

## **Древние митохондриальные геномы о появлении сельского хозяйства в Финляндии**

**Анализ древних митохондриальных геномов с территории Финляндии показал, что в железном веке и Средних веках материнские линии, ассоциированные с охотниками-собираателями и земледельцами, были распределены иначе, чем у современных финнов. Палеогенетика говорит о том, что сельское хозяйство в регион пришло с востока. В то же время, в современном населении на северо-востоке страны сохранилось большее генетическое наследие охотников-собираателей по сравнению с юго-западом.**

Население Финляндии генетически значительно отличается от соседних с ними европейских популяций, это показано в популяционно-генетических исследованиях и подтверждено медицинскими генетиками. В генофонде финнов, как и других народов уральской семьи языков, прослеживается сибирский генетический след. Более точную реконструкцию генетической истории может обеспечить исследование древней ДНК. По сравнению с другими частями Европы регион к северу от Балтики представляет трудность для палеогенетиков, так как в данных климатических условиях (смена заморозки и разморозки почвы) не сохраняются костные останки древнее чем 2000 лет назад. Анализ ДНК одного из самых древних образцов — Levänluhta (Западная Финляндия, 1500 лет назад) обнаружил в нем сибирский генетический компонент, который и сегодня присутствует у саамов и в меньшей степени у финнов. Вместе с тем самое древнее археологическое свидетельство поселения человека на территории Финляндии относится к периоду 11000 – 9000 лет назад, вскоре после отступления континентального ледникового щита. Зарегистрировано несколько миграционных волн в этот регион, связанных с появлением тех или иных археологических культур, наиболее значительная, около 4700 лет назад, принесла сюда культуру шнуровой керамики.

Генетическая реконструкция населения Финляндии по древней митохондриальной ДНК проведена финскими, немецкими и швейцарскими учеными, ее результаты [опубликованы в журнале Scientific Reports](#). В работе исследованы 103 древних митохондриальных генома с территории Финляндии и Карелии с датировками от 300 до 1800 н.э., они относятся к 10 археологическим сайтам периодов от позднего железного века до Средних веков. В дополнение к ним авторы изучили еще 33 митохондриальных генома более позднего времени (1400-1800 н.э.), их обозначают как относящиеся к современному и раннему современному периодам. Для 42 индивидов в работе впервые провели радиоуглеродную датировку.

Через призму митохондриальной ДНК миграционные и культурные события, происходящие в Европе с момента ее заселения современным человеком около 40 тыс. лет назад, проявляются в смене спектра гаплогрупп. У охотников-собираателей доминировала митохондриальная линия U, чаще всего в ее вариантах U4, U5a и U5b. С началом неолитизации эти гаплогруппы замещаются другими, характерными для неолитических земледельцев: H, HV, J, K, N1a, T2 и W. Масштабное распространение кочевников ямной культуры в бронзовом веке сопровождалось увеличением доли гаплогрупп I, U2 и T1.

