

## Денисовцы внесли вклад в популяционную историю Восточной Азии

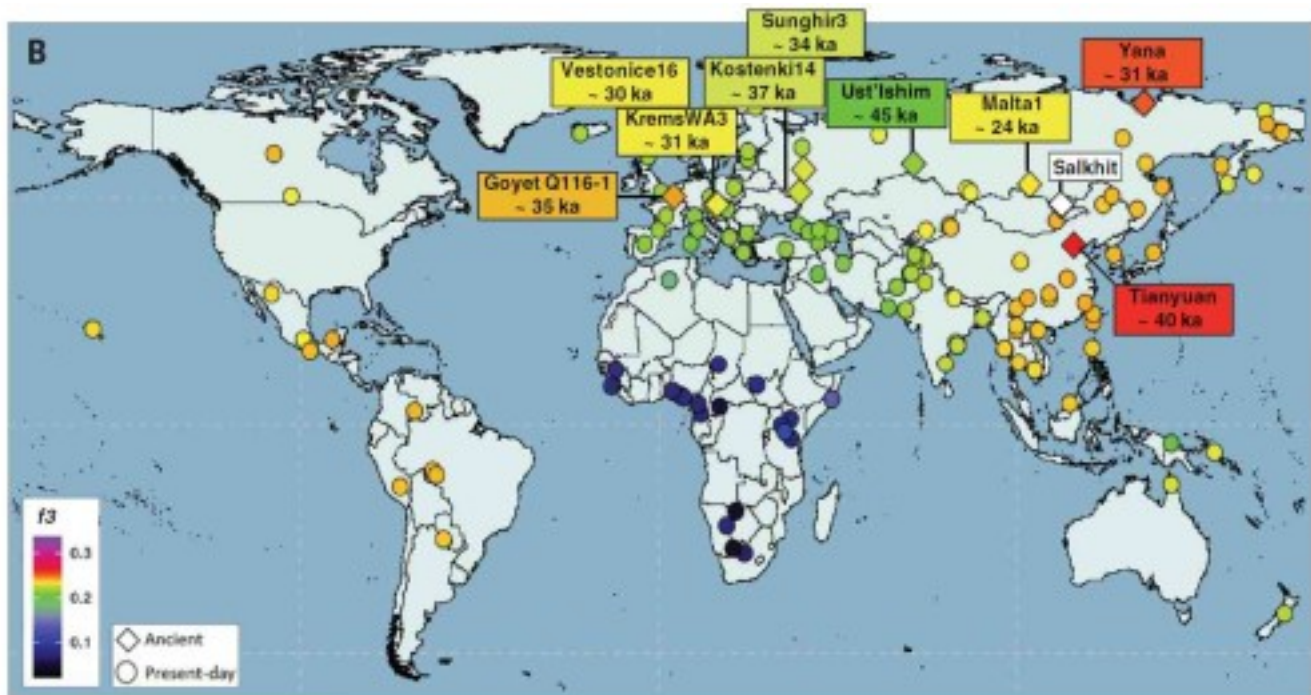
Секвенирован геном древней женщины возрастом 34 тысячи лет из Монголии (Салхит). Авторы показали, что она принадлежала популяции, которая после разделения западной и восточной ветвей современного человека получила генетический поток от западноевразийцев. В геноме Салхит, так же, как и в геноме Тяньюань (40 тысяч лет) обнаружены фрагменты ДНК денисовцев. Этот денисовский вклад сохранился в геноме современных жителей Восточной Азии, но он не совпадает с денисовским вкладом в геноме жителей Океании.

В том же номере Science, где [вышла статья](#) про митохондриальную ДНК денисовцев из отложений в тибетской пещере, еще одна статья, связанная с денисовцами, [опубликована](#) специалистами Института эволюционной антропологии Общества Макса Планка, ведущий автор Сванте Паабо. В этой работе исследуется не ДНК самих денисовцев, а их след в других древних геномах, и делается вывод о широком распространении этих людей в верхнем палеолите на территории Восточной Евразии.

В статье представлен геном индивида возрастом 34 тысячи лет, фрагмент черепа которого найден в долине Салхит на северо-востоке Монголии. Опубликованное ранее исследование мтДНК Салхит показало, что она принадлежит к гаплогруппе N, широко распространенной в современных популяциях Евразии. Теперь же ученые секвенировали его ядерную ДНК. Из шести библиотек от 0,6% до 5,6% фрагментов ДНК картировали на референсный геном. По соотношению фрагментов X-хромосомы и аутосом определили, что фрагмент черепа принадлежал женщине.

Анализ генома по доле приобретенных аллелей показал, что в 32% информативных позиций находятся аллели современного человека (из современных популяций), а 5% и 7% таких аллелей происходят из неандертальского и денисовского геномов, соответственно. Это говорит о том, что индивид из Салхита относился к современному человеку.

Авторы сравнили геном из Салхита с другими древними и современными геномами, используя методы  $f_3$ - и D-статистики. Наибольшее сходство он проявил с геномом индивида из пещеры Тяньюань (Китай, 40 тыс. лет назад), а также с геномами индивидов с Янской стоянки (Якутия, 31 тыс. лет назад). Это указывает на существование генетических потоков между Восточной Азией и Сибирью в период после разделения современного человечества на восточноевразийскую и западноевразийскую ветви. Еще более удивительно, что у Салхит найдены общие аллели с европейским древним индивидом Гойе Q116-1 (Бельгия, 35 тыс. лет назад). Это сходство может быть объяснено потоком западноевропейских генов к предкам Салхит.



