

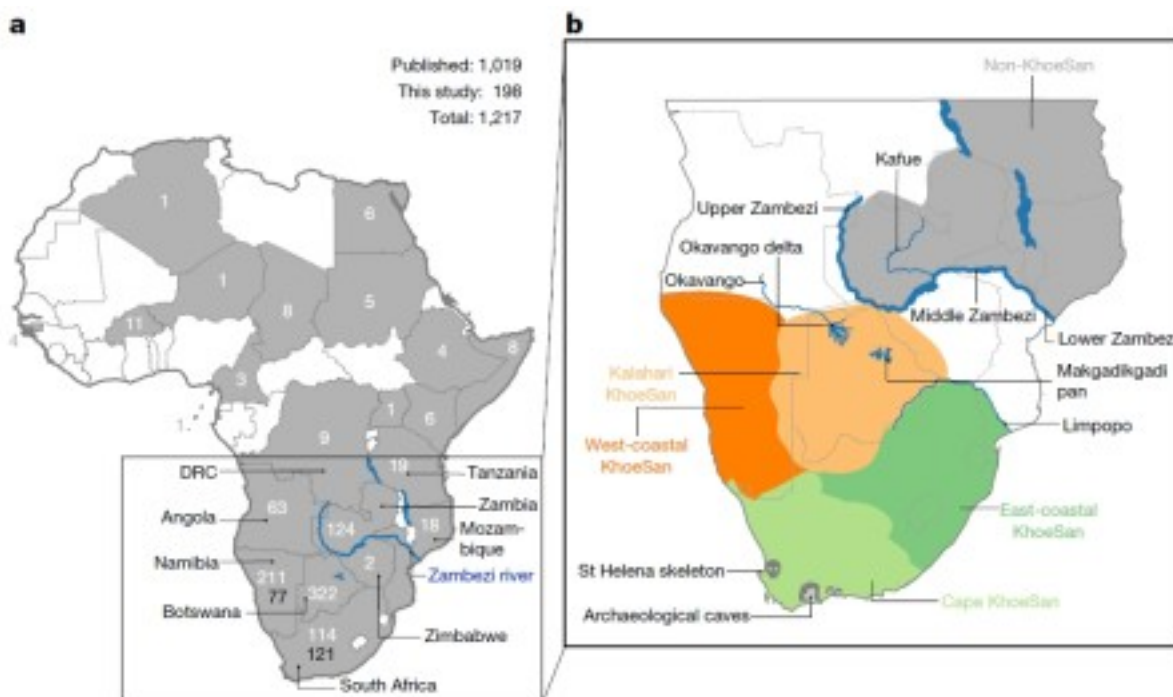
Древняя митохондриальная ДНК указала на прародину человечества в Южной Африке

По результатам секвенирования мтДНК популяций Южной Африки, носителей самой древней митохондриальной гаплогруппы L0, исследователи предположили, что современный человек как вид сформировался в бассейне реки Замбези около 200 тыс. лет назад. Затем под влиянием изменившегося климата 130-110 тыс. лет назад люди мигрировали из места прародины на юго-запад и на северо-восток. К последним принадлежала группа, потомки которой 70-60 тыс. лет назад вышли из Африки.

В какой части Африки человек современного вида возник и сформировался? До сих пор на роль географической прародины *Homo sapiens* с наибольшими основаниями претендовала Восточная Африка (хотя это представление не согласуется с [недавними находками сапиентных останков](#) возрастом 300 тыс. лет в Марокко, Джебель-Ирхунд). В то же время в Южной Африке проживают современные популяции койсанов (охотники-собиратели, говорящие на «щелкающих» койсанских языках, к ним принадлежат бушмены и готтентоты), которые представляют собой самую раннюю африканскую ветвь, отделившуюся от ствола человечества. Поэтому многие специалисты рассматривают и Южную Африку как один из возможных регионов происхождения *Homo sapiens*. Этому вопросу посвящено исследование, проведенное под руководством Ванессы Хейс из Университета Южного Уэльса, статья с его результатами [опубликована в журнале Nature](#).

Авторы работы изучали митохондриальные маркеры южноафриканских популяций в контексте представлений о географическом происхождении современного человека. Они секвенировали митохондриальную ДНК 198 человек, носителей корневой митохондриальной гаплогруппы L0, и впервые составили базу данных по этой наиболее древней материнской линии человечества.

