



22.05.2019

**Конференц-зал
ИЦИГ**

**Александр
Пилипенко**

**(Свежие)
Новости эволюции
человечества**

– You are here.

Homo group

- **Paranthropus group**

1

2

3

4

***Australopithecus* group**

➤ **Ardipithecus group**

5

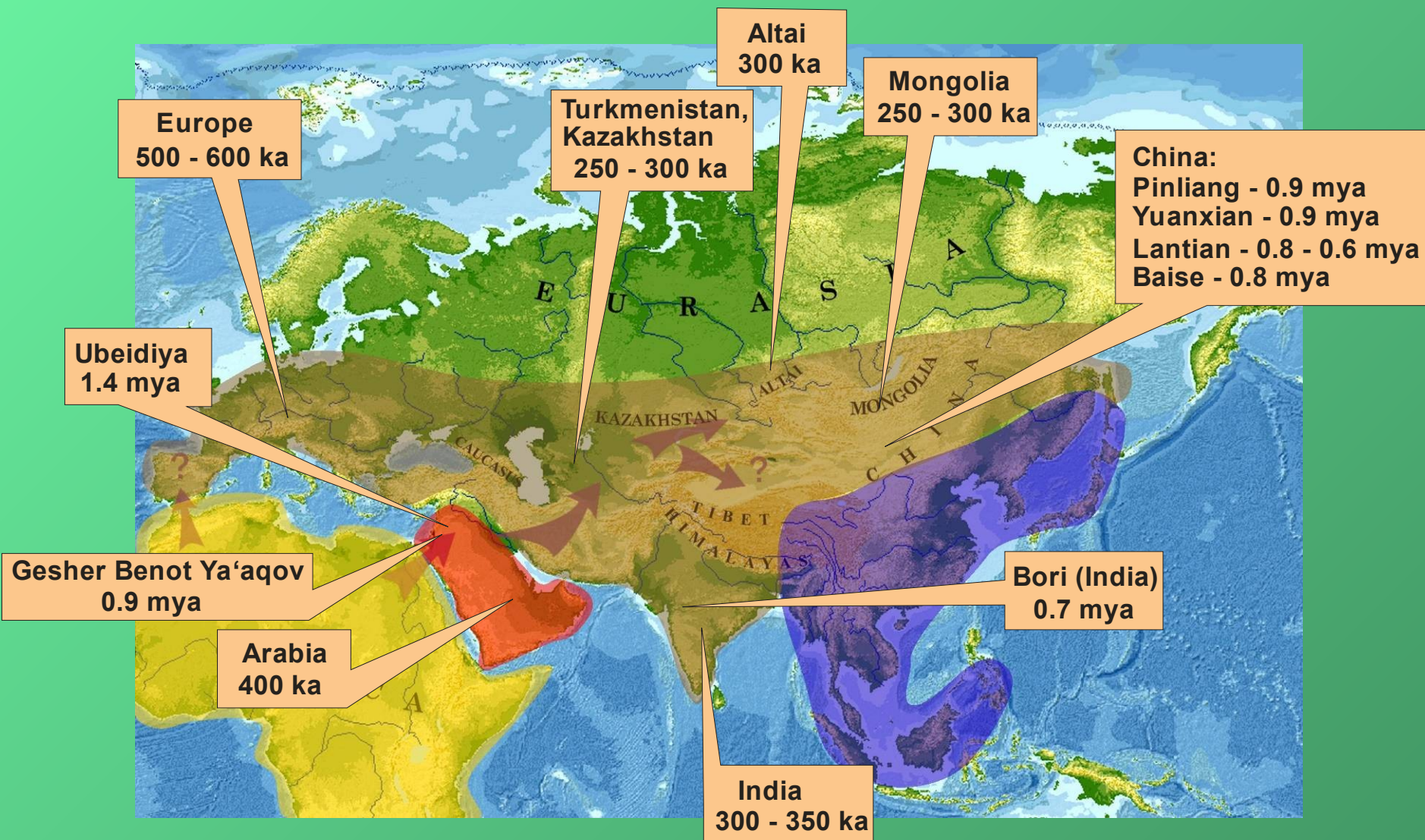
6

Past

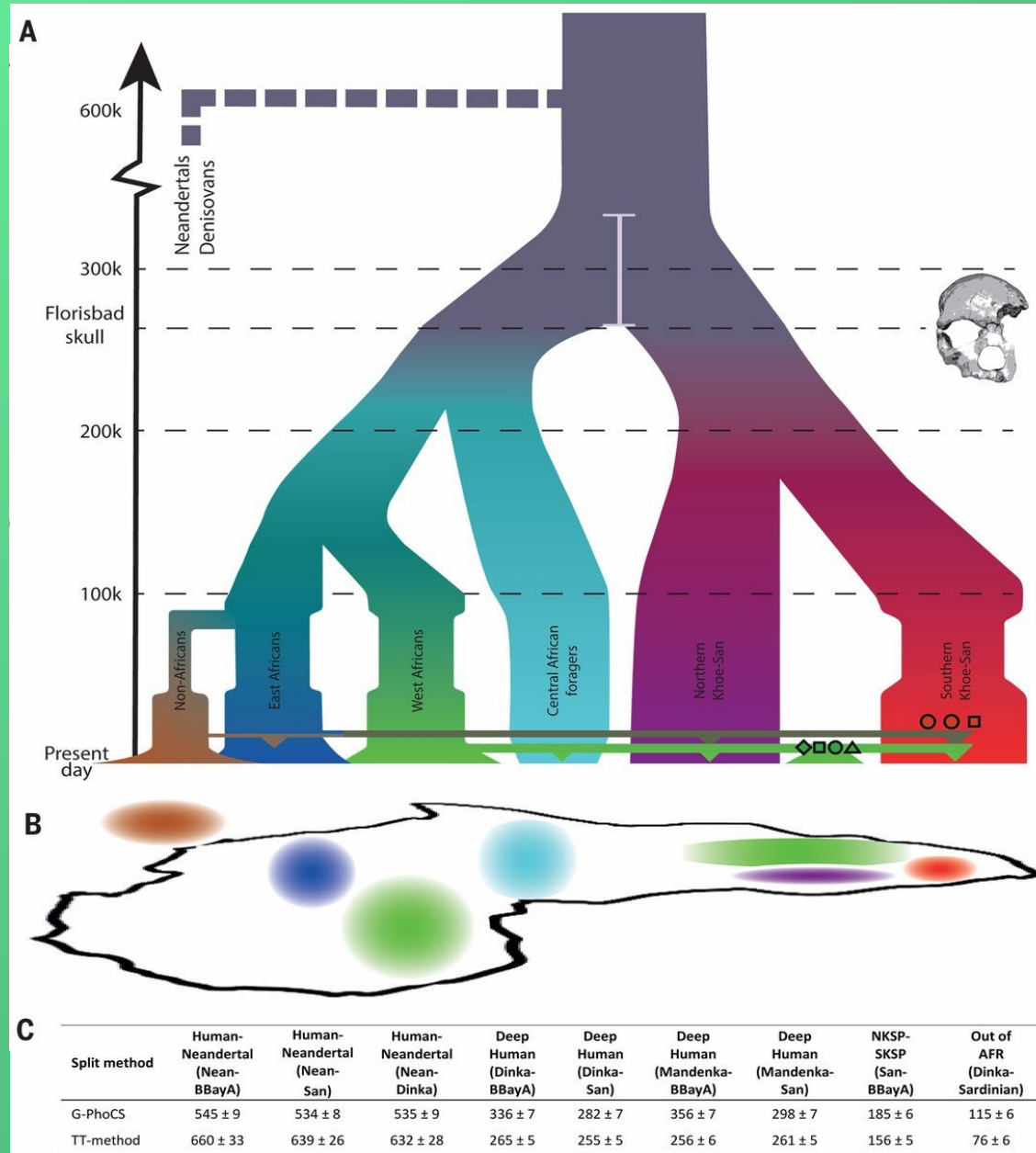
Движение первой волны миграции человечества (*Homo erectus*) из Африки в Евразию (более 1 млн. лет назад)



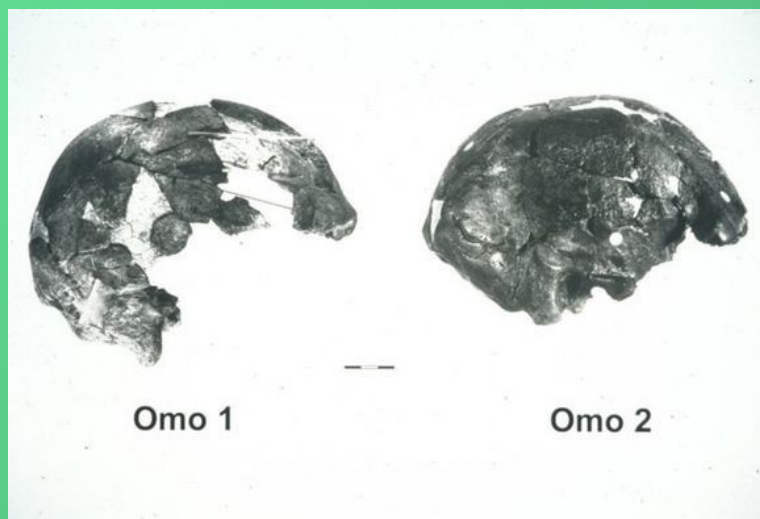
Вторая миграционная волна *Homo erectus* в Евразию (около 0.5 млн. лет назад)



Удревнение даты возникновения *H. sapiens* в Африке до 260-350 тысяч лет назад (Schlebusch et al., 2017)

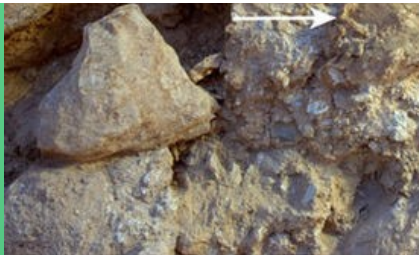
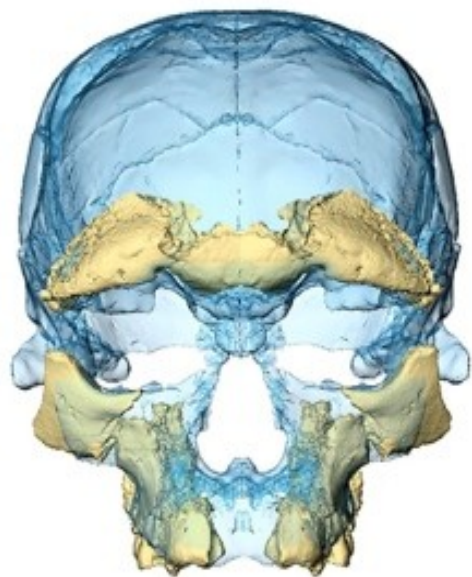


Древнейшие (до недавнего времени) анатомически современные люди в Африке: Омо I и Омо II (Омо Kibish site, Эфиопия, Восточная Африка)



Реконструкция черепа Омо I, возраст 195 тыс.л

Обнаружение останков *H. sapiens* (5 индивидов) возрастом 315+/-34 тыс. лет
Jebel Irhoud, Северная Африка, Марокко



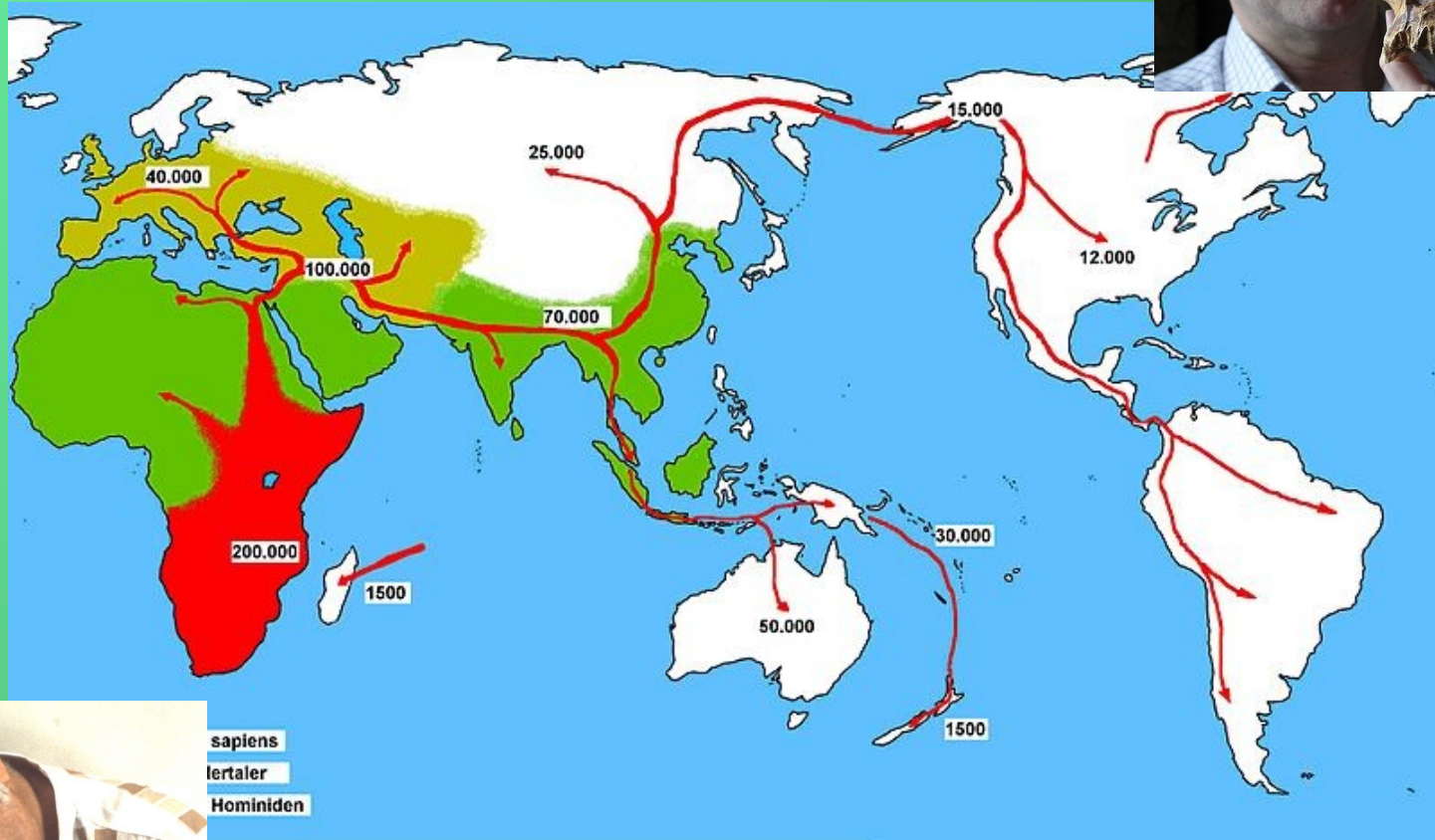
Richter et al., 2017

Florisbad skull, Южная Африка, 260 тыл. лет (1932 год)

Происхождение и эволюция Homo sapiens

1. Гипотеза недавнего африканского происхождения:

