

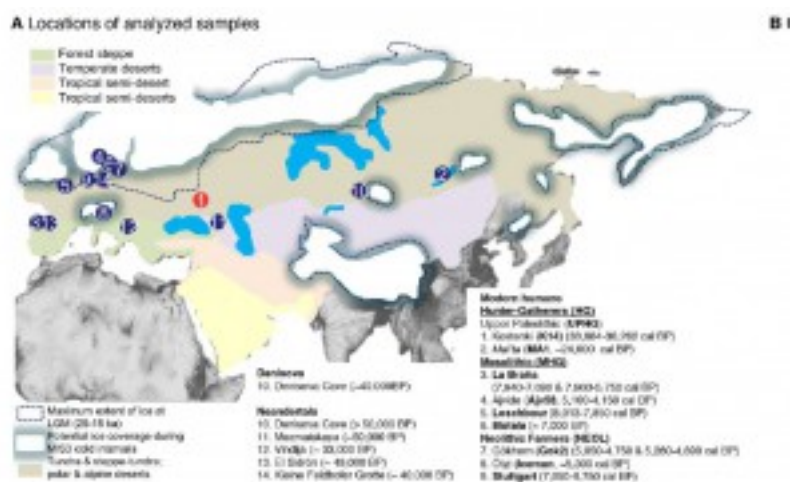
Геном с Маркиной горы

[Надежда Маркина](#)

Генофонд Европы перед ледниковым максимумом

Секвенировав ядерный геном верхнепалеолитического человека со стоянки Костенки-14 (Маркина гора) под Воронежем, ученые уточнили время расхождения восточноазиатских и европейских популяций, а заодно – время гибридизации сапиенсов с неандертальцами.

Яркий штрих к картине происхождения европейцев добавил секвенированный геном верхнепалеолитического человека со стоянки Костенки-14 под Воронежем, на берегу Дона, которая также носит название Маркина гора. Это всемирно известная палеонтологическая стоянка, одна из наиболее изученных в Восточной Европе. Скелет мужчины с Маркиной горы датируется возрастом от 38700 до 36200 лет, таким образом, это один из самых древних анатомически современных людей, найденный в Европе. А его геном – один из самых древних секвенированных геномов *Homo sapiens* – древнее только геном образца из Усть-Ишима (45 тыс. лет).

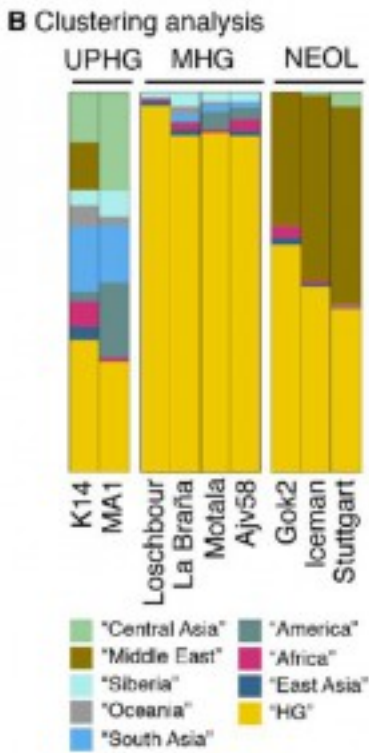


Местоположение стоянки Костенки-14 и мест сбора других образцов ДНК...

В 2010 году ученые уже секвенировали митохондриальный геном человека с Маркиной горы. Теперь же удалось прочесть его ядерный геном, результаты по которому были [опубликованы в журнале Science](#) 9 ноября 2014 года. Работой большого коллектива ученых руководили специалисты из Центра геогенетики и Музея естественной истории Дании (Университета Копенгагена).

ДНК извлекли из фрагмента большой берцовой кости и провели секвенирование методами нового поколения (Illumina). Оказалось, что Y-хромосома человека с Маркиной горы (код образца K14) принадлежит к гаплогруппе C-M130, так же как и у мезолитического охотника-собирателя Ла Бранья из Испании. А его мтДНК, как было установлено раньше, относится к гаплогруппе U2.

Родственник очень многим

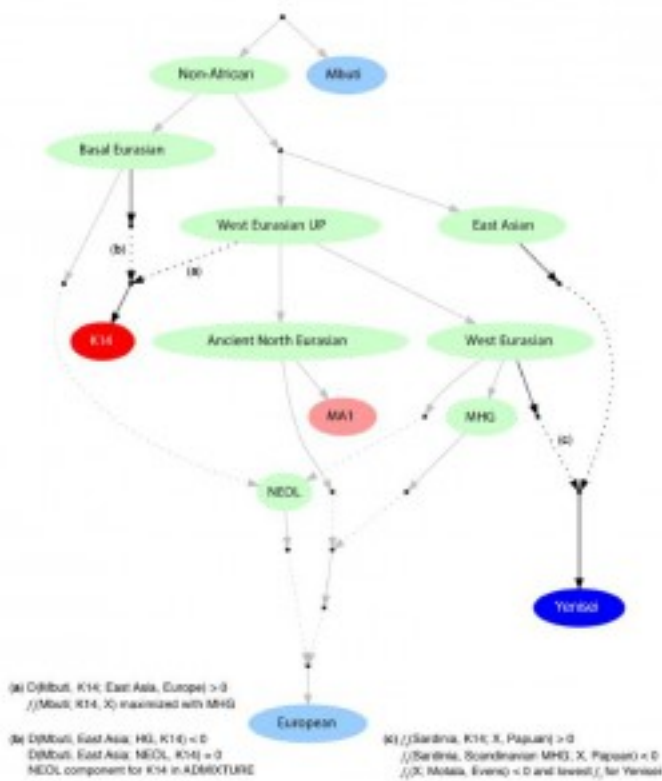


Кластерный анализ показал смешение в древних геномах девяти компонентов, характерных для современных популяций разных географических регионов...

