

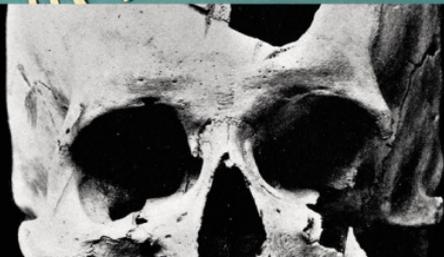


Мир до нас

новый взгляд на происхождение человека



Том Хайэм



АНО
АЛЬПИНА НОН-ФИКШН

Том Хайэм

Мир до нас: Новый взгляд на происхождение человека

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=70113811

*Мир до нас: Новый взгляд на происхождение человека: Альпина нон-фикшн; Москва; 2024
ISBN 9785002232239*

Аннотация

«...Я наверняка не единственный задавался вопросом, может ли кто-то из моих знакомых или случайных встречных быть немного большим неандертальцем, чем все остальные», – шутливо рассуждает в своей книге оксфордский профессор археологии Том Хайэм. И следом дает убедительное научное обоснование тому, что это действительно возможно.

За последние двадцать лет знания об эволюции нашего рода Ното претерпели впечатляющие изменения. Исследования со всей определенностью показали, что 50 000 лет назад Земля являла собою картину первозданной, дремучей сложности. Позаимствовав образ у Дж. Р. Р. Толкина, можно сказать, что разнообразием форм человеческого рода наша планета походила на Средиземье. В разных частях света можно было

отыскать пять или шесть, если не больше, различных видов людей.

Неандертальцы, денисовцы, люди с Лусона и даже «хоббиты» – какой след они оставили в каждом из нас? Кем они приходится нам и друг другу? Какие контакты могли быть между ними? Ответы на эти вопросы автор иллюстрирует картами археологических стоянок, фотографиями находок и удивительными историями вроде сюжета о генетическом гибриде двух различных видов людей. К изучению этой девочки, родившейся 90 000 лет назад от неандертальской матери и отца-денисовца, Хайэм имел прямое отношение. Современная археология позволяет получить информацию даже из крохотных кусочков материала, восстановить по фрагментарным останкам человека чуть ли не его биографию. И буквально одно открытие способно в корне изменить наши представления о происходившем в прошлом, поэтому читателю будет особенно интересно узнать, что изменилось в генетике и археологии за последние годы и как совершаются революционные научные прорывы.

Когда в 2016 г. одна из групп, раскапывавших центральный зал, обнаружила там совершенно целую костяную иглу длиной в 7,5 см, я как раз находился рядом и видел это своими глазами. Невозможно передать, с какими чувствами берешь в руки только что извлеченный из земли предмет, изготовленный 35 000–40 000 лет назад, столь красивый и изящный. Я часто представляю себе время, прошедшее с тех пор, когда человек далекого прошлого в последний раз держал его в руках, как череду разделяющих нас поколений. Считается, что поколения сменяются через 21–23 года, и это значит,

что с тех пор родились, жили и умерли более 1 700 поколений. Я думаю о людях, изготовивших эти предметы, об их детях, родителях и дедах, о том, как была устроена их повседневная жизнь.

Для кого

Для тех, кто хочет знать больше о своих далеких предках, их разнообразии и истории их обнаружения.

Содержание

Хронология и даты	10
1	12
2	27
Конец ознакомительного фрагмента.	61
Комментарии	

Том Хайэм

Мир до нас: Новый взгляд на происхождение человека

Переводчик: *Андрей Гришин*

Научный редактор: *Мария Медникова, д-р ист. наук*

Редактор: *Арсений Захаров*

Издатель: *Павел Подкосов*

Руководитель проекта: *Александра Шувалова*

Ассистент редакции: *Мария Короченская*

Художественное оформление и макет: *Юрий Буга*

Корректоры: *Ирина Астапкина, Елена Сметанникова*

Верстка: *Андрей Фоминов*

Иллюстрации на обложке: *Shutterstock*

Фото автора на обложке: *Tom Higham*

Все права защищены. Данная электронная книга предназначена исключительно для частного использования в личных (некоммерческих) целях. Электронная книга, ее части, фрагменты и элементы, включая текст, изображения и иное, не подлежат копированию и любому другому использованию без разрешения правообладателя. В частности, запрещено такое использование, в результате которого электронная книга, ее часть, фрагмент или элемент станут

доступными ограниченному или неопределенному кругу лиц, в том числе посредством сети интернет, независимо от того, будет предоставляться доступ за плату или безвозмездно.

