

## Популяционная история неолитизации в Магрибе

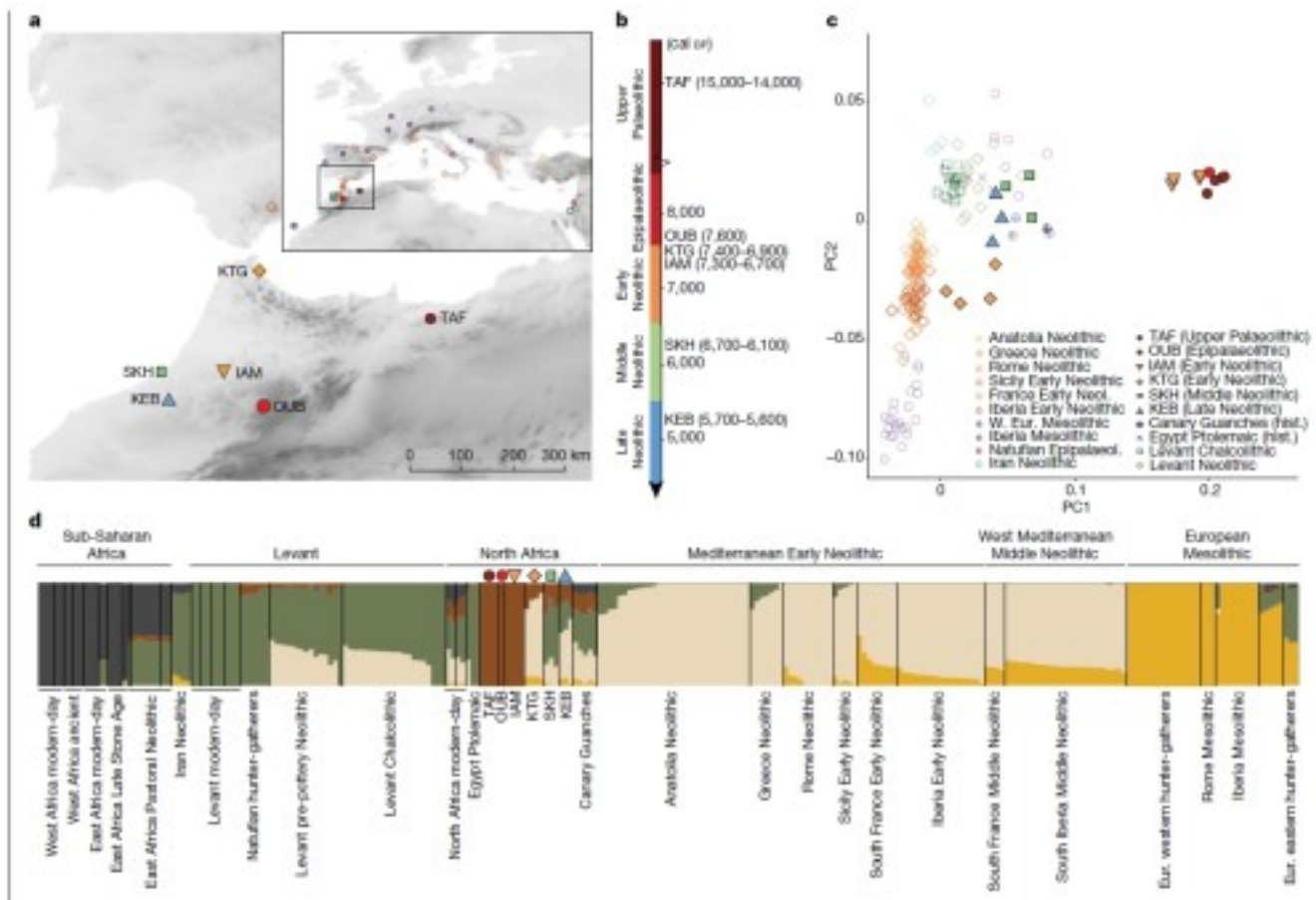
**Анализ новых древних геномов позволил проследить популяционную динамику неолитического перехода на северо-западе Африки, в Магрибе. Земледелие и скотоводство в этот регион принесли европейские неолитические земледельцы, мигрирующие из Иберии через Гибралтар. В раннем-среднем неолите на северо-западе Африки сосуществовали как несмешанные группы, сохранившие генетический профиль с верхнего палеолита, так и группы, смешавшиеся с европейскими земледельцами. В позднем неолите этот регион получил дополнительный генетически поток из Леванта.**

На северо-западе Африки, в регионе, который получил название Магриб, неолитический переход от охоты и собирательства к производящему хозяйству случился около 7400 лет назад. Как именно это произошло, до сих пор было не вполне ясно. Обсуждались два сценария: 1) сельское хозяйство в Африку принесли мигрирующие европейские земледельцы; 2) местные африканские охотники-собиратели переняли навык земледелия от ближайших соседей. Новые данные, позволяющие разобраться в этом вопросе, [опубликованы в журнале Nature](#).