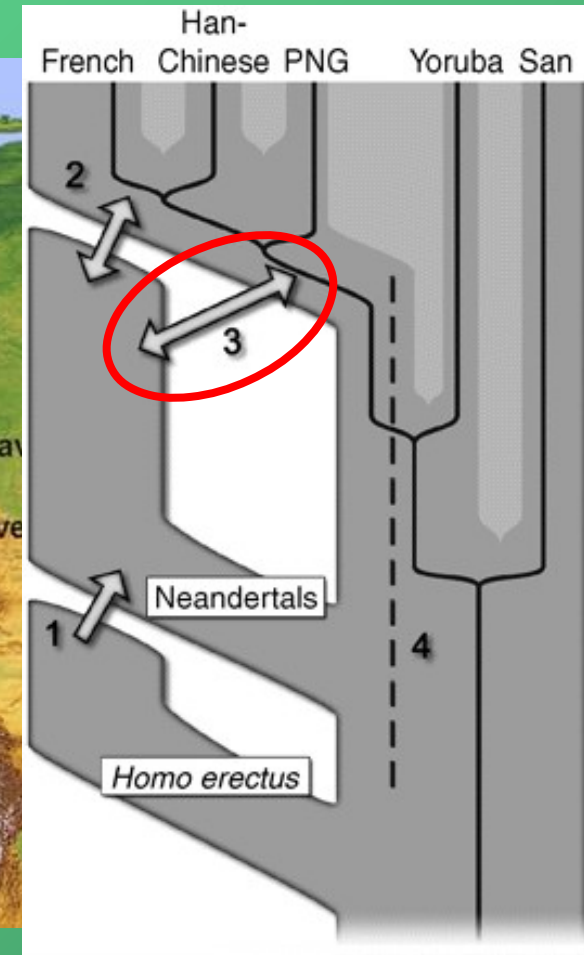
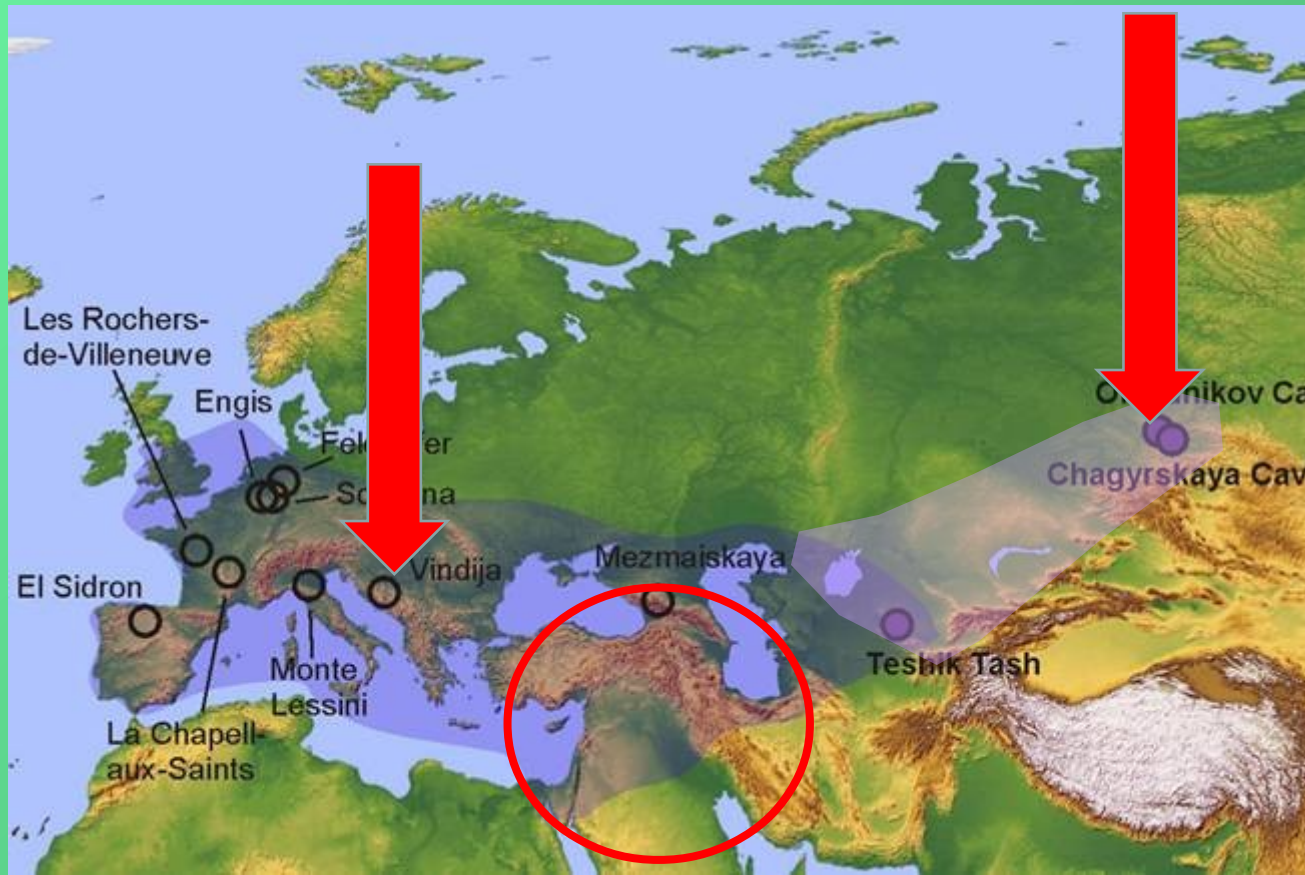
вид *H. sapiens* сформировался на территории Африки менее 200 тысяч лет назад. Затем его представители мигрировали из Африки и заселили другие континенты, вытесняя другие виды Гоминид без гибридизации с ними.



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.

Открытие гибридизации Homo sapiens с неандертальцами

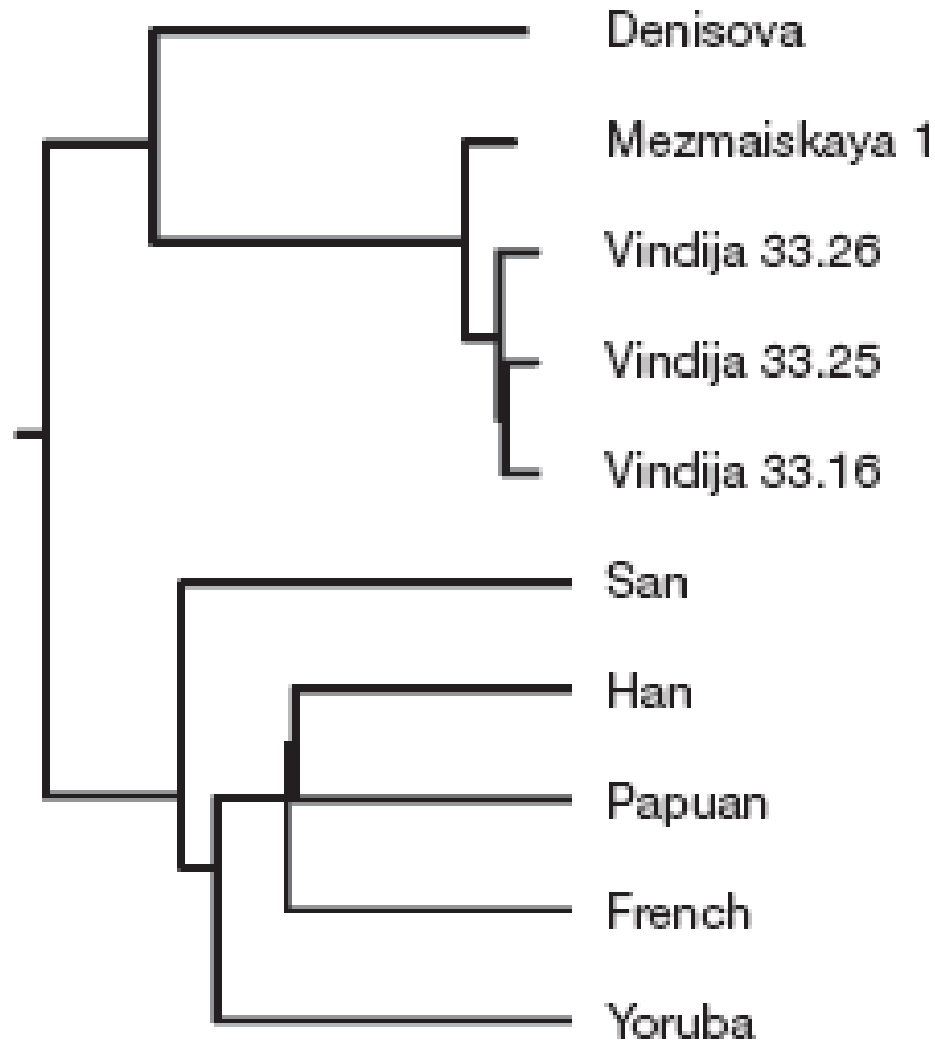


Выявлен вклад неандертальцев в генофонд современного человека за пределами Африки в размере 1-3% генома. Гибридизация неандертальца и современного человека происходила до дивергенции основных групп населения Евразии.

Раскопки в Денисовой пещере: «культура денисовского человека»



Открытие Денисовского человека



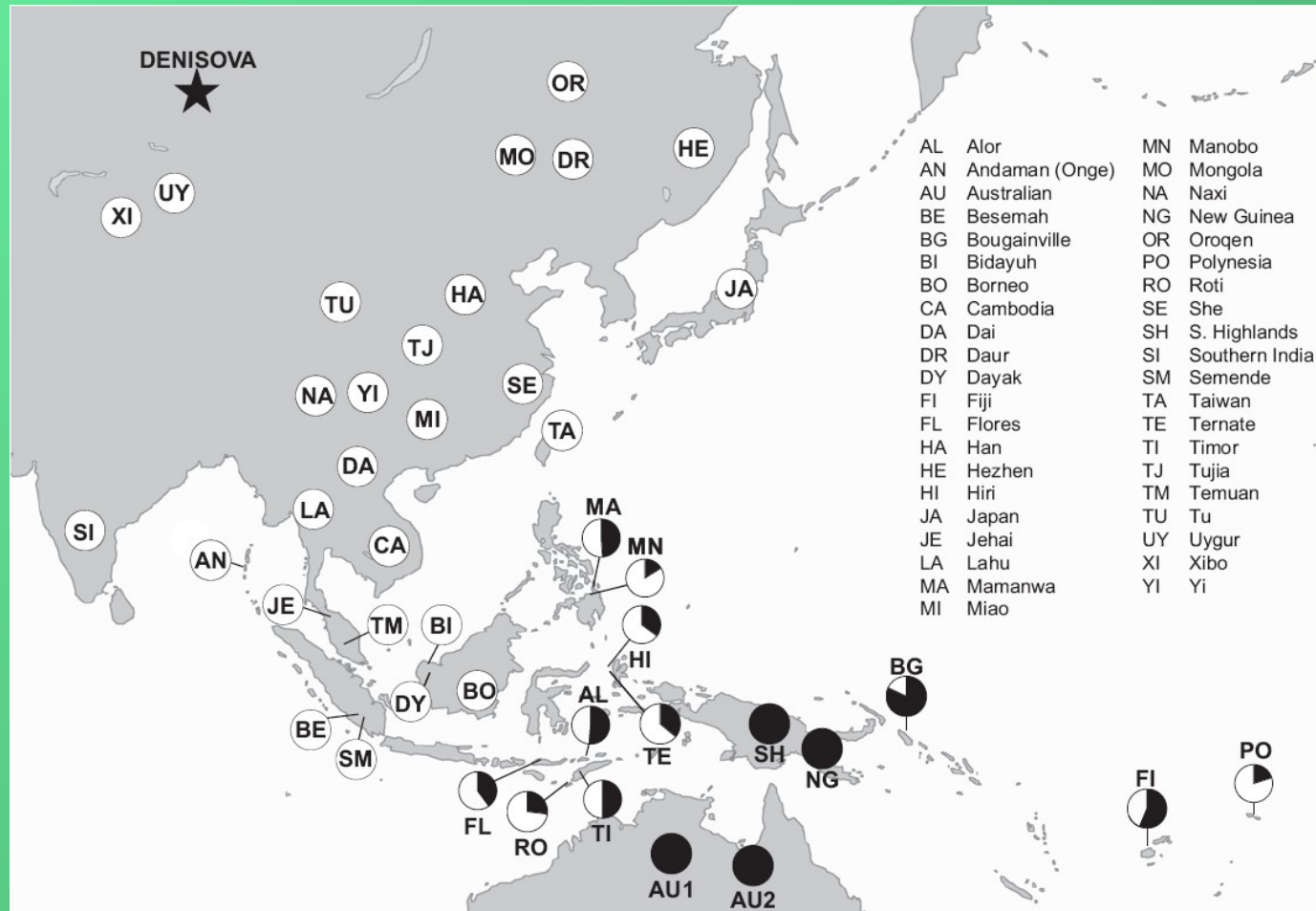
На Алтае в 2010 го

совский человек.

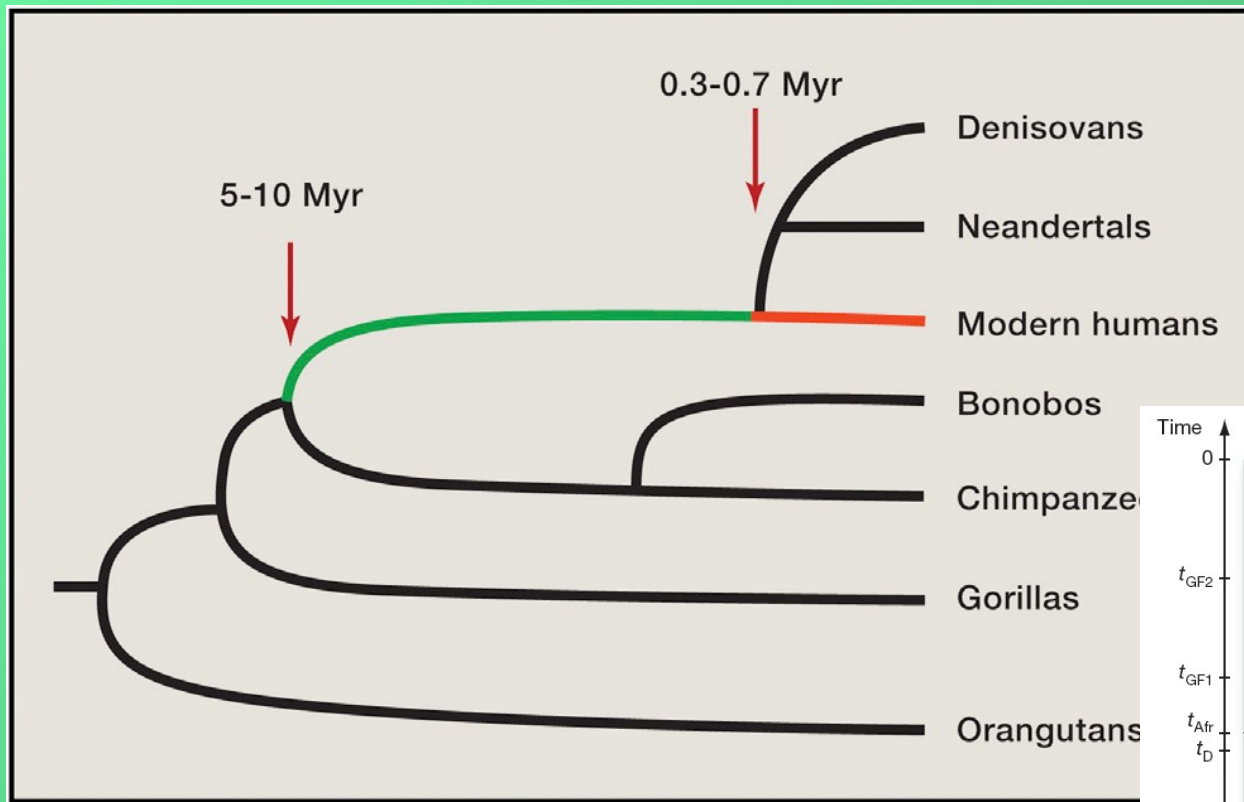
Он существовал одновременно с неандертальцами и *H. sapiens*.

Между этими видами происходила гибридизация.

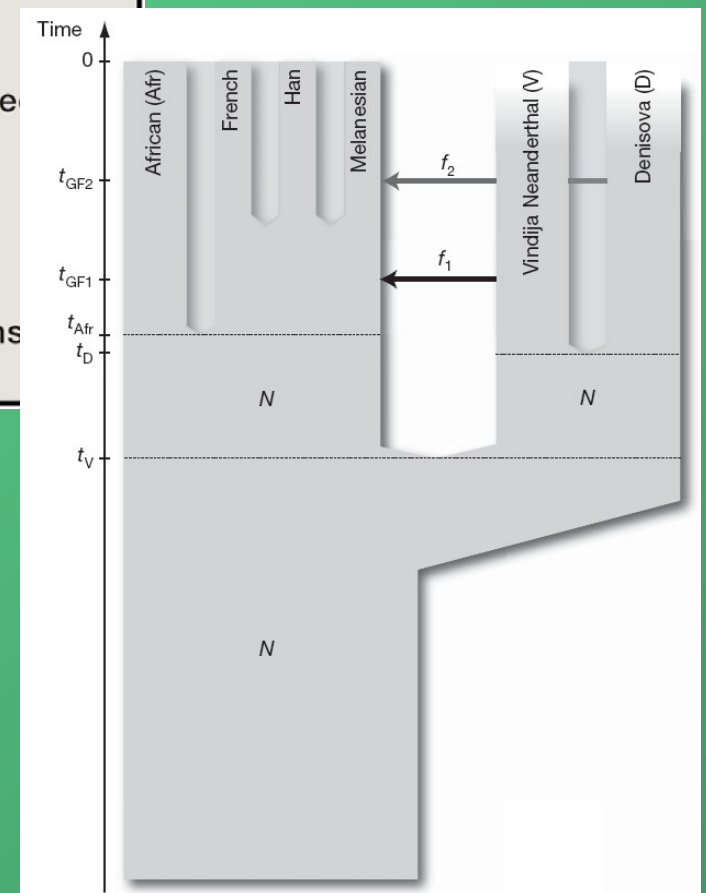
Распространение генетического материала денисовцев в генофондах современных популяций (относительно популяций Новой Гвинеи)



(Reich et al., 2011)