Копирование, воспроизведение и иное использование электронной книги, ее частей, фрагментов и элементов, выходящее за пределы частного использования в личных (некоммерческих) целях, без согласия правообладателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

© Tom Higham, 2021

This edition is published by arrangement with Hardman and Swainson and The Van Lear Agency LLC

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина нон-фикшн», 2024

* * *

Том Хайэм

М И Р

Д О

Н А С

НОВЫЙ ВЗГЛЯД
на происхождение
человека

Перевод с английского

*Посвящается Джо, Мириам, Анджело и Электре
Вам не изведать радость птиц, несущихся
в полете, –
Ведь вы в тюрьме своих пяти убогих чувств
живете.*

УИЛЬЯМ БЛЕЙК¹

¹ Перевод В. В. Чухно.

Хронология и даты

Даты встречаются в этой книге довольно часто, и потому читателю может оказаться полезным краткое пояснение к терминологии вопроса.

Эпоха, обычно именуемая каменным веком, приблизительно датируется периодом от 3,3 млн до 5 000 лет назад и, таким образом, охватывает более 99 % технологической предыстории человека. Она делится на три части: древний каменный век, или палеолит, средний каменный век, или мезолит, и новый каменный век, или неолит. В свою очередь, древний каменный век подразделяется на нижний (ранний), средний и верхний (поздний) палеолит.

В разных частях света эти периоды имеют различную датировку.

Начало палеолита определяется по возникновению древнейших каменных орудий, которые были найдены в Африке на кенийской стоянке Ломекви и на сегодняшний день датируются возрастом около 3,3 млн лет. Средний палеолит начался 300 000–350 000 лет назад и в зависимости от рассматриваемого региона завершился где-то в пределах 40 000–50 000 лет назад. На этот период пришлась эпоха существования неандертальцев, а также развитие новой техники изготовления орудий – леваллуа, благодаря которой каменные орудия стали заметно более эффективными за счет удлине-

ния режущей кромки. Следующий период – верхний (поздний) палеолит – нередко связывали исключительно с нашим видом, хотя в наши дни это, пожалуй, нельзя считать абсолютной истиной.

Книга в основном рассматривает эпохи среднего и верхнего палеолита и, что немаловажно, суть перехода от одного к другому.

Мезолит начался около 15 000 лет назад, по завершении длительной эпохи оледенения и похолодания, известной как ледниковый период. По мере того как климат становился менее суровым, людям открывались ранее недоступные регионы, куда они и переселялись, вооруженные качественно новыми технологиями изготовления каменных орудий. В этих местах они обретали значительный выбор пищевых ресурсов – от некрупных млекопитающих до морских обитателей.

Неолит, начавшийся около 10 000 лет назад, характеризуется развитием сельского хозяйства. Оно распространялось из нескольких главных центров в соответствии с тем, какие растения в них возделывались и какие животные были одомашнены. Неолит часто ассоциируют с полированными каменными орудиями, оседлым образом жизни, вытесняющим охоту и собирательство, а также изготовлением керамических или гончарных изделий.

1

Введение

Понедельник, 22 июня 2015 г., 9:10 утра. Один из самых знаменательных моментов моей жизни. Я находился в одном из рабочих помещений Научно-исследовательской лаборатории археологии Оксфордского университета, где тружусь уже 20 лет. Мы с моей студенткой Самантой Браун намеревались всерьез заняться маленькой косточкой человеческого существа, жившего примерно 120 000 лет назад.

Выбрать эту единственную косточку среди десятков тысяч других обломков нам помог великолепный новый научный метод, получивший название «масс-спектрометрическая зооархеология» (ZooMS). Терпение Саманты, которая много недель старательно отбирала для анализа маленькие образцы из полутора с лишним тысяч костных обломков, найденных на юге Сибири при раскопках в Денисовой пещере, было вознаграждено.

Крошечная, всего 2,4 см длиной, косточка была, как выяснилось позднее, совершенно исключительной. На сегодняшний день она является единственным сохранившимся фрагментом скелета особи, бывшей генетическим гибридом двух различных видов людей. Мать молодой женщины была из неандертальцев, а отец – из денисовцев. Денисовцами

назвали особую группу древних людей, существование которой только в 2010 г. установили генетики немецкого Института эволюционной антропологии Общества Макса Планка, изучавшие материалы из Денисовой пещеры. Этих древних людей можно воспринимать как наших дальних родственников или как близких родственников неандертальцев, преимущественно обитавших в Европе и Леванте 250 000–40 000 лет назад.

