

## Палеогенетики обнаружили массовую миграцию бронзового века на Оркнейские острова

**Исследованы древние геномы с Оркнейских островов, от неолита до железного века. Полногеномные данные показали, что в бронзовом веке имела место массовая миграция на острова, заменившая 95% генофонда, которая принесла в него степной компонент. При этом в оркнейской популяции сохранились местные неолитические Y-хромосомные линии, а митохондриальные линии были приобретены с континентальной Европы. Из этого авторы делают вывод о преимущественно женском характере миграции бронзового века на Оркнейские острова, что отличает ее от миграционных процессов того же времени в других регионах Европы.**

Оркнейские острова, архипелаг на северо-востоке Шотландии, в течение неолита, с 3800 до н.э., служили одним из культурных центров Северной Европы. В этот период здесь процветало сельское хозяйство, возводились каменные поселения, мегалитические культовые сооружения и некрополи. С 2800 лет до н.э. развитие Оркнейских островов пошло на убыль, хотя неолитические традиции сохранялись здесь до 2500 лет до н.э.

В недавнем полногеномном исследовании продемонстрирована континентальная миграция в Британию, начавшаяся после 2500 лет до н.э., в период расцвета культуры колоковидных кубков. Ее археологические признаки на Оркнейских островах практически отсутствуют. Это привело ученых к предположению, что в течение второго тысячелетия до н.э. популяция островов находилась в изоляции и развивалась по своему собственному, островному, пути.

Этот вопрос изучили палеогенетики из Университета Хаддерсфилда и Эдинбургского университета. В исследовании, [опубликованном в журнале PNAS](#), они проанализировали геномы 22 древних индивидов с археологического сайта Links of Noltland (LoN) на отдаленном северо-западном острове Уэстрей. Индивиды относились к раннему неолиту и бронзовому веку; в анализ включили также три образца железного века с этого же острова и 12 древних образцов из Шотландии и северной Англии.

Анализ ADMIXTURE показал, что образцы бронзового века Оркнейских островов генетически сходны с другими популяциями бронзы из Северной Европы и сильно отличаются от оркнейских неолитических образцов. Последние похожи на неолит с острова Скай и других регионов Британии и Ирландии. Основное отличие оркнейских образцов бронзы состоит в наличии генетического компонента кавказских охотников-собирателей (CHG), который передается через смешение с компонентом скотоводов понто-каспийских степей. Фактически это означает наличие в генофонде бронзового века степного компонента (на рисунке он обозначен синим цветом), который отсутствует в неолите. Причем в оркнейских образцах бронзового и железного веков фракция CHG несколько выше (40%), чем в остальной Шотландии того же времени.

