

## Древние геномы из Португалии – ограниченный вклад степной миграции

**Анализ древних геномов с запада Иберийского полуострова показал увеличение генетического вклада охотников-собирателей в позднем неолите и бронзовом веке. След степной миграции здесь также имеется, хотя в меньшей степени, чем в Северной и Центральной Европе.**

Генетическую картину Европы времени неолита и бронзового века в самой западной ее части – на западе Иберийского полуострова — изучили ирландские и португальские специалисты, работа которых [опубликована в журнале PLoS Genetics](#). Авторы поставили себе задачу через призму генетики сравнить происходящие здесь в ту эпоху демографические процессы с процессами в других регионах Европы. В частности, выяснить, дошла ли сюда генетическая волна степной миграции, которая, как считается, около 5000 лет назад изменила генофонд Северной и Центральной Европы и [докатилась даже до Британских островов](#).

Новые данные получены по полным геномам 14 древних индивидов с территории Португалии, их возраст – от среднего неолита до среднего бронзового века (от 4200 до 1430 до н.э.). Древнюю ДНК секвенировали с покрытием 0.05x-2.95x (цифра показывает, сколько раз был прочитан каждый нуклеотид). Эти данные авторы проанализировали вместе с 57 ранее опубликованными древними геномами.

Среди 14 древних образцов из Португалии было 8 мужских. У всех авторы исследовали разнообразие гаплогрупп митохондриальной ДНК, а у мужских, соответственно, Y-хромосомных гаплогрупп. По мтДНК они обнаружили значительное разнообразие: встречались гаплогруппы H, J, U, K и X, с наибольшей частотой H1e. Спектр Y-хромосом включал гаплогруппы I и I2a (4 образца), R1b (3 образца) и G2 (1 образец). Интересно, что гаплогруппа R1b появляется лишь в образцах бронзового века, в неолитических ее нет.

По полногеномным данным португальских и 57 других древних образцов построили график главных компонент, отражающий генетическую близость древних популяций в разных частях Европы; для этого использовали программы CHROMOPAINTER и fineSTRUCTURE. Охотники-собиратели на графике обозначены ромбиками, неолитические индивиды – треугольниками, индивиды бронзового века – кружочками. Принадлежность их к разным популяциям показана на рисунке с условными обозначениями.

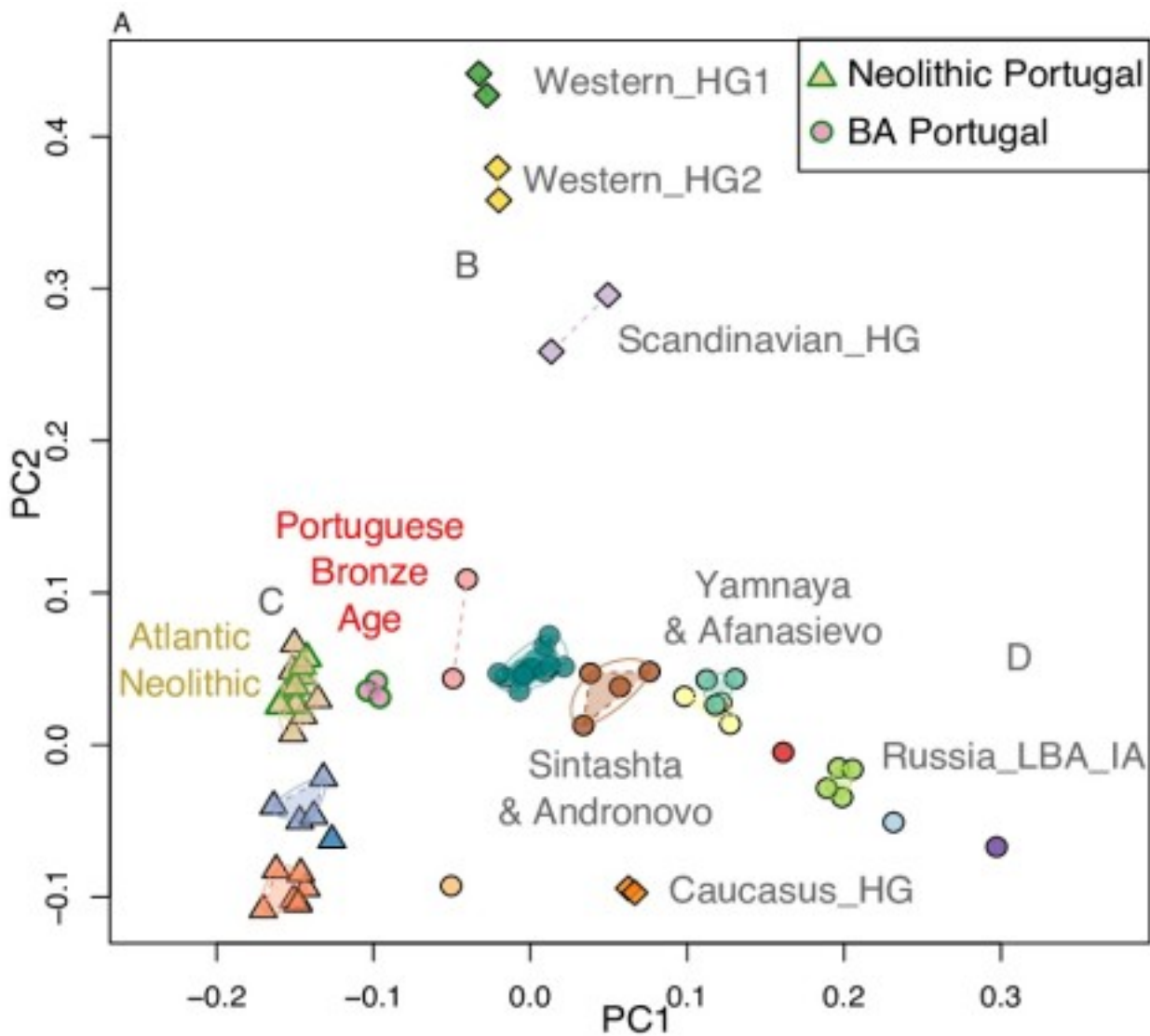
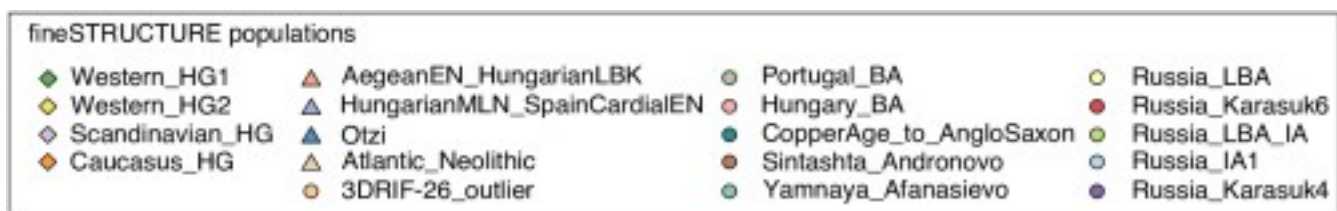


