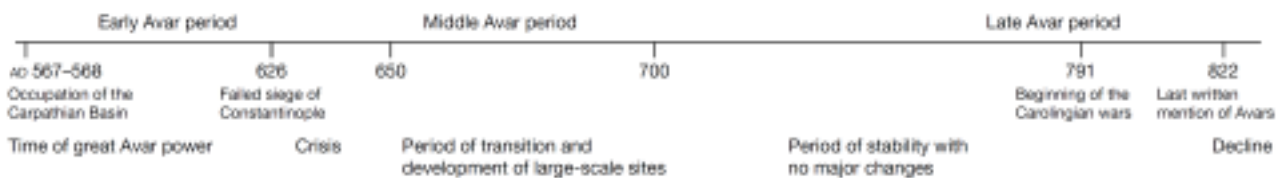


# По анализу геномов из захоронений построили генеалогические деревья аваров

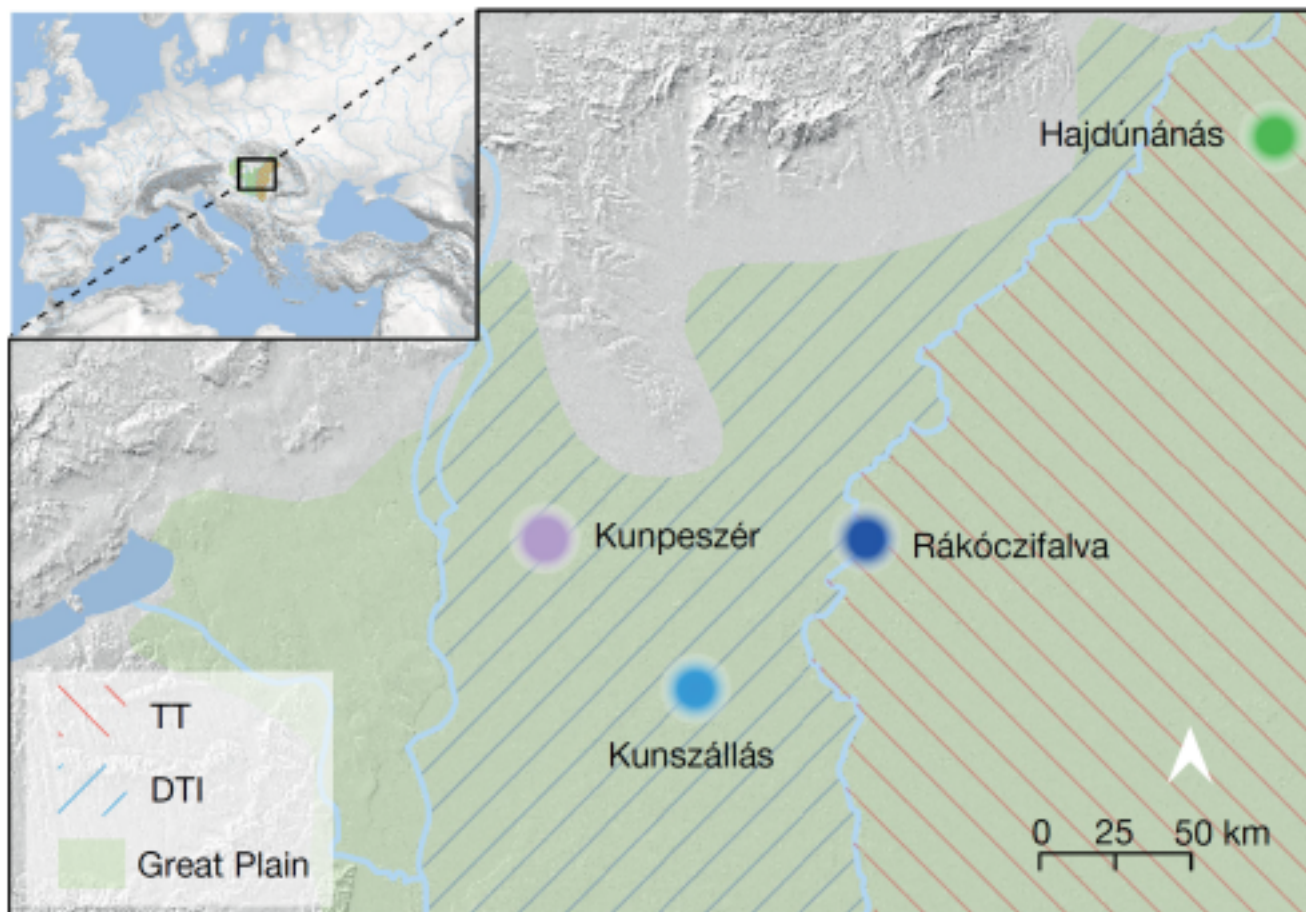
Комплексное исследование останков из четырех аварских захоронений на территории Венгрии позволило описать геномную структуру групп, родственные связи и социальные практики аваров. Специалисты реконструированы большие генеалогические деревья, включающие до девяти поколений и около 300 индивидов. Аварское общество охарактеризовано как строго патрилокальное и патрилинейное, с экзогамным характером брачных отношений по женской линии, с их помощью осуществлялись социальные контакты между группами. Эффективно избегались близкородственные связи. Было нередким множественное партнерство, в том числе, по-видимому, практика левирата. Исследуемая популяция ведет происхождение от кочевников восточноевразийской степи с той или иной степенью восточноазиатского компонента, смешанных с западноевразийским компонентом и с локальными популяциями Карпатской котловины.

