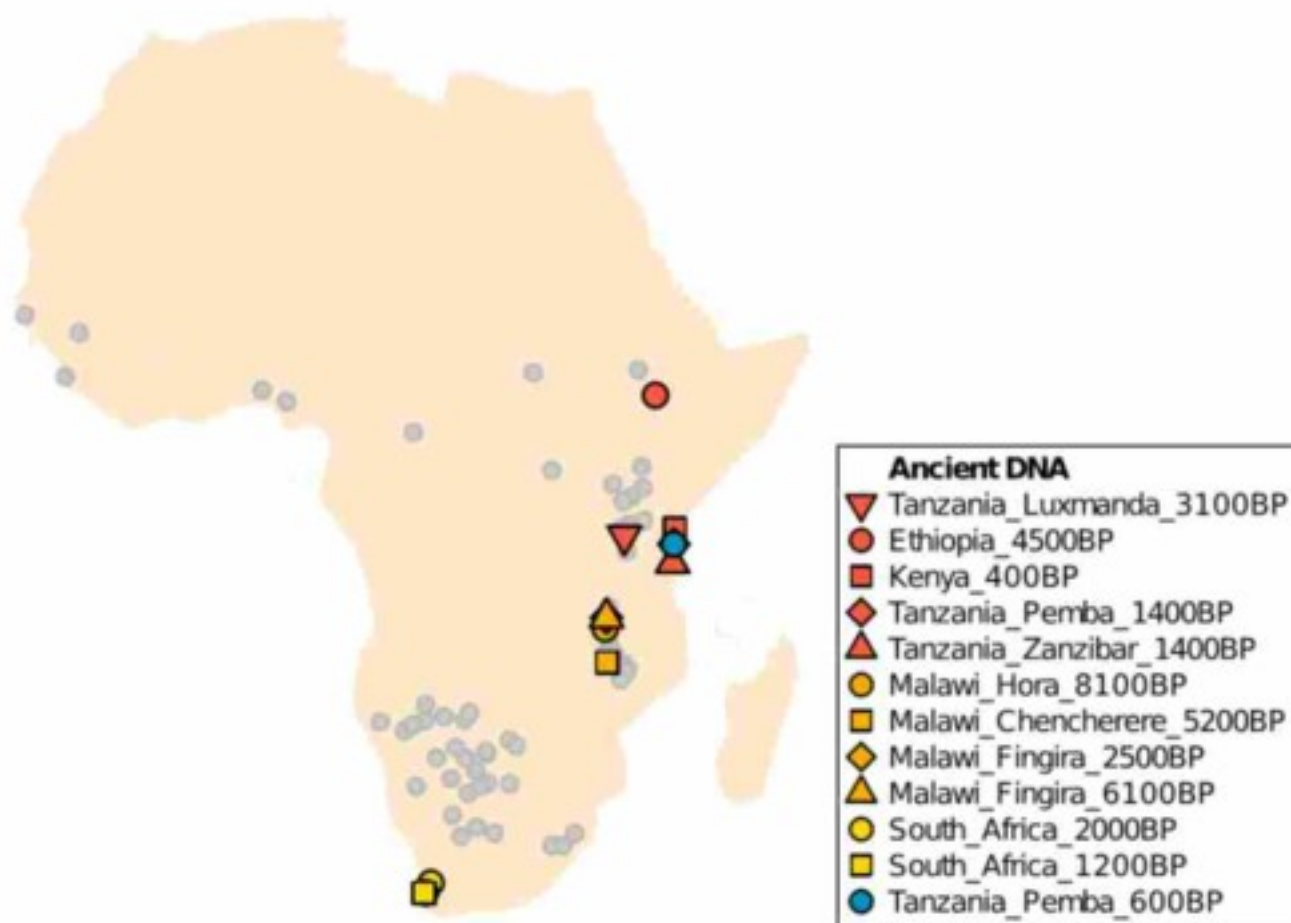


## Генетическая история африканского населения

**Изучив 16 древних геномов из Африки возрастом от 8100 до 400 лет, палеогенетики предлагают картину смешений и перемещений, приведшую к формированию современных африканских популяций.**

И снова древние геномы из Африки. Если в недавней статье в Science с их помощью реконструировались самые первые этапы африканской истории человечества, то соавторы [статьи в журнале Cell](#) – первый Понтус Скогланд, ведущий – Дэвид Райх (Медицинская школа Гарварда) описали более поздние демографические события на континенте, происходящие от 8000 до 1000 лет назад. В задачу их работы входила реконструкция структуры африканских популяций до распространения производящего хозяйства – скотоводства и земледелия.

Они исследовали геномы 16 древних индивидов из Африки южнее Сахары. Среди них были 3 образца с западной оконечности Южной Африки (возраст 2300 – 1200 лет) и 12 образцов из Восточной и Центральной Африки, в том числе 4 – с побережья Кении и Танзании (возраст 1400 – 400 лет), один – из внутренней части Танзании (возраст 3100 лет) и 7 – из Малави (возраст от 8100 до 2500 лет). Расположение изученных образцов показано на карте.