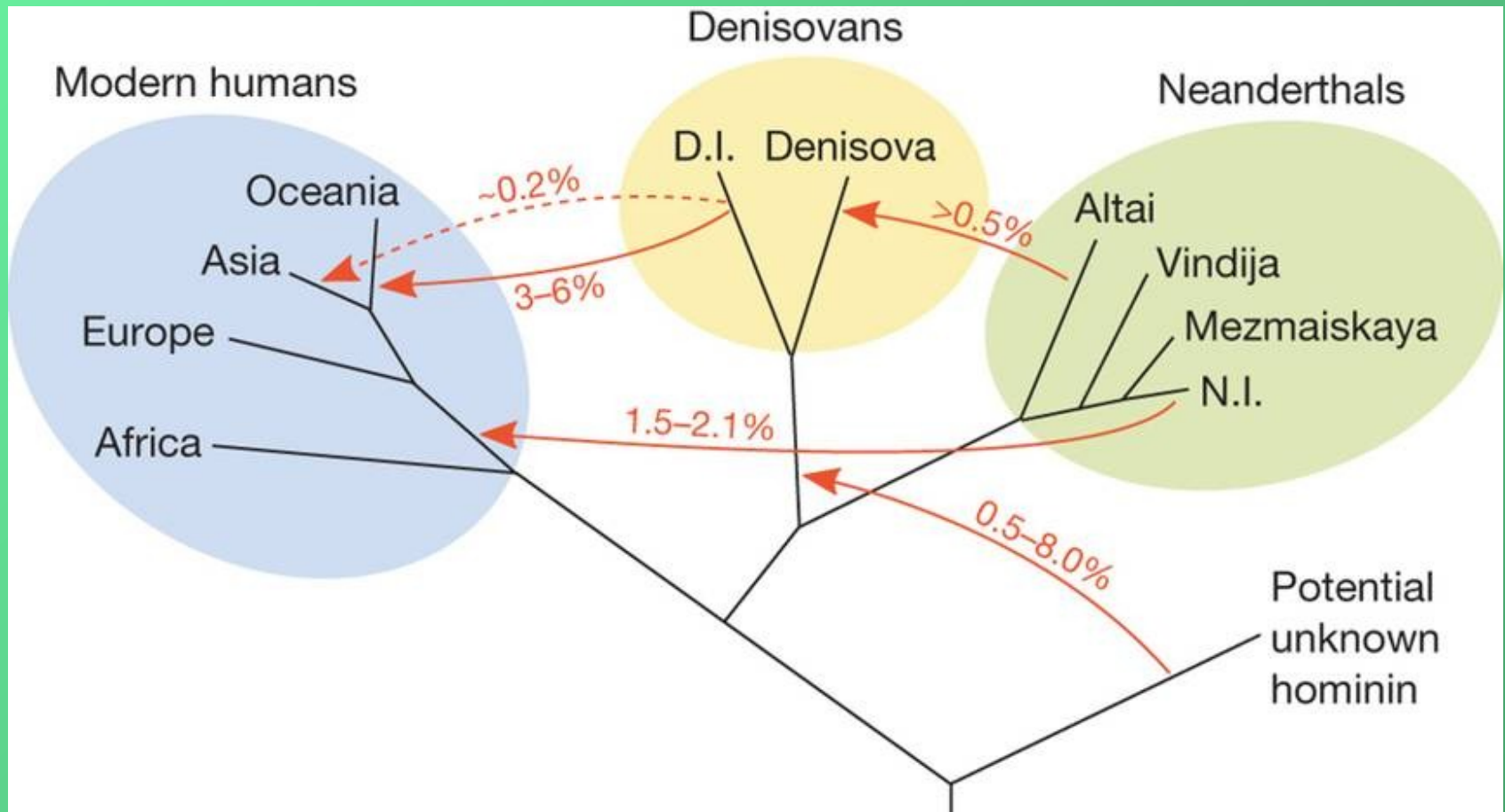


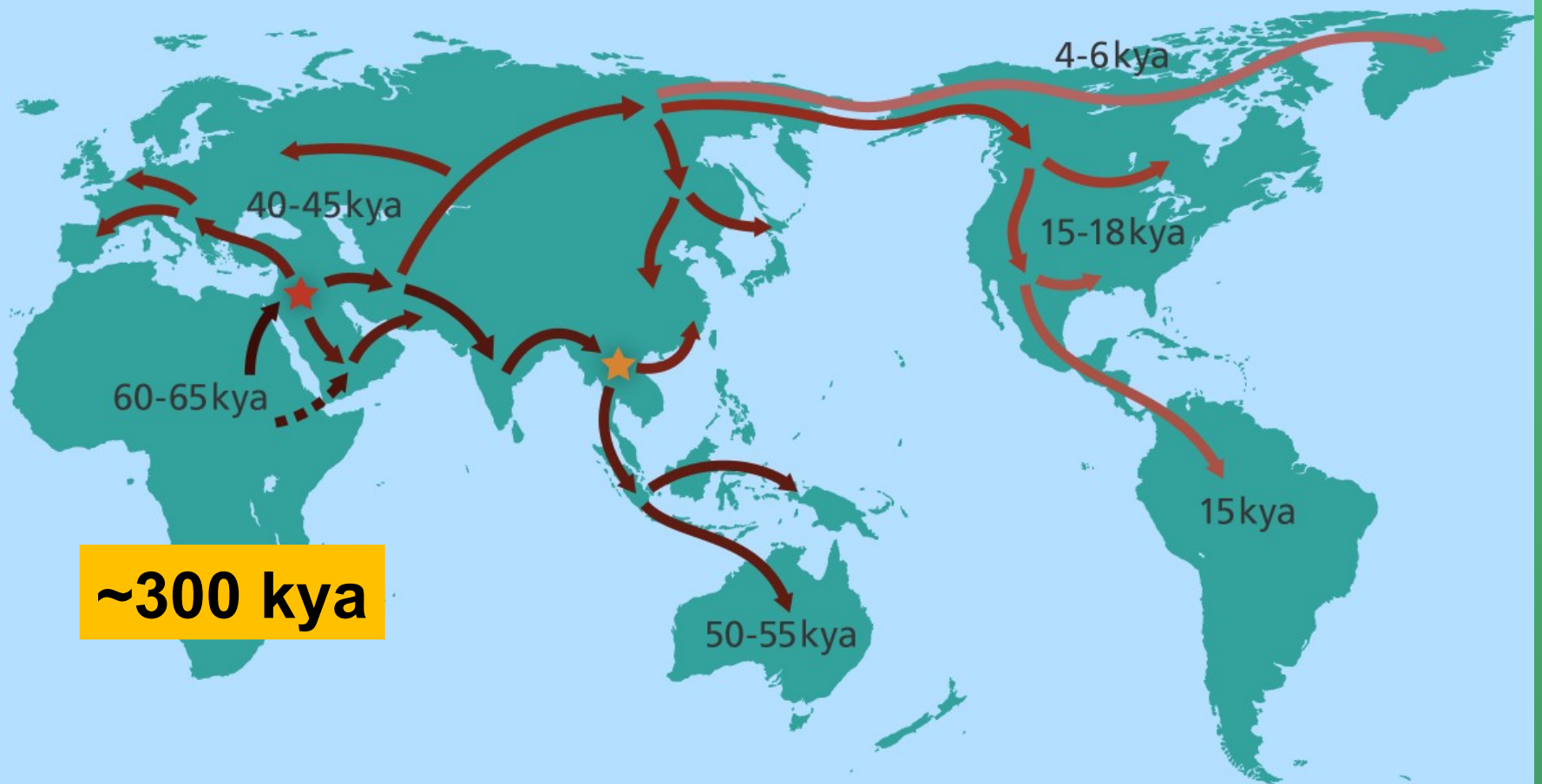
Paabo, 2014



(Reich et al., 2010)

Генетические потоки между представителями рода Homo





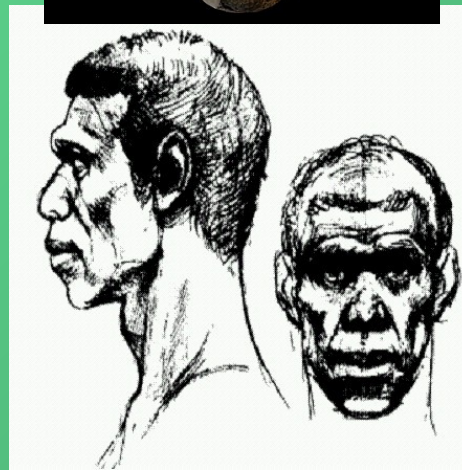
..... alternative route

kya 1,000 years ago

★ possible location of admixture with Neanderthals

★ possible location of admixture with Denisovans

Ранние анатомически современные выходцы из Африки
Останки людей из пещер Схул (~120 тыс.л.) и Кафзех (~80 тыс.л), север Израиля.



Человек из пещеры Схул
(рисунок, основанный на
черепе Схул-5)

Schul Cave, Mount Carmel



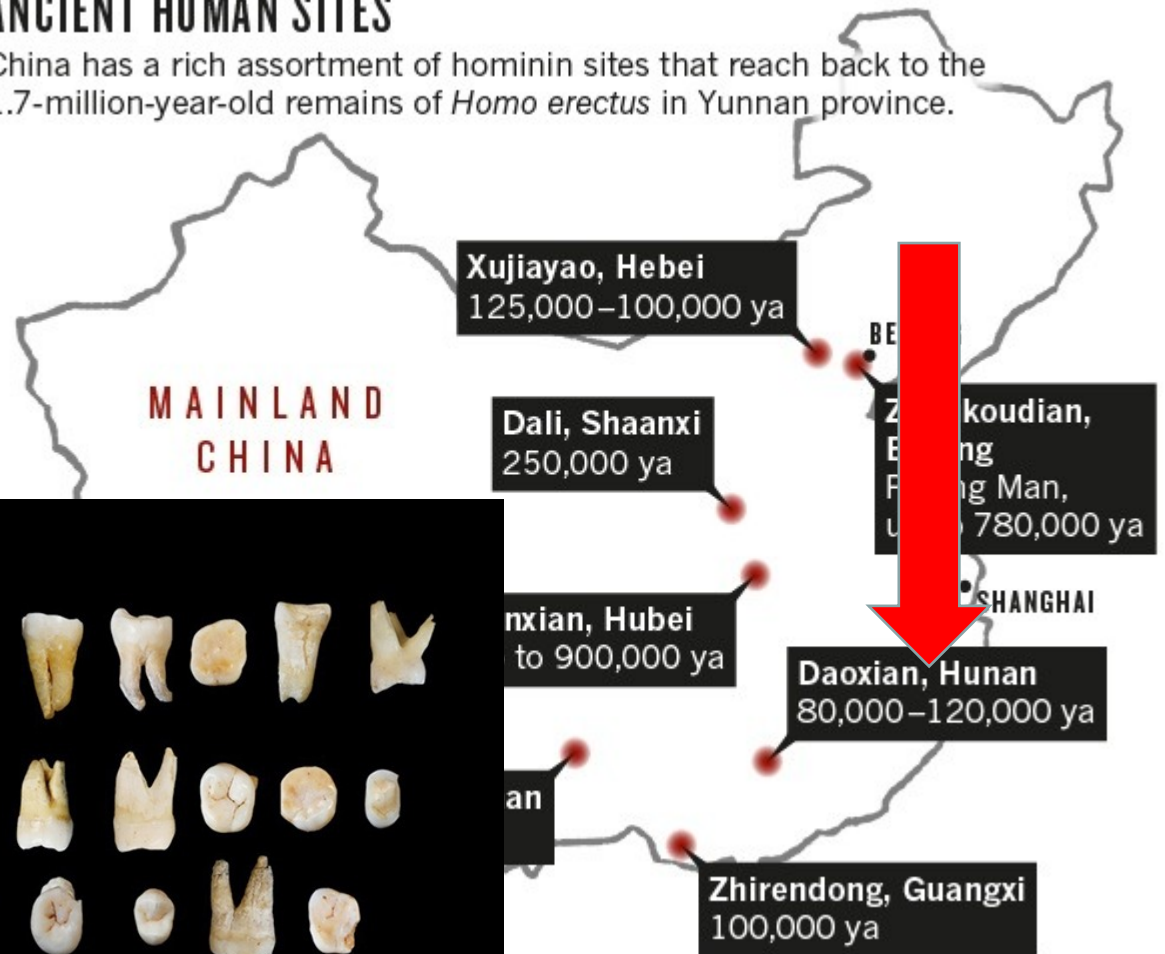
**Останки *H. sapiens* из Misliya Cave on Mount Carmel, Israel
возрастом ~ 180 тысяч лет (Hershkovitz et al., 2018)**



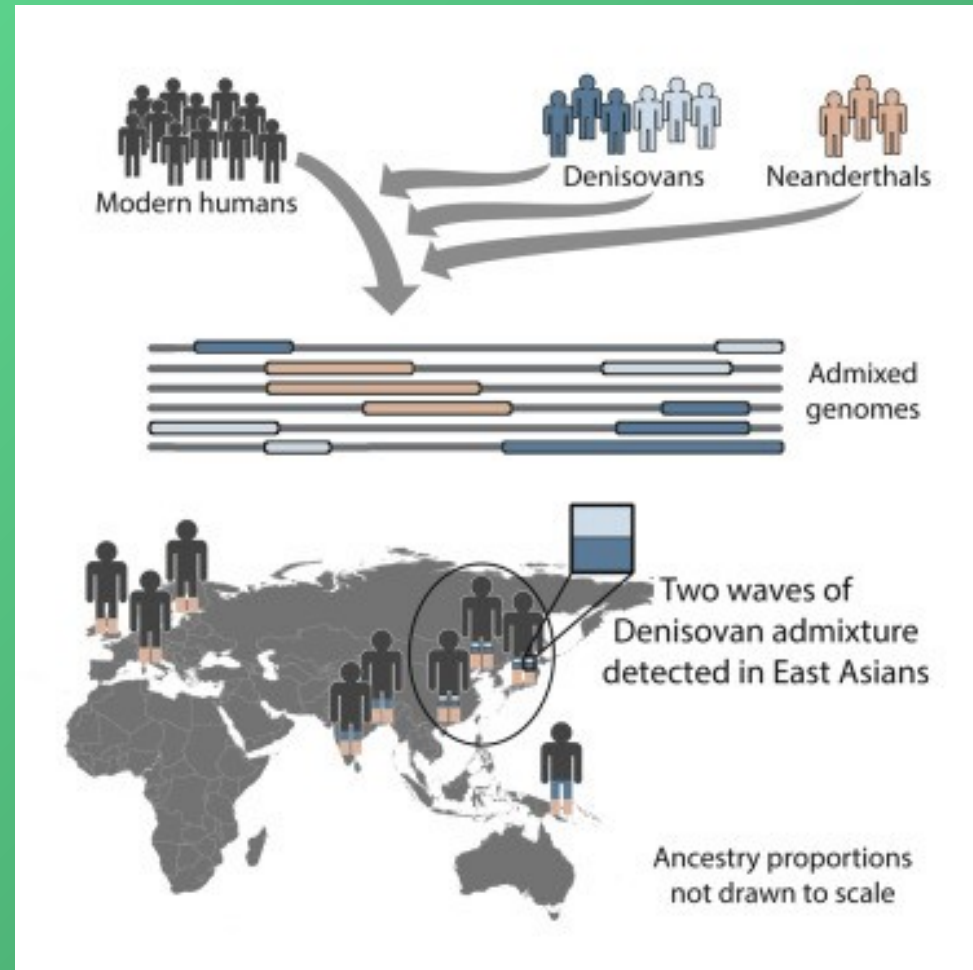
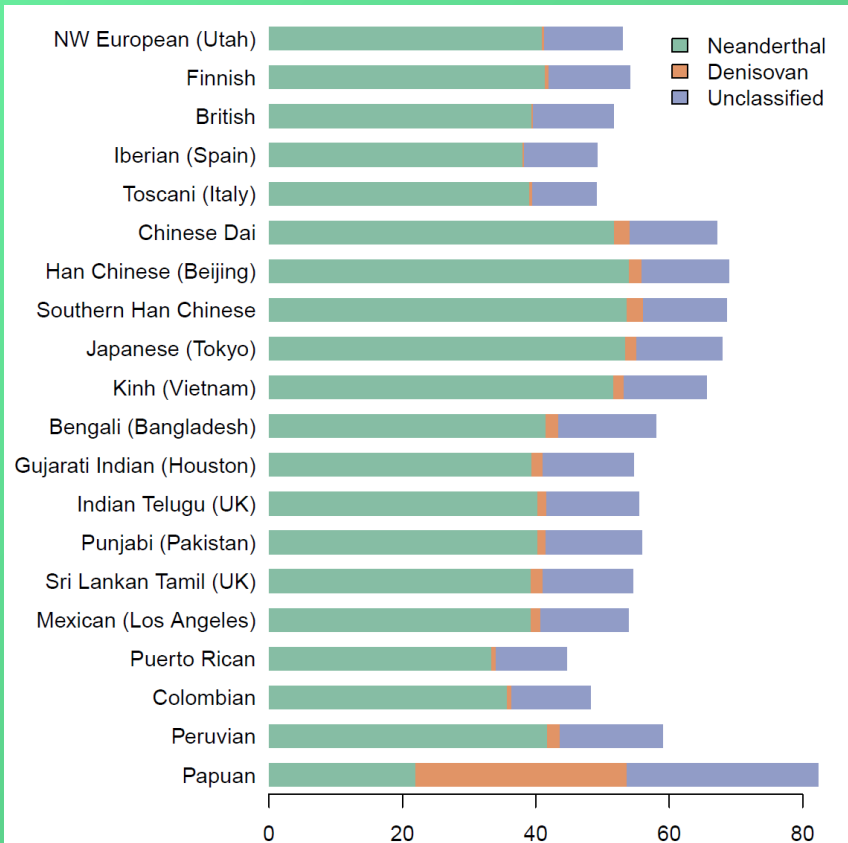
Останки ранних анатомически современных людей из Китая возрастом ~ 80-120 тысяч лет (Liu et al., 2015)

