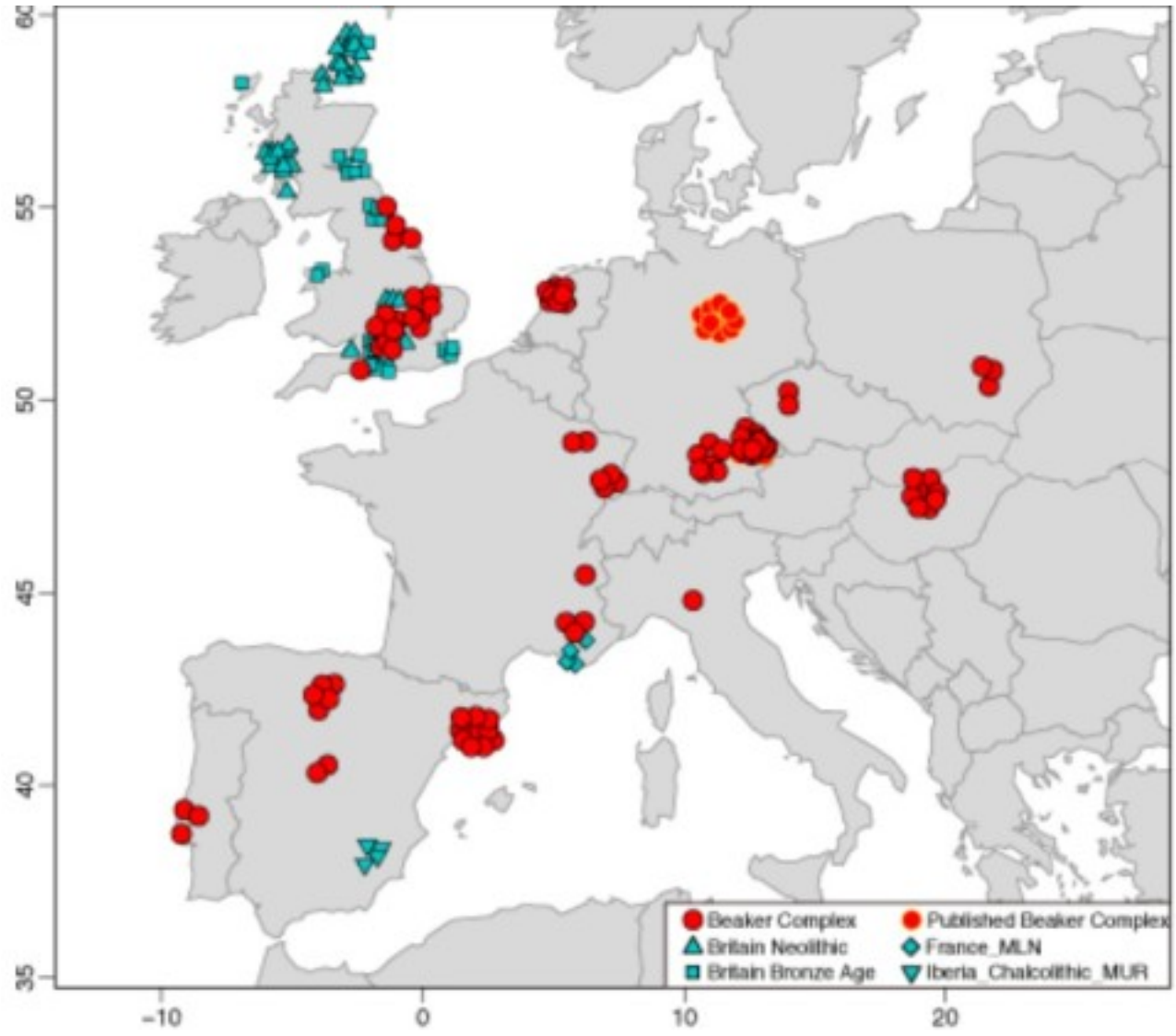
Как традиция колоковидных кубков покорила Европу

Культурная традиция колоковидных кубков (одна из самых широко распространенных культур в позднем неолите/бронзовом веке), по-видимому, распространялась по Европе двумя способами – как передачей культурных навыков, так и миграциями населения. Это выяснили палеогенетики, представив новые данные по 170 древним геномам из разных регионов Европы. В частности, миграции с континентальной Европы сыграли ведущую роль в распространении ККК на Британские острова, что привело к замене 90% генофонда прежнего неолитического населения.

