях  
предков гоминид,  
вынужденных осваивать  
непривычную им  
экологическую нишу



## В.В. Бунак:

В отличие от препавианов предкам гоминид были недоступны многие виды корма в связи с недостаточно сильными верхними конечностями.

«В связи с этим возникла потребность в более строгом отборе пищевых средств, расширении радиуса привычных передвижений, лучшей ориентировке в окружающей среде. ...В отличие от других четвероногих, которые передвигались при сборе пищи от одного участка к смежному, руководствуясь обонятельными сигналами и ограниченным набором двигательных стереотипов, прогоминиды должны были широко использовать зрительную ориентировку в окружающей среде и вследствие этого перейти к постоянному прямохождению»

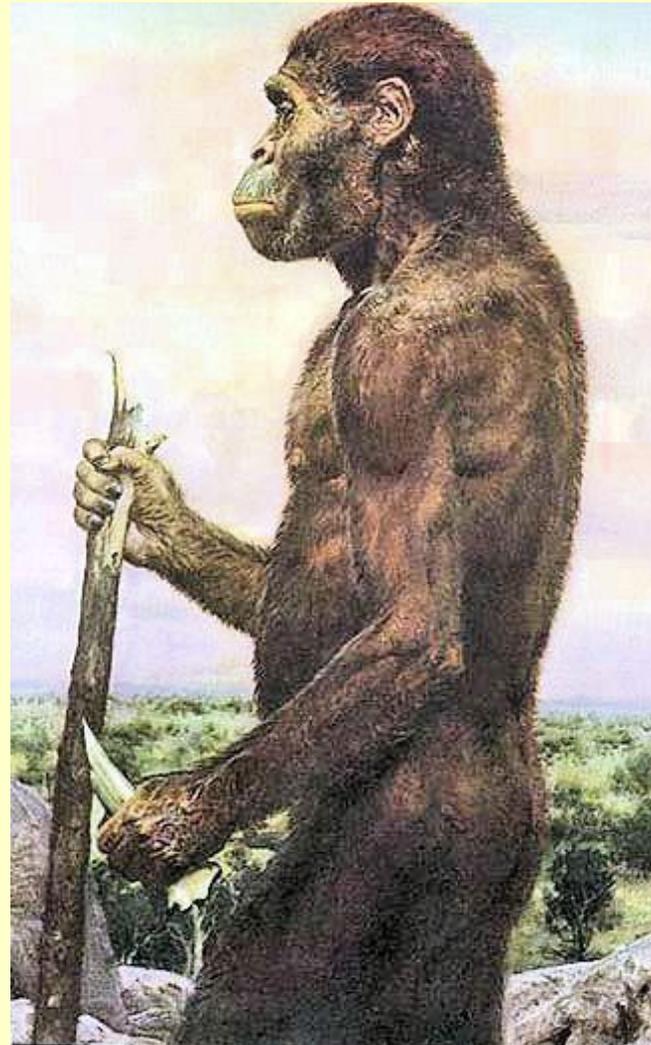
# Возможные предпосылки развития бипедии (двуногости)

Механизмы защиты  
от возможных  
хищников с  
помощью бросания  
камней, а также  
развитие охоты?