ANCIENT HUMAN SITES

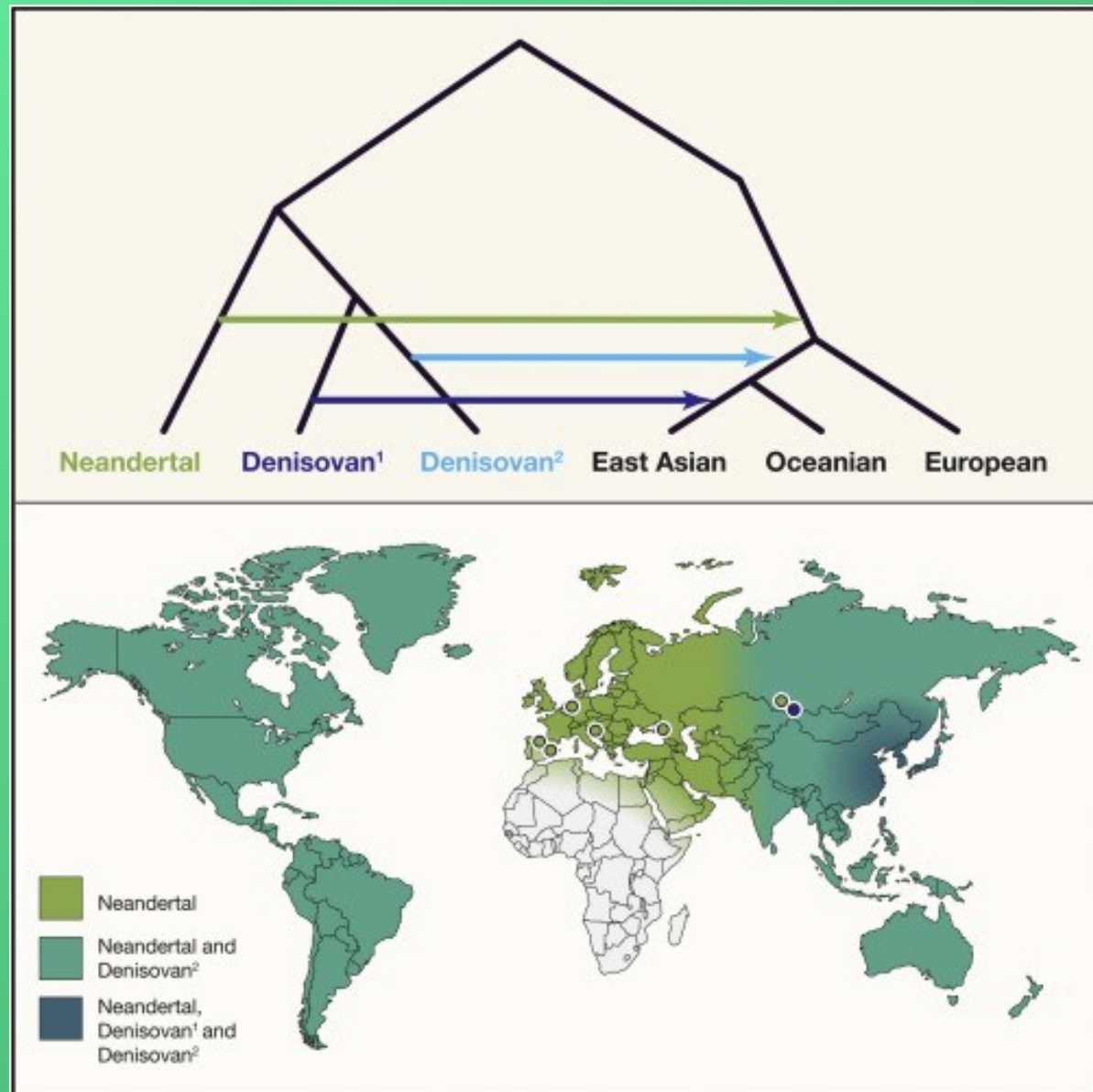
China has a rich assortment of hominin sites that reach back to the 1.7-million-year-old remains of *Homo erectus* in Yunnan province.



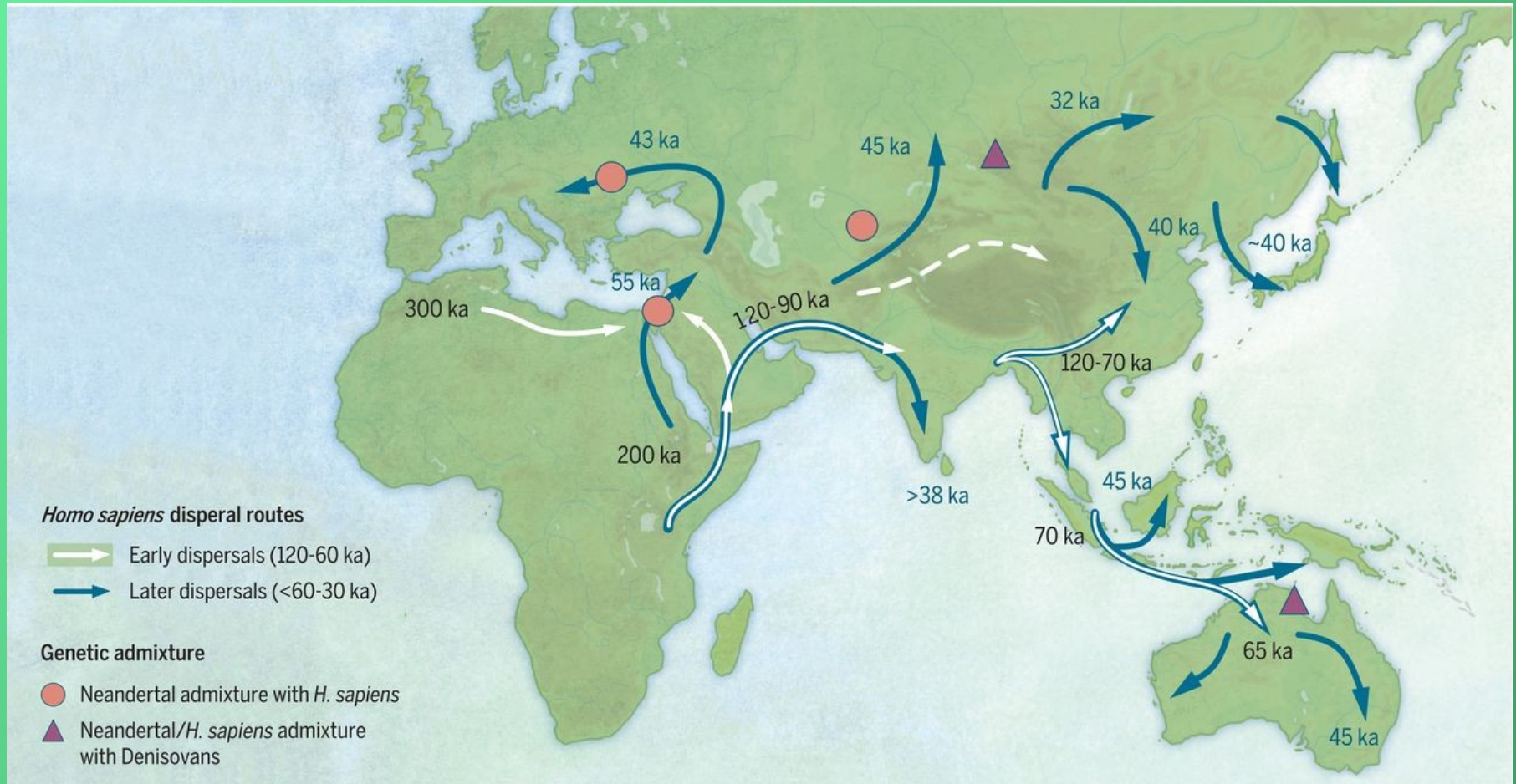
В геномах современных людей обнаружены свидетельства гибридизации с двумя разными популяциями денисовцев (Browning et al., 2018)



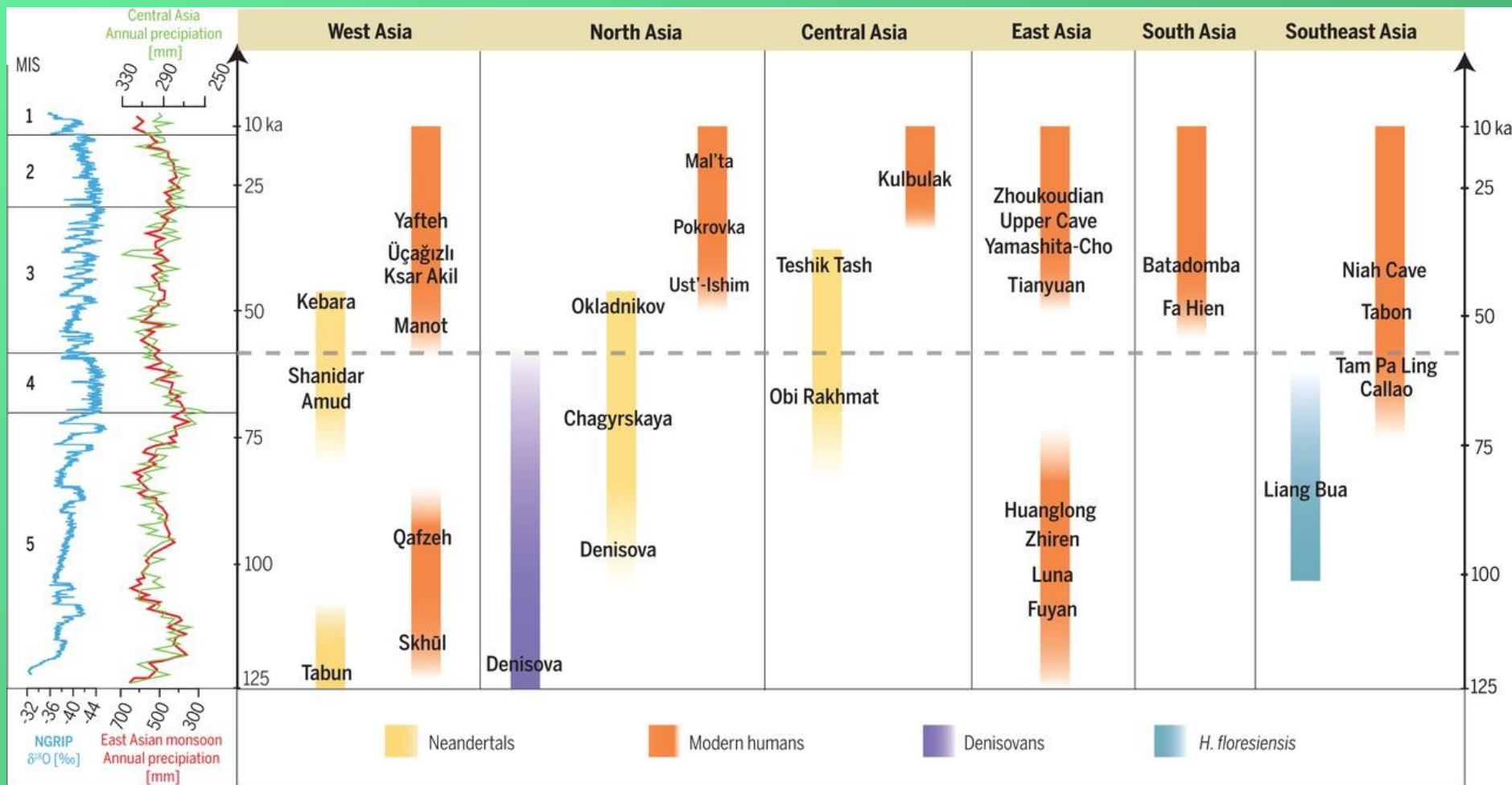
**В геномах современных людей обнаружены свидетельства
гибридизации с двумя разными популяциями денисовцев**



Две волны миграции раннего анатомически современного человека в Евразию (Bae et al., 2018)



Периоды существования (сосуществования) поздних представителей рода Homo в различных регионах Азии по археологическим и палеоантропологическим данным (Bae et al., 2018)

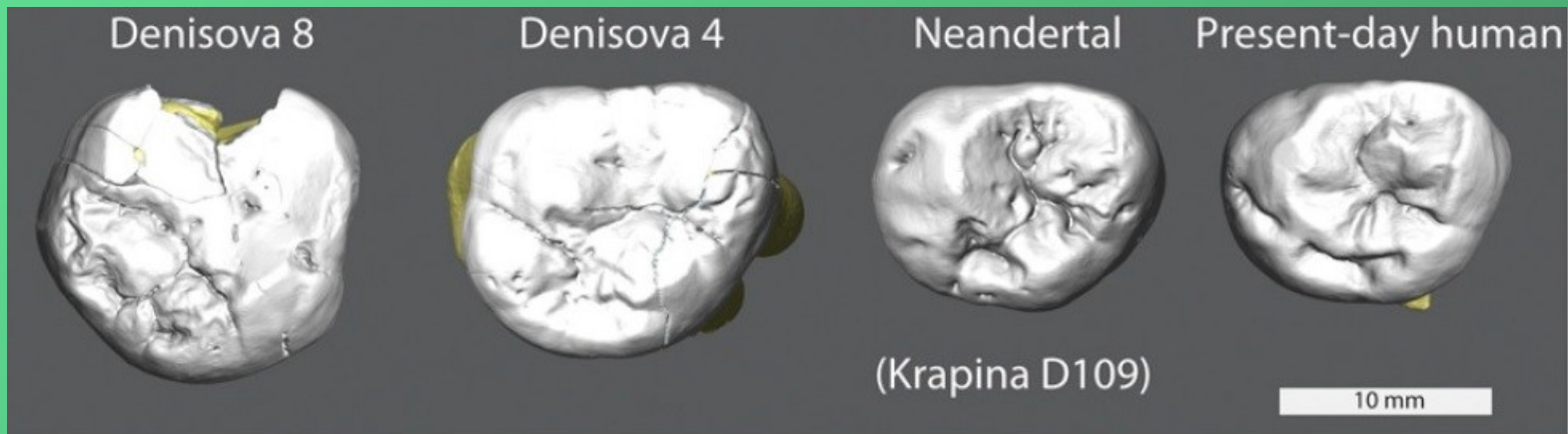


Данные о новых денисовцах

Моляр – Denisova 4 (раскопки 2000г.). Возраст ~50 000 лет (сопоставим с Denisova3

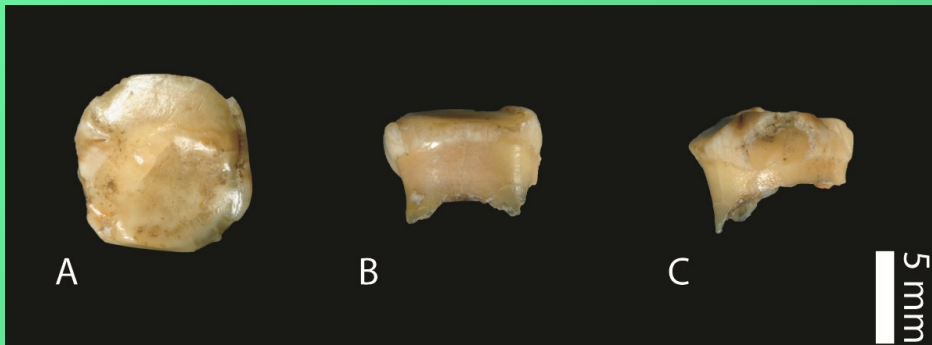


Новый моляр – Denisova 8 (раскопки 2010 г.).
Возраст – больше, чем у Denisova 3 и 4.



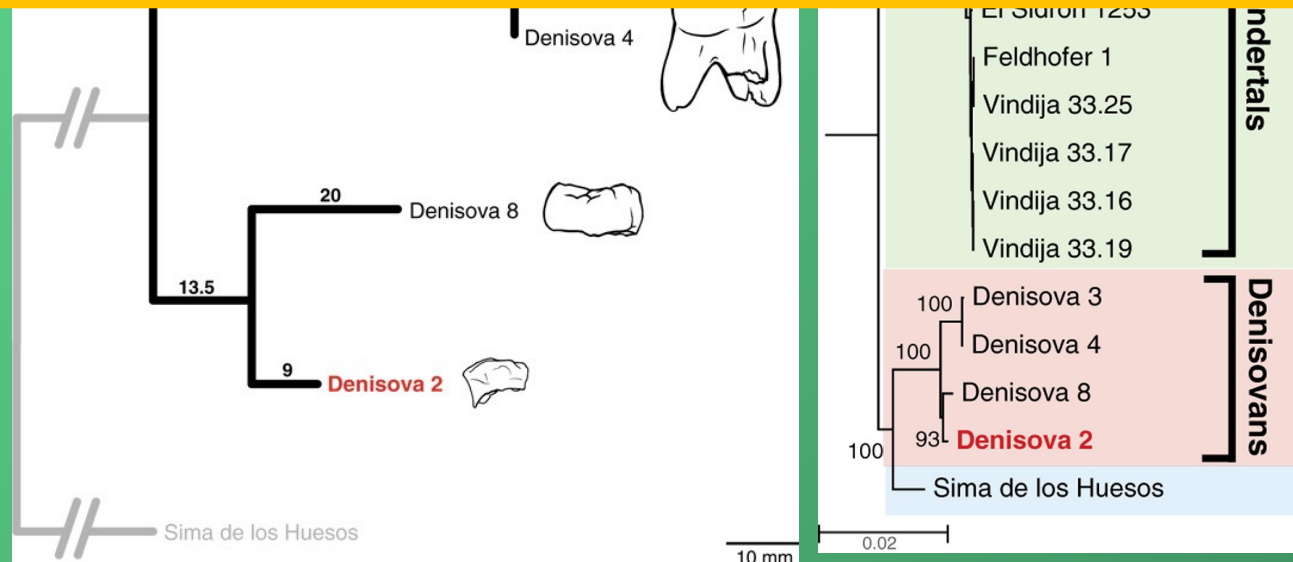
Получены данные по устойчивым особенностям морфологии зубов, которые позволят осуществлять поиск новых денисовских материалов в одонтологических коллекциях (Sawyer et al., 2015)

Найден 4-й денисовец (Denisova 2) – девочка 10-12 лет. Находка 1984 года!