Расположение изученных древних образцов. Серыми точками обозначены современные африканские популяции.

Для одних геномов исследователи применили секвенирование методом «дробовика» с покрытием от  $\times 0,7$  до  $\times 2,0$  (цифра показывает, сколько раз был прочитан каждый нуклеотид), в других анализировали около 1,2 млн точек однонуклеотидного полиморфизма (SNP). Этот материал они скомбинировали с ранее опубликованными данными по древнему геному из Эфиопии возрастом 4500 лет и анализировали их в контексте современных геномов от 584 африканцев из 59 популяций и 300 геномов из 142 популяций мира.

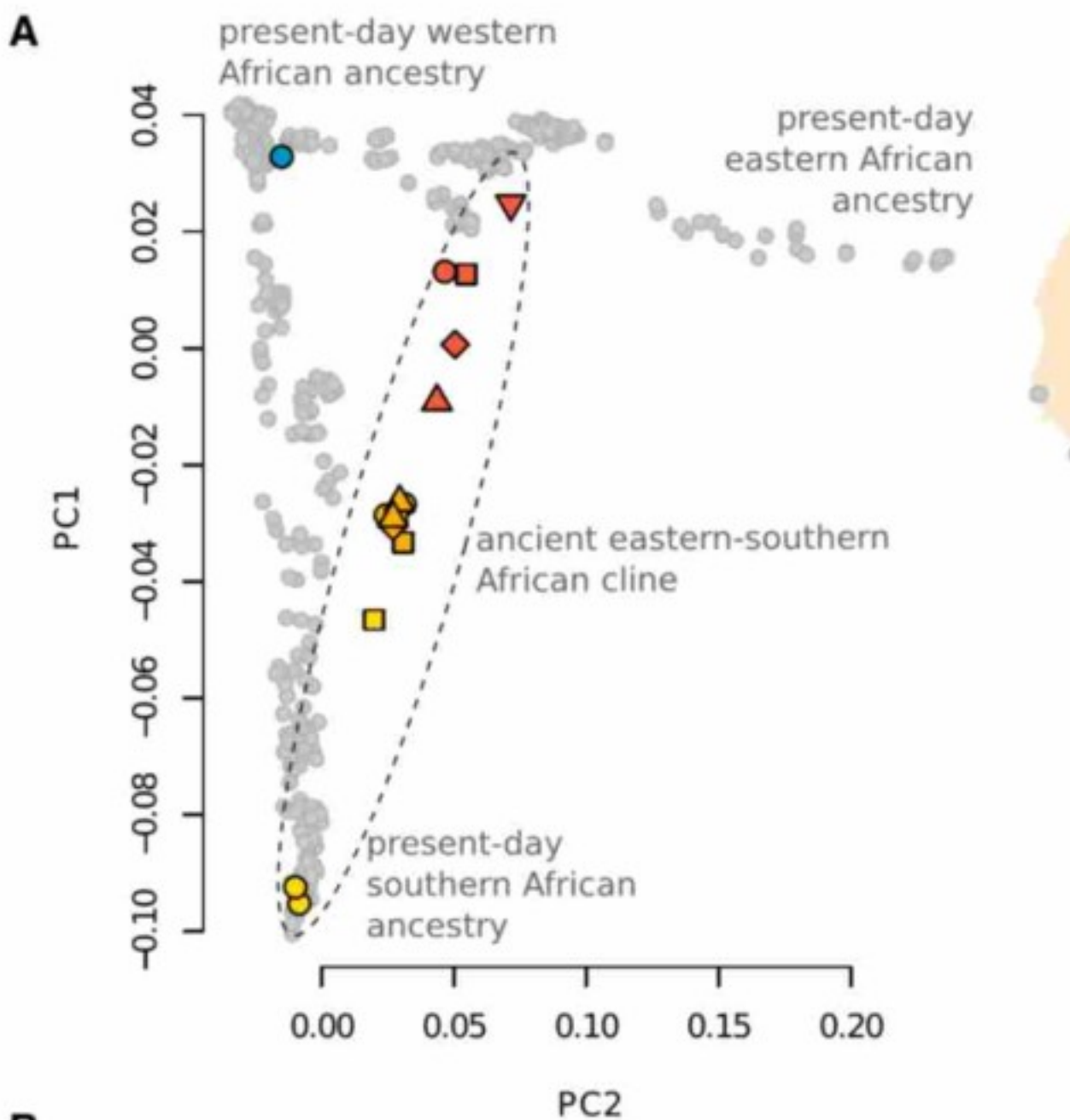


График анализа главных компонент древних геномов (цветные символы) и современных африканских геномов (серые точки). Условные обозначения см. на предыдущем рисунке.