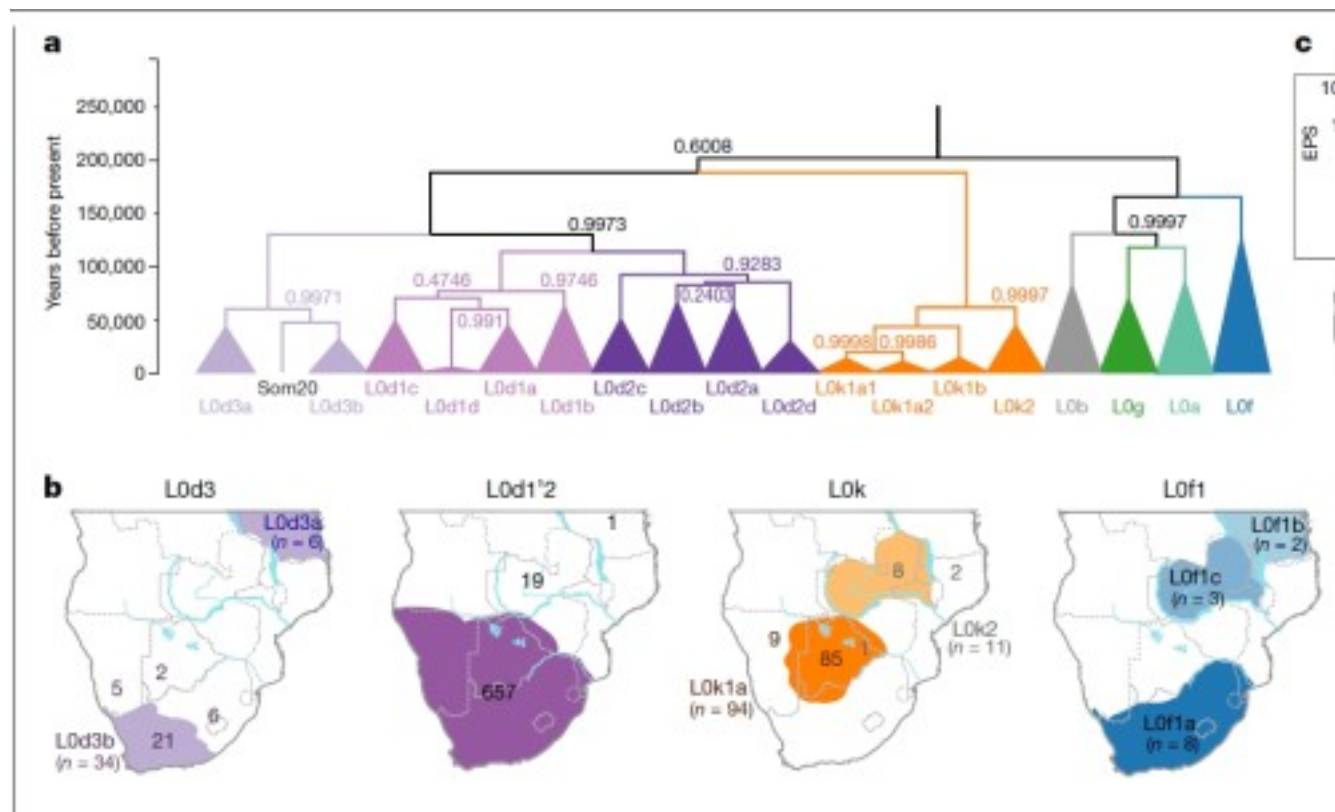
Среди участников обследования были группы койсанов (пустыни Калахари, западного побережья, полуострова Кейп-Код, и восточного побережья) и иных народов (банту). Полученные данные по мтДНК исследователи проанализировали в контексте 1217 митогеномов из разных регионов Африки.



Географическое расположение 1217 митогеномов: секвенированные в данной работе мтДНК показаны черными цифрами, ранее опубликованные мтДНК – белыми цифрами. b. Географическое положение изученных популяций. Река Замбези обозначает границу между койсанскими и прочими популяциями.

Все 198 обследованных человек были носителями разных субветвей митохондриальной гаплогруппы L0, специалисты изучили географическое распределение этих субветвей. По анализу базы из 461 митогеномов они вычислили возраст гаплогруппы L0, по их подсчетам она возникла около 200 тыс. лет назад. Реконструировали филогенетическое дерево гаплогруппы, датировали возникновение ее субветвей и привязали их к определенным регионам.

