

# Степная миграция докатилась и до Британских островов

[Надежда Маркина](#)

Первые секвенированные геномы древних жителей Ирландии поведали о формировании генофонда Британских островов

Благодаря исследованиям древних геномов на наших глазах возникают некие общие черты картины формирования генофонда Европы. Культурные изменения неолита и последующего бронзового века были связаны с обширными миграциями населения. Неолитическая миграция первых земледельцев с Ближнего Востока принесла в Европу сельское хозяйство, и об этом специалистам известно уже давно. Но позднее, в бронзовом веке, как показывают новейшие данные по древней ДНК, огромное значение для формирования генофонда Европы имела миграция из причерноморско-каспийских степей. С этой волной в Центральную Европу перемещался генофонд скотоводческих племен, ассоциированных прямо или опосредованно с ямной археологической культурой. Археологи с этой миграцией связывают развитие металлургии.

Как эти две волны миграций докатились до атлантической окраины Европы, включая Британские острова, до сих пор было



Ноут — древняя ирландская гробница в виде кургана (с сайта <http://surfingbird.ru/surf/e4aE5ddf3#.Vp4R7FLYnMs>)

неясно. Пролить свет на этот вопрос может первое исследование геномов древних жителей Ирландии, опубликованное в журнале PNAS.

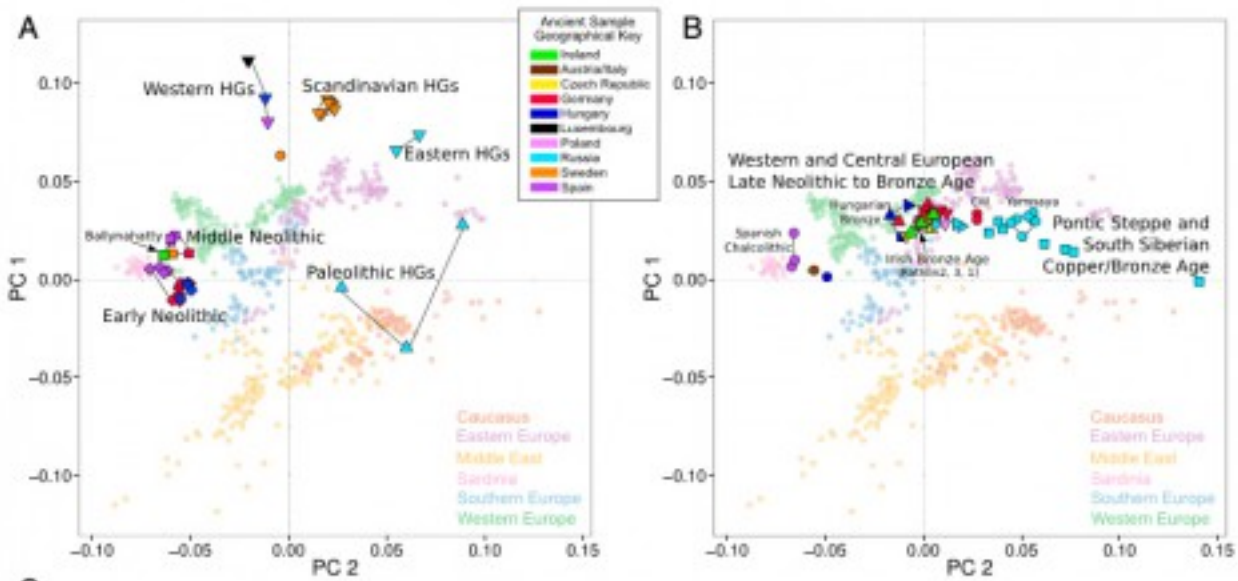
## Первые геномы древних жителей Ирландии

Из четырех секвенированных древних геномов один, найденный в мегалитическом захоронении Баллинахатти (Ballynahatty), принадлежал женщине эпохи неолита (около 5200 лет назад). Три других – из гробниц бронзового века с острова Ратлин – принадлежали мужчинам (около 3800 лет назад). Их этих четырех геномов два (Баллинахатти и Ратлин-1) удалось секвенировать с хорошим для древних геномов покрытием: 10,3X и 10,5X (цифра показывает, сколько раз в среднем был прочитан каждый нуклеотид и характеризует степень надежности результата секвенирования).

Анализ митохондриальной ДНК показал, что неолитический геном относится к гаплогруппе HV0, а образцы бронзового века – к гаплогруппам U5 и J2b. Что касается Y-хромосом, то все три мужчины эпохи бронзового века оказались носителями гаплогруппы R1b1a2a1a2c. В современных популяциях Британских островов эта гаплогруппа увеличивается по частоте с востока на запад, причем на западе Ирландии достигает огромной величины — 94%.