Открытие пятого денисовца в Денисовой пещере:
Фрагмент (5 на 8 см) левой теменной кости.
Митохондриальная ДНК – денисовская.
Морфология напоминает эректусов.

На 50-100 тысяч лет
старше, чем Denisova
3,4 и на 20-40 тысяч
лет старше, чем
Denisova 8.
Денисовцы
присутствовали в
пещере на
протяжении 50-100
тысяч лет.



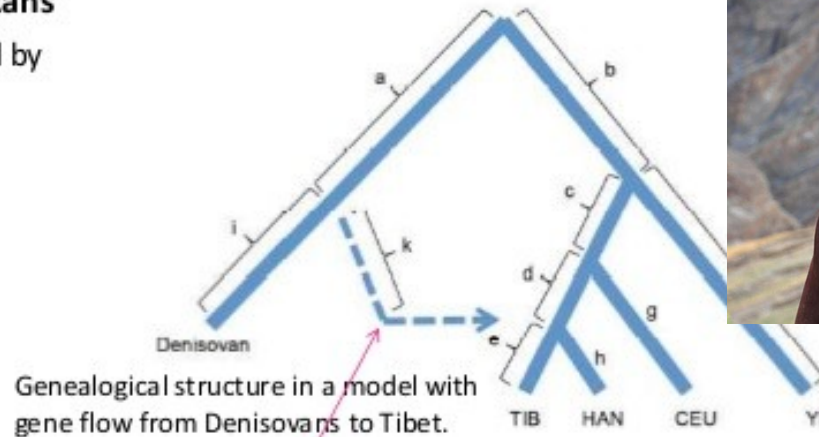
Адаптация к условиям высокогорья у тибетцев (Huerta-Sanchez et al., 2014) Ген EPAS1

Denisovan alleles in modern Tibetans

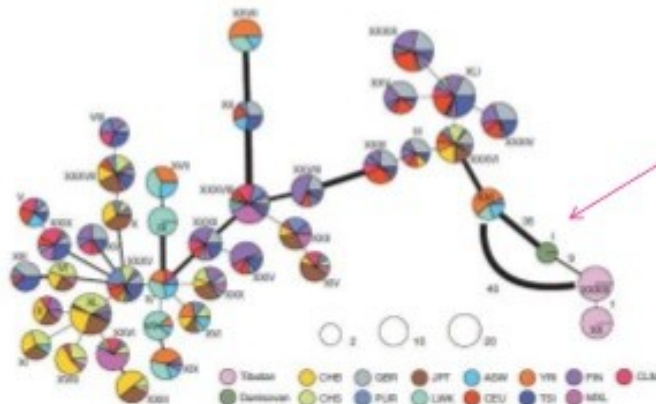
Altitude adaptation in Tibetans caused by
introgression of Denisovan-like DNA

Huerta-Sanchez et al.
Nature 14 August 2014

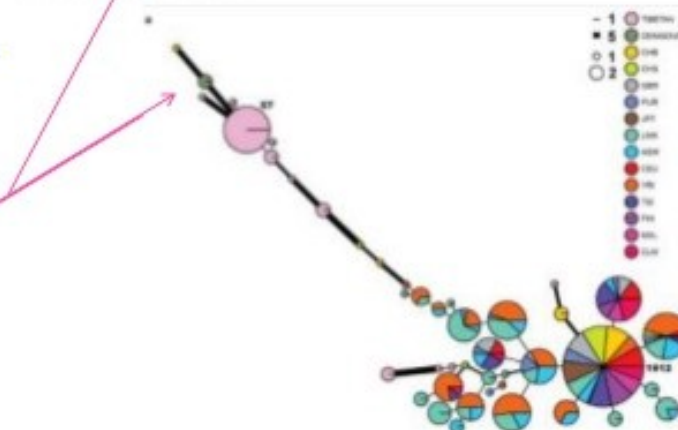
Tibetan gene conferring high
altitude oxygen processing
is of Denisovan origin.



<http://www.nature.com/nature/journal/v512/n7513/full/nature13408.html#close>

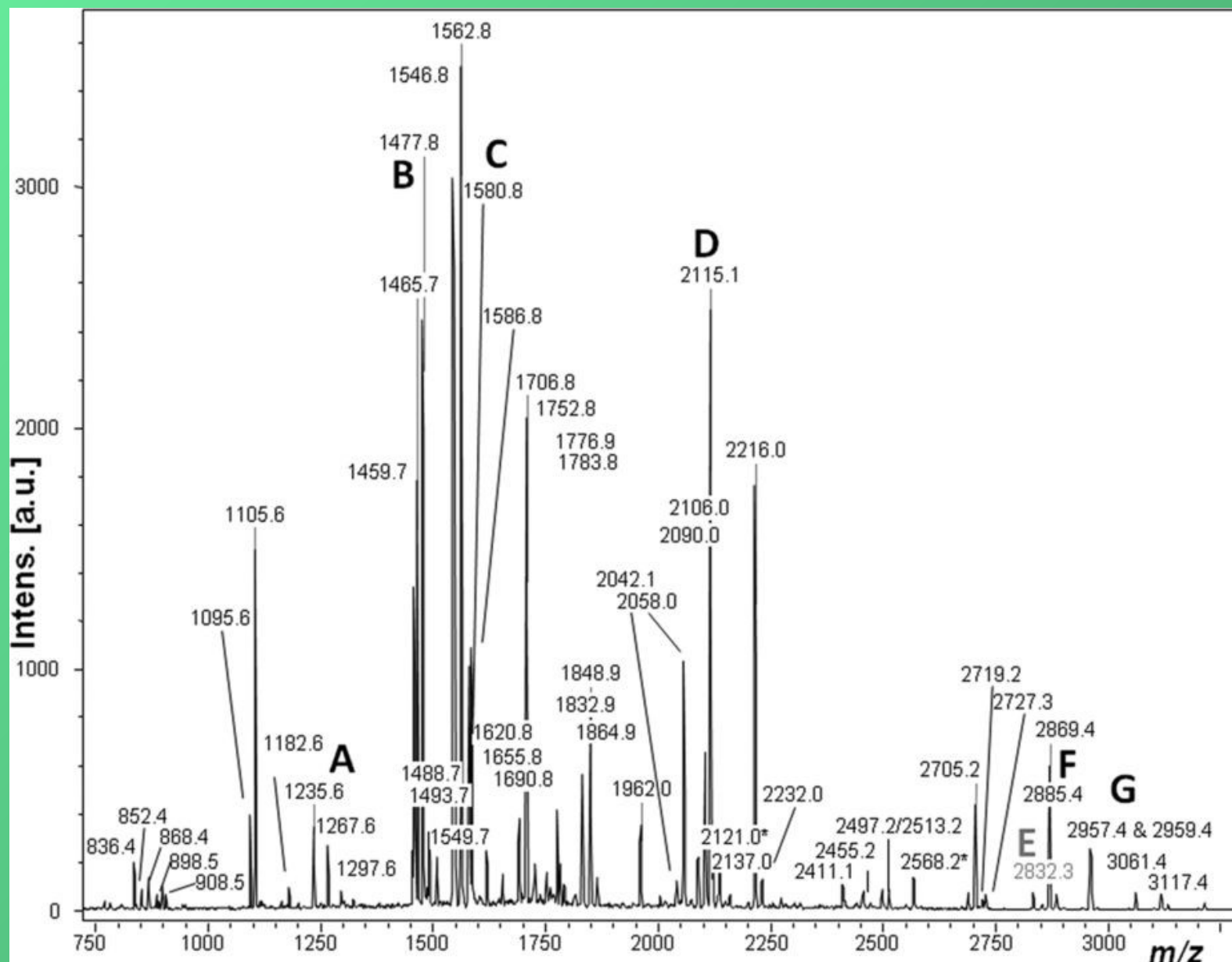


Haplotype network based on the number of pairwise
differences between the 40 most common haplotypes



Haplotype network based on the number of pairwise
differences between 43 unique haplotypes defined from
the 20 most differentiated SNPs between Tibetans and
the 14 populations (1000 Genomes Project)

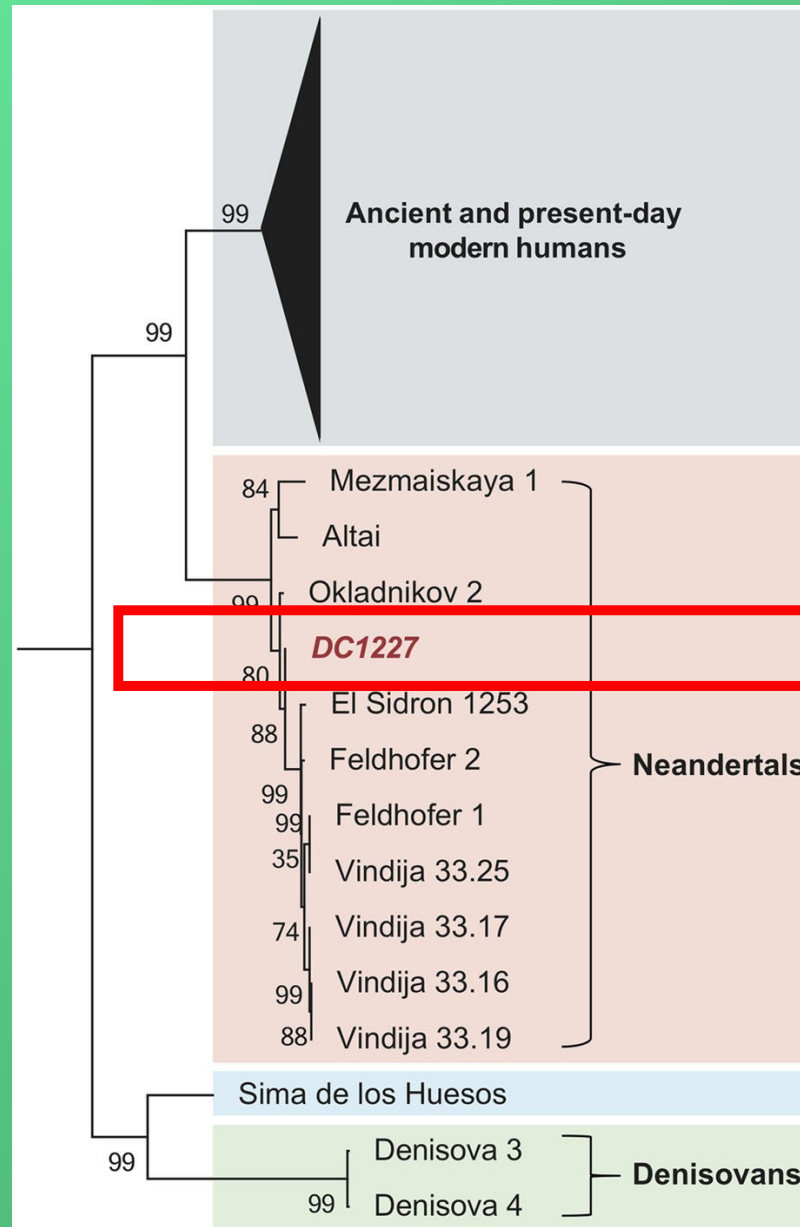
MALDI-ToF mass spectrum of digested collagen from DC1227



**Кость гоминида, идентифицированная среди морфологически
неопределимых костных фрагментов из Денисовой пещеры
Индивид получил имя Denny (возраст 90 000 лет) (Denisova 11)**



Neighbor-joining tree relating the DC1227 mtDNA to other ancient and present-day mtDNAs (Denisova 11)



Oase 1, Pesteră cu Oase, Румыния



Раскопки 2002 года. Возраст ~37-42 тысяч лет.

Oase-1 (Румыния) : 6-9% генома от неандертальца (Fu et al., 2015)



Размер «неандертальских» фрагментов генома (некоторые более 50 мегабаз) свидетельствует о гибридизации с неандертальцами всего за 4-6 поколений до его существования!

Denny оказалась дочерью матери-неандерталки и отца-денисовца

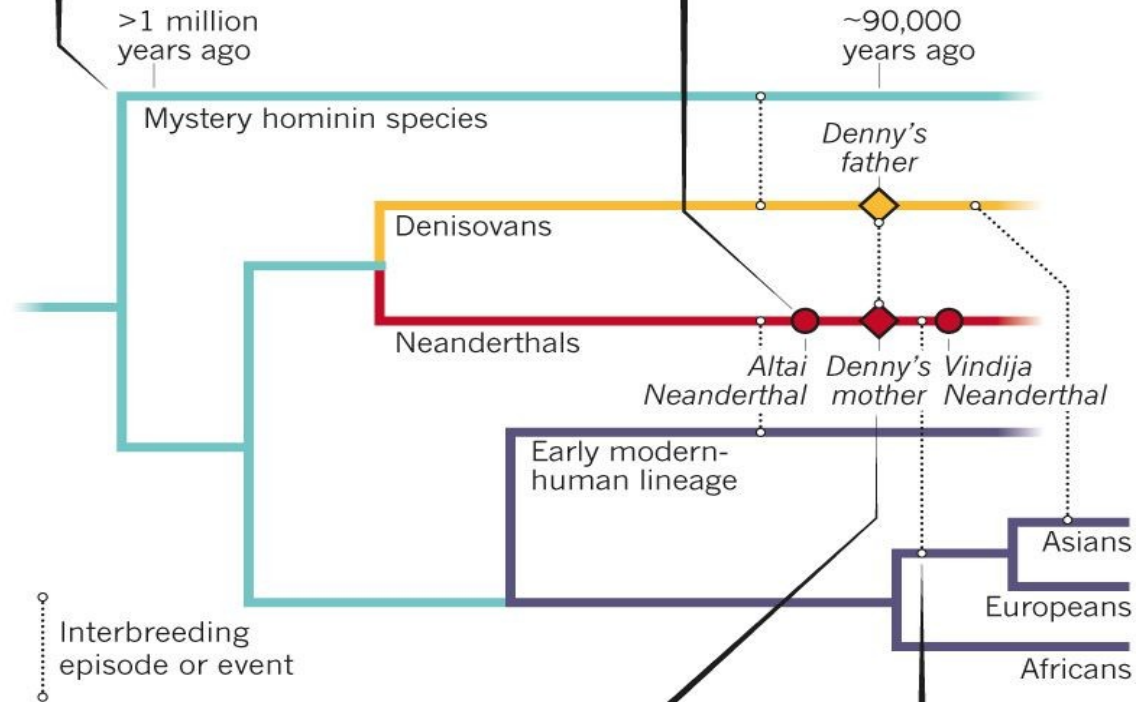


TANGLED TREE

A female born to a Neanderthal mother and Denisovan father roughly 90,000 years ago — nicknamed Denny — is one of many examples of interbreeding between ancient human groups.

An unknown hominin species interbred with Denisovans or their ancestors.