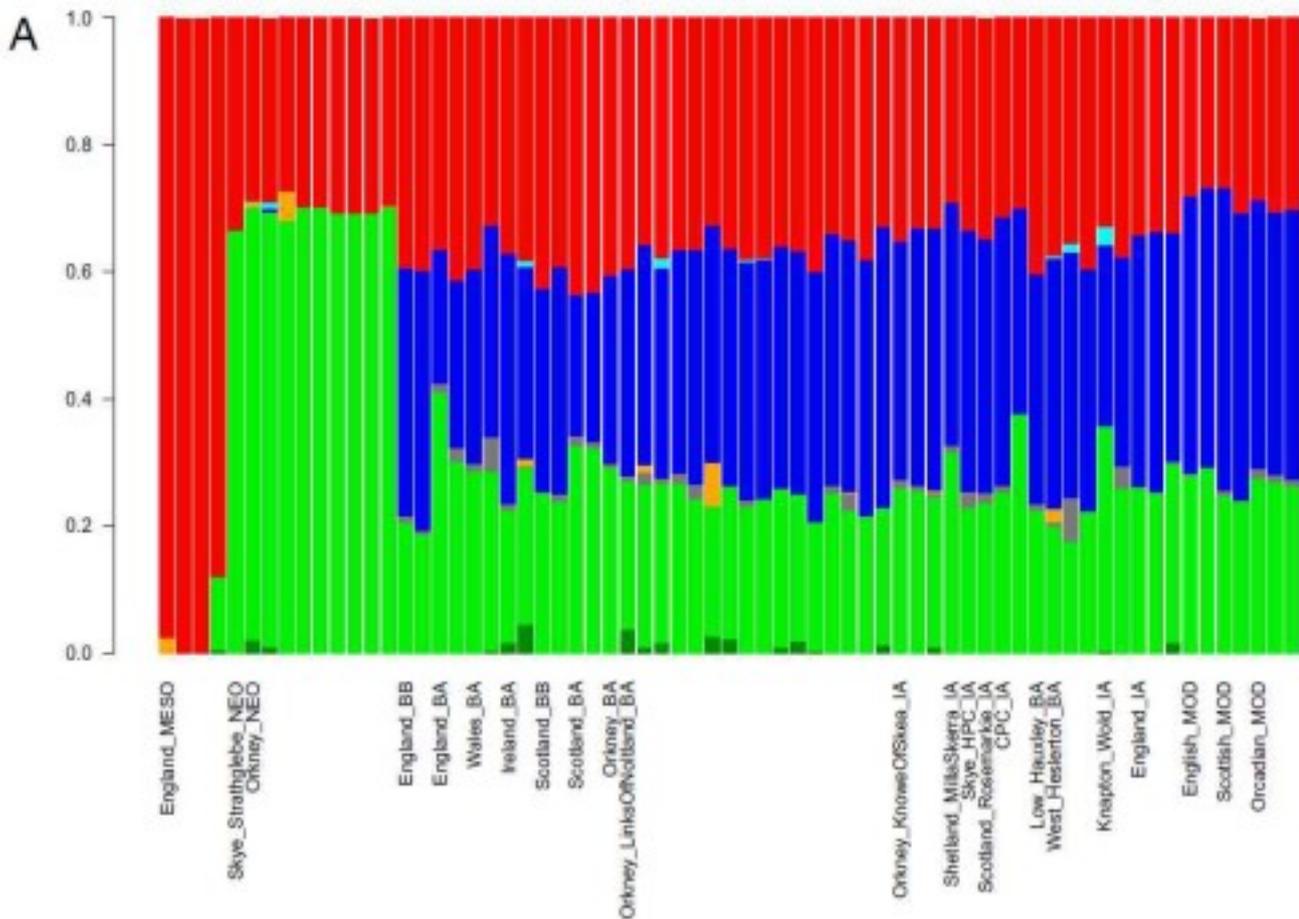


График анализа ADMIXTURE ( $k=7$ ) геномов европейского мезолита, неолита, бронзового и железного веков. Красным цветом обозначен компонент западных охотников-собирателей (WGH), зеленым – азиатских неолитических земледельцев, синим – кавказских охотников-собирателей (CHG), передающийся со степной миграцией (Duliasa et al., 2022).

На графике главных компонент образцы с Оркнейских островов бронзового и железного веков вошли в кластер с представителями культуры колоковидных кубков Центральной и Северной Европы. Анализ D-статистики показал, что они наиболее близки к образцам Шотландии бронзового века; анализ f3 статистики приближает оркнейские геномы бронзового века к образцам из восточной Британии, Уэльса и Ирландии. Все указывает на то, что оркнейская популяция бронзового века сформирована теми людьми, которые мигрировали в Британию в период культуры колоковидных кубков.