В новой статье большого коллектива (ведущий автор Дэвид Райх, Гарвардский Университет), которая появилась на сайте препринтов, исследуются генетические основы археологического культурного комплекса колоковидных кубков (ККК). Это одна из самых широко представленных в Европе культурных традиций позднего неолита – бронзового века. Она появляется 2750 до н.э. на Иберийском полуострове и быстро распространяется по Западной и Центральной Европе, исчезает 2200-1800 до н.э. ККК определяют по набору предметов в захоронениях, среди которых керамические горшки колоковидной формы, медные ножи, наконечники и др. Механизм распространения ККК остается предметом многолетних дискуссий: как обычно, специалисты решают вопрос, происходило ли это путем передачи культурных навыков или путем миграций.

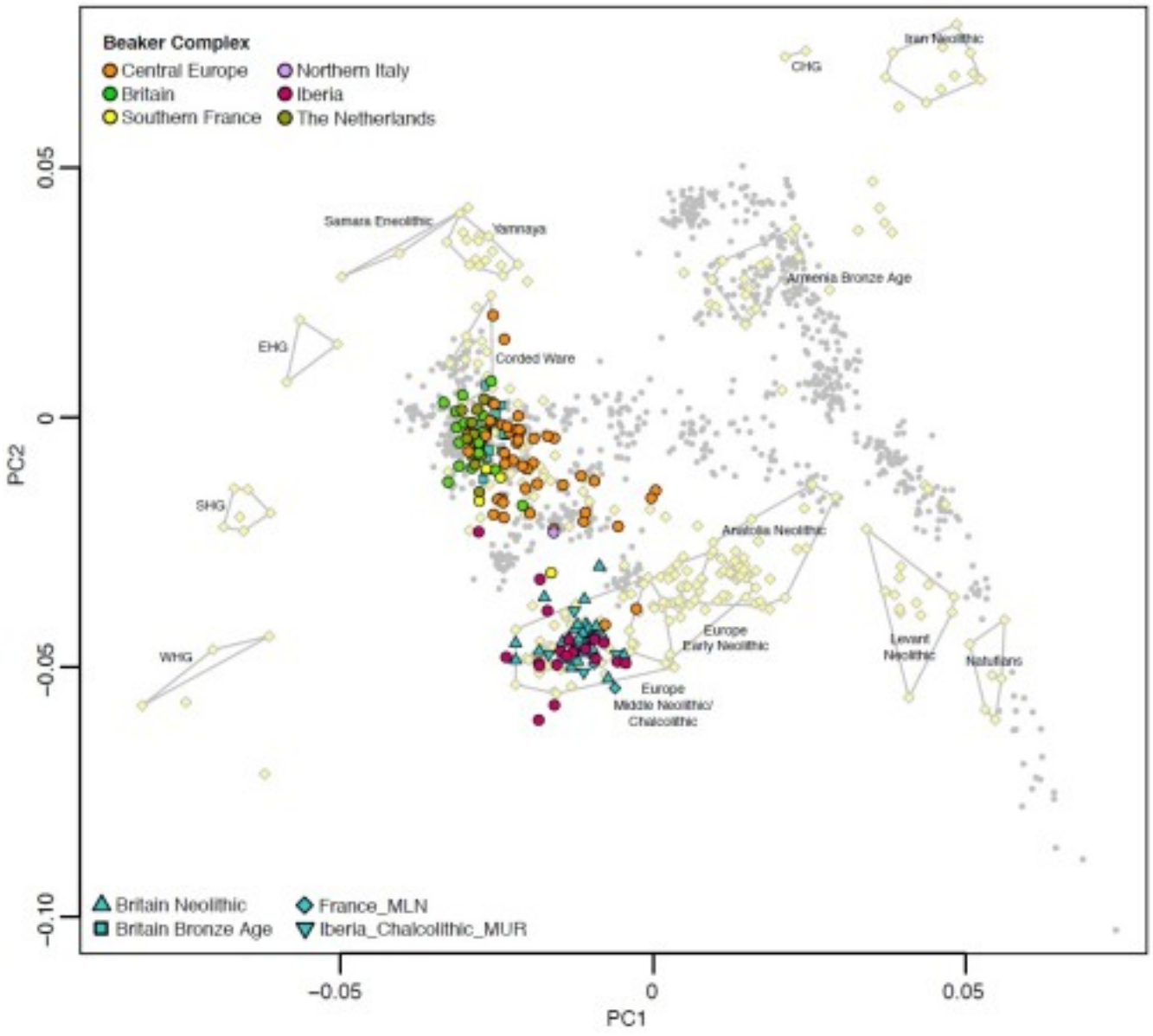
В новой статье представлены генетические данные по древней ДНК 170 образцов европейского неолита/бронзового века, возрастом 4700-1200 лет, среди которых — 100 индивидов, представляющих ККК. Их геном прочитали методом таргетного секвенирования (используя около 1 млн SNP). Новые данные скомбинировали с опубликованными ранее и в результате получили базу из 476 древних геномов; база включила носителей ККК из Иберии (n=20), Южной Франции (n=4), Сев Италии (n=1), Центральной Европы (n=56), Нидерландов (n=9) и Британии (n=19). Эти данные рассмотрели в контексте современных геномов (2572 генотипированных по полногеномной панели Affymetrix Human Origins и 300 секвенированных по проекту Simons Genome Diversity Project). Места расположения изученных в работе древних геномов представлены на карте; носители ККК обозначены красными точками.