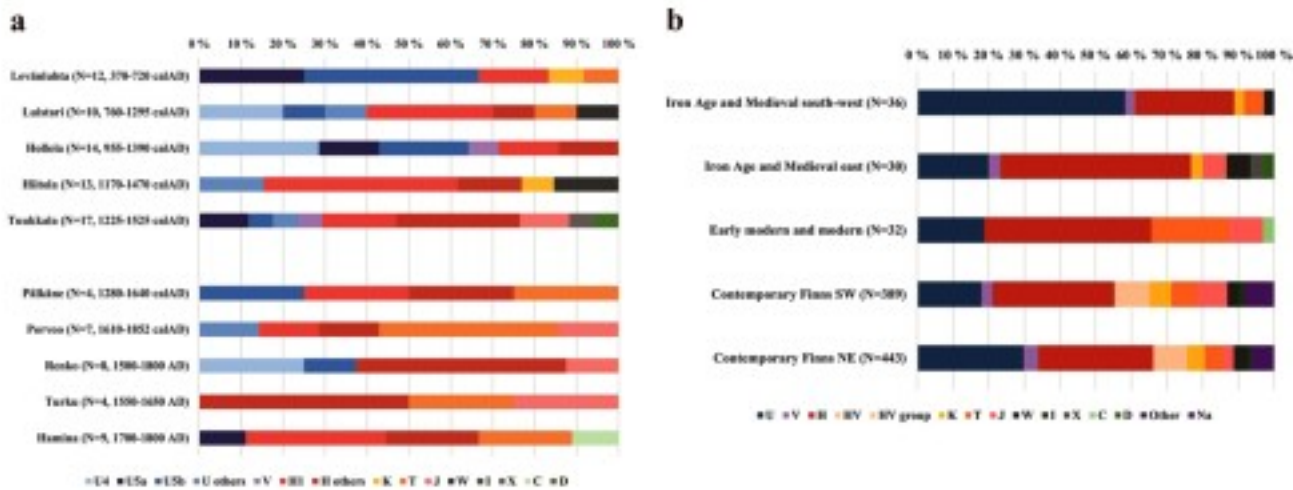


Карта образцов мтДНК, изученных в данной работе. Образцы железного века и Средних веков обозначены темными кружками; образцы раннего современного и современного времени обозначены светло-серыми кружками. Стрелки указывают на три точки, данные из которых использованы для мультиномиального логистического регрессионного анализа. Пунктирная линия обозначает границу между юго-западными и северо-восточными популяциями современных финнов.

Site	Archaeological dating (AD) <sup>a</sup>	Period based on archaeological dating	Number of individuals with <sup>14</sup> C date	<sup>14</sup> C (calAD) <sup>b,c</sup>	Number of individuals sampled	Number of individuals in mtDNA capture	Number of complete mtDNA sequences obtained	Number of complete mtDNA sequences used in statistical analyses
Levänluhta	300–800	Roman Iron-Age, Merovingian	4	570–720	13	13	12	12
Luistari	600–1300	Merovingian, Viking, Crusade	10	760–1295	25	21	10	10
Hollola	1050–1400	Crusade	11	955–1390	20	18	16	14
Hiitola	1200–1500	Crusade, medieval	10	1170–1470	16	16	14	13
Tuukkala	1200–1400	Crusade, medieval	4	1225–1525	30	30	18	17
Pälkäne	1200–1700	Crusade, medieval, post-medieval	4	1280–1640	4	4	4	4
Porvoo	1300–1900	medieval, post-medieval	5	1610–1825	9	9	7	7
Renko	1500–1800	medieval, post-medieval	3	NA	8	8	8	8
Turku	1550–1650	post-medieval	NA	NA	5	5	5	4
Hamina	1700–1800	post-medieval	NA	NA	9	9	9	9
TOTAL			47		141	134	103	98

Список археологических сайтов, представленных в работе, и число образцов, исследованных по каждому сайту. \* — датировка сделана по контексту захоронения, \*\* — датировка сделана радиоуглеродным методом.

МтДНК 103 изученных индивидов относилась к 95 митохондриальным гаплотипам, некоторые гаплотипы были общими, так как принадлежали родственникам. Частота отдельных гаплогрупп различалась между сайтами, но в целом частотный спектр гаплогрупп соответствовал таковому у современных финнов. Как сегодня, наиболее частыми были гаплогруппы U и H (33,7% и 41,8% соответственно). При этом индивиды железного века и средневековья (Levänluhta, Luistari, Hollola, Hiitola и Tuukkala) демонстрировали более высокую долю гаплогруппы U (40,9%), чем индивиды раннего современного и современного периодов (Pälkäne, Porvoo, Renko, Turku and Hamina), у которых доминировала гаплогруппа H (46,9%).



Спектр гаплогрупп мтДНК по каждому археологическому сайту (А) и по временным и пространственным группам (В). Цвета гаплогрупп указаны на легенде.