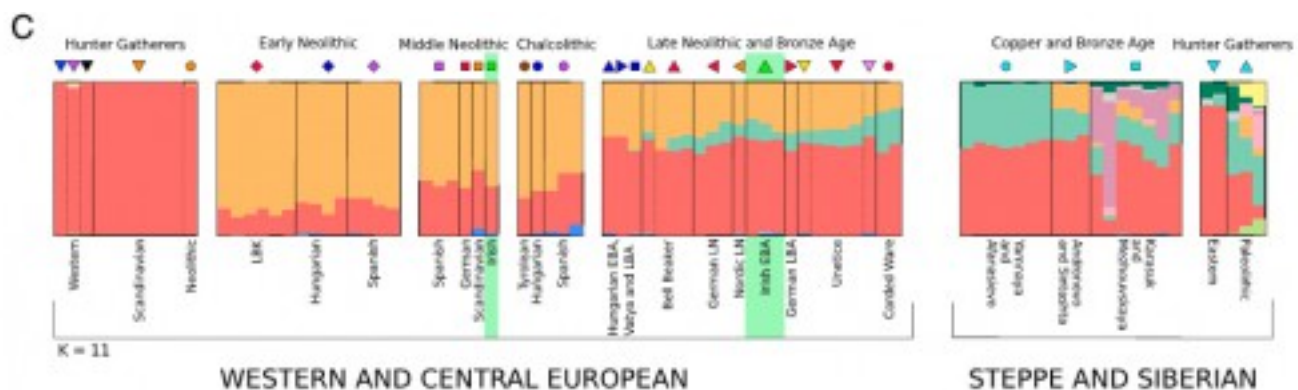
Анализ главных компонент (PCA) четырех древних ирландских геномов в сравнении с 78 другими древними геномами и 677 геномами современных популяций показал, что неолитический ирландский геном (Ballynahatty) попал в кластер с другими

неолитическими европейскими геномами, а геномы бронзового века (Irish Bronze Age, Rathlin, 3,2,1) – в кластер геномов бронзового века Центральной и Северной Европы.



Анализ главных компонент древних ирландских геномов – неолитического (Ballynahatty) и бронзового века (Irish Bronze Age, Rathlin, 3,2,1), 78 других древних геномов и 677 геномов современных популяций Европы (на основе 354 212 SNP-маркеров).

Анализ по методу ADMIXTURE (при заданном числе предковых популяций K=11) во всех древних геномах Ирландии выявляет большую долю компонента охотников-собирателей (красный цвет) и также большую долю компонента неолитических земледельцев (оранжевый цвет). В геномах бронзового века появляется и степной компонент (голубой цвет). Три ирландских генома бронзового века по предковому спектру сходны с одновременными им континентальными геномами.



Спектр предковых компонентов ADMIXTURE (при K=11). Ирландские геномы (неолитический и бронзового века) обозначены зелеными метками.

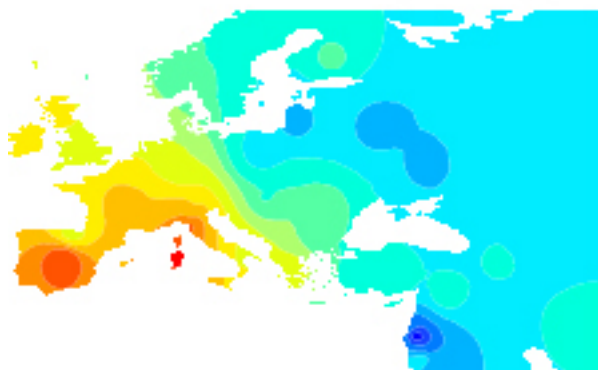
Самой характерной чертой древних ирландских геномов является большой вклад охотников-собирателей, причем в бронзовом веке этот вклад намного выше, чем в неолите. Это доказывает интенсивное смешение мигрирующих первых земледельцев с мезолитическими популяциями западно-европейских охотников-собирателей (примерно 5300 лет назад). В то же время, между неолитом и бронзовым веком на территории Ирландии отсутствует генетическая непрерывность, и это указывает на заметный вклад степной миграции в генофонд более поздних насельников Ирландии. Авторы подсчитали величину этого степного вклада в геномах бронзового века и получили 32%. Передачу этого степного вклада они ассоциируют с культурой колоколовидных кубков.

