Европейские земледельцы мирно сосуществовали с охотниками-собирателями

Авторы свежей статьи в Nature опровергают представления о почти полном замещении охотников-собирателей земледельцами в ходе неолитизации Европы. Он и обнаружили, что генетический вклад охотников-собирателей различается у европейских неолитических земледельцев разных регионов и увеличивается со временем. Это говорит, скорее, о мирном сосуществовании тех и других и о постоянном генетическом смешении.

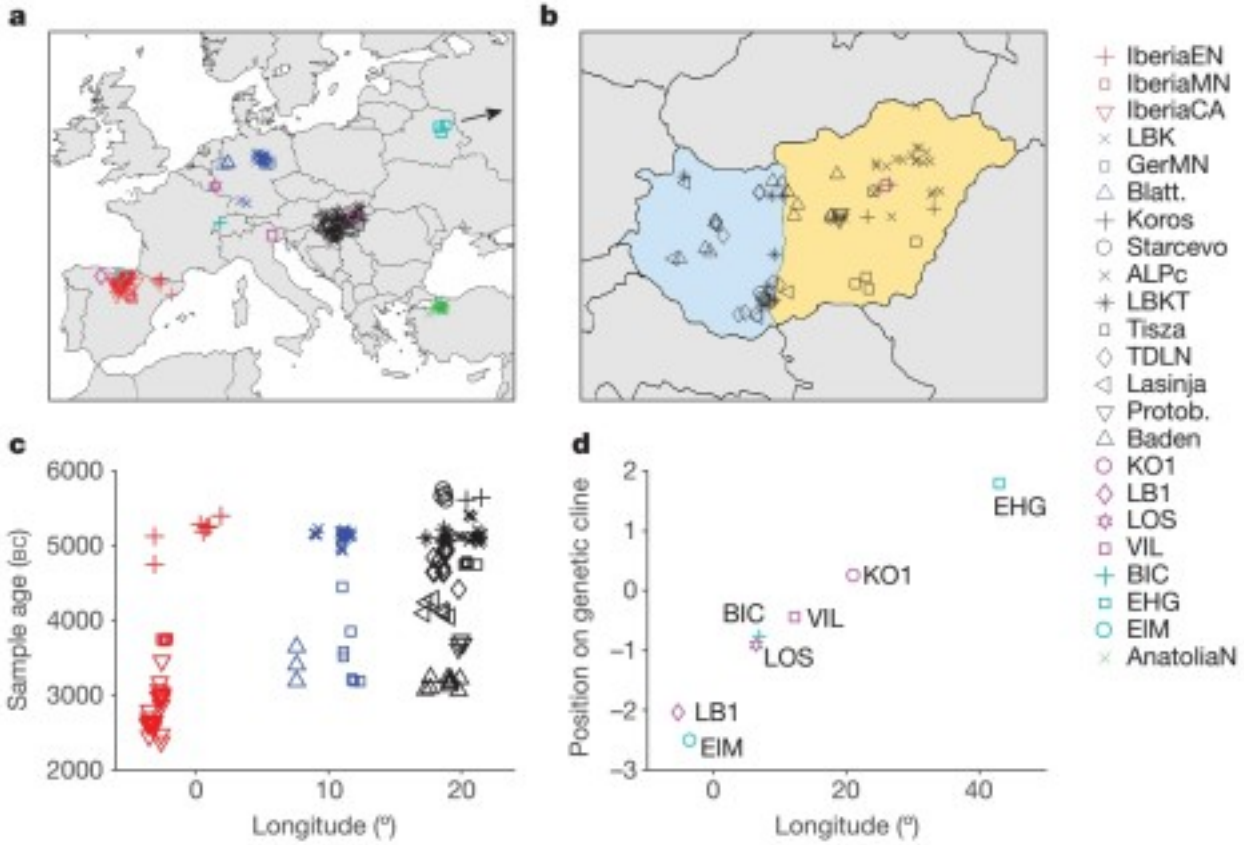
Один из наиболее спорных вопросов в истории заселения Европы заключается в том, как происходило взаимодействие охотников-собирателей, населявших ее в мезолите, и первых земледельцев, которые принесли сюда прогрессивный тип хозяйства с Ближнего Востока. Изначально ученые формулировали этот вопрос так: «происходила ли миграция людей или идей», говоря научным языком, демическая или культурная диффузия? Все многочисленные исследования палеогенетиков сходились в том, что без людей не обошлось – идея земледелия продвигалась в Европу вместе со своими носителями, которые, соответственно, оставили след в генофонде. Но миграция населения тоже может приводить к разным результатам: мигранты могут смешиваться с местными племенами, а могут замещать их. И вот этот-то вопрос – какой из этих двух механизмов работал при неолитизации Европы, специалистами решается по-разному.