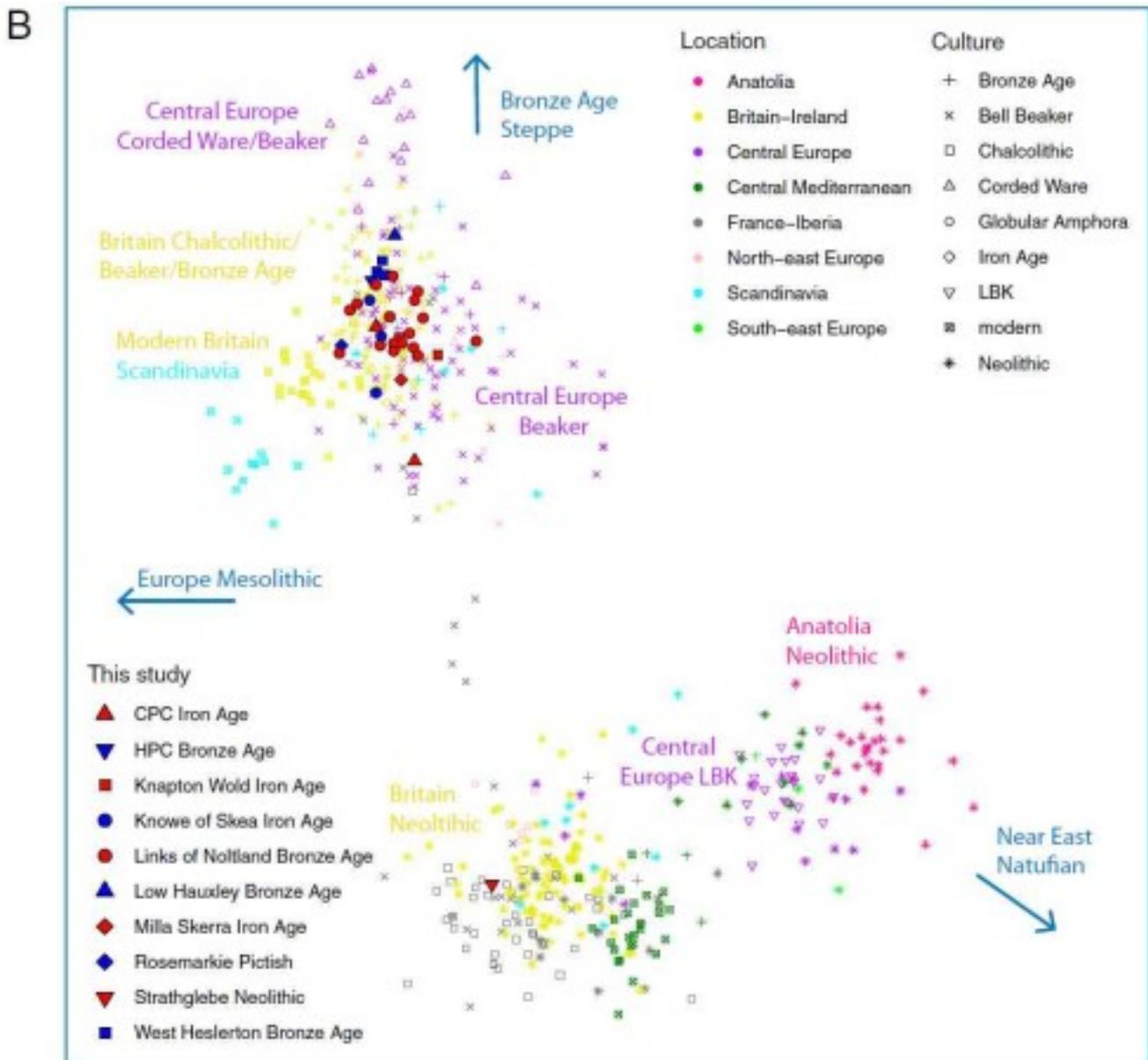


График анализа главных компонент геномов европейского мезолита, неолита и бронзового века, спроецированных на современные европейские популяции (Duliasa et al., 2022).

Анализ qpAdm моделирует оркнейские геномы бронзового века из смешения компонентов: степного (55%), анатолийских неолитических земледельцев (33%) и западных охотников-собирателей (12%), этот состав сходен с таковым для образцов бронзового века по всей Британии. Вместе с тем, в геномах с Оркнейских островов бронзового века (LoN) вклад местных неолитических популяций составляет всего от 4 до 7%, и 93-96% — популяций культуры колоковидных кубков (ККК) материкового происхождения. Это говорит о том, что генофонд местного неолитического населения был почти полностью замещен мигрантами ККК с континента. Причем, вероятно, к тому времени, как они достигли Оркнейских островов, они потеряли свою культурную привязку к ККК.

