

## Палеогенетики обнаружили масштабную миграцию средней-поздней бронзы из Франции в Британию

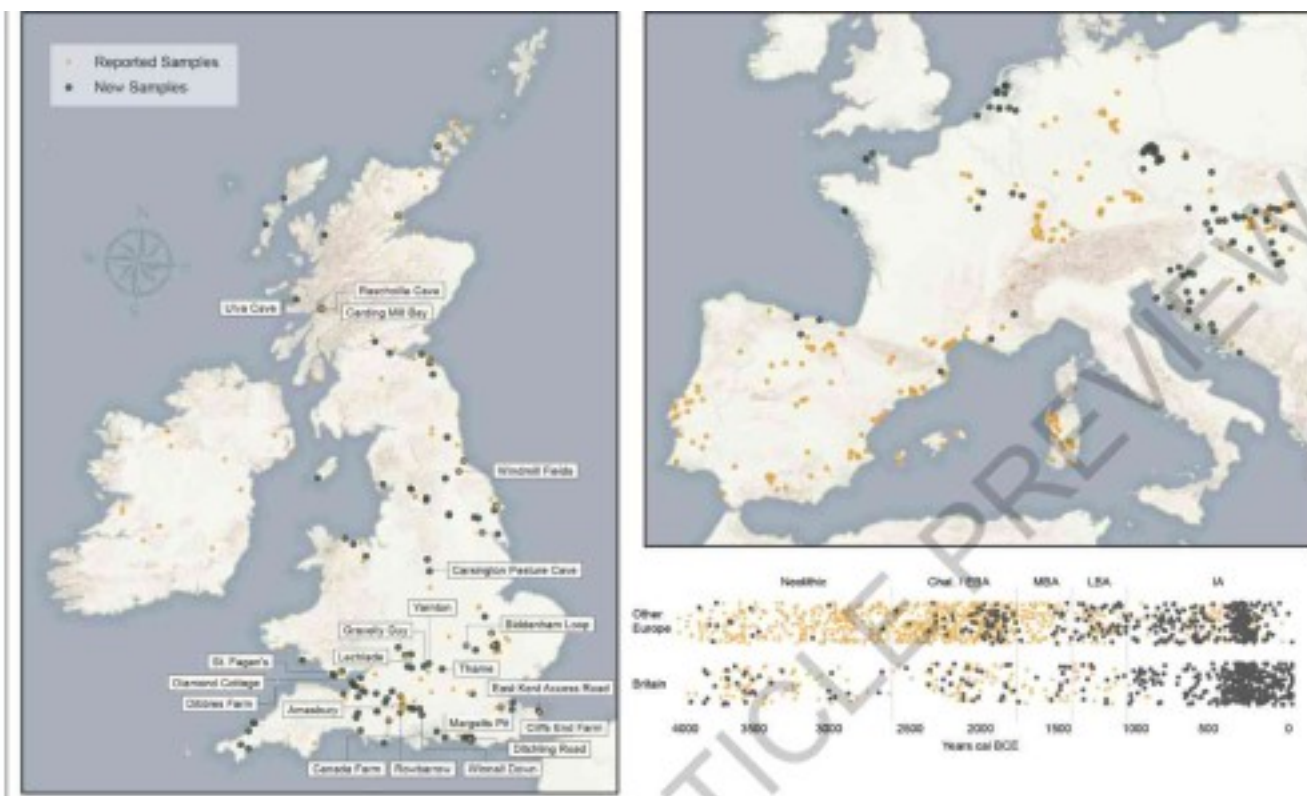
Анализ почти 800 древних геномов позволил выявить ранее неизвестную миграцию среднего-позднего бронзового века с континентальной Европы на юг Британских островов. Она принесла дополнительный поток генетического компонента ранних европейских земледельцев на территорию Англии и Уэльса, но не Шотландии. Эта миграция, наиболее вероятно, происходила с территории Франции, предположительно, она в позднем бронзовом веке принесла в Британию кельтский язык. Данные показали, что в Британии гораздо раньше, чем в остальной Европе, увеличился в частоте аллель толерантности к лактозе, адаптивный с появлением молочного животноводства.

Ранее не описанная массовая миграция с континентальной Европы на Британские острова в периоде от среднего до позднего бронзового века исследована большим коллективом палеогенетиков под руководством Дэвида Райха, Медицинская школа Гарварда. Статья с результатами этой работы, в которой приняли участие 224 ученых из 15 стран, [опубликована в журнале Nature](#).