В образцах самого древнего сайта Levänluhta (300-800 н.э.) 5 из 12 индивидов несли гаплогруппу U5b, и 4 из них – субветвь U5b1b1a. Такая высокая частота U5b1b1a характерна для современных саамов. В образцах из Hollola (955–1390 н.э.) также часта гаплогруппа U (64,3%), но у них отсутствует «саамская» гаплогруппа U5b1b1a, а наиболее часты U4 b и U5. Совсем другая картина в образцах из Luistari (600-1300 н.э.), где U5b1 отсутствует, а имеются субветви U4, U5b2 и U2. Последняя сегодня доминирует в некоторых популяциях Волго-Уральского региона (например, у коми-зырян). В целом спектр гаплогрупп этого сайта близок к другим европейским популяциям, где доминируют гаплогруппы неолитических земледельцев. Сайты Hiitola и Tuukkala (1200-1500 н.э.) демонстрируют высокую частоту гаплогруппы H (61.5% и 47.1%, соответственно) в сочетании с другими неолитическим гаплогруппами (J, K, W и X). Сайты современного и раннего современного периодов (1400-1800 н.э.) демонстрируют частоты гаплогрупп U и H, сходные с таковыми в железном веке и средневековье на востоке (18.8% и 46.9%, соответственно).

Если посмотреть на частоты гаплогрупп периода железного века – средневековья, то в восточных областях преобладает гаплогруппа H, которую ассоциируют с земледельцами, а в юго-западных – гаплогруппа U, которую ассоциируют с охотниками-собираателями. У современных финнов картина противоположная. В северо-восточных популяциях современных финнов U и H имеют примерно равную частоту, а в юго-западных популяциях H преобладает.

Авторы провели анализ главных компонент, основанный на частоте гаплогрупп древних образцов с территории Финляндии в контексте других древних и современных популяций. На этом графике древние образцы с юго-запада периода железного века (Levänluhta и Hollola) расположились близко к охотникам-собираателям с Балтики, Центральной и Южной Европы. Образцы Levänluhta к тому же оказались близки к современным саамам, в которых, очевидно, прослеживается генетический след охотников-собираателей по материнской линии. Напротив, образцы периода железного века – средневековья с востока (Hiitola и Tuukkala), а также более поздние образцы генетически близки к популяциям европейского неолита, бронзового века и железного века. Современные северо-восточные финны разместились примерно между двумя кластерами, что показывает смешение в них материнских линий наследования от охотников-собираателей и неолитических земледельцев.