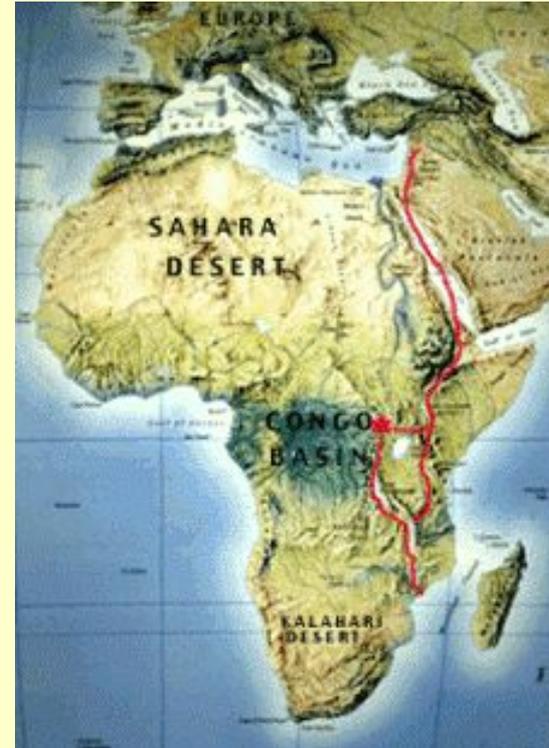
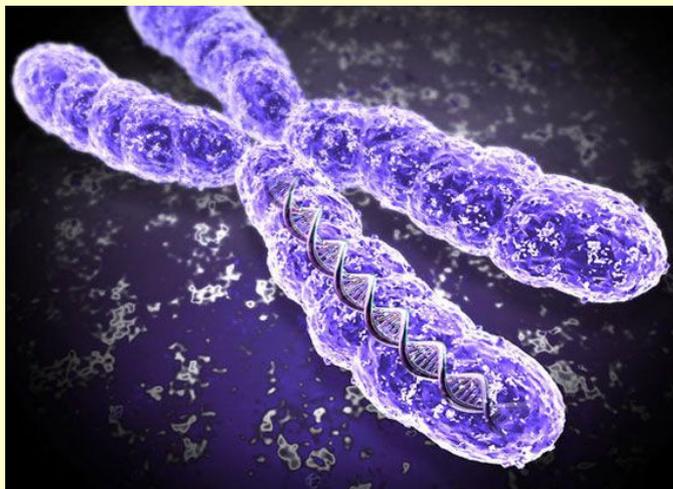
# Теория полового отбора Чарльза Дарвина

Становление бипедии  
– адаптация к  
добыванию и доставке  
мяса, ранее  
проявлявшаяся у  
самцов, получавших  
благодаря этому  
преимущество на  
оставление потомства



# Восточноафриканский рифт — зона повышенной радиации в период становления гоминид

Теория макромутаций, возникших в результате воздействия повышенного радиационного фона и приведших к значительным анатомическим изменениям предков гоминид



## «Молекулярные» часы

Основное допущение – неизменность скорости возникновения и фиксации мутаций.



Морфологический хиатус



**Метод молекулярной гибридизации ДНК** согласно этим данным человек также наиболее близок с шимпанзе. Время разделения линий гоминид и шимпанзе по этому методу составляет 6-8 млн лет

# Эмбриогенез

## И.И. Шмальгаузен

Важным регуляторным механизмом эмбриогенеза является индукция, суть которой состоит в том, что формирование одной закладки зародыша (реагирующая система) происходит под влиянием другой (ткань-индуктор). Факторы, индуцирующие формообразование, имеют, вероятно, химическую природу.



Реагирующая система должна быть чувствительной к моменту созревания индуктора, а индуктор – сохранить индуцирующую способность

Разные системы признаков определяются разными наборами генов. Морфологические различия человека и шимпанзе могут быть связаны с эволюционными изменениями регуляторной части генома.

### **Явления неотении в природе**

**Неотеническая (фетализационная) гипотеза Л.Болька:**

Человек рождается на более ранней стадии развития, чем детеныши понгид. Ретардация развития человека - результат эндокринных сдвигов, приводивших к недоразвитию признаков взрослого организма по сравнению с предковой формой (например, шапка волос на голове – признак, характерный для человека и плода обезьяны)

**Биогенетический закон Геккеля (1866):** онтогенез (индивидуальное развитие особи) является коротким и быстрым повторением (рекапитуляцией) важнейших этапов филогенеза (эволюции вида).

**Анаболия (Северцов 1912):** (от греч. *anabolē* — подъем) - надставка, пролонгация, разновидность филэмбриогенеза, при которой изменение признаков взрослых организмов происходит в результате добавления новых стадий в конце периода формообразования, который при этом удлиняется.