График анализа главных компонент, построенный по методам CHROMOPAINTER и fineSTRUCTURE. Охотники-собиратели на графике обозначены ромбиками, неолитические индивиды – треугольниками, индивиды бронзового века – кружочками. Принадлежность их к разным популяциям показана на отдельном рисунке.



На графике видно, что португальские геномы бронзового века (сиреневые кружочки) расположены недалеко от португальского (атлантического) неолита, но немного сдвинуты в сторону других европейских геномов бронзового века, которые здесь явно тяготеют к представителям степных культур (синташкинская-андроновская и ямная-афанасьевская).

На следующем рисунке представлен график анализа предковых компонентов ADMIXTURE, в котором присутствуют португальские образцы в широком контексте древних и современных образцов. Он наглядно показывает временное и географическое распределение основных европейских предковых компонентов.

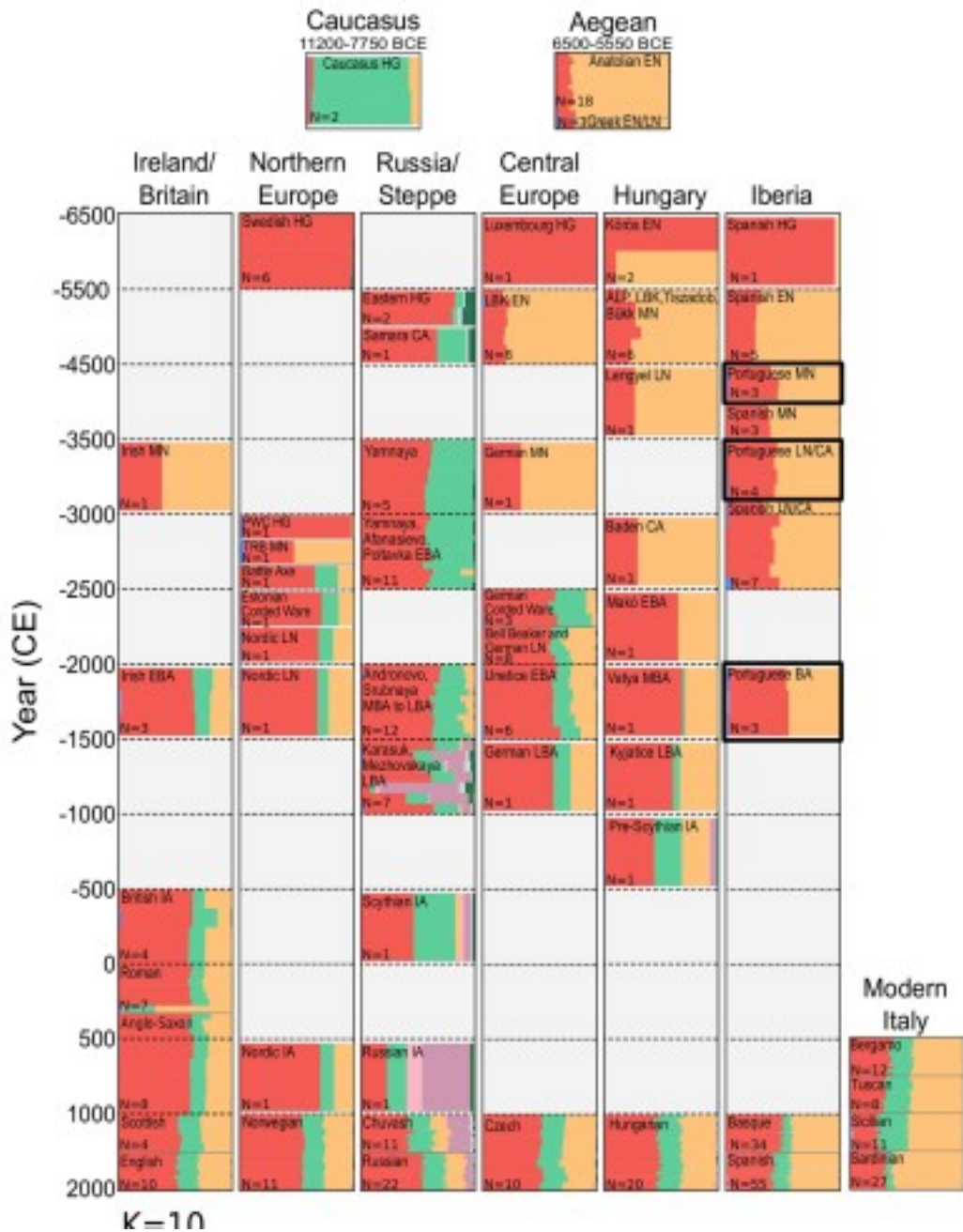


График предковых компонентов ADMIXTURE по древним и современным образцам. В колонках — регионы Европы; слева — хронологическая шкала. Образцы, изученные в данной работе, обведены в рамку. Число заданных предковых популяций  $K=10$ .

Здесь хорошо видна закономерность, которая отмечается как в Центральной Европе, так и в Иберии. При переходе от раннего неолита к позднему неолиту и бронзовому веку в геномах увеличивается компонент западноевропейских охотников-собирателей, WHG (на рисунке он обозначен красным цветом). Иными словами, земледельцы генетически смешивались с местными охотниками-собираателями, и со временем все больше. На Иберийском полуострове, как отмечают авторы, для этого были условия – как ранее было показано, в этом регионе мезолитические популяции охотников-собирателей жили довольно долго, не менее 500 лет уже после наступления неолита.

Авторы отмечают также у португальского бронзового века отсутствие компонента кавказских охотников-собирателей (на рисунке обозначен голубым цветом), хотя он есть в Северной и Центральной Европе бронзового века (и в популяциях, обозначенных как русская степь, в которых он, очевидно, преобразуется в «степной компонент»).