Маленькая косточка впервые явила археологам межвидовой гибрид первого поколения (F1). После этого открытия нельзя было не задуматься, часто ли подобное происходило в те давние времена, а также не поставить под вопрос само понятие видовой принадлежности разных групп людей. Можно ли говорить о существенных различиях между видами, если, как показывает эта находка, они способны успешно скрещиваться между собой?

Находка оказалась невообразимой удачей, но, как гласит пословица, свою удачу творим мы сами. Как это часто бывает в палеоантропологии, успеха удалось добиться благодаря сотрудничеству археологов со специалистами в области естественных наук, владеющими новейшими методами и технологиями в своей сфере. Именно это сотрудничество позволяет нам более полно представлять себе раннюю историю человечества.

В этой книге мы будем говорить об эпохе палеолита (именуемой также древним каменным веком), на которую при-

ходится решающая фаза поздней части человеческой эволюции, проходившая примерно 300 000–40 000 лет назад; период, когда мы, *Homo sapiens*, стали тем, чем являемся ныне. За последние пару десятков лет в этом направлении произошли впечатляющие изменения, и наши современные знания о своем далеком прошлом очень сильно отличаются от тех мнений, которых мы придерживались не так давно. Речь пойдет об археологических исследованиях, нередко проводимых в труднодоступной местности, а также о замечательных новых лабораторных методах; все это вместе помогает нам найти ответы на самые фундаментальные вопросы: откуда мы пришли и каким образом стали людьми? Здесь также будет рассказано о счастливых находках, которые, как случилось, делали далекие от науки люди: коллекционеры, шахтеры, охотники, рыбаки и просто наблюдательные прохожие, замечавшие что-то необычное, например кость, фрагмент челюсти или обломок черепа, и передававшие диковины ученым. Некоторые из этих окаменелостей сейчас входят в число важнейших материальных объектов палеоантропологии.

В отличие от других археологических периодов, после которых осталось множество вещественных свидетельств – городов, кладбищ, домов, отложений хозяйственного мусора (посуды, костей животных, металлических изделий и т. п.), материальные останки эпохи палеолита обычно фрагментарны и имеют очень плохую сохранность, так что их мож-

но сравнить с отдельными кусочками заведомо неполной мозаики-головоломки. Такую головоломку представляет собой и денисовский человек. К 2020 г. у нас имелось лишь шесть биологических образцов от данной популяции: три зуба и три обломка костей (а также кость гибридной особи, которую можно посчитать разве что за половину денисовца), но ни единого целого черепа и тем более скелета. И все же, благодаря этим скудным образцам, нам уже удалось многое узнать и сделать из этих знаний существенные выводы. Этим мы в значительной степени обязаны древней геномике – новаторской научной отрасли, которая подтвердила существование денисовцев на молекулярном уровне и позволила установить ряд аспектов их популяционной истории, немало говорящих как об этих доисторических людях, так и о нас самих. Однако современная наука очень динамична, и одно-единственное открытие может в корне изменить наши представления о том, что происходило в прошлом и как следует понимать происходившее. Потому-то подобные исследования столь увлекательны. Изыскания последнего времени значительно расширили наши знания о денисовских людях, их образе жизни, географическом расселении и влиянии на формирование нашего, современного мира.

Вот уже несколько лет я вхожу в группу, ведущую исследования в Денисовой пещере, где, в частности, занимаюсь датировкой самого участка и археологических находок

на нем, а также непосредственно участвую в раскопках, главная цель которых – обнаружить как можно больше человеческих костей, подобных той крошечной кости гибридной особи. История, которую я хочу рассказать, в немалой степени связана с этим местом и удивительными археологическими и генетическими открытиями, сделанными там.

Но денисовцы – это лишь одна ветвь куда более интригующего сюжета. За последние двадцать лет знания об эволюции нашего рода *Homo* претерпели впечатляющие изменения. Исследования со всей определенностью показали, что 50 000 лет назад Земля являла собою картину первозданной, дремучей сложности. Позаимствовав образ у Дж. Р. Р. Толкина, можно сказать, что разнообразием форм человеческого рода наша планета походила на Средиземье. В разных частях света можно было отыскать пять или шесть, если не больше, различных видов людей. Я намерен шире взглянуть на историю эволюции человека и разобраться, что представляли собой эти группы людей и как получилось, что из всего их многообразия остались только мы.