Камень преткновения гипотезы Болька – наличие у человека более развитого, чем у понгид, мозга

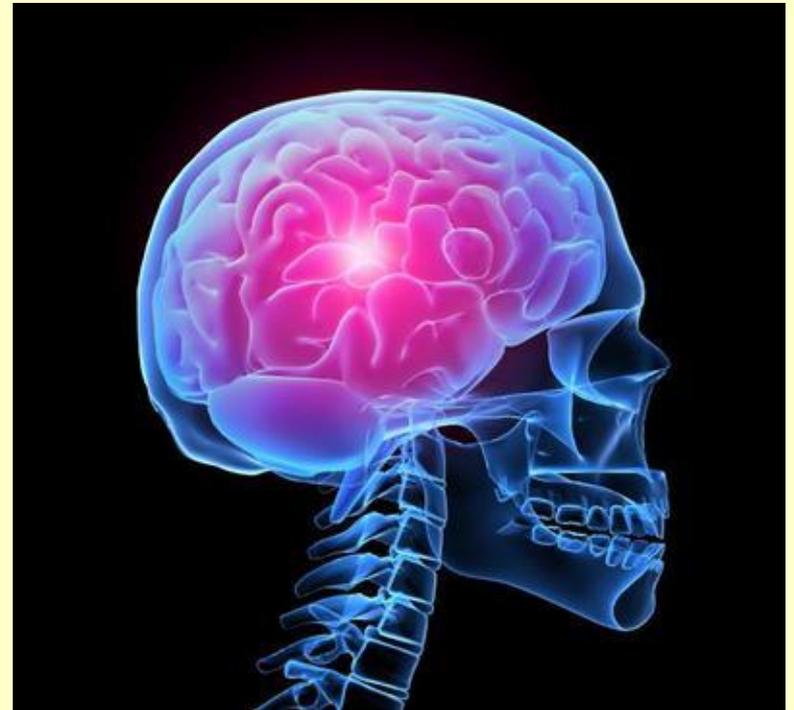
В процессе эволюции естественный отбор акцентировался не столько на общей массе мозга, сколько на функционально важных соотношениях полей и меньших структурных элементах коры, обеспечивая виду способность к максимально разнообразным и многочисленным видам деятельности (по А. А. Зубову)

Этим объясняется параллелизм эволюции мозга и роста типологического и функционального разнообразия каменных орудий (по А.А. Зубову)

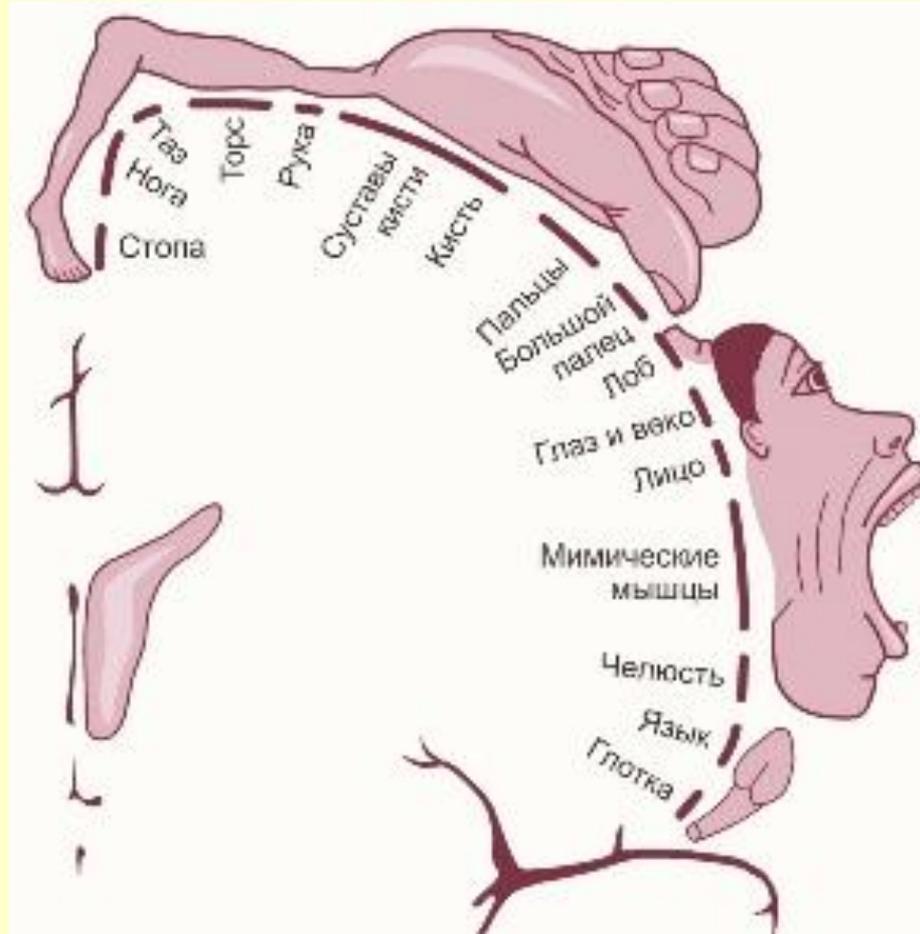
Ф. Энгельс: рука – орган и продукт труда.