Географическое расположение древних образцов, использованных в работе. Красные точки обозначают носителей ККК (обведенные – новые образцы, необведенные – опубликованные ранее); голубые треугольники вершиной вверх – британский неолит; голубые квадраты – британский бронзовый век; голубые ромбики – французский неолит; голубые треугольники вершиной вниз – иберийский халколит.

Анализ Y-хромосомы у 54 носителей ККК показал отличие образцов из Иберии от остальных. Иберийские образцы несли гаплогруппы J2a и G2, широко распространенные по Европе в неолите. В остальных регионах подавляющее большинство мужчин ККК (84%) обладали гаплогруппой R1b, которую связывают с миграцией из степей в Центральную Европу (поздний неолит/бронзовый век). Для 22 образцов провели субтипирование, и оказалось, что все индивиды кроме одного имели тот вариант, который доминирует в Европе сегодня. Из этого можно предположить, что носители ККК могли играть важную роль в распространении этой линии по Европе.

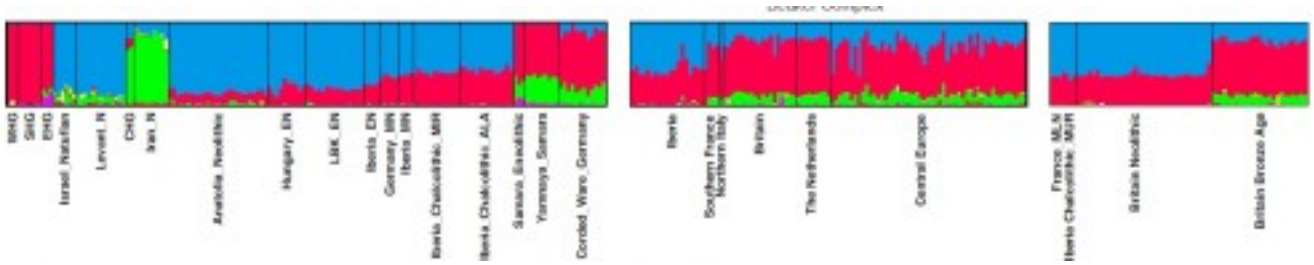
По полногеномным данным авторы построили график главных компонент (PCA). Он показал, что носители ККК (обозначены разноцветными цветными точками) очень разнообразны генетически. Они распределены по генетической оси между степной ямной культурой и европейским неолитом/бронзовым веком (голубые символы). На графике видно, как сильно отличаются носители ККК из Иберии (малиновые точки) от носителей ККК из Центральной Европы, Британии, Южной Франции, Северной Италии и Нидерландов.