Первые неолитические земледельцы Британских островов, появившиеся около 4000 лет до н.э., получили около 80% своего генофонда от ранних европейских земледельцев (EEF) и 20% — от местных мезолитических охотников-собирателей (WHG). Этот профиль оставался стабильным вплоть до 2450 до н.э., когда на Британские острова с континентальной Европы с миграцией населения распространилась традиция колоковидных кубков, принеся с собой степной генетический компонент.

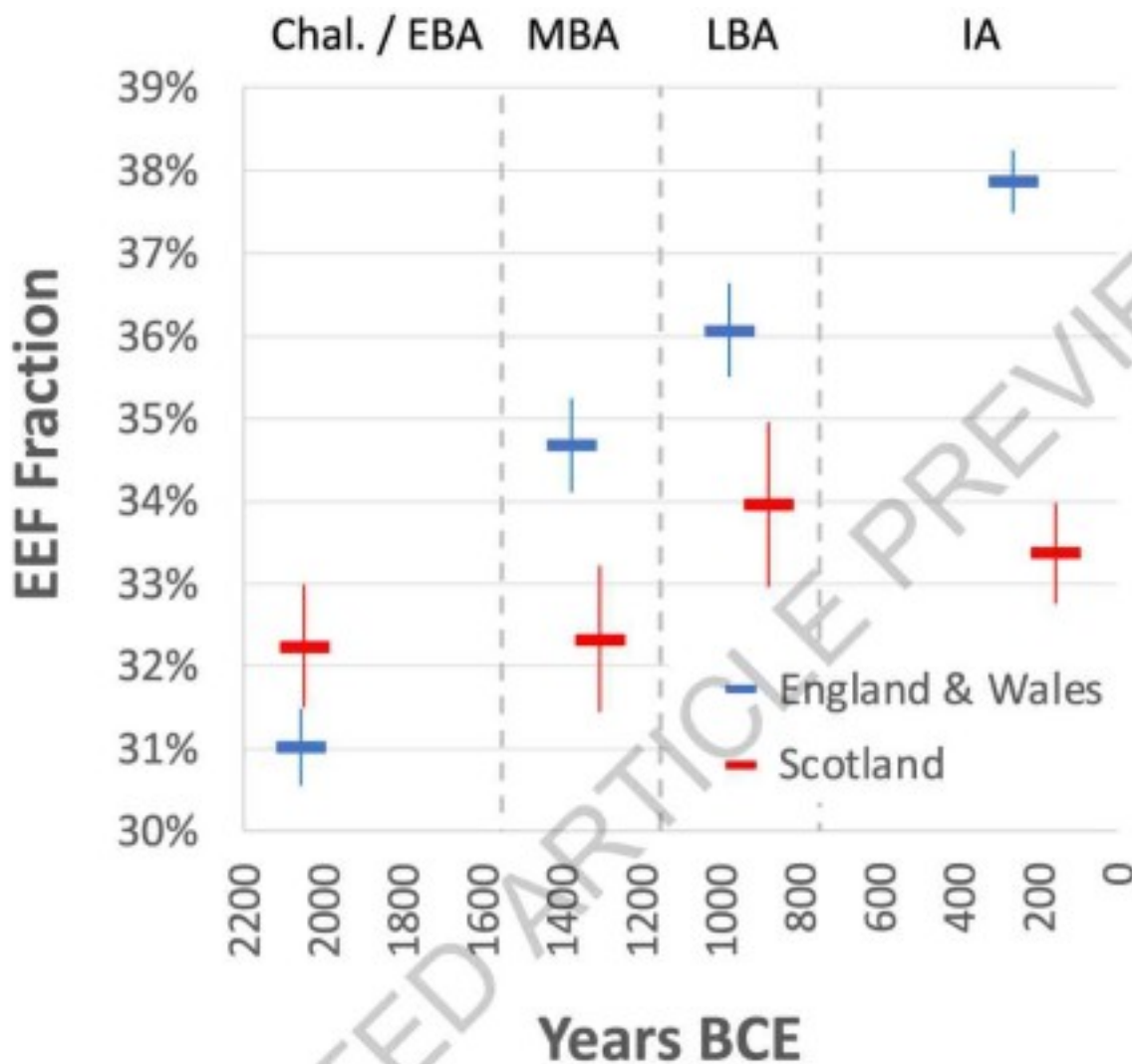
Удивительно, что современное население Англии и Уэльса (южная часть Великобритании) имеет в геномах большую долю компонента ранних европейских земледельцев (EEF), чем палеогенетики нашли в геномах раннего бронзового века. Чтобы выяснить причины этого парадокса, требовался анализ большого числа древних геномов. Еще одна деталь, в которой предстояло разобраться, это то, что доля компонента EEF значительно выше на юге Великобритании, чем на севере (Шотландия). Эта разница не может быть объяснена миграцией с континентальной Европы в раннем средневековье, так как эти мигранты несли меньше компонента EEF, чем британцы бронзового века и, следовательно, должны были бы уменьшать его, а не увеличивать.