Мозг современного человека содержит 100 миллиардов нейронов – столько же, сколько звезд в Млечном Пути

Достигли ли размеры мозга эволюционного предела?



# Двигательный «гомункулус» Пенфилда и Расмуссена



# Таксономический статус австралопитеков: Археологический или морфологический критерий?

Большинство ученых относят австралопитеков к гоминидам, как существ, перешедших к бипедии и потенциально способных к использованию, а возможно и изготовлению искусственных средств культурной адаптации.

Уровень развития мозга и руки у них был выше, чем у современных понгид

Гипотеза Р. Дарта о т.н. «остеодонтокератической культуре» австралопитеков

А. гари

Однако культурная деятельность у австралопитеков была еще, видимо, редка

# Индивидуальные вариации и проблема порогового значения массы мозга

Средний объем мозга современного человека – 1300-1400 см<sup>3</sup>

Увеличение объема мозга в пределах нормальных значений лишь в небольшой степени коррелирует с уровнем интеллекта

Объем мозга И.С. Тургенева 2012 см<sup>3</sup>

- А. Франса – чуть больше 1000 см<sup>3</sup>

Объем мозга неандертальцев часто превосходил средние значения *H.sapiens*. При этом отмечается некоторое недоразвитие лобной коры, регулирующей высшие психические функции, что могло быть причиной повышенной агрессивности.

Важный шаг в эволюции гоминид – изменения в поведении

Основной тип объединения древнейших гоминид – относительно постоянные многосамцовые группы.

Были характерны: взаимопомощь, доступность добычи для всех членов, обучение детенышей, передача опыта, мирные взаимоотношения

Отбор на снижение внутригрупповой агрессии

Охота способствовала развитию кооперации и коммуникации

## Односамцовые группы у обезьян

Гориллы, например. Острая конкуренция за самок, выраженный половой диморфизм по размерам тела, величине клыков

## Сообщества австралопитеков

Выраженный половой диморфизм по размерам тела, но недостаточно крупные клыки. Возможно, половой диморфизм связан не с половой конкуренцией, а возник в связи с необходимостью защиты от врагов.

Возможно, уже у *Homo habilis* имело место  
разделение труда по половому признаку:  
Для мужчин - охота и изготовление орудий, для  
женщин – собирательство и присмотр за детьми

Особенности пространственной ориентации,  
различия в беглости речи у мужчин и женщин и т.д.

Возникновение и эволюция культуры на ранних этапах

**«филэргон»** (от греч. эргон – работа)

– термин, предложенный В.В. Бунаком для обозначения ранних сообществ гоминид, значительную роль в формировании которых играли складывающиеся производственные отношения

# Возникновение речи

Новая обстановка рождала новые мысли и понятия, нуждавшиеся в новых способах выражения. Возможно, первоначально слово было средством коммуникации в совместной трудовой деятельности. Есть мнение, что эволюция мозговых структур, связанных с речью, предшествовала развитию речевых функций как результат восприятия звуков и развития коммуникационных жестов

Мозг питекантропа Триниль II предположительно (по мнению Дюбуа) обладал зоной Брока (двигательный центр речи)?

Зачатки речи разными учеными приписываются и австралопитекам, другие считают, что даже у палеоантропов она не была сформирована окончательно

# Возникновение речи

Гипотезы звукоподражания — первыми «речевыми» сигналами являлись звуки, подражающие жизненным шумам, звукам природы (В.В. Бунак) либо звукам, сопровождавшим рабочие операции (Л. Нуаре)

Гипотеза аффекта - речь возникла из бессознательных выкриков, сопровождающих разные эмоциональные состояния. Возможно, первыми реальными элементами речи были окончания произвольных выкриков, варьирувавшихся по интенсивности. Постепенно эти звуки обособились и стали командами.