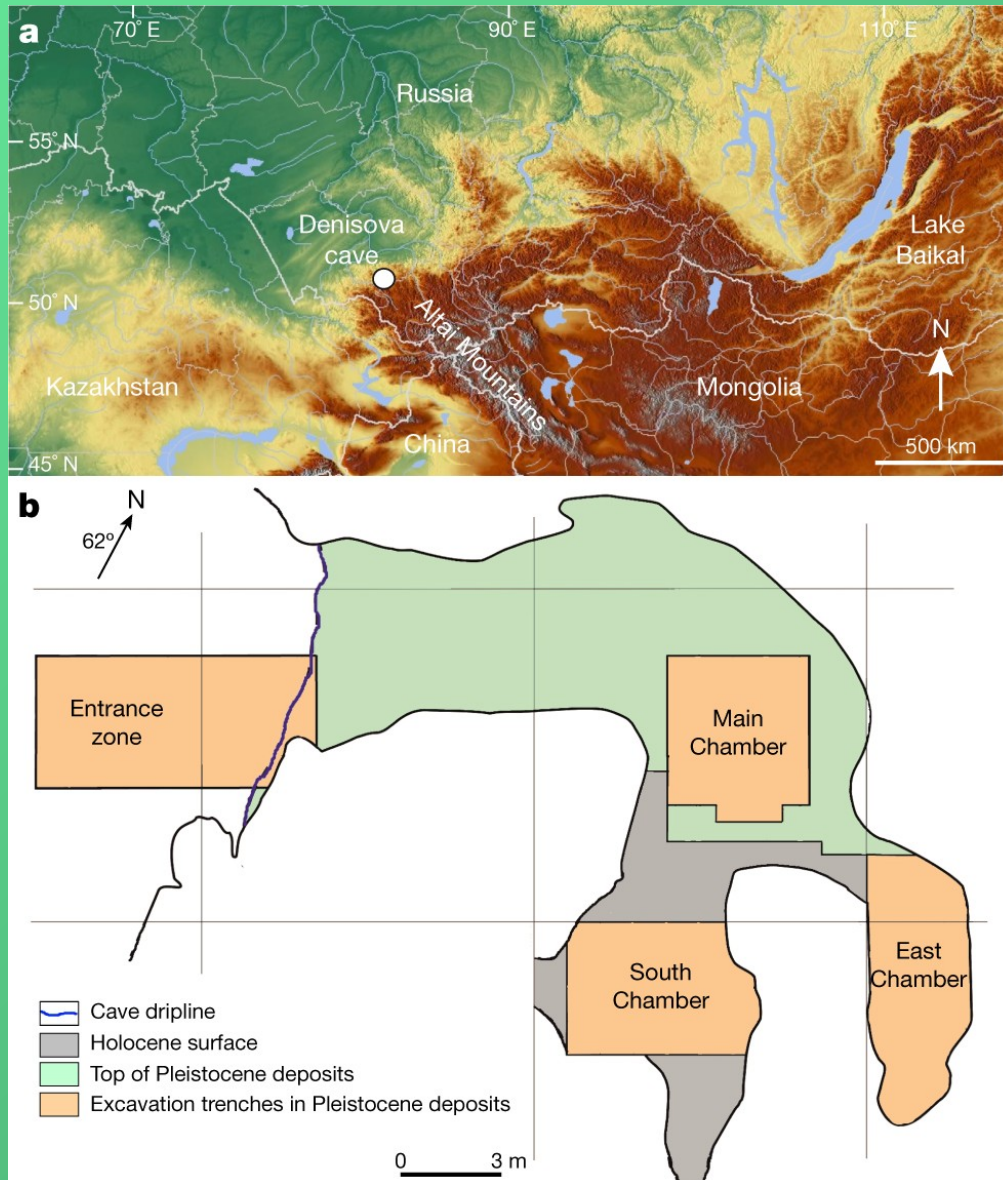
The Altai Neanderthal's genome revealed mixture with an early *Homo sapiens* lineage.



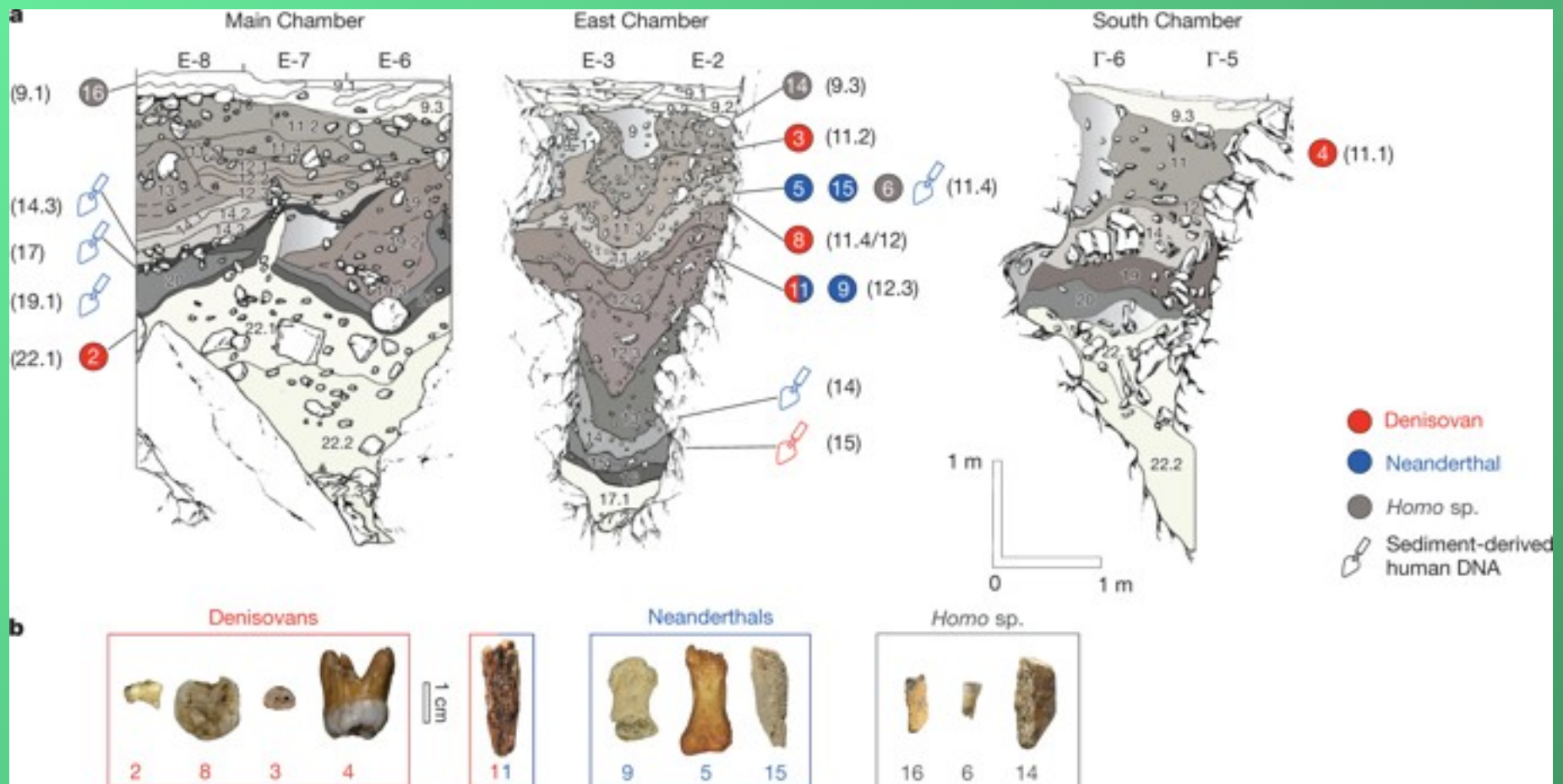
The ancestry of Denny's mother was a surprise. She was more closely related to a 55,000-year-old Neanderthal from Vindija cave in Croatia than to an 'Altai Neanderthal', who lived in Denisova Cave roughly 30,000 years before Denny.

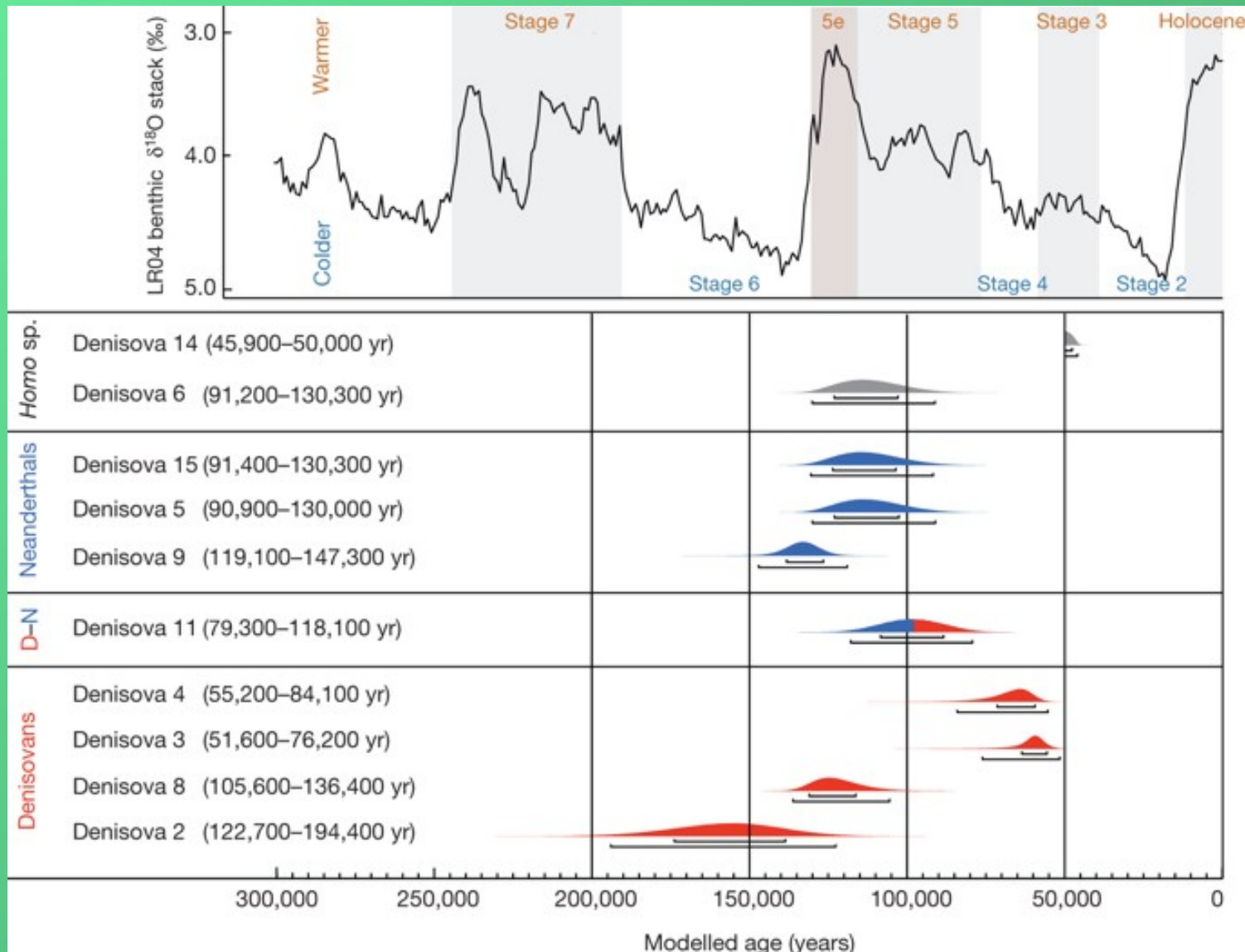
All non-African humans carry traces of Neanderthal DNA, owing to pairings some 47,000–65,000 years ago.

Подробное датирование материалов из Денисовой пещеры (Douka et al., 2019; Jacobs et al., 2019)

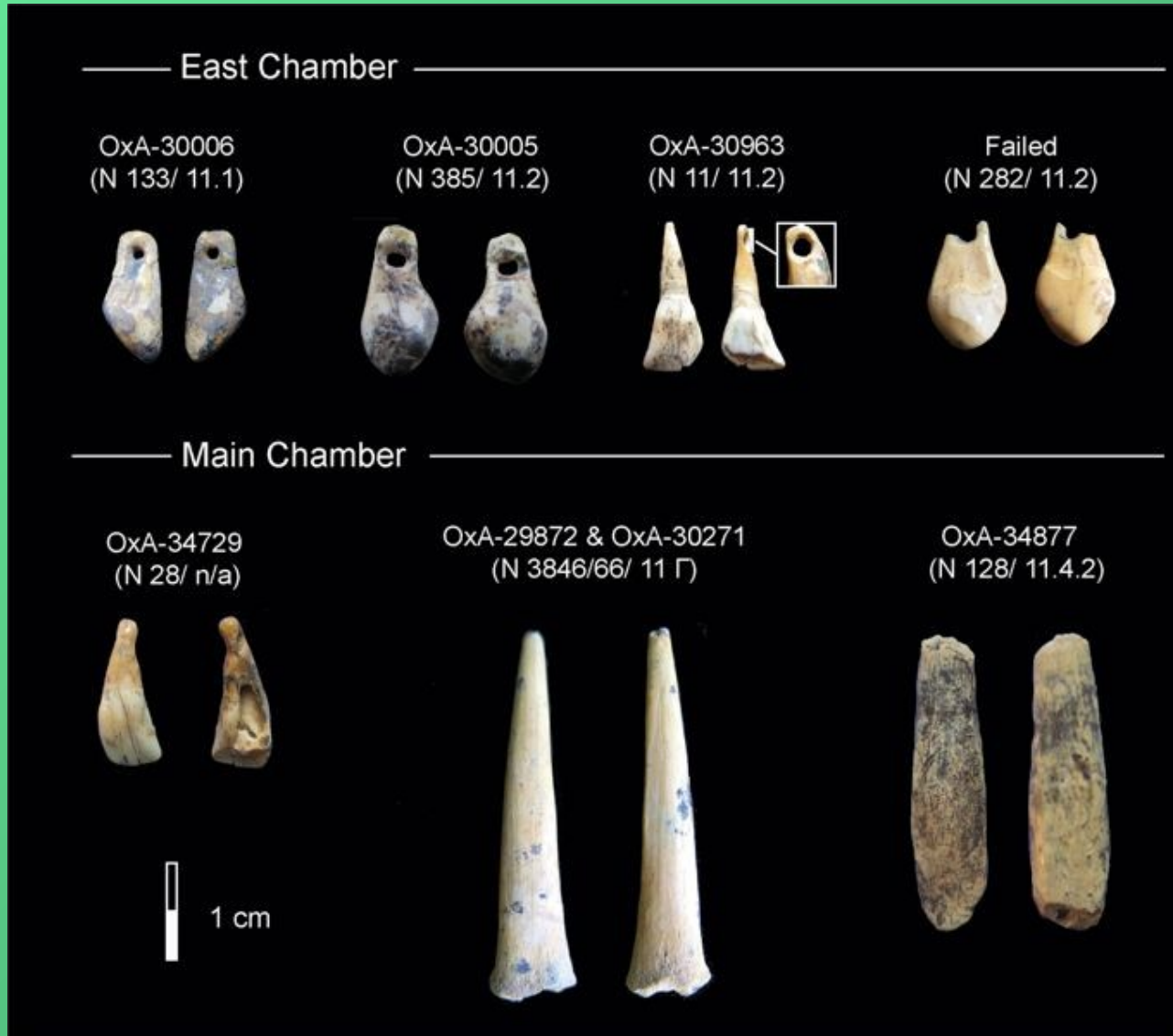


Подробное датирование материалов из Денисовой пещеры (Douka et al., 2019; Jacobs et al., 2019)

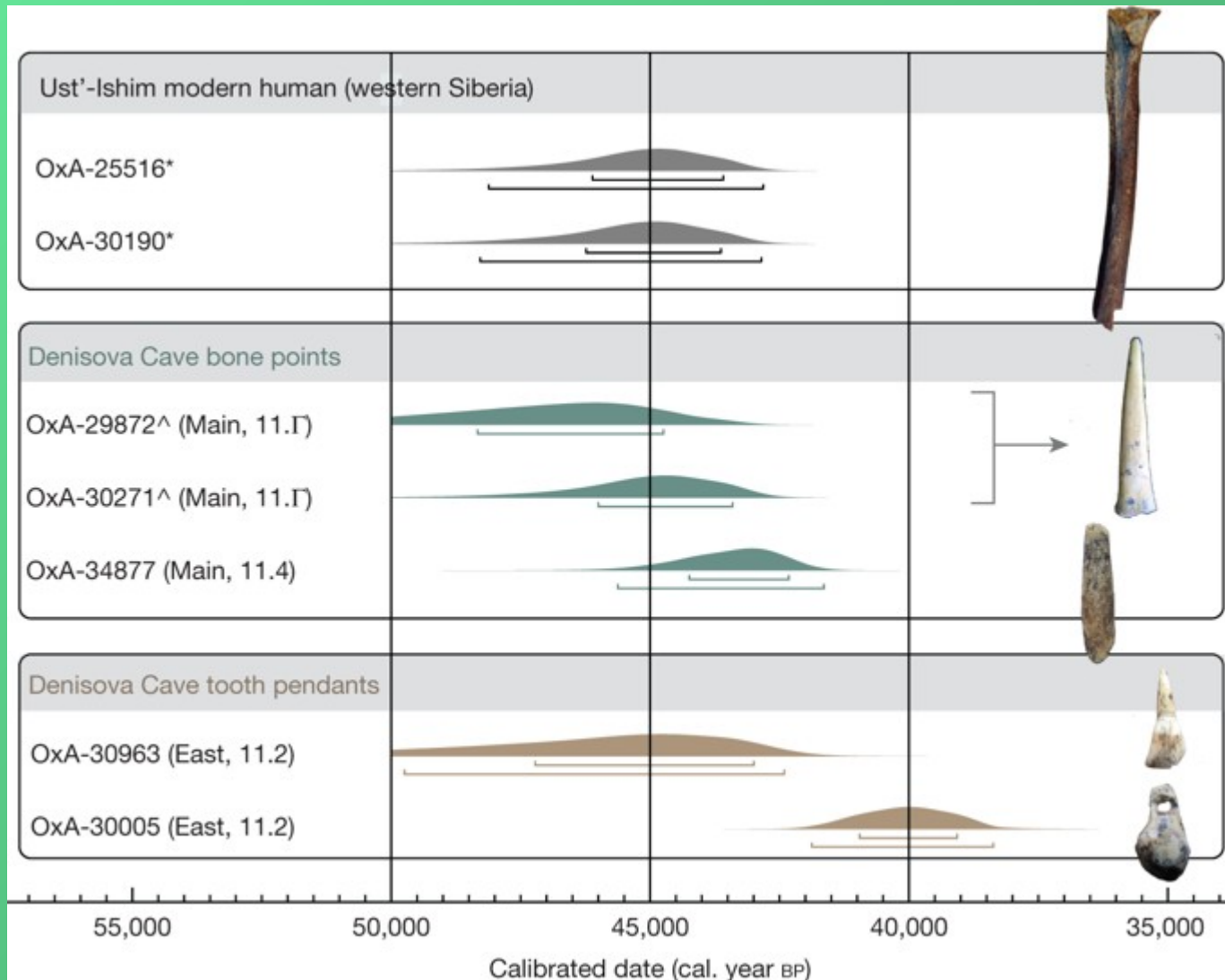




Кто автор древнейших верхнепалеолитических изделий из кости и украшений из денисовой пещеры?