Далее авторы исследовали однородительские генетические линии в древних геномах с Оркнейских островов. В неолитических образцах разнообразие как Y-хромосомных линий, так и мтДНК говорит о происхождении с континентальной Европы, через Британские острова, очевидно, параллельно с распространением сельского хозяйства. В образцах бронзового века по Y-хромосомным линиям отмечено очень низкое разнообразие: абсолютно доминирует гаплогруппа I2a1b-M423 и всего два образца принадлежат к гаплогруппе R1b-M269. Исследователи находят этот факт удивительным, поскольку I2a1b-M423 почти полностью отсутствует в Европе медного/бронзового века, где доминирует R1b-M269. Напротив, митохондриальные линии в оркнейском бронзовом веке оказались очень разнообразны. Среди них несколько субветвей гаплогруппы H (H39, H58a, H+195 и H1n1), кроме того J1c2a, T2a1b1a, T2b21, U5b2a3, K1a3a, K1a29a, K1c2. Большая часть этих гаплогрупп не унаследованы от местного неолита, но появились извне. Многие из них отмечались в разных европейских популяциях культуры шнуровой керамики или европейской бронзы.

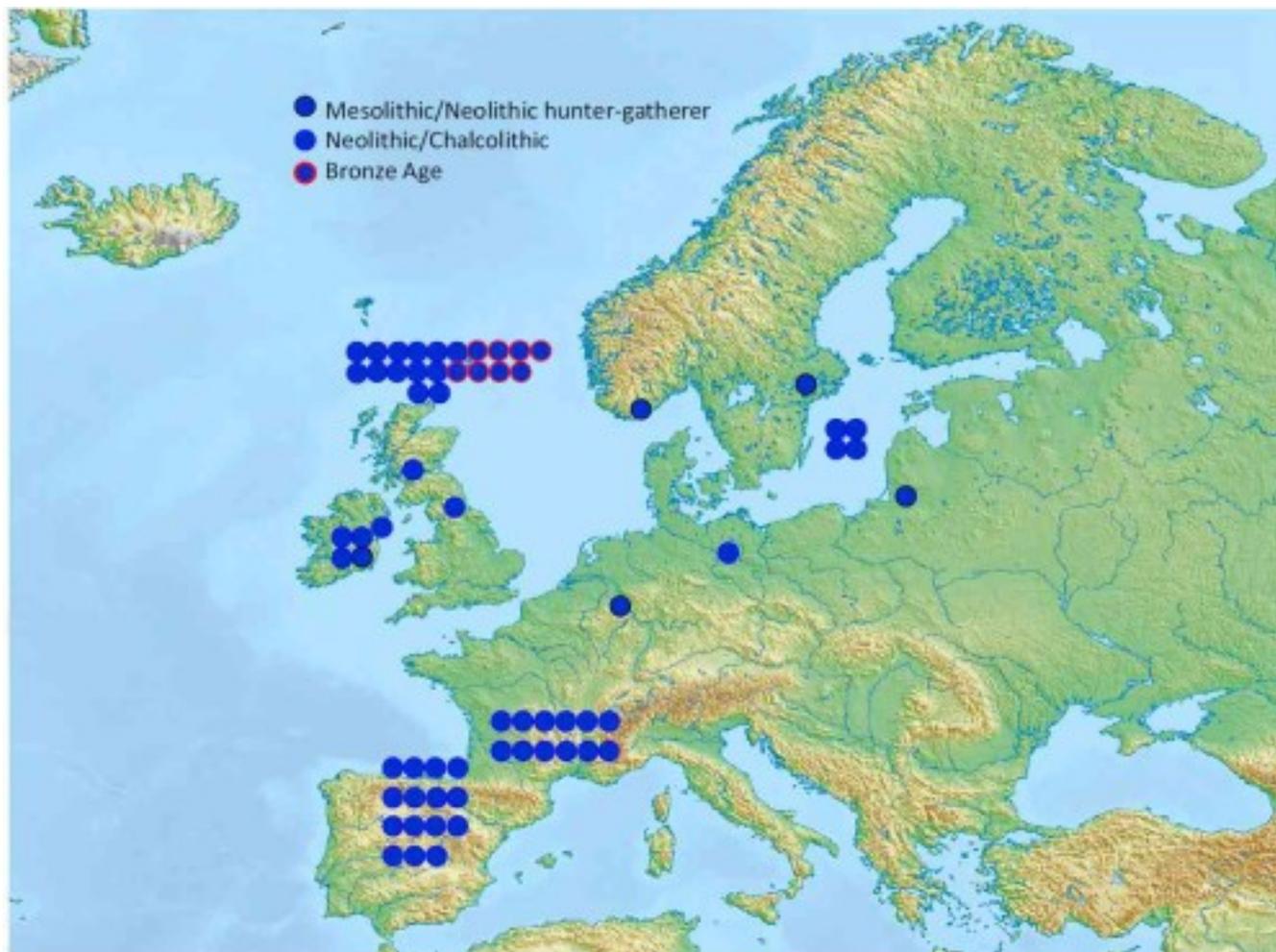
Таким образом, за исключением одной линии R1b-M269, все оркнейские образцы эпохи бронзы принадлежат к неолитическому Y-хромосомному генофонду. Распространение гаплогруппы I2a1b-M423 ограничено неолитом западной Британии и Ирландии. Авторы заключили, что эта линия на Оркнейских островах, вероятно, сохранилась из локального неолита, а не принесена популяциями из Британии. Вероятно, исходно I2a1b-M423 появилась на островах с первыми земледельцами. В неолите она была распространена по всему атлантическому побережью Европы, с запада Средиземноморья до Балтики; она также присутствует в нескольких образцах охотников-собирателей, включая мезолит Ирландии. Возраст двух основных ее субклад (I2a1b1-S185 и I2a1b2-S392) 7 тыс. лет.