Возникновение речи из языка жестов — язык жестов возник раньше, но вследствие необходимости освободить руки для трудовой деятельности, жестовый язык постепенно заменился звуковой речью

**Ядро двигательного анализатора письменной речи** (анализатора произвольных движений, связанных с написанием букв и других знаков) находится в заднем отделе средней лобной извилины (поле 40). Разрушение сопровождается утратой способности производить рукой тонкие и точные движения при написании слов и т.п. (аграфия)

**Ядро двигательного анализатора артикуляции речи** располагается в задних отделах нижней лобной извилины (поле 44 или зона Брока). Повреждение поля 44 приводит к двигательной афазии, т.е. утрате способности произносить слова.

**Ядро слухового анализатора устной речи** (поле 42) тесно взаимосвязано с корковым центром слухового анализатора и располагается в области верхней височной извилины. Поражение ядра приводит к утрате способности понимать речь (словесная глухота или сенсорная афазия).

**Ядро зрительного анализатора письменной речи** расположено в непосредственной близости к ядру зрительного анализатора – в угловой извилине нижней теменной доли (поле 39). Поражение этого ядра приводит к утрате способности воспринимать написанный текст, читать (алексия).

# Становление родового строя - возможно, уже в эпоху мустье.

## Сообщества неандертальцев:

- Жили группами по 20-30 человек
- Охотились на крупных животных. Возможно имел место каннибализм
- Формирование ритуалов (культ пещерного медведя) и погребальных обрядов (пещера Шанидар в Ираке)
- Альтруизм и забота о соплеменниках
- Зачатки искусства

С возникновением родового строя тесно связано в том числе введение экзогамии

Ассоциация древних людей себя с хищниками:  
погребения в **Атапуэрке** 325 000 лет.

**Тешик-Таш:** ребёнок неандертальца был похоронен в круге из рогов горных козлов

**Отличия от погребений современных людей:**

умершие всегда клались на бок в скорченной позе;

в одном погребении неандертальцы никогда не хоронили больше одного индивида;

неандертальцы никогда преднамеренно не клали с умершим никаких вещей или костей животных, понятие погребального инвентаря у них отсутствовало



# Возникновение искусства

«Изобразительная деятельность» - ямки на камнях, полосы на известняке. Наиболее ранние следы такого «искусства» обнаружены в Африке.

Другие примеры: Около 80 тысяч лет назад в Северной, Южной и Восточной Африке появляются бусы из раковин и скорлупы яиц страуса

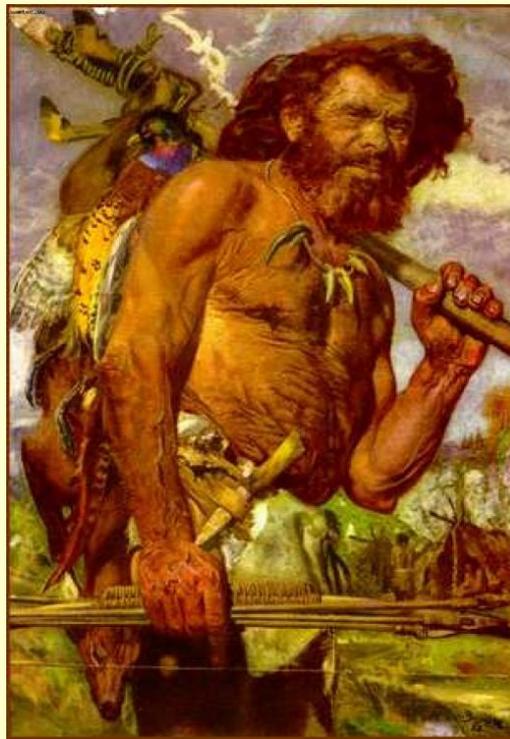
Подобная символическая деятельность свидетельствует о значительном усложнении психических процессов палеоантропов

Древнейший настоящий рисунок – Намибия, 59 000 лет

## Искусство палеолита



# Проблема прародины *H. sapiens*. Гипотезы моно- и полицентризма

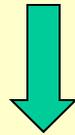


# Африка

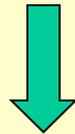
Пример хронологической и морфологической преемственности:

**Омо (Эфиопия):**

Номо Habilis (2-1,6 млн)



Номо erectus (1,2 млн)



Архаический сапиенс (0,1 млн)

# АЗИЯ

## Возможность эволюционной преемственности

Восточная Азия (Китай) – человек из Дали (200 000) – более прогрессивный потомок синантропа, переходные черты к архаическому сапиенсу.