Ветвь L0d1'2 оказалась распространена на всех южноафриканских койсанов; ветвь L0k была характерна для койсанов Калахари. В то же время ветвь L0d3 не продемонстрировала специфичность для Южной Африки, ее носителями были также жители Восточной Африки. Наличие ветви L0f1a в Южной Африке авторы считают следствием недавних миграций скотоводов и земледельцев (банту).

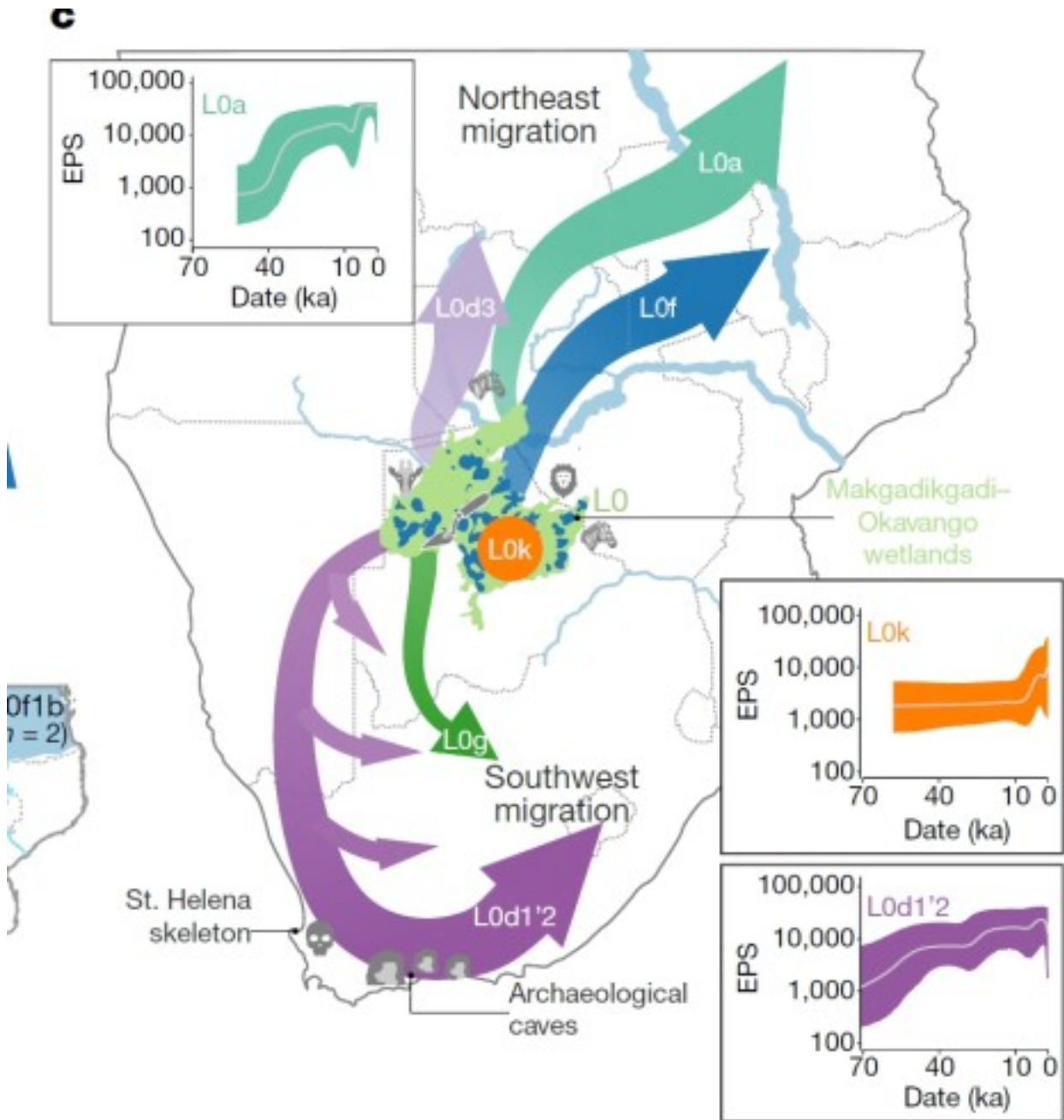


Филогенетическое дерево гаплогруппы L0 и географическое распределение ее основных ветвей.