### Сравнение с современными популяциями

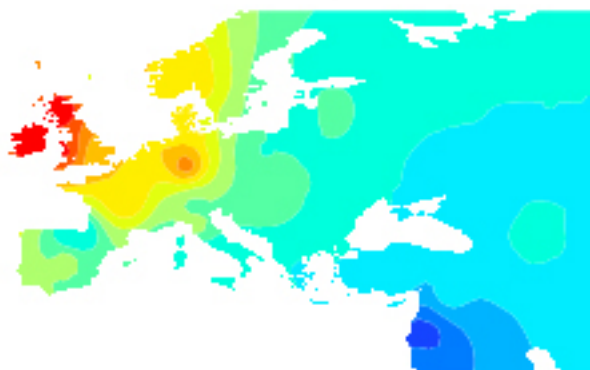
Геномы древних ирландцев, а также другие европейские геномы того же времени сравнили с современными геномами по спектру гаплотипов. Результаты представлены на картах. Неолитический ирландский геном (Баллинахатти) так же, как и другие неолитические геномы Европы, проявляет сходство с южными средиземноморскими популяциями. Хотя есть и разница. Неолитические образцы с территории современных Венгрии и Германии более схожи с восточным Средиземноморьем (Сицилия, Италия, Греция), а ирландский неолит – с западным Средиземноморьем (Сардиния и Испания). Ирландские геномы бронзового века больше всего похожи на геномы современных популяций Британских островов, особенно Ирландии, Шотландии и Уэльса. Авторы делают вывод о стабильности генофонда этих регионов Британских островов с

бронзового века до современности.

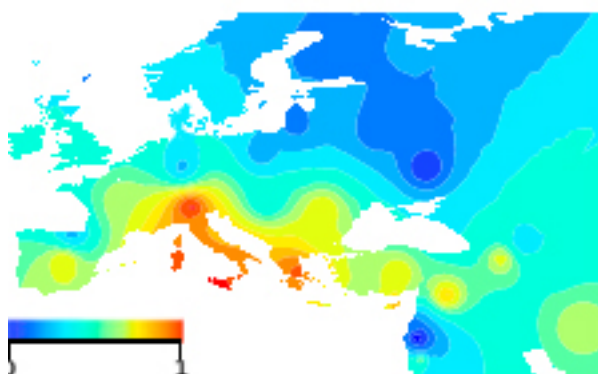
Irish Neolithic - Ballynahatty



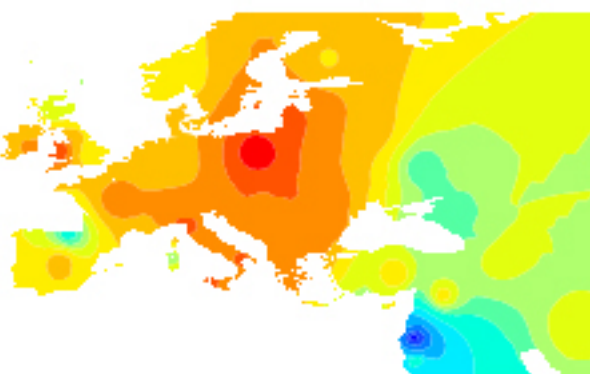
Irish Bronze Age - Rathlin1



Hungarian Neolithic - NE1



Hungarian Bronze Age - BR2



Сравнение древних геномов из Ирландии и Венгрии с геномами современных популяций (по аутосомным гаплотипам). Степень сходства показана цветом: более теплые цвета обозначают большее сходство.

### И о фенотипе

Авторы нашли в древних геномах некоторые аллели, которые с высокой частотой встречаются и у жителей современной Ирландии. Это аллели толерантности к лактозе (переносимость молока), а также аллели, ассоциированные с заболеванием под названием гемахроматоз (его даже называют кельтской болезнью из-за большой частоты в этом регионе). Они пришли к выводу, что эти генетические варианты, а значит и признаки, были принесены в ирландский генофонд в бронзовом веке. Они также предполагают, что неолитическая женщина с Баллинахатти имела темные волосы и карие глаза, а мужчина Ратлин-1 – светлые волосы и карие глаза. При всем том, каждый из двух этих геномов (секвенированных с высокой степенью надежности) содержал одну копию аллеля, отвечающего за голубые глаза.

Итак, результаты работы подтверждают, что появление производящего хозяйства (около 5800 лет назад) и металлургии (около 4300 лет назад) на территории Ирландии стало результатом двух волн миграций. Неолитическая миграция с Ближнего Востока докатилась до этих мест примерно на 5 тысяч лет позже ее начала, а степная миграция бронзового века в этом регионе ассоциируется с культурой колоколовидных кубков. Авторы статьи не исключают, что последняя миграция сопровождалась распространением на Британских островах индоевропейских языков, возможно ранних кельтских.



Ирландские мегалиты

**Источник:**

Neolithic and Bronze Age migration to Ireland and establishment of the insular Atlantic genome

Lara M. Cassidy <sup>a,1</sup> , Rui Martiniano <sup>a,1</sup> , Eileen M. Murphy <sup>b</sup> , Matthew D. Teasdale <sup>a</sup> , James Mallory <sup>b</sup> , Barrie Hartwell <sup>b</sup> and Daniel G. Bradley