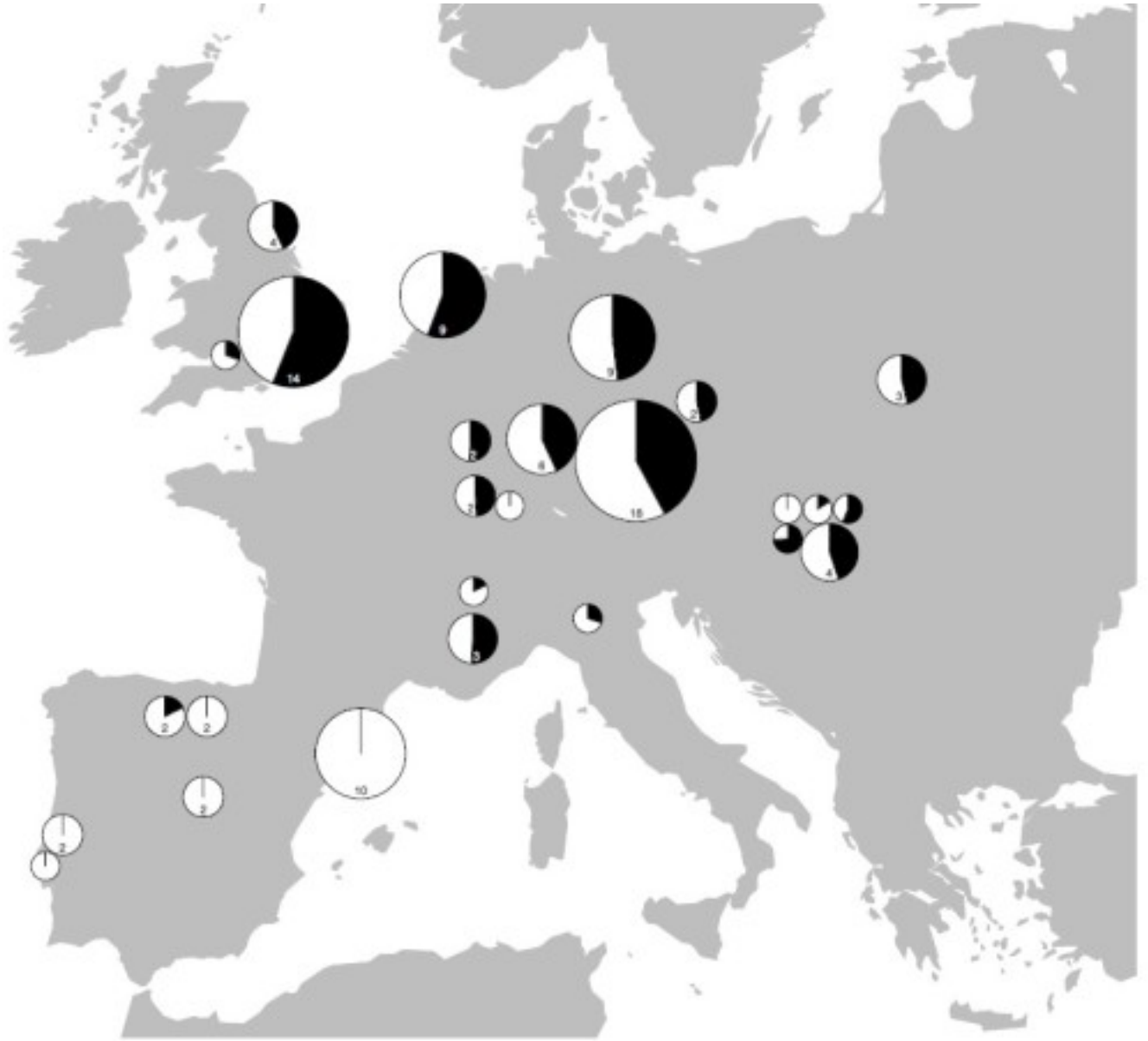
Анализ главных компонент 990 современных геномов из Западной Европы (серые точки) и древних геномов. Ранее опубликованные образцы показаны бледно-желтыми ромбиками. Разными цветами обозначены геномы ККК из разных