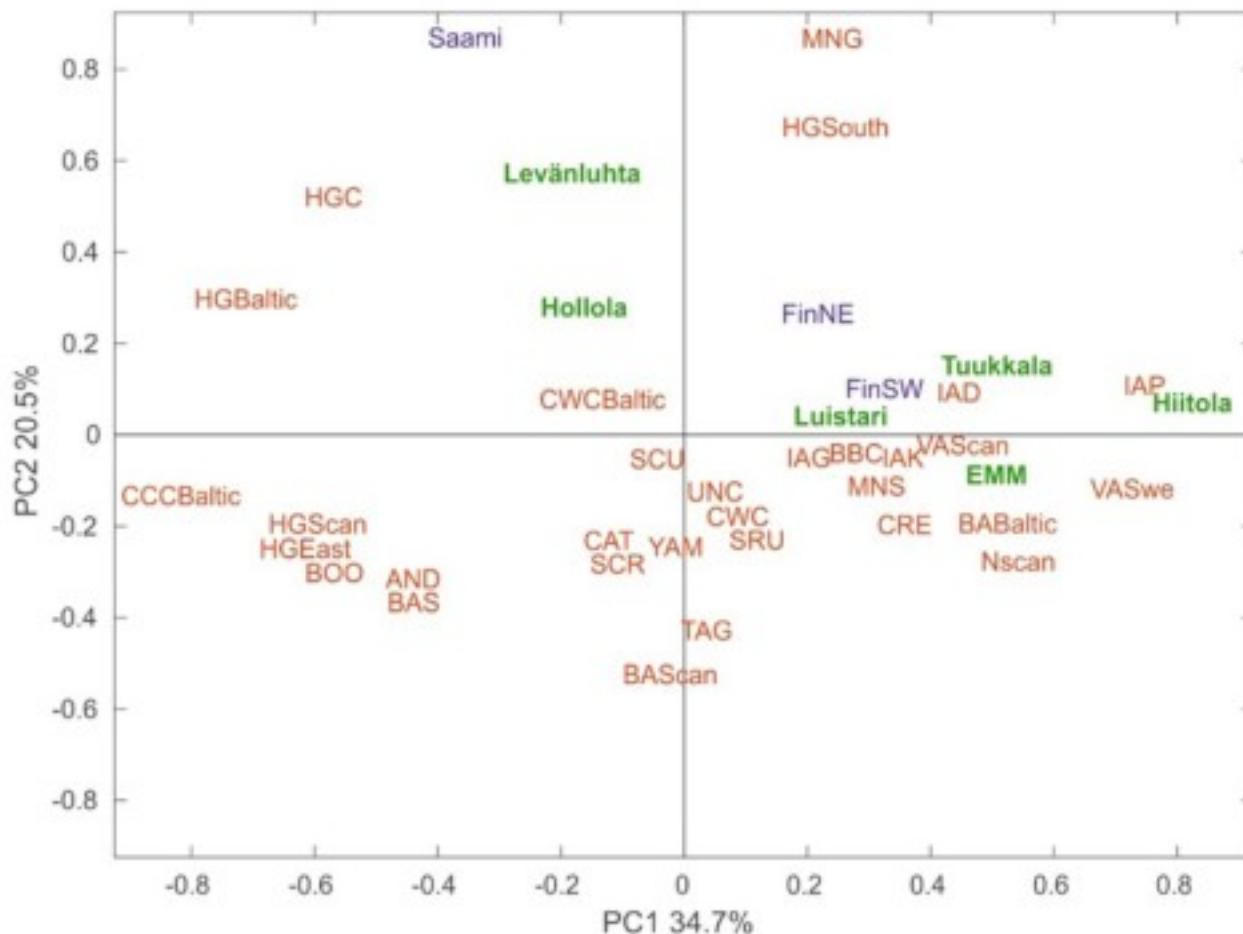


График анализа главных компонент (PCA), основанный на частоте гаплогрупп мтДНК. Древние популяции, изученные в данной работе, обозначены зеленым цветом; EMM – ранний современный и современный период. Современные популяции обозначены синим: северо-восточные финны (FinNE), юго-западные финны (FinSW), саамы (SAA). Другие древние популяции обозначены красным.

Итак, один из главных полученных в работе результатов состоит в том, что в период железного века и средневековья в юго-западной части Финляндии доминировала гаплогруппа охотников-собирателей U, в то время как в восточной части доминировала гаплогруппа земледельцев H. Это противоположно тому, что наблюдается у современных финнов. В современном населении Финляндии прослеживается генетическая граница, проходящая по оси юго-запад – северо-восток. Авторы отмечают, что эта генетическая граница примерно соответствует первой средневековой политической границе, где располагался Нотебург (Шлиссельбург), разграничивавший сферы влияния Швеции и Новгорода. Но при этом гаплогруппа охотников-собирателей U с большей частотой встречается на северо-востоке, чем на юго-западе. Точнее, в северо-восточных популяциях современных финнов U и H имеют примерно равную частоту, а в юго-западных популяциях H преобладает. Получается, что древнее население на западе генетически ближе к современным северо-восточным финнам, а древнее население на востоке – к современным юго-западным финнам.

Начало сельского хозяйства в Финляндии связывают с культурой шнуровой керамики, пришедшей сюда около 4700 лет назад с Балтики, то есть с востока. Перераспределение частот митохондриальных гаплогрупп, которое произошло в современном периоде, по мнению авторов, можно объяснить несколькими причинами. Возможно, продвижением групп земледельцев по территории Финляндии было направлено в две стороны. Возможно, сельское хозяйство (и вместе с тем гаплогруппы земледельцев) сосредоточились на юго-западе из-за более подходящего климата. Наконец, возможно, сыграли свою роль недавние миграции. К последним относится разделение между юго-западом и северо-востоком в начале 1900-х гг., а также эвакуация полумиллиона жителей Карелии во время Второй мировой войны.

*текст Надежды Маркиной*

**Источник:**

Sanni Översti et al. Human mitochondrial DNA lineages in Iron-Age Fennoscandia suggest incipient admixture and eastern introduction of farming related maternal ancestry // *Scientific Reports* volume 9, Article number: 16883 (2019)

[Статья в открытом доступе](#)