Совсем недавно была опубликована статья испанских генетиков в журнале Scientific Reports (ее обзор можно прочитать на нашем сайте), в которой утверждалось, что при распространении земледелия по Европе ранние земледельцы почти полностью замещали местных охотников-собирателей, доля генетического смешения оценивалась авторами всего лишь в 2%. Правда, в этой статье анализировали только митохондриальную ДНК, так что, такая картина выявляется по женской линии наследования.

Новая статья в журнале Nature, опубликованная большим коллективом генетиков под руководством известных специалистов по древней ДНК Вольфганга Хаака (Институт наук об истории человека Общества Макса Планка, Йена, Германия) и Дэвида Райха (Медицинская школа Гапвардского университета), приводит к прямо противоположному заключению на основании анализа полных геномов. В названии статьи вынесен тезис о сложной генетической истории ранних европейских земледельцев. Из результатов статьи следует, что мигрирующие первые земледельцы с Ближнего Востока не замещали популяции охотников-собирателей, а мирно с ними сосуществовали и генетически смешивались на протяжении долгого времени.

Авторы работы исследовали полногеномные данные 180 европейских неолитических земледельцев в трех регионах: на территории современной Венгрии (возраст от 6000 до 2900 лет до н.э.), Германии (возраст от 5500 до 3000 лет до н.э.) и Испании (возраст от 5500 до 2200 лет до н.э.), из них 130 образцов исследованы впервые. В образцах проанализировали около 1,2 млн SNP.

Образцы изученных индивидов, которые составили 15 популяционных групп, авторы проанализировали вместе с опубликованными данными по 50 европейским европейцам, 25 неолитическим земледельцам из северо-западной Анатолии (6500-6000 лет до н.э.) и 4 западноевропейским охотникам-собирателям.



a) Изученные древние образцы на карте; b) в крупном масштабе — изученные образцы с территории Венгрии; c) возраст образцов (по оси Y) и широта (по оси X): Испания (красные значки), Германия (синие значки), Венгрия (черные значки); d) клин генетического вклада охотников-собирателей. ‘BIC’ (Bichon, around 11700 bc from Switzerland), ‘EHG’ (eastern hunter-gatherers, 7000–5000 bc from Russia) and ‘ElM’ (El Mirón, around 17000 bc from Spain).

На графике анализа главных компонент (PCA), показывающем распределение образцов по их генетическому сходству, видно, что неолитические европейцы из Германии (синие значки), Испании (красные значки) и Венгрии (черные значки) разместились полосой между анатолийскими земледельцами (зеленые значки) и европейскими охотниками-собирателями (сиреневые значки).