Археогенетики Института эволюционной антропологии Макса Планка в составе международной команды провели масштабное исследование, включающее геномный и изотопный анализы 424 индивидов из захоронений аварского периода на территории Венгрии. Статья с результатами этой работы [опубликована в журнале Nature](#). Авары представляли собой доминирующую в Восточной Европе политическую силу с конца шестого до начала девятого века н.э. Они прибыли из Центральной Азии, вероятно из Жужаньского каганата после его разрушения тюрками. Группы вооруженных степных кочевников в 557-558 годах достигли Северного Кавказа, а в 567-568 годах переместились в Карпатскую котловину. Этот регион стал центром Аварской империи на территории, которая когда-то входила в состав Римской империи, а впоследствии была под управлением гепидов и лангобардов. Большая Венгерская низменность, или Альфельд, — основная область поселения степных кочевников аварского периода. Археологические данные говорят об оседлом образе жизни, строительстве поселений и определенных культурных особенностях. В данном исследовании ставилась цель охарактеризовать популяционную структуру, социальную организацию и родственные связи в аварском обществе.



Хронология раннего, среднего и позднего аварского периодов (Gnecchi-Ruscione et al., 2024).

Изучены останки из четырех захоронений в двух регионах, разделенных рекой Тисой: Транстиса (TT) — к востоку и Дунайско-Тисское междуречье (DTI) к западу. В последнем находился политический центр аварского каганата и захоронения аварской элиты. Образцы взяли из раннего аварского захоронения с очень богатой атрибутикой Kúnpeszér (KUP), 33 индивида, и из позднего и более бедного захоронения Kúnszállás (KF), 7-й век н.э., 63 индивида. В регионе Транстисы для анализа выбрали захоронение Rakucsizfalva (RK), второй-шестой века н.э., 56 индивидов; и Hajdunánás (HNJ), 18 индивидов.



Расположение изученных аварских захоронений в DTI и TT регионах Карпатской котловины (Gnecchi-Ruscione et al., 2024).

Для 424 индивидов получили широкогеномные данные (проанализировано 1 240 SNP), среднее покрытие секвенирования составило 2,6х. Для 154 индивидов получены изотопные данные по стронцию, углероду и азоту.

