

## PCR.news: Неандертальцы обменивались женщинами с соседями

Исследование геномов 13 неандертальцев из двух алтайских пещер впервые дало представление о социальной организации их сообществ. Данные о родственных связях индивидов и времени жизни общего предка по материнской и отцовской линиям говорят о небольшой численности неандертальских групп и о практике перехода женщин из одной группы в другую.

[Опубликовано на сайте PCR.news](#)

Со времени прочтения в 2010 году первого неандертальского генома ученые довольно много о них узнали благодаря методам палеогенетики. Появились данные об их популяционной истории и взаимоотношениях с другими видами древних людей. Но до сих пор было мало известно про социальную структуру неандертальских обществ и их семейную жизнь. Шаг в этом направлении сделала команда исследователей из Института эволюционной антропологии Общества Макса Планка в Лейпциге, Германия (один из руководителей работы — [нобелевский лауреат](#) Сванте Паабо) при участии коллег из Франции, Израиля, Великобритании, России и других стран. Статья с результатами опубликована в *Nature*.

Ученые проанализировали ядерную и митохондриальную ДНК из останков 13 неандертальцев, найденных в двух алтайских пещерах — Чагырской и Окладникова. Очень важно, что в анализ вошли и Y-хромосомы неандертальских мужчин, которых до сих пор было очень мало в распоряжении палеогенетиков.

В Чагырской пещере, судя по радиоуглеродным датировкам слоев и костей, неандертальцы обитали в период от 59 до 51 тысячи лет назад; возраст неандертальцев в пещере Окладникова — не менее 44 тысяч лет. Проведенное ранее секвенирование с высоким покрытием одного образца из Чагырской пещеры (Чагырская 8) показал, что чагырские неандертальцы и ранние неандертальцы из Денисовой пещеры принадлежали к разным популяциям. Вместе с тем, анализ генома девочки — [неандертальско-денисовского метиса](#) (образец Денисова 11) показал, что ее мать была генетически ближе к Чагырская 8, чем к другим неандертальцам.

Новое исследование выполнено на 17 образцах костей и зубов из Чагырской пещеры и 10 образцах из пещеры Окладникова; пригодную для анализа ДНК удалось выделить из 15 и двух образцов, соответственно. Ядерную ДНК секвенировали с покрытием от 0,04x до 12,3x. Пол индивидов определили для 17 образцов: шесть были получены от женщин, 11 — от мужчин.

Дальнейший анализ показал, что три образца зубов из Чагырской пещеры принадлежат одному и тому же индивиду. На это указала гетероплазмия — сочетание двух видов мтДНК, различных в одной позиции. Ученые определили, что это был мальчик в возрасте 9–15 лет (его обозначили как Чагырская G). Еще несколько индивидов также были представлены несколькими образцами, итого число изученных неандертальцев сократилось до 13, из них 11 — из Чагырской пещеры.

Один взрослый мужчина (Чагырская D) находился в близком родстве с многими другими членами группы. Генетики нашли родство первой степени между ним и индивидом Чагырская H, девочкой-подростком. Так как их мтДНК различается, по-видимому, это отец и дочь. При этом мтДНК Чагырская D совпадала с мтДНК двух других мужчин, E и C, указывая на их родство по материнской линии (у них могла быть общая мать или бабушка). Авторы не смогли определить точно, является ли E родственником D первой степени или же E и D — одно и то же лицо. Для индивидов A (мужчина) и L (женщина) установлено родство второй степени. Генетические различия между этими группами родственников и прочими шестью неандертальцами из Чагырской пещеры были не слишком велики, так что ученые пришли к выводу об их принадлежности к одному сообществу.

Два неандертальца из пещеры Окладникова не были в родстве ни друг с другом, ни с неандертальцами из Чагырской пещеры. Степень их отличия от последних говорит о том, что они не относились к чагырскому сообществу. Вместе с тем мтДНК индивида Окладников B была идентична мтДНК индивида Чагырская G. Кроме того, изученные ранее два образца мтДНК [из отложений](#) в Чагырской пещере оказались более сходными с мтДНК неандертальцев из пещеры Окладникова. Это означает, что между неандертальскими сообществами обеих пещер существовали контакты.

Далее ученые проследили генетические связи между этими и другими известными неандертальцами по числу общих аллелей. Наибольшее сходство у всех 13 индивидов проявилось с ранее изученным неандертальцем Чагырская 8. Выяснилось, что они генетически ближе к неандертальцу из пещеры Виндия в Хорватии, чем к алтайскому неандертальцу из Денисовой пещеры. Это говорит о том, что хотя неандертальцы из Чагырской и Окладникова принадлежали к разным сообществам, они происходят из той же популяции, что и европейские неандертальцы.

Ученые построили филогенетическое дерево, в которое вошли Y-хромосомы четырех неандертальцев из Чагырской пещеры,

прочитанные с высоким покрытием, трех других неандертальцев, двух денисовцев и четырех современных людей. В неандертальской ветви все четыре чагырских индивида образовали одну кладу, более близкую к испанскому неандертальцу Эль Сидрон, чем к неандертальцу из Мезмайской пещеры на Кавказе. Это географическое несоответствие объясняется быстрой экспансией неандертальцев по Евразии 100–115 тысяч лет назад.

О размере популяции можно судить по гомозиготным фрагментам в геномах. Фрагменты длиннее 10 [сантиморганов](#) говорят о том, что родители данного индивида произошли от одного предка в пределах 10 поколений. Анализ неандертальцев Чагырской пещеры по этому признаку указал на небольшую численность этой группы. Чтобы оценить социальную организацию неандертальцев, ученые сравнили разнообразие 11 линий митохондриальной ДНК и шести линий Y-хромосомы. В свободно скрещивающейся популяции время жизни общего предка по материнской и отцовской линиям (coalescent time) не должно различаться. Здесь же получилось, что для Y-хромосомы это время (в среднем 446 лет) на порядок меньше, чем для мтДНК (4 348 лет). Такой низкой величины этого показателя для Y-хромосомы нет ни у одной из 47 современных популяций человека.

Причин такой разницы в величине coalescent time для Y-хромосомы и мтДНК может быть несколько. Например, различная длина поколения у мужчин и женщин, неравный репродуктивный успех мужчин (когда подавляющая часть детей рождается от небольшого числа мужчин) или миграции женской части популяции. Авторы проверили все эти сценарии и оценили достоверность каждого. Наиболее вероятный предполагает неандертальские сообщества небольшой численности — около 20 особей, в которых от 60 до 100% женщин происходят из другой группы. Это же объясняет появление одинаковых митохондриальных линий в сообществах неандертальцев из пещер Чагырской и Окладникова. Сценарий неравного репродуктивного успеха подходит меньше и требует большой численности сообщества — порядка 300 человек. О том, что неандертальцы жили небольшими группами, убедительно говорят полученные ранее данные, и с этим же представлением согласуется сценарий обмена женщинами между разными группами.

*текст Надежды Маркиной*

## **Источник**

Laurits Skov, Stéphane Peyrégne, Divyaran Popli, et al. Genetic insights into the social organization of Neanderthals // Nature, 2022, DOI: [10.1038/s41586-022-05283-y](https://doi.org/10.1038/s41586-022-05283-y)