Передняя Азия – мустьерский человек из пещеры Кафзех (92 000 лет), Схул IV и Схул V. Признаки сходства с кроманьонцами. Табун I, Кебара - неандертальцы

Индонезия: поздние питекантропы Явы –  
позднеплейстоценовый сапиенс Австралии (Кау-Свэмп).  
Древнейший сапиенс австралоазиатского региона –  
протоавстралоидный череп юноши (Ниа, Калимантан, 40000)

# Европа

Эволюция гоминид вероятно здесь закончилась  
тупиковой ветвью — «классическими»  
неандертальцами



Кладогенез – форма эволюции, приводящая вследствие адаптивной радиации к образованию нескольких групп из одной предшествующей в пределах прежнего уровня организации

Пример: происхождение от относительно древнего и примитивного афарского австралопитека более поздних грацильных и массивных форм австралопитеков – с одной стороны, и ранних Ното – с другой (Джохансон-Уайт)

Анагенез – направление эволюционных изменений, ведущее к общему усовершенствованию строения организмов и открывающее путь к дальнейшей прогрессивной эволюции всей филогенетической ветви

Пример: постепенное накопление сапиентных черт на поздних этапах эволюции гоминидной линии

## Межгрупповой отбор на умелость

Ослабление прямого давления отбора в направлении увеличения и усложнения строения мозга на более поздних этапах эволюции гоминид в связи с возрастанием «буферной» роли формирующейся культурной среды. Преобладающим путем эволюции становится анагенез.

Скачкообразная эволюция, аутокаталитическое ускорение или постепенное возрастание массы мозга?

# Гипотеза фамногенеза В.В. Бунака (от греч. фамнос – куст)

Постулирует чрезвычайную древность  
филогенетических корней сапиенса, выделяя его  
«ветвь» от австралопитекоидного или даже еще более  
раннего предка

# Концепция «пресапиенса»-выделение линии сапиенса в среднем плейстоцене (200-250 000 лет)

Пресапиенсы:

Сванскомб  
Фонтешевад  
Штейнгейм

Пренеандертальцы:

Штейнгейм  
Араго  
Монморен  
Петралона

## Гипотеза «неандертальской фазы»

А. Хрдлички – происхождение сапиенса от классических неандертальцев вюрма

# Гипотеза «африканской Евы»: моноцентристская гипотеза об африканской прародине человека современного вида

Анализ мтДНК представителей современных рас показал, что в верхнем плейстоцене численность гоминид резко уменьшилось и примерно 200 000 лет назад возник *H.sapiens* в Африке южнее Сахары, откуда около 100 000 лет назад началось его расселение

В ортодоксальном варианте гипотеза африканской  
прародины исключает смешения  
«протосапиенсов» с другими гоминидами

Полицентрическая схема А. Тома («теория внутривидовой радиации» - к *H.sapiens* относят палеоантропов и архантропов):

Было выделено 3 очага сапиентации (европеоидно-негроидный, монголоидный, веддо-австрало-негроидный). Обратная связь между развитием мозга и культуры.

Современный вариант полицентризма – мультирегиональная гипотеза происхождения *H.sapiens* от африканского ствола архантропов

В результате внутривидовой  
дифференциации уже сложившегося  
H.sapiens, сформировавшегося на основе  
смешанного дифференцирующегося  
генофонда, образовались современные  
расы человека – гипотеза  
«мультирегионального потока и смешения»

Возможность метисации (например Крапина)

Данные генетики: неафриканские  
популяции современных людей имеют от 1  
до 4% неандертальских генов

Возможно, мы являемся носителями генов и более  
древних гоминид

# Микроэволюционные преобразования *Homo sapiens*

**Макроэволюция** – это процесс формирования крупных систематических единиц: из видов — новых родов, из родов — новых семейств и т. д.