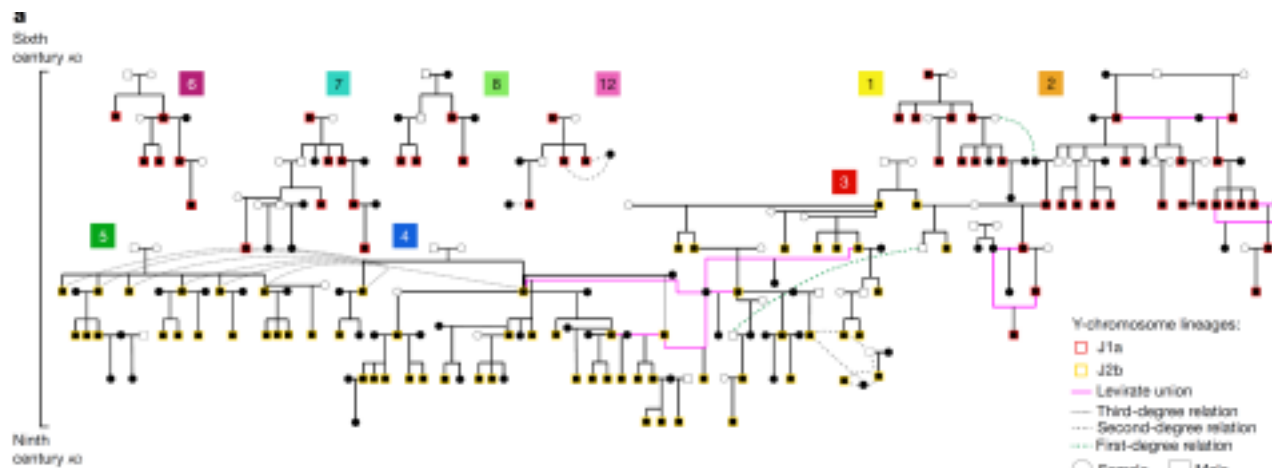
Для реконструкции аварской генеалогии авторы использовали программу поиска родственников KIN. Они не нашли близких родственных связей (1-й, 2-й и 3-й степеней) между индивидами из разных захоронений, но внутри одного захоронения большинство людей находилось в близком родстве. В общей сложности нашли 373 пары родственников 1-й степени (235 родитель-ребенок и 138 сиблингов) и более 500 пар родственников второй степени. Это позволило реконструировать 31 генеалогическое дерево, содержащие от 2 до 146 индивидов.

Анализ аварской генеалогии продемонстрировал строгую патрилокальность и экзогамный характер брачных партнеров по женской линии. Так, в захоронении RK 202 индивида были родственниками и только 64 — не родственниками. Среди родственников 146 индивидов формировали макрогенеалогические деревья, включающие до 9 поколений, авторы выделили пять таких деревьев. Другие 34 индивида формировали 4 меньших дерева, хронологически отнесенные к раннему аварскому периоду.

Притом, что среди взрослых индивидов, погребенных в РК, примерно поровну мужчин и женщин, генеалогические деревья РК содержат вдвое больше индивидов мужского пола, чем женского. Гендерный дисбаланс выражается в том, что на 102 сына, включенных в родословную линию, приходится всего 20 дочерей. Структура деревьев соответствует строгой патрилинейности: только одна женщина имела родителей местного происхождения. По генотипу ее сына вычислили, что с его отцом она находилась в родстве 6-й степени. Все другие женщины были экзогамными партнерами мужчин, которые, напротив, являлись потомками отцов-основателей.

В захоронении KFJ обнаружен сходный паттерн генеалогии. Здесь 45 индивидов формируют большое дерево: в него входят 21 сын и 13 дочерей. Сходные тенденции отмечаются и в малых захоронениях KUP и HNJ, хотя с меньшим числом индивидов.

Гендерные паттерны в захоронениях согласуются с сильными различиями в разнообразии гаплогрупп Y-хромосомы и митохондриальной ДНК. В генеалогические деревья РК включены только две линии Y-хромосомы, J1a-Z2317 и J2b-CTS11760, и в то же время около 50 гаплогрупп мтДНК. В большинстве деревьев KFJ и KUP участвует лишь одна Y-хромосомная гаплогруппа N1a-Y16220 и около 20 гаплогрупп мтДНК. В дереве HNJ все мужчины несут гаплогруппу



Большие (1-5, 146 индивидов) и маленькие (6-12, 34 индивида) генеалогические деревья из захоронения RK. Гаплогруппы Y-хромосомы обозначены цветом; заполненные символы — индивиды с изученной ДНК, пустые символы — отсутствующие; сплошными и пунктирными линиями обозначены родственные связи; случаи левирата указаны розовыми линиями (Gneschi-Ruscone et al., 2024).