Тем не менее, и степной компонент у иберийцев бронзового века тоже есть. Авторы пишут, что при переходе от неолита к бронзе в геномах увеличивается северо-восточный генетический вклад. Это они связывают со степным компонентом, который здесь все же появляется, хотя, по сравнению с другими частями Европы, в меньшей степени. Кроме того, по Y-хромосоме бронзовый век в Португалии характеризуется появлением гаплогруппы R1b (R1b-M269), которая отсутствует в неолитических

образцах. Эту гаплогруппу также считают маркером генетического вклада степных кочевников ямной культуры. Интересно, что R1b-M269 с высокой частотой присутствует у современных басков.

Итак, на основной вопрос статьи авторы отвечают – да, степная миграция на португальский бронзовый век оказала влияние, хотя и более слабое, чем в Северной и Центральной Европе. Судя по Y-хромосомной гаплогруппе R1b, считают авторы, это влияние было, преимущественно, по мужским линиям наследования. Его археологические параллели — развитие культуры колоковидных кубков на Иберийском полуострове. Рассуждая о возможной связи степной миграции с распространением индоевропейских языков, авторы подчеркивают, что существование на Иберийском полуострове неиндоевропейского языка (басков) косвенно говорит об ограничении степного влияния.

В этой же статье авторы исследуют генетическую основу некоторых фенотипических признаков. Это стало возможным благодаря тому, что они смогли с высокой точностью прочесть диплоидные генотипы и, соответственно, увидеть, когда ключевой для признака аллель находится в гомозиготном состоянии. Так, например, они оценивают рост людей неолита-бронзового века. На примере древних иберийцев авторы показали, что европейские охотники-собиратели были значительно выше первых европейских земледельцев. В течение неолита земледельцы постепенно «подрастали», и одна из причин связана с увеличением генетического компонента охотников-собирателей. Эта тенденция на увеличение роста сохраняется и в бронзовом веке, где ее уже связывают со степным генетическим вкладом.

*текст Надежды Маркиной*

#### **Источник:**

[The population genomics of archaeological transition in west Iberia: Investigation of ancient substructure using imputation and haplotype-based methods](https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1006852)

RuiMartiniانو et al.

<http://journals.plos.org/plosgenetics/article?id=10.1371/journal.pgen.1006852>