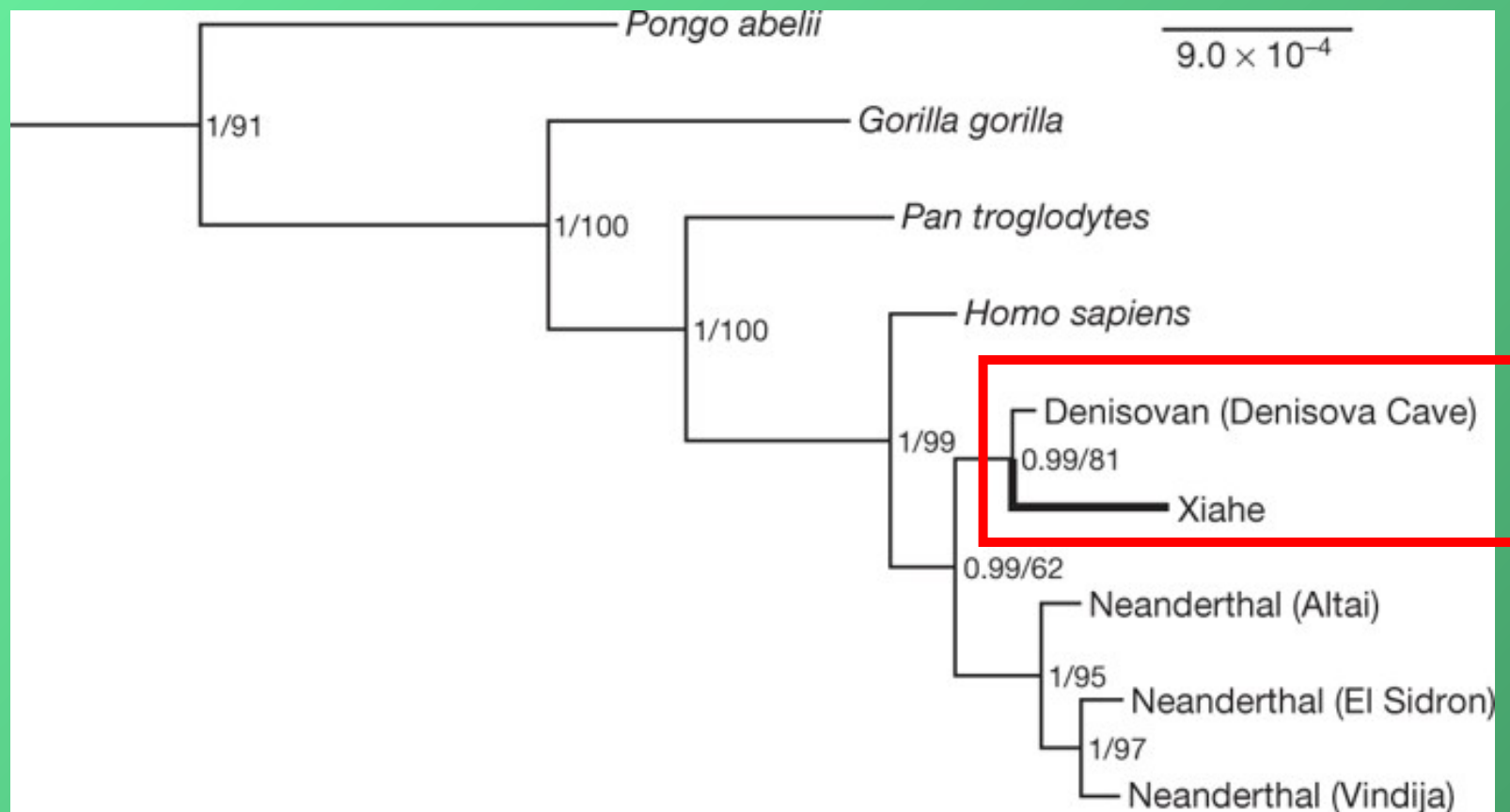
Кто автор древнейших верхнепалеолитических изделий из кости и украшений из денисовой пещеры?



**Обнаружение останков денисовца за пределами Денисовой пещеры
Baishiya Karst Cave, Xiahe, Gansu, China (возраст 160 000 лет).
Материал обнаружен еще в 1980 году [Chen et al., 2019]**

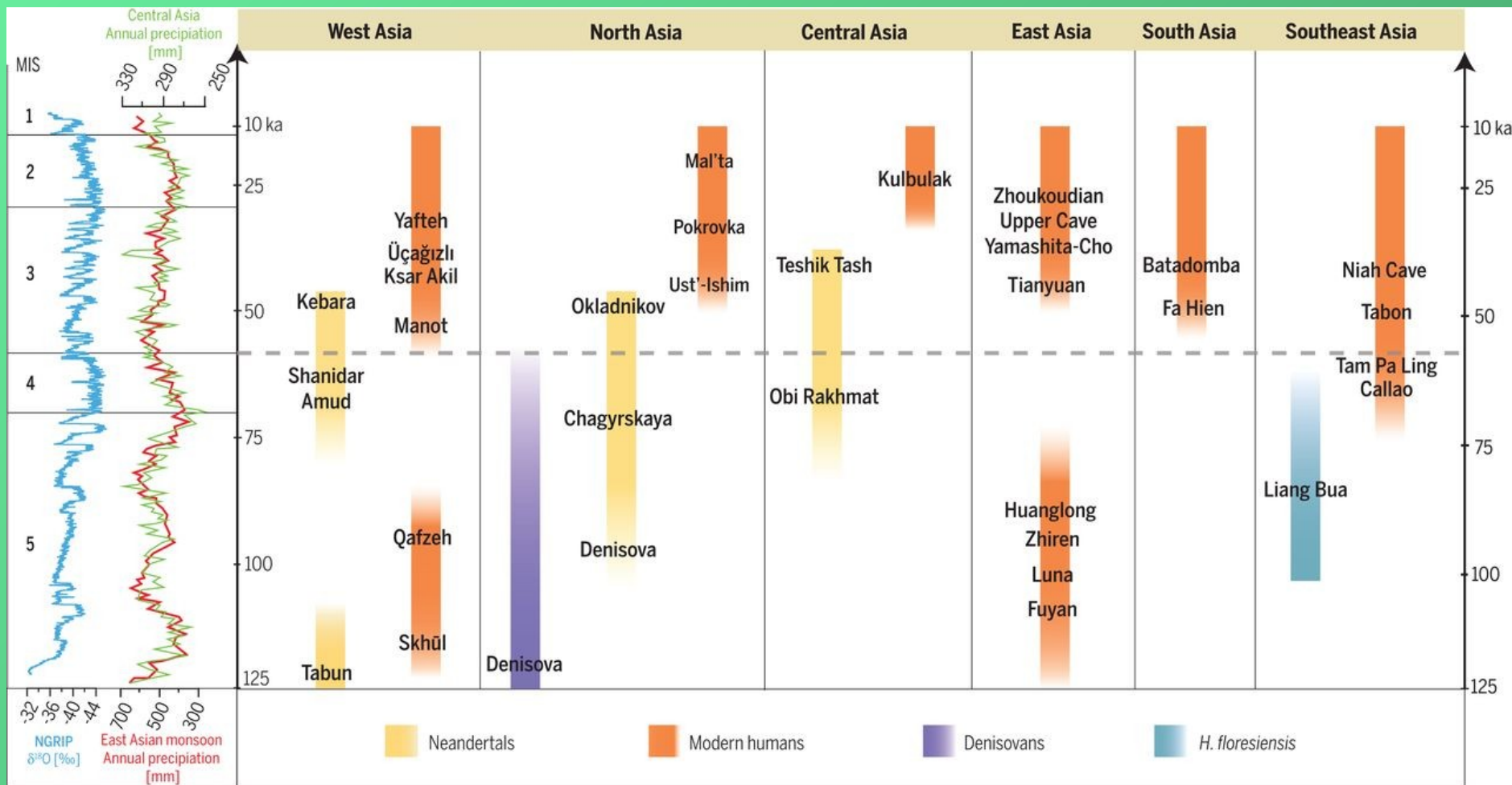


**Обнаружение останков денисовца за пределами Денисовой пещеры
Baishiya Karst Cave, Xiahe, Gansu, China (возраст 160 000 лет).
Материал обнаружен еще в 1980 году [Chen et al., 2019]**



Морфология челюсти и зубов имеет черты сближающие тибетского индивида с денисовцами из Денисовой пещеры, а также с некоторыми находками *Homo sp.* с территории Китая.

Периоды существования (сосуществования) поздних представителей рода Homo в различных регионах Азии по археологическим и палеоантропологическим данным (Bae et al., 2018)



Генетическое наследие неандертальцев и денисовцев



Адаптация к условиям высокогорья у тибетцев (Huerta-Sanchez et al., 2014) Ген EPAS1

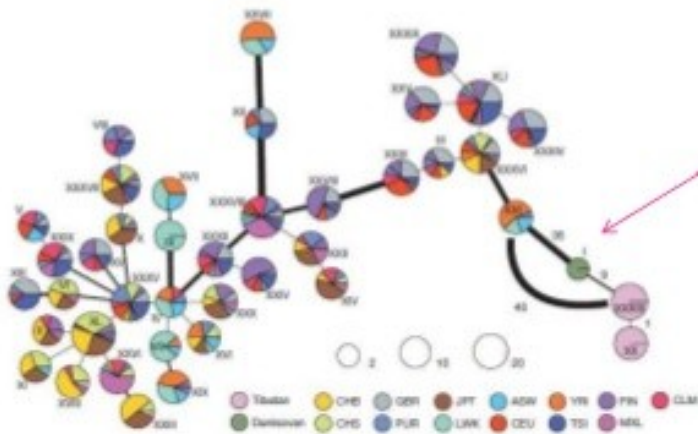
Denisovan alleles in modern Tibetans

Altitude adaptation in Tibetans caused by
introgression of Denisovan-like DNA

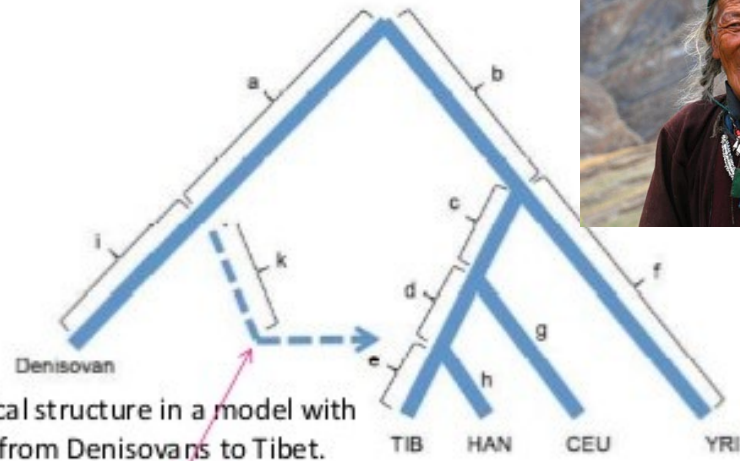
Huerta-Sanchez et al.
Nature 14 August 2014

Tibetan gene conferring high
altitude oxygen processing
is of Denisovan origin.

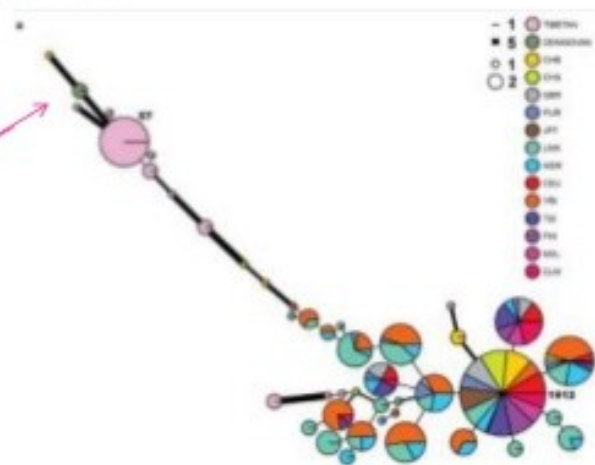
<http://www.nature.com/nature/journal/v512/n7513/full/nature13408.html#close>



Haplotype network based on the number of pairwise
differences between the 40 most common haplotypes



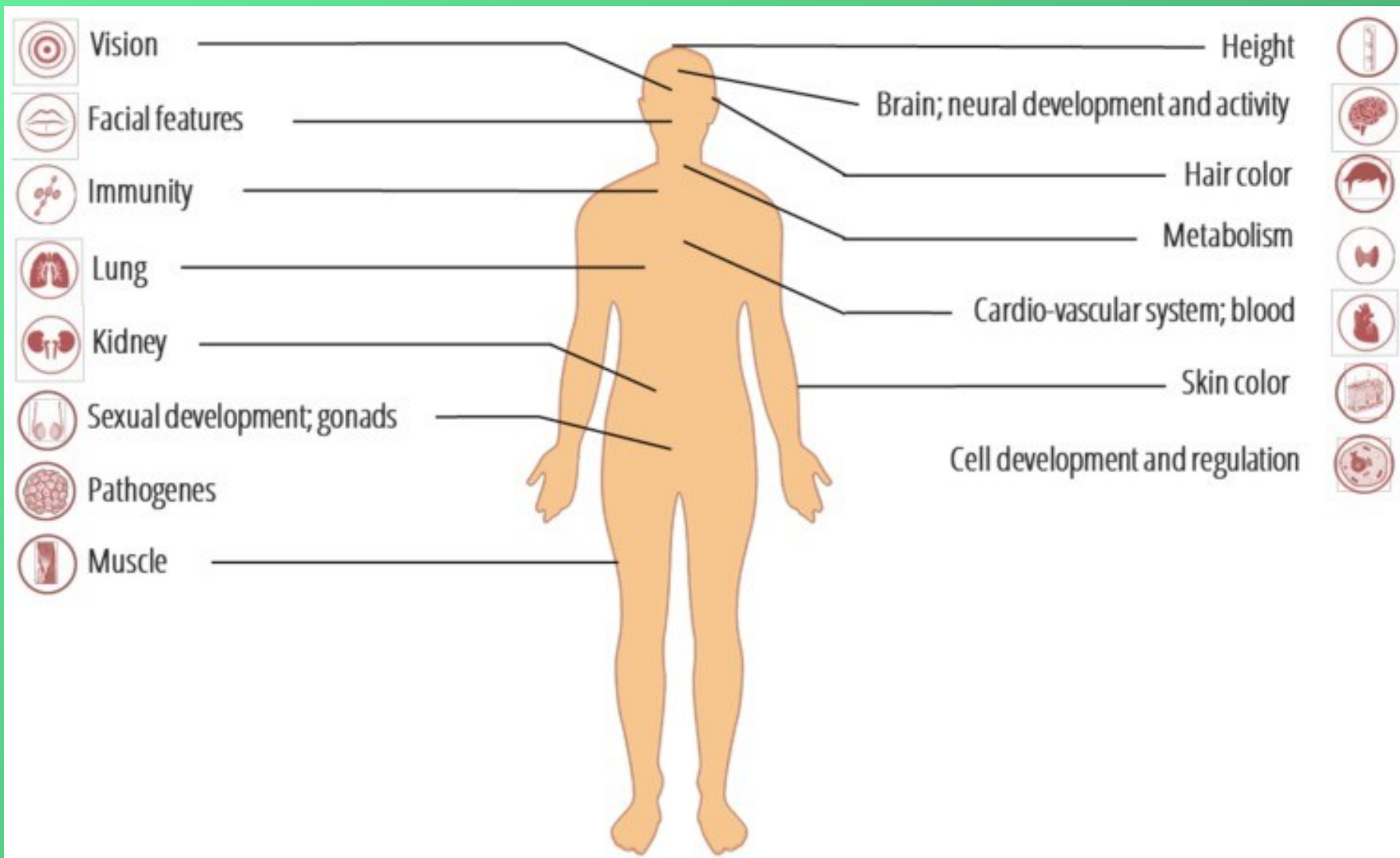
Genealogical structure in a model with
gene flow from Denisovans to Tibet.