Прежде всего следует точно установить наше происхождение, и потому в главе 2 мы встретимся с нашими прямыми предками, которые жили и эволюционировали в Африке 250 000–300 000 лет назад, и выясним, когда они снялись с места и начали расселяться по миру. Но не надейтесь, что история о нашем африканском происхождении сведется к тому, что мы до поры до времени развивались там

и в один прекрасный день начали осваивать новые территории. Как нам предстоит увидеть, на том раннем этапе эволюции мы были на континенте не одни: здесь обитали и представители других эволюционных ветвей, и эти популяции, по всей вероятности, соприкасались с нами как территориально, так и хронологически. Мы узнаем, кем были те, другие люди и какого рода контакты могли происходить у нас с ними.

Покинув Африку, наши предки столкнулись с другими видами людей. В Европе, Леванте, Центральной Азии и горах Алтая жили неандертальцы, наиболее известные из наших родственников. Рассматривая дальнейшее продвижение человечества на восток Евразии и в Юго-Восточную Азию (главы 4 и 7), мы познакомимся и с другими, выявленными лишь в недавнее время, представителями людского рода, среди которых, конечно же, будут денисовцы, загадочные «хоббиты» (*Homo floresiensis*), обитавшие только на индонезийском острове Flores, а также человеческие родственники с филиппинского острова Лусон, обнаруженные совсем недавно, в январе 2019 г. (глава 12). Встретимся мы и с куда более древними *Homo erectus*, чья родословная прослеживается на 1,6 млн лет, и поразмыслим над тем, могли ли представители этого вида продержаться куда дольше, чем было принято думать, и случилось ли им соприкасаться с предками современного человека, когда те добрались до островов Юго-Восточной Азии (глава 14). Мы проследим, как наши

предки впервые оказывались в новых условиях и на неведомых землях: в Австралии и Новой Гвинее (глава 13), в джунглях Южной Азии и Суматры, на севере, в областях умеренного климата Сибири, и в других местах (глава 10). Что нужно было предпринимать этим людям, чтобы выжить на новой земле? Как сказывался на их жизни климат и сильно ли мир тех древних времен отличался от того, в котором мы живем сейчас?

Мы порассуждаем и о том, что происходило, когда различным группам людей доводилось встречаться на путях доисторического мира. Случались ли между ними контакты, и если да, то какую форму они принимали? Осуществлялся ли генетический обмен? А идейный и культурный? Досталось ли нам культурное и генетическое наследие от тех давно исчезнувших доисторических людей? Или же мы в своих скитаниях попросту стерли их с лица земли и в конечном счете остались единственными представителями человеческого рода на планете? Что случилось с нашими утраченными родственниками (глава 15)?

Помню, как в июле 1990 г., приступая к исследованию на соискание докторской степени, я стоял в белом халате посреди химической лаборатории перед множеством стеклянных вакуумных контейнеров и бунзеновских горелок. Мне предстояла работа по радиоуглеродному датированию, и я испытывал непередаваемые эмоции. Помню, как я обводил взглядом фантазмагорический интерьер научной лабо-

ратории и восхищенно тряс головой, размышляя о силе науки, позволяющей датировать события, случившиеся 10 000, 20 000, 30 000 и более лет тому назад. И я подсел навсегда.

Всю жизнь я был очарован прошлым – отец у меня археолог, – и мне очень повезло работать сейчас в Оксфордском университете, одном из ведущих мировых центров археологической науки, подобном оранжерее, где произрастают новые методы, помогающие постигать былое.

В XXI в. занятия археологией становятся все более и более захватывающими, ведь теперь мы способны получить информацию даже из крохотных кусочков материала. Археология – это поистине мультидисциплинарная область знания, объединяющая естественные и гуманитарные науки, что позволяет ей уже 30 с лишним лет пожинать плоды стремительного прогресса в целом ряде наук. Давно прошли те времена, когда исследователи поодиночке или небольшими группами что-то выкапывали и сообщали о своих находках коллегам либо за закрытыми дверями, либо в сухих монографиях и докладах. Чтобы получить содержательные результаты, требуется скрупулезный анализ добытых археологических материалов, множество самых разнообразных исследований. Никому не под силу справиться с этим в одиночку, поэтому чрезвычайно важно организовывать совместную, коллективную работу. Археология – это настоящая командная игра.