По оценке степени гомозиготности (ROH) авторы пришли к выводу, что оркнейская популяция бронзового века имела небольшой эффективный размер, около 400 человек. По сравнению с неолитом ее численность сильно снизилась, в большей степени, чем где-либо еще в Северо-Западной Европе. Судя по соотношению однородительских линий, эта популяция характеризовалась патрилокальностью и патрилинейностью.

Таким образом, исследователи нашли явные доказательства массовой миграции на Оркнейские острова в ранней бронзе. Причем характер ее отличался от тех миграционных процессов, что происходили по всей Европе, в том числе Северо-Западной Европе. В подавляющем большинстве случаев эти миграции были сформированы мужской частью популяции, соответственно, они изменяли Y-хромосомный генофонд. На Оркнейских островах наблюдается противоположная картина, из чего авторы сделали вывод, что миграция по большей части включала женскую часть популяции. Как объясняют авторы статьи, преимущественные браки между местными мужчинами и прибывшими из континентальной Европы женщинами могли привести к изменению генофонда популяции на 95% всего лишь за пять поколений, от 100 до 150 лет. При этом локальные неолитические Y-хромосомные линии просуществовали на Оркнейских островах как минимум в течение тысячи лет после конца неолита.

По словам Джима Уилсона, профессора Университета Эдинбурга, «Это поразительное открытие – то, что доминантные генетические мужские линии на Оркнейских островах сохранились в течение по меньшей мере 1000 лет, до бронзового века, несмотря на 95% замещение остальной части генома благодаря миграции женской части популяции».

При этом массовая миграция бронзового века на Оркнейские острова оказала влияние не только на генофонд, но и на культуру местной популяции, так, она принесла сюда индоевропейский язык.



Распределение Y-хромосомной гаплогруппы I2a1b-M423 в Европе. Каждый кружок обозначает одного индивида. Период соответствует обозначениям на легенде (Duliasa et al., 2022).

*текст Надежды Маркиной*

**Источник:**

Katharina Duliasa, M. George B. Foodya, Pierre Justeau et al. Ancient DNA at the edge of the world: Continental immigration and the persistence of Neolithic male lineages in Bronze Age Orkney // PNAS 2022, Vol. 119, No. 8, e2108001119, <https://doi.org/10.1073/pnas.2108001119>

Статья в свободном доступе <https://www.pnas.org/content/119/8/e2108001119>

[цитата с пресс-релиза на сайте EurekAlert](#)