Haplotype network based on the number of pairwise
differences between 43 unique haplotypes defined from
the 20 most differentiated SNPs between Tibetans and
the 14 populations (1000 Genomes Project)

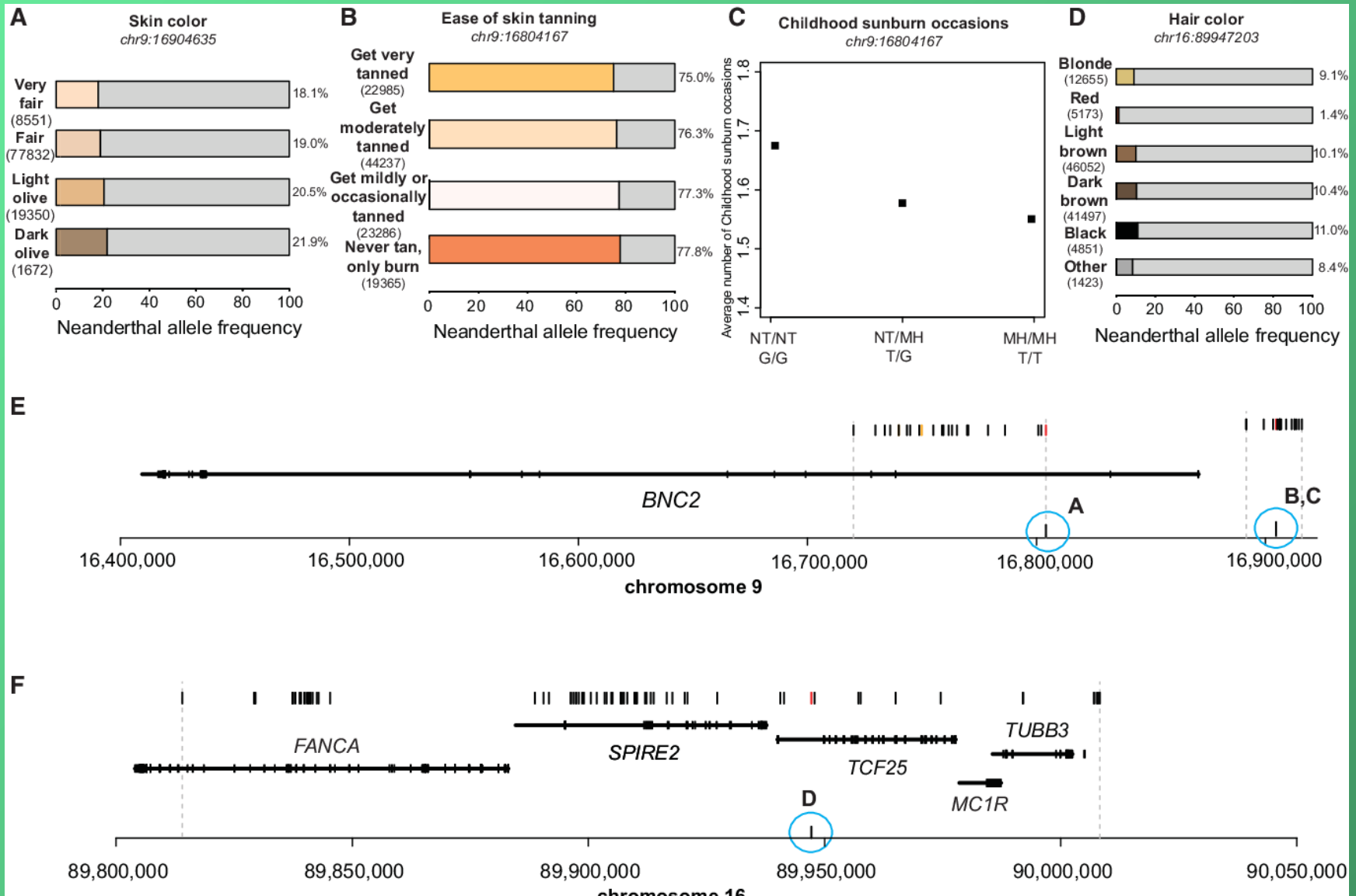


Генетическое наследие неандертальцев и денисовцев (Dolgova, Lao, 2018)



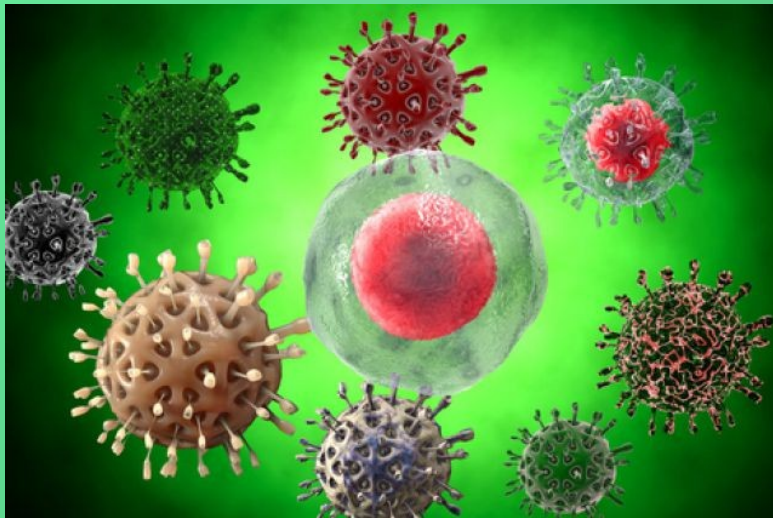


Генетическое население неандертальцев в Европе: вклад в разнообразии пигментации кожи, волос (Danneman, Kelso, 2017)

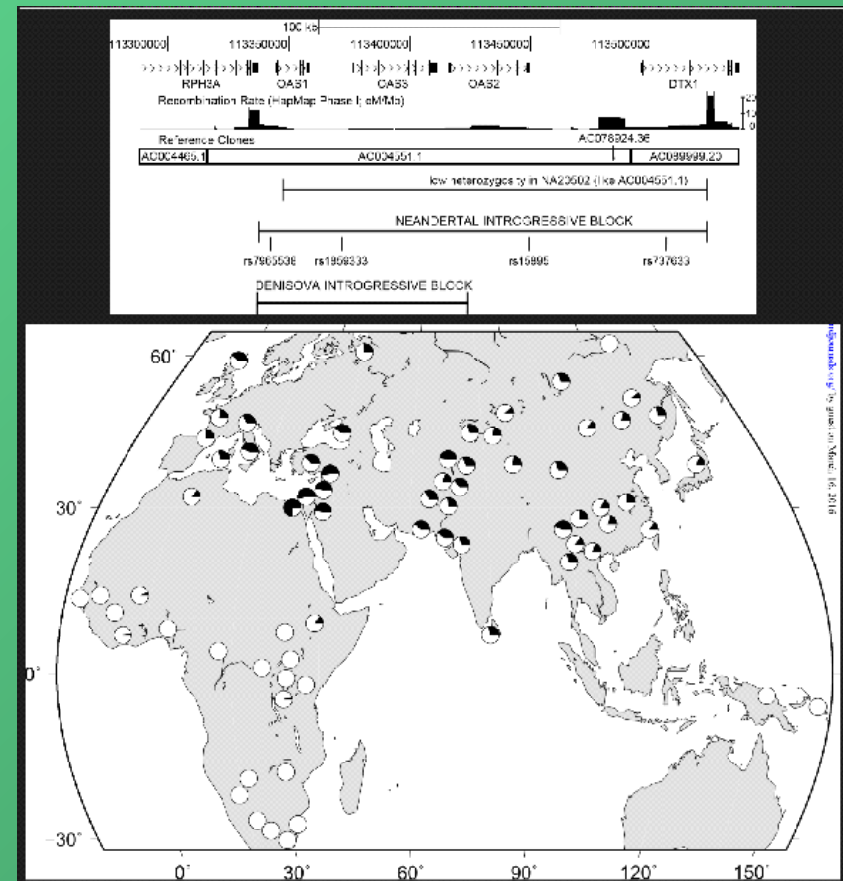


Генетическое население неандертальцев и денисовцев

Защита от вирусов и бактерий

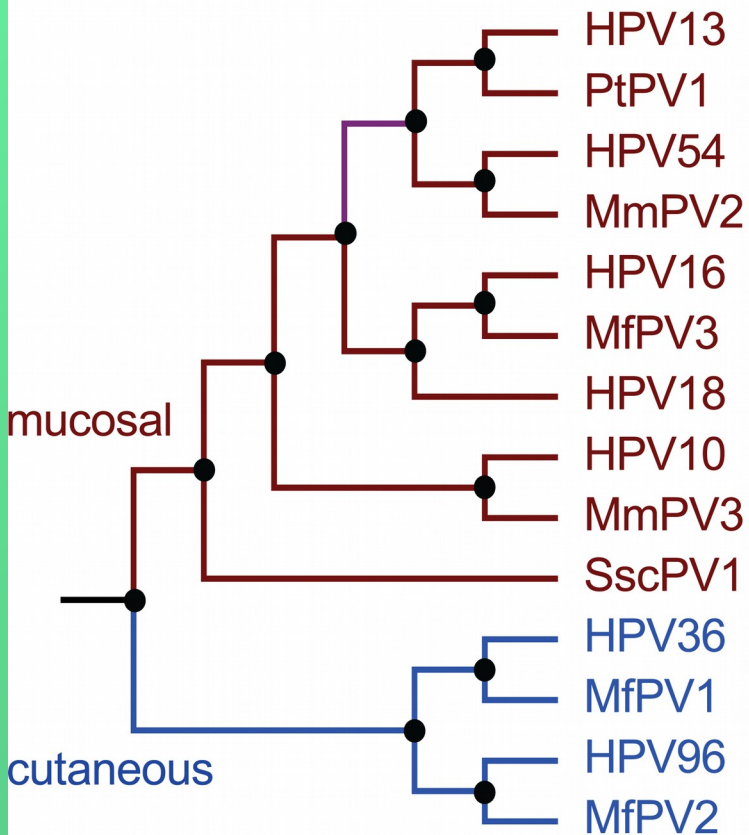


Происхождение OAS генов

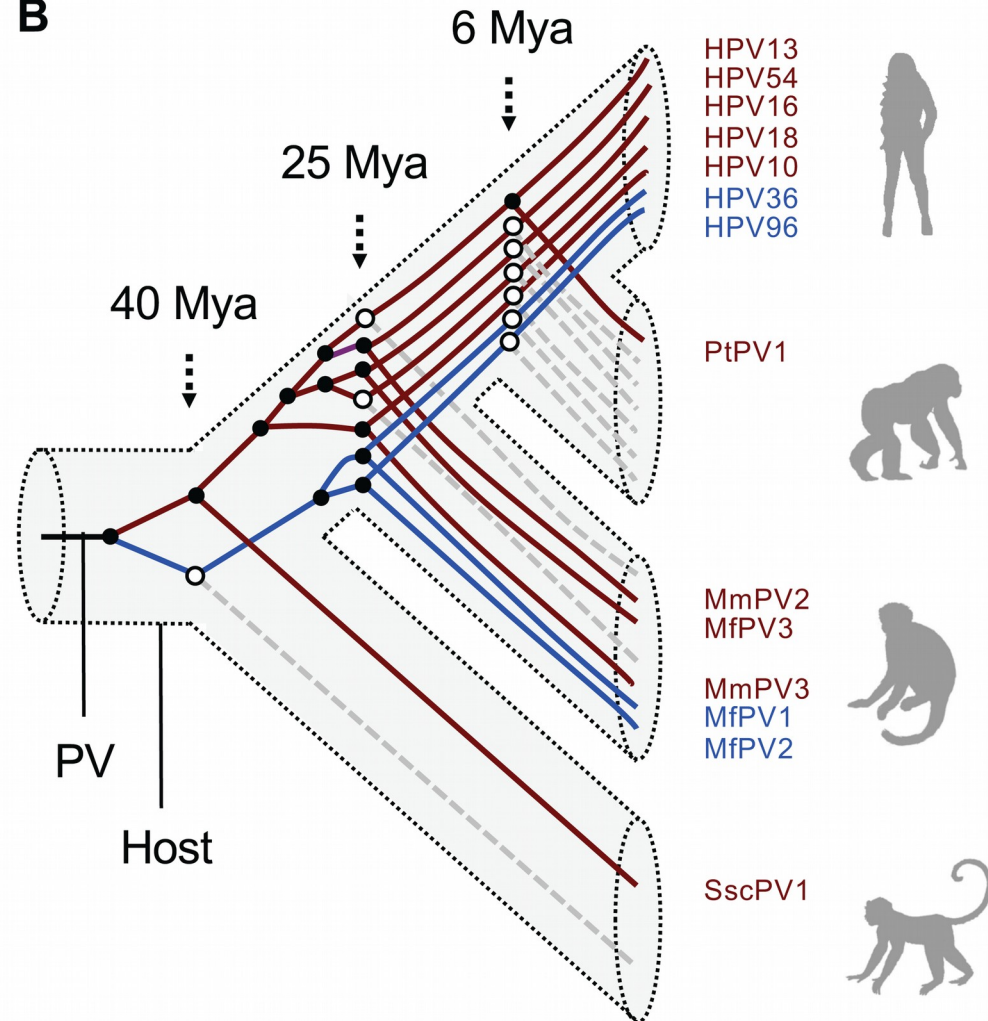


Генетическое население неандертальцев: папилломавирусы (Chen et al., 2018)

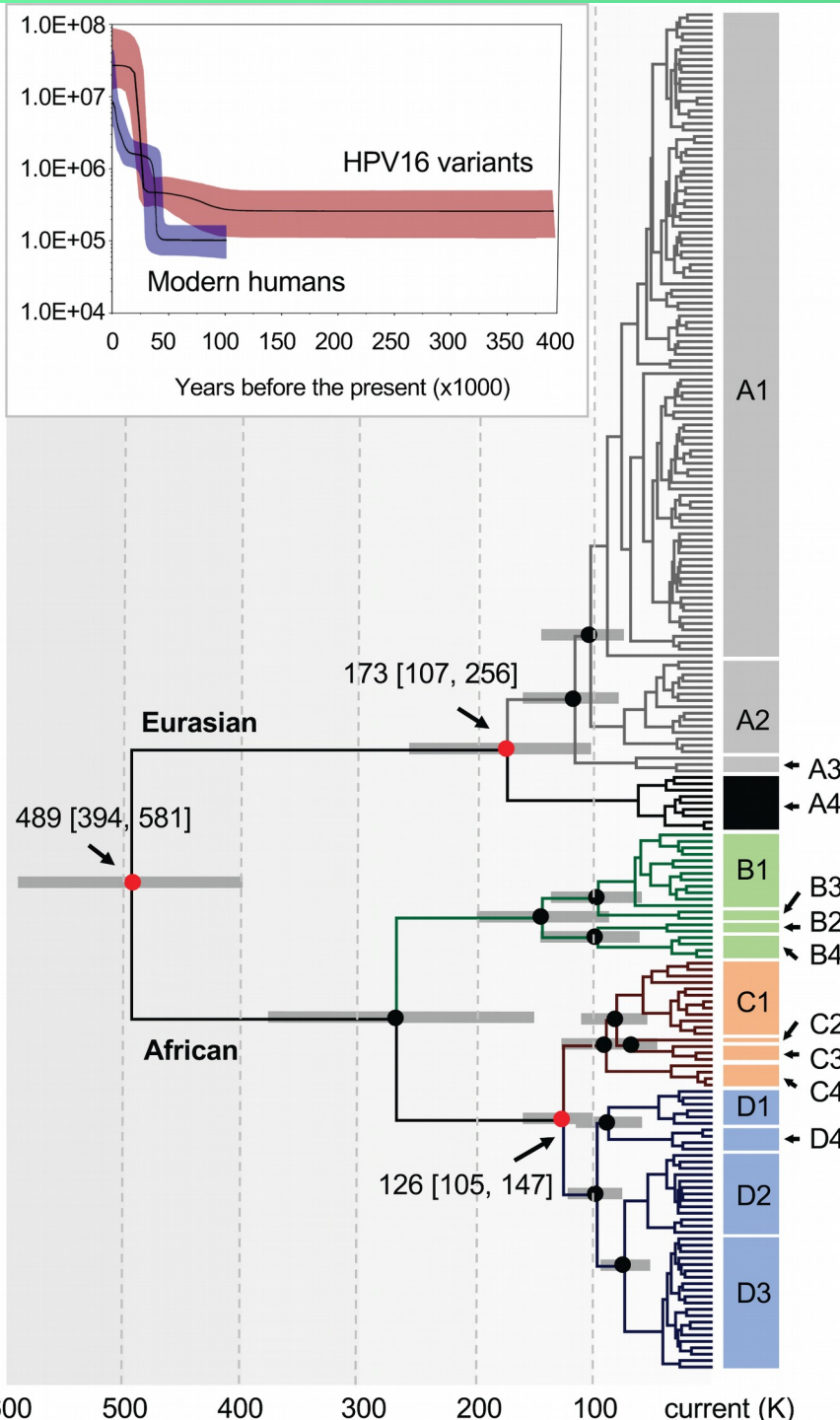
A



B



Генетическое население неандертальцев: апилломавирусы (Chen et al., 2018)



“...human leukocyte antigen B*07:02 and C*07:02 alleles associated with increased risk in cervix cancer represent introgressed regions from Neanderthals in present-day Eurasians.”

**Продолжение
следует...**