Генетики исследовали ДНК девяти индивидов, найденных на территории четырех археологических памятниках в Магрибе (в Марокко), они представляют эппалеолит (Ifri Ouberrid, OUB), ранний неолит (IAM и KTG) и средний неолит (Skhirat-Rouazi, SKH), хронологически охватывая период более 1000 лет. Геномы секвенировали с покрытием от 45,8x до 0,02x. Новые геномные данные проанализировали вместе с ранее опубликованными, что позволило проследить за генетической историей этого региона на протяжении восьми тысяч лет.

От верхнего палеолита через эппалеолит к раннему неолиту ученые наблюдали сохранение уникального генетического профиля, существовавшего на северо-западе Африки еще 15 тыс. лет назад. Так, изученный в данной работе эппалеолитический индивид Oub002 (7660–7506 лет назад) генетически сходен с верхнепалеолитическим TAF (15 086–14 046 лет назад) и ранне-неолитическим IAM (7316–6679 лет назад). Это говорит о генетической непрерывности и отсутствии заметных генетических потоков через Средиземное море, по крайней мере на протяжении 7000 лет.

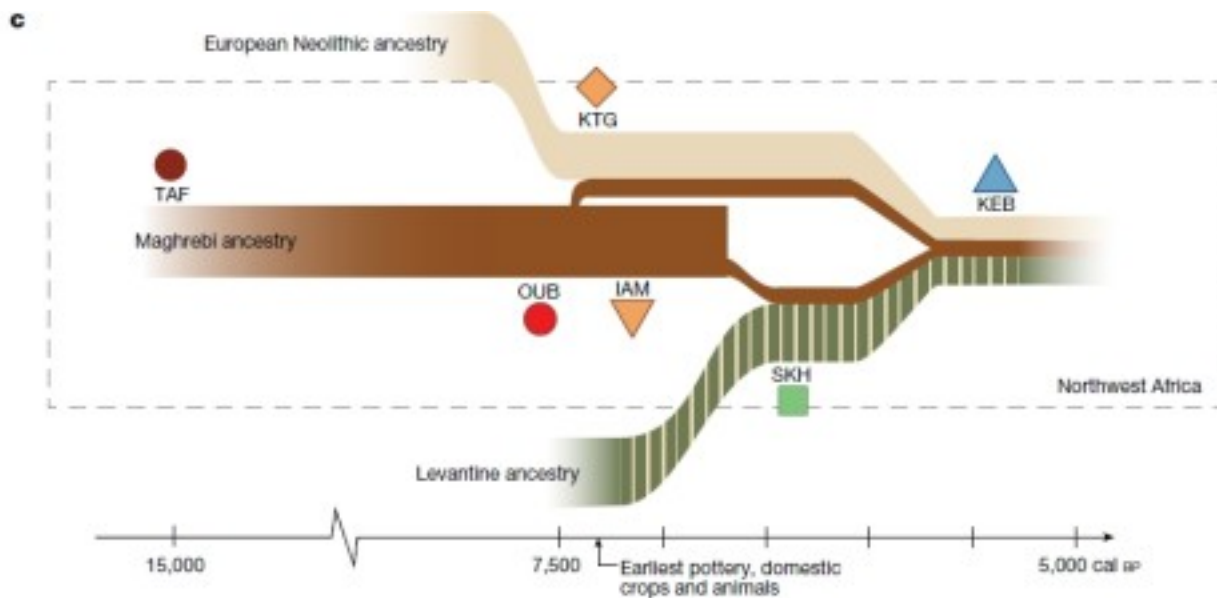
Образцы из Магриба демонстрируют низкое генетическое разнообразие, как можно судить по степени гомозиготности (RoH), возможно, вследствие длительной изоляции. Образец Oub002, секвенированный с наибольшим покрытием 45,8x, показывает, что древняя популяция северо-западной Африки прошла через узкое бутылочное горлышко. Вероятно, магрибская линия была родственна группам современных людей, мигрировавшим из Африки 70-60 тыс. лет назад.



a. Географическое расположение археологических памятников. b. Хронология представленных исторических периодов. c. Анализ главных компонент древних геномов, изученных в данной работе (крупные цветные значки) и ранее опубликованных (прочие значки). d. Анализ ADMIXTURE древних геномов (Simões et al., 2023).