регионов; голубыми значками обозначены геномы европейского неолита/бронзового века.

На спектре предковых вкладов, полученных по методу ADMIXTURE, также видно, что ККК с Иберийского полуострова отличается от ККК других регионов отсутствием зеленого компонента. Это тот самый «степной» компонент, которого много у носителей ямной культуры, который имеется в геномах культуры шнуровой керамики, ну а максимальное его количество на данном рисунке – у неолитических земледельцев Ирана и охотников-собирателей с Кавказа (предполагается, что это его источники).



Очевидно, представители ККК из разных регионов различаются по величине предкового вклада степных кочевников. Авторы исследовали этот вопрос более подробно. Они сгруппировали носителей ККК на основе их географического расположения и генетического сходства и использовали метод *qpAdm* чтобы моделировать их происхождение из трех источников: западноевропейские охотники-собиратели, анатолийские земледельцы и степные кочевники. Результаты показали, что везде, кроме Иберии, в геномах ККК велика доля степного вклада, а в иберийских образцах его почти нет. Эти данные представлены на следующем рисунке (доля степного вклада обозначена черным).



Доля степного компонента (черный цвет) в геномах носителей ККК разных регионов. Размер кружка пропорционален числу изученных геномов.

Авторы делают вывод, что механизм распространения ККК по Европе был смешанным. Поскольку иберийские образцы (самые древние) довольно сильно отличаются от остальных, можно предположить, что на ранних этапах распространение ККК шло по большей части путем передачи культурных навыков, а не перемещения населения между Иберийским полуостровом и Центральной и Западной Европой. Но в дальнейшей экспансии ККК миграции уже стали играть заметную роль, что приводит к генетическому сходству носителей этой культуры в разных регионах; это выражается к высокой доле степного вклада в их геномах.

Наиболее четко авторам удалось увидеть эту закономерность на Британских островах, где они проследили «временную трансекту» в образцах 3900-1200 лет до н.э. Британские неолитические земледельцы были генетически сходны с неолитическими иберийцами, что предполагает предковый вклад из Средиземноморья. Но с началом периода ККК и дальше в бронзовом веке в британских образцах появляется большая доля степного генетического вклада. Появляется и гаплогруппа R1b (хотя она полностью отсутствует в образцах британского неолита, в образцах бронзового века составляет 75-95%). Британские носители ККК генетически близки к индивидам из Центральной Европы. Авторы делают вывод, что распространение ККК на Британские острова происходило путем миграции с континента, в течение нескольких сотен лет заместившей более 90% британского неолитического генофонда.

текст Надежды Маркиной

Источник:

Iñigo Olalde, Selina Brace, Morten E. Allentoft,…, David Reich

The Beaker Phenomenon And The Genomic Transformation Of Northwest Europe

doi: https://doi.org/10.1101/135962

http://biorxiv.org/content/early/2017/05/09/135962