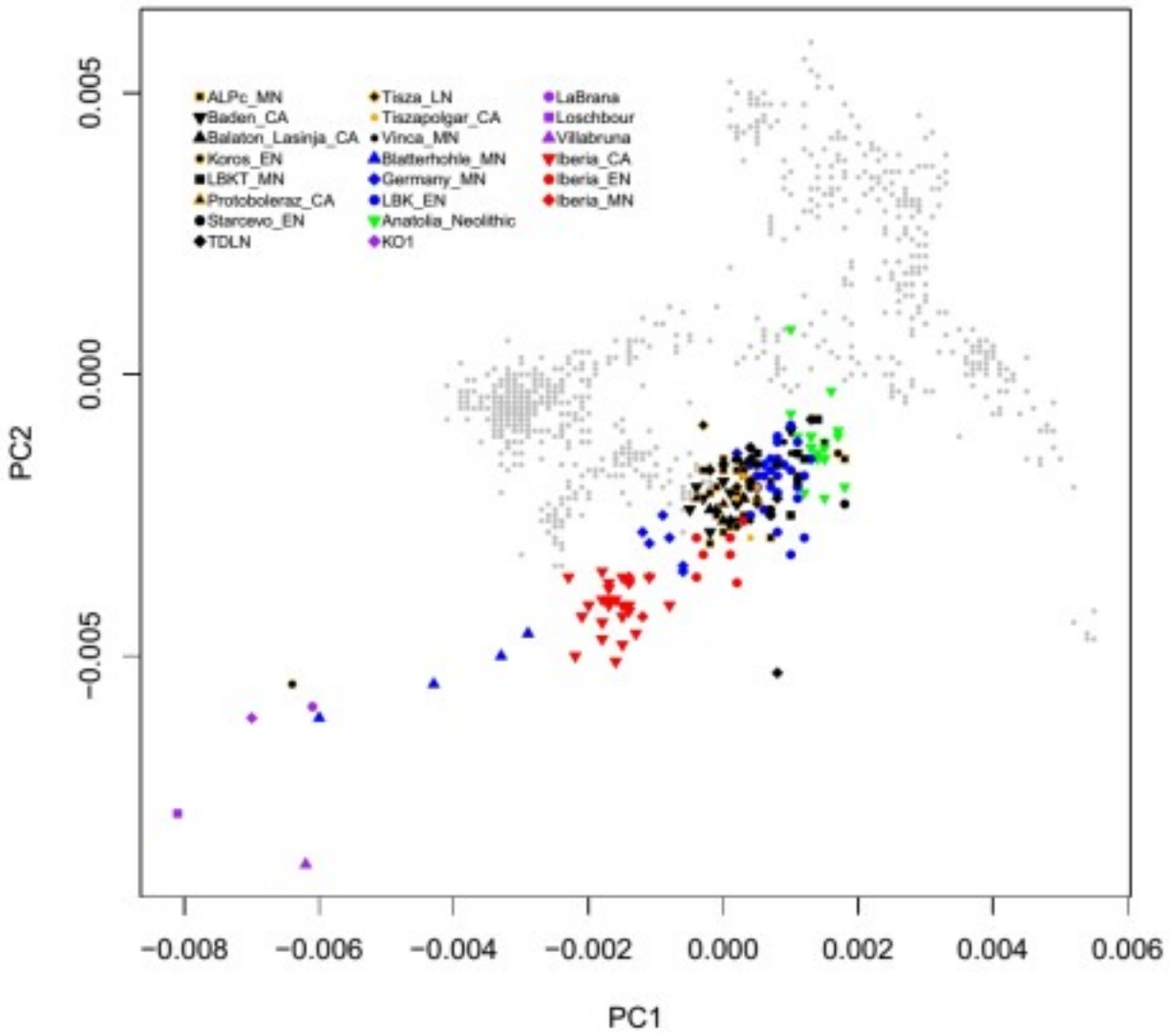


График анализа PCA современных геномов (серые значки) и древних образцов. Европейские неолитические земледельцы из Германии (синие значки), Испании (красные значки), Венгрии (черные значки); анатолийские земледельцы (зеленые значки); европейские охотники- собиратели (сиреневые значки).

Анализ Y-хромосомного разнообразия также продемонстрировал влияние на европейских земледельцев как первых (анатолийских земледельцев), так и вторых (охотников-собирателей), поскольку в европейских неолитических образцах доминировали гаплогруппы G и I.

Анатолийский предковый вклад прослеживается во всех популяциях европейского неолита. Вклад охотников-собирателей в каждом регионе различен (меньше всего – в Венгрии). Причем в более западных образцах прослеживается вклад более западных групп охотников-собирателей, а в более восточных, соответственно, более восточных. Это косвенно свидетельствует о смешении земледельцев с местными охотниками-собирателями, в соответствии с их географической локализацией.

Для более точного анализа авторы применили моделирование генофонда европейских неолитических земледельцев. Модель показала, что в их генетической истории смешение с местными охотниками-собирателями происходило не один, а множество раз. Анализ временного среза степени смешения показал, что со временем вклад охотников-собирателей во всех регионах постепенно увеличивался. Наиболее точной оказалась модель первоначального интенсивного смешения и последующего постепенного увеличения генетического вклада.

Измерив длину фрагментов генома неолитических европейцев, имеющих общее происхождение с охотниками-собирателями, авторы вычислили время начала смешения земледельцев с ними. Это событие они датировали в 5900 лет до н.э. в Венгрии и в 5500 лет до н.э. — в Германии и Испании.

Как итог, генетики описывают взаимодействие первых земледельцев с охотниками-собирателями не как единичный демографический феномен, а как сложную сеть локальных взаимодействий.

«Мы обнаружили, что генетическая примесь охотников-собирателей у европейских земледельцев различается по регионам, — сказал Марк Липсон, первый автор работы, в пресс-релизе на сайте EurekAlert. – Это означает, что местные племена охотников-собирателей медленно, но стабильно интегрировались в сообщества земледельцев».

Доля охотников-собирателей в генофонде европейских земледельцев никогда не была высокой, но увеличивалась со временем. Это говорит не о вытеснении, а напротив, о мирном существовании этих групп людей с разным хозяйственным укладом в течение долгого времени, причем их взаимодействие со временем увеличивалось. В каждом регионе земледельцы смешивались со своими соседями, жившими здесь со времен мезолита.

текст Надежды Маркиной

Источник:

Parallel palaeogenomic transects reveal complex genetic history of early European farmers

Mark Lipson, Anna Szécsényi-nagy, …, Wolfgang Haak & David Reich

Nature **551**, 368–372 (16 November 2017) doi:10.1038/nature24476