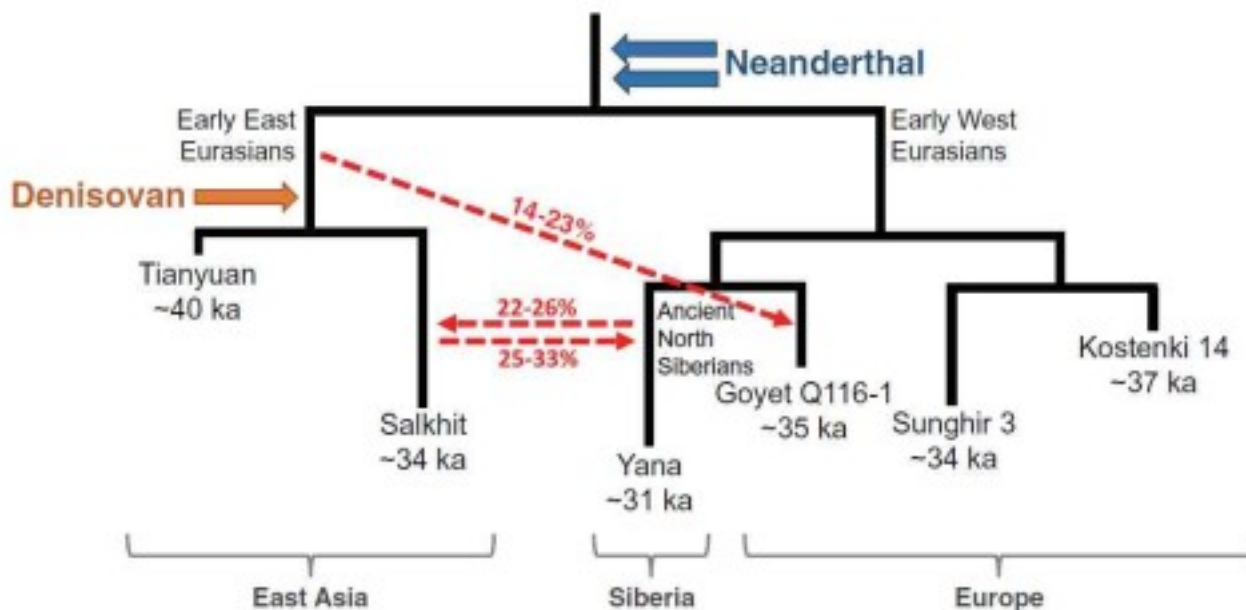
Генетическое сходство генома Салхит (белый ромб) с другими древними (ромбы) и современными (кружки) геномами. Цвет отражает степень сходства в соответствии со шкалой.

К исследуемым геномам авторы применили модель популяционного смешения (qpGraph), которая показала, что Тяньюань и Костенки-14 (Воронежская обл., 37 тыс. лет назад) представляют несмешанные популяции Восточной и Западной Евразии, соответственно. Индивид Салхит, который жил в Монголии на 6000 лет позже, чем Тяньюань, получил 75% своего генома от восточноазиатской популяции (Тяньюань) и 25% генома от популяции из Сибири (предков индивида с Янской стоянки). Возможно, через посредство популяции с Янской стоянки, предки которой относились к западноевразийской линии, и происходил поток западноевразийских генов в Восточную Евразию.

Наконец, ученые подсчитали вклад древних видов людей в изученные геномы. Долю неандертальских генов в геноме Салхит оценили в 1,7%, что сходно с другими ранними евразийцами. Для поиска денисовских фрагментов в геноме авторы использовали новый подход, основанный на марковских цепях. По данным о 1,7 млн SNP они нашли в геномах Салхит и Тяньюань 18 и 20 фрагментов денисовской ДНК длиннее 0,2 сМ (сантиморганов). Денисовские фрагменты нашли также в геномах с Янской стоянки и Мальта (Сибирь, 24 тыс. лет назад), но не нашли в геноме Усть-Ишим (Иркутск, 45 тыс. лет назад).

Денисовский вклад в геномы Салхит и Тяньюань говорит о том, что предки современных людей, живших в Восточной Азии около 40 тыс. лет назад, встречались и метисировались с денисовцами. Из этого следует, что денисовцы в верхнем палеолите были широко расселены по этому региону. О времени этого события пока сказать невозможно из-за малого количества заимствованных фрагментов генома. Но небольшая длина ( $\leq 1.3$  сМ) говорит, что это случилось по крайней мере за 10 тысяч лет до жизни этих людей. Ранее денисовский вклад был найден в популяциях меланезийцев и других жителей Океании. Как показали авторы данной работы, островитяне получили его от другой популяции денисовцев, чем жители материковой Восточной Азии, на это указывает отсутствие перекрытия аллелей.

По полученным данным ученые предложили следующую демографическую модель с генетическими потоками между древними популяциями Западной и Восточной Евразии в период до 30 тысяч лет назад.



Предложенная модель генетических связей между древними популяциями. Генетические потоки от неандертальцев и денисовцев обозначены голубыми и оранжевыми стрелками, соответственно; потоки между древними популяциями современных людей – пунктирными стрелками.

*Текст Надежды Маркиной*

**Источник:**

Diyendo Massilani, Laurits Skov, Mateja Hajdinjak et al. Denisovan ancestry and population history of early East Asians // Science 30 Oct 2020: Vol. 370, Issue 6516, pp. 579-583