Из характера географического распределения ветвей гаплогруппы L0 и их датировок авторы делают вывод, что *Homo sapiens* как вид возник в Южной Африке, в бассейне реки Замбези. По крайней мере, на это им указали материнские линии наследования. Предполагаемую прародину человечества они помещают в регион на стыке территорий Ботсваны и Намибии на западе и Зимбабве на востоке. Сегодня это полупустыня, но в раннем плейстоцене тут находилось самое большое в Африке озеро Макгадикгади, ныне пересохшее, и регион представлял собой влажную равнину с обилием растительности (Makgadikgadi–Okavango palaeo-wetland). Регион оставался благоприятным для обитания на протяжении 70 тысяч лет, а затем климат стал меняться. Это подвигло *Homo sapiens* к тому, чтобы мигрировать в поисках лучших мест для жизни, и в это время – 130-110 тыс. лет назад, происходит интенсивное ветвление гаплогруппы L0 с образованием ветвей L0d, L0f и L0a'g.

«Мы наблюдаем возникновение значительного генетического разнообразия, которое указывает на то, что наши предки мигрировали с территории прародины от 130 до 100 тысяч лет назад, — говорит Ванесса Хейс. — Первые мигранты пошли на северо-восток, вторая волна миграции отправилась на юго-запад, а третья популяция осталась на своем месте, их потомки живут там и сегодня».

О миграции на юго-запад мы можем судить по ветви L0d1'2. Байесовские демографические графики показали значительный рост эффективного размера популяции носителей этой гаплогруппы, которая разделилась на несколько субветвей. Они оказались успешными, так как попали на территорию с теплым и влажным климатом. А вот предки линии L0g, как пишут авторы, оказались менее успешными и не разделились на субветви. Миграция на северо-восток маркируется линией L0a, которая претерпела сильное ветвление, по большей части уже после того, как ее потомки мигрировали из Африки в Евразию; из этой линии возникло все неафриканское человечество. Линии L0d3 и L0f не достигли такого демографического успеха. Миграцию, оставшуюся на месте, маркирует гаплогруппа L0k.



Реконструкция места прародины современного человека 200-130 тыс. лет назад (Макгадикгади-Окаванго палео-равнина) и волн миграций из нее на северо-восток и на юго-запад, с указанием гаплогрупп, маркирующих эти миграции. Миграцию, оставшуюся на месте, маркирует гаплогруппа L0k. Гаплогруппа L0a маркирует популяцию, потомки которой вышли из Африки. Байесовские графики показывают изменение эффективного размера популяции для мигрирующих групп.

Исследователи проанализировали палеоклиматические и геологические данные, чтобы выяснить роль климата как двигателя миграций человека. Они выяснили, что радикальное изменение климата произошло из-за некоторого сдвига оси вращения Земли, которое повлияло на уровень солнечной радиации в Южном полушарии. Как объясняет соавтор работы климатолог Аксель Тиммерман, изменение климата открыло «зеленый коридор», богатый растительностью, для миграции людей. Сначала, около 130 тыс. лет назад, такой коридор открылся на северо-востоке, а потом, 110 тыс. лет назад, на юго-западе.

Ученые рассмотрели два сценария: один предполагает, что драйвером выхода из Африки послужило притяжение областей с хорошим климатом (это так называемый “pull” сценарий); другой предполагает, что драйвером послужила засуха, которая толкала людей на поиски лучших мест (так называемый “push” сценарий). Климатическая модель показала, что, скорее всего, были реализованы оба сценария последовательно: сначала 130-110 тыс. лет назад, открылись «зеленые коридоры» (“pull” сценарий), а затем, 110-100 тыс. лет назад, в месте прародины наступила засуха (“push” сценарий).

В дальнейшем, как предполагают авторы, мигранты на юго-запад основали популяцию, живущую прибрежным собирательством, а мигранты на северо-восток стали предками популяций скотоводов и земледельцев и предками группы, вышедшей из Африки 70-60 тыс. лет назад. Ну и, наконец, хотя по их гипотезе прародиной современного человека стала Макгадикгади-Окаванго палео-равнина, они не исключают и полицентричного возникновения вида, с участием нескольких регионов Африки.

текст Надежды Маркиной

Источник:

Eva K. F. Chan et al. Human origins in a southern African palaeo-wetland and first migrations // *Nature* (2019)
<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1714-1>