**Микроэволюция** - эволюционные изменения на внутривидовом уровне

«Эволюция утрат» - редуционные явления на скелете человека, совпадающие, как правило, по своему направлению с эволюционными тенденциями, имевшими место в предшествовавшие периоды антропогенеза

Ослабление массивности костяка, грацилизация челюстного аппарата, уменьшение размеров зубов, редукция зубов мудрости, укорочение туловища, уменьшение латеральных пальцев стопы и т.д.

Бездиафизарная средняя фаланга мизинца стопы была отмечена уже у неандертальцев (Киик-Коба)

«Типичная» для современных европейцев укороченная форма XII ребра отмечается уже у Схул IV

Редукция зубов мудрости отмечалась на нижней челюсти лантьянского синантропа

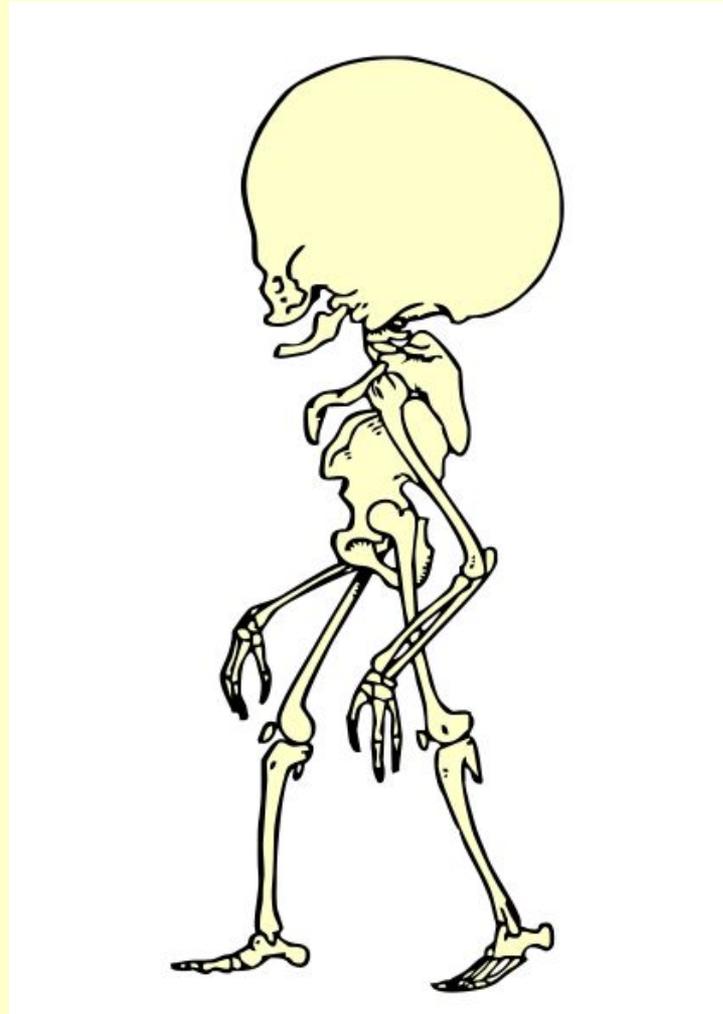
Уменьшение размеров зубов, редукция латеральных верхних резцов – процессы, вероятно являющиеся следствием грацилизации челюстей после неолитической хозяйственной революции

# Продолжение эволюции мозга?

Данные С.В. Савельева: за последние 100 лет масса головного мозга увеличилась в среднем на 42 г.

Процесс энцефализации предположительно также продолжается.

Homo futurus:



Стабилизирующий отбор – направлен против особей, имеющих крайние отклонения от средней нормы

Движущий отбор – действует при направленном изменении условий внешней среды

Дизруптивный отбор – вероятно, в его результате возникли т.н. «адаптивные типы»

# Эволюция информированности

Мозг человека – аккумулятор текущей прижизненной информации, а также анализатор и генератор целесообразных реакций

Рост среднего уровня информированности индивидуума от эпохи к эпохе

# Эволюция культуры при относительно стабильных анатомических особенностях Homo sapiens