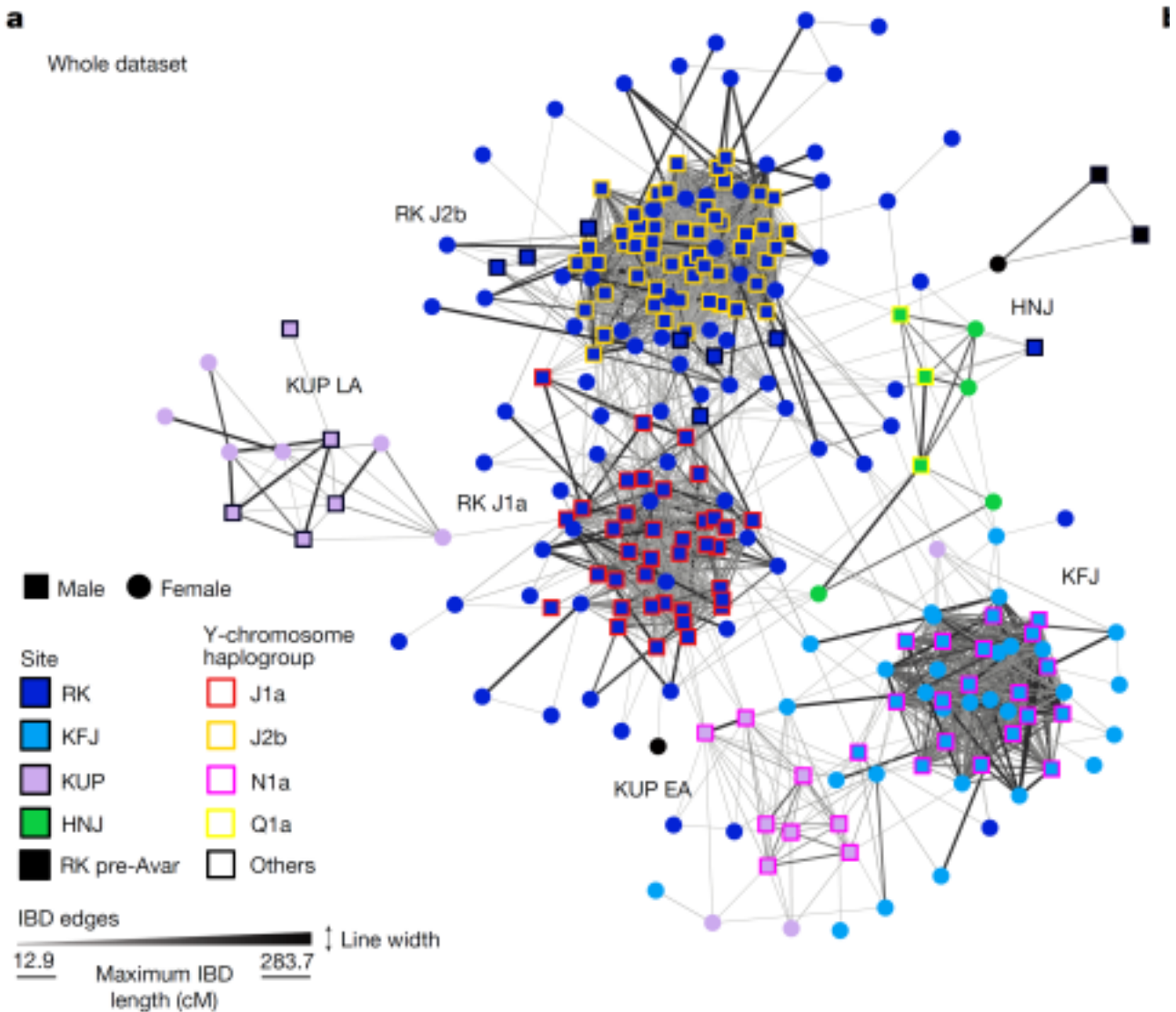
Все говорит о том, что в основе организации аварских погребений лежала наследуемость по мужской линии. Среди неродственных индивидов были 51 женщина и только 13 мужчин. Очевидно, женщины — это экзогамные партнеры из других групп, которые либо еще не имели детей, либо дети не были здесь захоронены. Но несмотря на отсутствие кровного родства, по-видимому, эти женщины были членами социальной группы.