Два охотника-собирателя возрастом 2000 лет из Южной Африки показали родство с современными южноафриканскими бушменами. 11 из 12 древних индивидов, живших в Восточной и на юге Центральной Африки от 8100 до 400 лет назад, распределились по степени сходства с восточноафриканским народом хадза с одной стороны и южноафриканскими

бушменами с другой. Генетический клин соответствует географии и пролегает по оси с севера на юг: древние индивиды из Эфиопии (4500 лет назад), Кении (400 лет назад), Танзании (1400 лет назад) и Малави (8100 – 2500 лет назад) демонстрируют увеличивающуюся генетическую близость к популяциям Южной Африки (как древним, так и современным бушменам). 7 индивидов из Малави оказались очень сходны между собой, что говорит о генетической преемственности в этом регионе в течение около 5000 лет.

Результаты нескольких статистических методов показали, что предки коренного населения Южной Африки были широко расселены в прошлом по территории. Современные южноафриканские популяции несут примерно две трети предковых генетических компонентов от охотников-собирателей, живших от 8100 до 2500 лет на территории Малави, и около трети – от охотников-собирателей, живших около 1400 лет на территории Танзании. Последние были почти полностью замещены популяциями земледельцев в процессе распространения земледелия из Западной Африки. Исследователи также проследили за миграциями племен скотоводов, происходившими до распространения земледелия. Они нашли, что скотоводы из Танзании возрастом 3100 лет внесли генетический вклад в популяции от северо-востока до юго-востока Африки, включая юноафриканских скотоводов, живших 1200 лет назад. Авторы также нашли генетические следы ранних земледельцев из Леванта у скотоводов из Танзании возрастом 3100 лет. Соотношение предковых вкладов в древних и современных африканских популяциях представлено на графике ADMIXTURE.

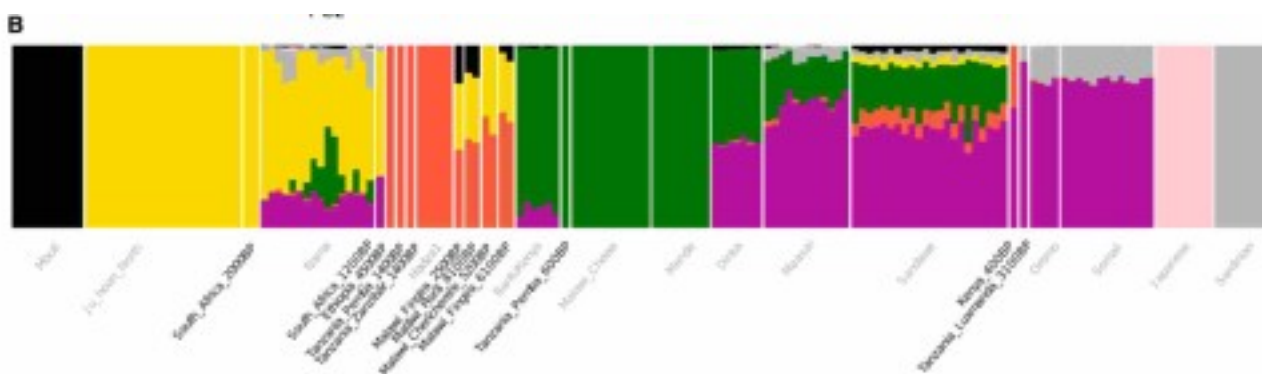


График ADMIXTURE для древних (черный шрифт) и современных (серый шрифт) африканских популяций. Число предковых популяций  $K=7$ .

Исследователи строят свою гипотезу и относительно самых ранних этапов истории современного человека. В отличие от авторов статьи в Science, которые считают первой отделившейся ветвью южноафриканскую ветвь, приведшую к бушменам, Райх и его коллеги вводят понятие «базальной западноафриканской популяции», которая, по их мнению, могла отделиться от основного ствола раньше, чем южноафриканская ветвь (их датировка – 200-300 тысяч лет назад). То есть, Западная Африка также могла служить источником генетической дивергенции человечества.

Наконец, по данным о древних геномах авторы проследили, как в человеческих популяциях возникали адаптации, полезные для выживания при образе жизни охотников-собирателей. Так, они зафиксировали появление аллелей, которые позволяли древним людям различать на вкус съедобные и ядовитые растения. А также проследили за формированием аллелей, защищающих кожу от действия солнечного ультрафиолета.

*текст Надежды Маркиной*

#### Источник:

Reconstructing Prehistoric African Population Structure ([статья в открытом доступе](#))

Pontus Skoglund, Jessica C. Thompson, Mary E. Prendergast, ..., Ron Pinhasi, Johannes Krause, David Reich

Cell, Volume 171, Issue 1, p59–71.e21, 21 September 2017

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2017.08.049>