В работе палеогенетиков команды Райха исследовано рекордное число древних геномов — 793 индивидов от ранней бронзы до железного века, среди них 416 из Великобритании, остальные — из стран Центральной и Западной Европы. В результате количество геномных данных из Британии средней-поздней бронзы увеличилось в 12 раз, а для Западной и Центральной Европы — в 3,5 раза. Кроме того, для 33 ранее опубликованных геномов ученые повысили качество данных.



Расположение образцов древних геномов (4000 до н.э. – 43 н.э.) в Европе и отдельно – в Британии; изученные в данной работе обозначены черными точками, ранее опубликованные – оранжевыми. Внизу справа даны образцы на хронологической шкале (Patterson et al., 2021).

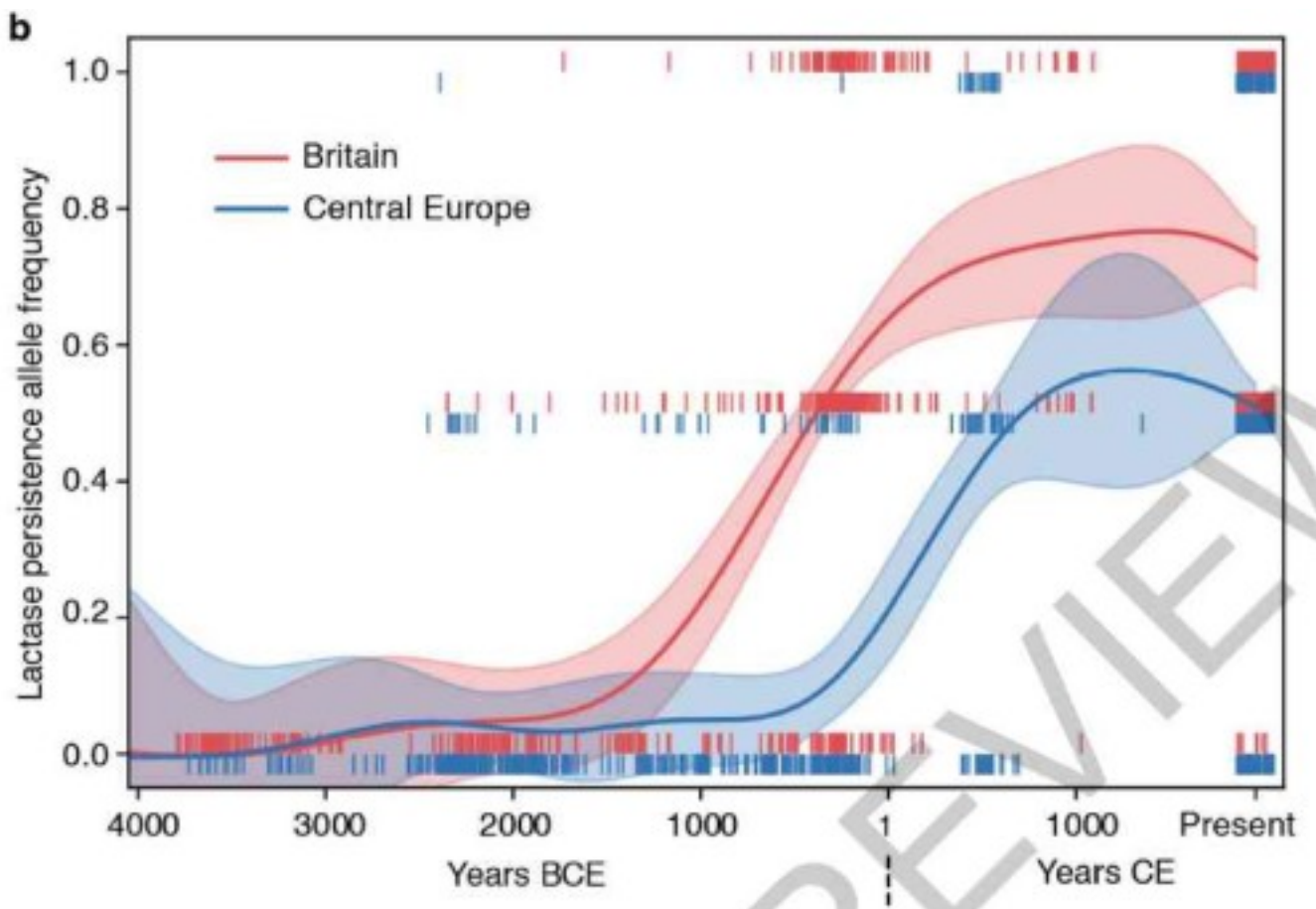
Такое большое число исходных данных позволило авторам значительно повысить точность результатов. Применив метод *qpAdm* моделирования, они сравнили доли EEF, степного компонента и WHG в населении разных периодов. Оказалось, что доля EEF в популяциях на юге Британии увеличивалась с 31% в ранней бронзе до 34% в средней бронзе, до 36% в поздней бронзе и стабилизировалась на 38% в железном веке. Вместе с тем в Шотландии, на севере Британии, таких изменений не было. Наиболее вероятное объяснение этого феномена – предположение, что в средней-поздней бронзе имела место миграция с континента на юг Британских островов групп людей, несущих компонент EEF. В то же время, как показали результаты, в течение железного века происходило значительное сокращение миграции, и население Британии находилось в относительной генетической изоляции от большей части континентальной Европы.