Самым молодым матерям из захоронения было 18-20 лет, а самым молодым отцам — 24-29 лет. Любопытно, что геномный анализ потомков выявил множественных партнеров как у мужчин, так и у женщин. В захоронении RK в 10 случаях мужчины имели двух партнерш, в 4 случаях — трех и в одном случае — четырех партнерш. Поскольку почти все эти мужчины были старшего возраста, можно предположить, что их брачная стратегия представляла собой серийную моногамию с молодыми женщинами. Но из присутствия среди них женщин старшего возраста авторы делают вывод, что имела место и полигиния. В захоронениях HNJ и KFJ также обнаружены следы множественных партнерств (в одном и четырех случаях, соответственно). Это означает, что полигиния не была ограничена высшим слоем аварского общества, но распространена и в других слоях.

Также найдено несколько случаев, когда мужчины, состоящие в близком родстве, имели детей от одной и той же женщины (в трех случаях это были отец и сын, в двух случаях родные братья, в остальных случаях — иные близкие родственники). Авторы предположили, что большинство этих случаев относились к левирату (женитьба на вдове покойного брата, обычай, распространенный в некоторых обществах Центральной Азии и Кавказа вплоть до недавнего времени), хотя в некоторых случаях не исключена и полиандрия. По правилам левират не разрешался в случае кровного родства. В соответствии с этим, используя метод оценки гомозиготности (RON), авторы не обнаружили признаков близкородственных браков у аваров. Все указывает на то, что они эффективно избегали инбридинга.

Эти данные привели авторов к выводу, что сегмент аварского общества, который они исследовали, по структуре был близок к обществу степных кочевников-скотоводов. Основной элемент его — это патрилинейность, наследование по мужской линии.

Экзогамия по женской линии, по-видимому, играла центральную роль в контактах различных патрилинейных групп внутри аварского общества. Так, в захоронении RK большинство патрилинейных деревьев было связано между собой через женщин. Роль женской экзогамии становится еще более очевидной при анализе гаплотипов методом IBD, который выявляет сегменты генома общего происхождения. В сети гаплотипов, образованной этим методом, выделяются четкие кластеры внутри больших генеалогических деревьев RK и KFJ. При этом ядро кластеров образуют мужчины, а женщины обычно располагаются на периферии.



Сеть гаплотипов, построенная по методу IBD, связывающая мужчин и женщин из разных захоронений (Gnecchi-Ruscione et al., 2024).

Наконец, генетики обнаружили географическую структурированность популяции, так как гораздо больше генетического сходства наблюдалось между индивидами одного региона, чем разных регионов (DTI и TT).

Археологически захоронение RK охватывает все три аварских периода. Радиоуглеродная датировка позволила ученым хронологически определить начало и основные события для каждого из генеалогических деревьев. В раннем аварском периоде насчитывается девять деревьев, но только три из них продолжают в среднем и позднем периодах. Авторы проследили смену гаплогрупп (J1a на J2b), отражающую сдвиг в структуре популяции. Изотопный анализ индивидов из захоронения RK демонстрирует постепенный сдвиг в соотношении изотопов углерода от раннего до позднего аварского периода. Этот сдвиг отражает изменение питания от преимущественно проса в раннем периоде до увеличения потребления мяса и молочных продуктов в позднем. Все указывает на значительную трансформацию в структуре и образе жизни аварского общества, которая произошла в Карпатской котловине во второй половине 7<sup>-го</sup> века н.э.

Популяционно-геномный анализ подтверждает, что группы аваров из четырех исследуемых захоронений принадлежат к популяции степного происхождения. Большинство (88%) имеют генетические следы северо-восточной Азии, которые продолжают в восточноевропейской степи с различной степенью примеси Западной Евразии. Северовосточноазиатский компонент варьирует от 100% в KUP (DTI сайт) до 32% в RK (TT сайт). Что касается смешения аваров с местными популяциями Карпатской котловины, то, по расчетам авторов, оно составляет около 20%.

*текст Надежды Маркиной*

#### Источник:

Guido Alberto Gnecchi-Ruscione, Zsufia Racz, Levente Samu et al. Network of large pedigrees reveals social practices of Avar communities // Nature. 2024. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07312-4>