Но главное достижение – это расшифровка аутосомных хромосом. Геном К 14 сравнили другими древними секвенированными геномами и геномами современных жителей Евразии. Так, по SNP сравнение провели с геномами 2091 человек из 167 популяций. Метод анализа главных компонент и методы D- и f-статистики использовали, чтобы оценить вклад различных компонентов в геноме К 14 и его близость к современным и древним популяциям.

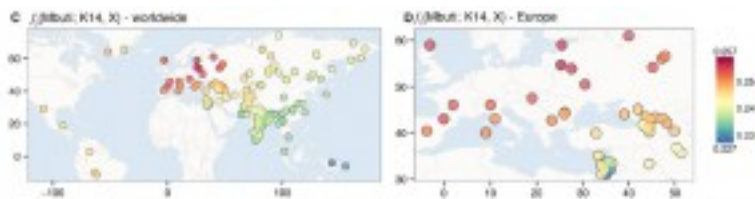
Выяснилось, что в К14 смешано множество разных генетических компонентов. Похоже на то, что в его геноме содержатся аллели, которые впоследствии разошлись по разным группам населения в пределах Евразии. Из всех древних геномов К14 показал наибольшее сходство с геномами мезолитических охотников-собирателей (Лошбор, Ла Бранья). А также оказался генетически близок к образцу верхнепалеолитического мальчика со стоянки Мальта в Восточной Сибири (МА1, возраст 24 тысячи лет). Ученые делают вывод об интенсивных потоках генов, связывающих верхнепалеолитические популяции Сибири с предками мезолитических жителей Европы.

Исследователи также обнаружили у К14 генетический компонент, который они связывают с реконструированной [в другой работе](#) линией «базальных евразийцев», предковой евразийской группой, которая внесла свой вклад и в геном неолитических земледельцев. По-видимому, среди предков человека с Маркиной горы были как эти таинственные «базальные евразийцы», так и верхнепалеолитические западные евразийцы. Также, очевидно, он имел общих предков с древними северными евразийцами.



Предполагаемые генетические связи между образцами K14 и MA1 и группами населения...

Из 167 современных популяций геном человека с Маркиной горы продемонстрировал наибольшее сходство с геномом европейцев, а внутри Европы – с геномом северных европейцев. Некоторое сходство отмечалось с современными популяциями западной Сибири, особенно живущими на Енисее, с популяциями Ближнего Востока и Кавказа и практически совсем не было сходства с популяциями Восточной Азии.



Генетическое сходство между K14 и современными популяциями мира (C) и Европы (D)...

Сравнительный анализ привел исследователей к выводу о раннем разделении популяций Восточной Азии и Западной Евразии. Они считают, что верхнепалеолитический человек с Маркиной горы принадлежал к западной евразийской линии (по сути, европеоидам), которая уже отделилась от населения Восточной Евразии (монголоидов). Исходя возраста образца K14, это разделение произошло самое позднее 36,2 тыс. лет назад.

Характерно, что у K14 не оказалось никакой генетической связи с популяциями австралийцев и меланезийцев. Это подтверждает точку зрения, что предки австралийцев и меланезийцев появились от еще более раннего ответвления, чем развилка европейцев и восточных азиатов.

Осколки мета-популяции

Исследование привело ученых к заключению о существовании в Европе мета-популяции, начиная с верхнего палеолита, остатки которой прослеживаются и сегодня. Причем этот верхнепалеолитический генетический вклад относительно выше у северных европейцев, чем у южных. И в целом генетическая картина колонизации Европы от верхнего палеолита до наших дней оказалась гораздо сложнее, чем представлялось ранее.

Наконец, человек с Маркиной горы позволил сделать уточнение относительно еще более ранних событий человеческой истории. Ученые измерили у него неандертальский генетический вклад, и он оказался 2,4% — это больше, чем у современного человека, но столько же, сколько у мезолитического охотника-собирателя Ла Бранья. Это можно объяснить, что древние люди жили гораздо ближе по времени к периоду гибридизации с неандертальцами и неандертальские следы в их геноме лучше сохранились. У K14, так же как и в самом древнем секвенированном человеке (образец из Усть-Ишима

возрастом 45 тыс. лет) в геноме обнаруживаются более протяженные сегменты неандертальской природы, чем в менее древних образцах.

Ученые уточнили время тесного общения Homo sapiens с неандертальцами и теперь считают, что это случилось 54 тыс. лет назад. Причем эта гибридизация была единственной, а в дальнейшем, на территории Европы, эти виды человека уже не смешивались.

Подробный рассказ об антропологических и генетических особенностях человека с Маркиной горы от А.Г.Козинцева и С.В.Дробышевского можно [прочитать на сайте Антропогенез.ру](#).

Источник:

Genomic structure in Europeans dating back at least 36,200 years <http://www.sciencemag.org/content/346/6213/1113>

Andaine Seguin-Orlando, Thorfinn S. Korneliussen, Martin Sikora, Anna-Sapfo Malaspinas, Andrea Manica, Ida Moltke, Anders Albrechtsen, Amy Ko, Ashot Margaryan, Vyacheslav Moiseyev, Ted Goebel, Michael Westaway, David Lambert, Valeri Khartanovich, Jeffrey D. Wall, Philip R. Nigst, Robert A. Foley, Marta Mirazon Lahr, Rasmus Nielsen, Ludovic Orlando, Eske Willerslev.

Science 28 November 2014: Vol. 346 no. 6213 pp. 1113-1118 DOI: 10.1126/science.aaa0114