Доля компонента EEF в геномах популяций Англии и Уэльса (синий цвет) и Шотландии (красный цвет) (Patterson et al., 2021).

Временную трансекту, полученную по древней ДНК Британии, ученые сравнили с таковой по континентальной Европе. Доля EEF увеличивается в Северной и Центральной Европе (Чехия, Словакия, Германия), так же как и в Британии, и индивиды с высоким EEF ассоциируются с культурой Кновиз, которая распротраняется по Центральной Европе в 1300-800 годах до н.э.

Многочисленное увеличение числа древних геномов позволило авторам проследить за изменением частоты определенных, фенотипически важных, аллелей. Так, аллель, ассоциированный со светлой пигментацией кожи (*SLC45A2*) значительно увеличивается в частоте в железном веке по всей Европе. Вместе с тем анализ частоты аллеля толерантности к лактозе (*MCM6-LCT* rs4988235) привел к неожиданному результату. Его частота в железном веке в Центральной Европе составляла 7% (по сравнению с 48% в современном населении), в Иберии – 9% (сегодня 40%), а в Британии железного века он достигал частоты 50% (в современном населении 73%). То есть этот адаптивный с появлением молочного животноводства аллель увеличился в частоте в Британии примерно на тысячелетие раньше, чем в Центральной Европе. Получается, что естественный отбор по одним и тем же аллелям мог идти с разной скоростью в разных частях Европы. Влияние молочного животноводства на изменение генотипа на Британских островах оказалось большим, чем на континенте.



Увеличение частоты аллеля толерантности к лактозе; красная линия – Британия, синяя линия – остальная Европа (Patterson et al., 2021).

Как было показано ранее, неолитические миграции в Британию с континентальной Европы были ассоциированы с группами людей комплекса колоковидной керамики. В поисках источника миграций среднего-позднего бронзового века авторы рассмотрели множество вариантов и нашли, что наиболее вероятным их источником были популяции с территории Франции в 1000-875 годах до н.э. Этот поток мигрантов смешивался с популяциями на юге Британии во второй половине поздней бронзы и в результате составил около 50% генофонда на юге Британии.

Выявленная по генетике континентальная миграция средней-поздней бронзы на Британские острова согласуется с данными археологии. Период 1500-1150 до н.э. определяют как время роста культурных связей между Британией и регионами континентальной Европы, в обществах по обе стороны Ла-Манша развиваются сходные черты – в керамике, в производстве металла, в ритуальных практиках. Этот культурный обмен происходил между населением юга Великобритании и Франции. Начиная с 750 до н.э., археологические свидетельства таких контактов гораздо более ограничены.

Наконец, ученые рассматривают обнаруженную ими миграцию в контексте лингвистики. Генетические данные подтверждают гипотезу, что кельтский язык распространился в Британию из Франции в конце бронзового века. В то же время отсутствие EEF компонента средней-поздней бронзы в Шотландии может быть интерпретировано как то, что кельтский язык в этот период не охватил всю Британию; по-видимому, он сосуществовал с иными языками.

Как сказал в пресс-релизе руководитель исследования Дэвид Райх, «Данные не говорят в пользу происхождения кельтского языка в Британии, а показывают, что он пришел из Франции, причем в бронзовом веке, а не в железном. Известные кельтские языки очень похожи по своему словарю, что позволяет предположить их происхождение от крупномасштабной миграции, а в железном веке миграции были редки. Генетические данные должны побудить серьезных ученых скорректировать свои представления о появлении раннего кельтского языка в железном веке в пользу его появления в позднем бронзовом веке».

*текст Надежды Маркиной*

**Источник:**

Nick Patterson et al. Large-scale migration into Britain during the Middle to Late Bronze Age // Nature, 2021,  
<https://www.nature.com/articles/s41586-021-04287-4>

[Цитата по пресс-релизу](#)