Неолитические индивиды IAM, судя по полученным данным, имели автохтонное происхождение и являлись потомками более ранних групп (верхний палеолит и эпипалеолит) северо-западной Африки. Это согласуется со сценарием, что неолитический переход в Магрибе осуществили местные популяции, перенявшие инновацию земледелия путем контактов через Средиземное море. В отличие от IAM, индивиды с другого неолитического памятника KTG генетически сходны с ранними европейскими земледельцами, они моделируются из смешения европейских земледельцев с местными североафриканскими группами. Более того, в геномах KTG обнаружилась и небольшая примесь европейских охотников-собирателей (WHG), передавшаяся через европейских земледельцев. Моделирование KTG методом qpAdm показало 72 % анатолийского неолита, 10 % WHG и 18 % местного магрибского компонента.

Можно предположить происхождение KTG от неолитических земледельцев, которые мигрировали из Анатолии и распространились по Европе, вобрав в себя генетический след WHG, а потом пересекли Средиземное море и попали в Магриб. Именно в такой последовательности, а не непосредственно из Анатолии и Леванта в Африку. Наиболее вероятным кандидатом для этого служит ранний неолит Иберии. Обсуждается, приплыли ли европейские земледельцы из Иберии в Марокко или это произошло через пролив между Сицилией и Тунисом, вслед за чем мигранты достигли Магриба.



Реконструкция популяционной истории Магриба (Simões et al., 2023).

Археология говорит, что раннеолитическое земледелие в северной Африке было ограничено территорией Магриба, возможно из-за климатических условий. Это ограничивало и потенциал распространения этих групп населения по другим регионам Африки.

Авторы приходят к заключению, что характер взаимодействия между разными группами в Магрибе был сходен с тем, что наблюдалось в Европе: земледельцы ассимилировали местных охотников-собираателей в ходе генетического смешения. Процесс неолитизации в северо-западной Африке включал сосуществование генетически несмешанных местных популяций (таких как IAM) и смешанных с европейскими земледельцами популяций (таких как KTG). Иными словами, переход к сельскому хозяйству осуществлялся как путем «передачи идей», так и «миграции людей».

Еще один генетический компонент возникает в северо-западной Африке в среднем неолите, он отмечается у индивидов из SKH как результат генетического потока из Леванта. SKH моделируются как смешение неолитического Леванта (76,4 %) и местных популяций (23,6 %). Появление этого левантийского генетического потока согласуется с возникновением новой традиции керамики на севере Марокко, в которой просматриваются черты шнуровой керамики. Параллельно по северной Африке распространяется скотоводство и афро-азиатские языки. Анализ показал, что левантийский компонент остается в Магрибе в течение позднего неолита. Индивиды позднего неолита (КЕВ) моделируются как так же, как и индивиды раннего и среднего неолита северо-западной Африки, что говорит об отсутствии существенных миграций в это период времени.

Сложная популяционная структура современного населения северо-западной Африки связана с различными историческими событиями, такими как арабская экспансия. Но генетический анализ выявил более детальную популяционную динамику. Первое, популяции северо-западной Африки демонстрируют генетическую непрерывность и изоляцию, начиная с верхнего палеолита, от 15 тыс. лет до 7500 лет назад. Затем этот период изоляции был нарушен миграциями ранних европейских земледельцев, которые принесли сюда технологии сельского хозяйства. Несмотря на небольшое расстояние между Иберией и северо-западной Африкой, генетический поток через Гибралтар установился только в раннем неолите. Мигранты принесли с собой технологии земледелия и керамики, которые от них переняли и местные популяции как без генетического смешения (IAM), так и смешиваясь с ними (КТГ). Большинство групп населения неолита северо-западной Африки отличалось небольшим эффективным размером популяции и более низким генетическим разнообразием, чем популяции того же времени в Европе.

*текст Надежды Маркиной*

#### Источник:

Luciana G. Simões et al. Northwest African Neolithic initiated by migrants from Iberia and Levant // Nature. 2023. 390. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06166-6>