На естественнонаучную ветвь археологии приходится

большая часть всех археологических публикаций, и эта доля только растет. Радиоуглеродное датирование – принципиально новый метод измерения времени, ознаменовавший собою рождение археологической науки в начале 1950-х гг., – теперь применяется в сотнях лабораторий по всему миру. С его помощью можно датировать события, произошедшие 50 и даже более тысяч лет назад. В главе 9 мы увидим, что, используя радиоуглеродные измерения в сочетании с методом байесовской статистики, можно получить весьма точные значения временных интервалов тех или иных событий. Если дело касается сравнительно недавнего времени (менее 10 000 лет назад), «возраст» события можно определить с точностью до одного поколения. По содержанию радиоуглерода есть возможность узнать возраст любого организма, когда-либо жившего на земле, а с помощью других методов – датировать и неорганические предметы. Отдельные кристаллики кварца и полевого шпата можно датировать при помощи методов, устанавливающих временной интервал по количеству радиоактивного излучения, поглощенного их кристаллическими решетками за тысячелетия. Мы увидим, что хронометрическую информацию можно получить, измерив содержание изотопов урана и тория в зубах и костях или радиоуглерода – в микроскопических отложениях карбоната кальция на древних наскальных рисунках людей.

Выявление и количественное измерение изотопов угле-

рода, азота, стронция, кислорода, серы и других элементов могут рассказать нам о том, какую пищу употребляли люди и животные и какие изменения температуры и климата происходили на протяжении жизни конкретных особей. В главе 3 мы узнаем, как эти данные помогают нам выяснить мельчайшие подробности образа жизни и рациона неандертальцев. Мы в состоянии определить, когда кто-то из них прекращал или, напротив, начинал употреблять те или иные виды пищи, когда они переселялись с одного места на другое, когда на них начало сказываться загрязнение окружающей среды и насколько сильно^[1]. Мы даже можем определить, в каком возрасте младенец был отлучен от груди – по элементному и изотопному составу молочных зубов². Проме-

² Содержание изотопов азота ^{14}N и ^{15}N увеличивается параллельно ходу биохимических процессов по мере прохождения ими последовательных трофических уровней: от растений к травоядным и плотоядным. В организмах животных, находящихся в верхней части пищевой цепи, прежде всего хищников, содержание изотопов повышено по сравнению с травоядными, которыми они питаются. В тканях нерожденного плода содержание изотопов такое же, как и у матери, но после появления на свет и перехода к питанию грудным молоком их доля повышается с 0,3 до 0,5 %, поскольку младенец, безусловно, занимает в пищевой цепи более высокий уровень. Когда же младенца отлучают от груди, показатель снижается до того же уровня, что и у матери, если, конечно, они придерживаются одного рациона питания. Измерив содержание этих изотопов в костях и волосах, где они хорошо сохраняются, можно приблизительно узнать возраст, в котором дитя было отлучено от груди. Использование других методик с такими материалами, как зубы, позволяет достичь высокой точности оценок. Компьютерная томография высокого разрешения дает исследователю точный возраст ребенка по ежедневным линиям роста зубов. Возраст отлучения от груди можно узнать и по содержанию в зубах бария и кальция. Скачкообразное повышение его уров-

жутки между ростовыми линиями в зубной эмали позволяют выявить стрессовые периоды в жизни особи. Например, зуб неандертальца, найденный при раскопках в Пейрево французском департаменте Ардеш, показал, что его хозяин в возрасте 701 дня от роду перенес сильное напряжение организма, связанное с самой холодной неделей зимы^[2].

Зубной налет доисторического человека может многое рассказать о его рационе и особенностях бактериальных колоний, обитавших у него во рту, – так называемом микробиоме; это настоящий архив заболеваний, инфекций, бактерий, вирусов и превратностей повседневной жизни, доступный для изучения генетическими методами, микроскопией высокого разрешения и средствами новой науки протеомики. В больницах компьютерные томографы применяют для диагностики пациентов, но с их помощью можно заглянуть внутрь древней кости или зуба, установить эпоху, к которой принадлежат останки, и выявить особенности состояния здоровья и периодичность стресса, который приходилось испытывать древнему человеку. В главе 6 я расскажу, как ученые при помощи компьютерного томографа исследовали плотность костной ткани крошечного фрагмента фаланги пальца денисовского человека и пришли к выводу, что образец был взят с правой руки девочки тринана-

ня говорит о начале грудного вскармливания. Вариации содержания изотопов кислорода указывают на смену времен года, поскольку зависят от температуры, о чем мы узнаем в главе 4.

дцати с половиной лет. С помощью геометрического морфометрического анализа можно сравнивать черепа как животных, так и людей на предмет даже незначительных различий в форме и строить их изображения в любых измерениях для выявления родства и степени его удаленности. Трехмерное моделирование позволяет зримо отображать эти формы и всячески поворачивать их в виртуальном пространстве; с этими методами мы познакомимся в главе 16, когда будем говорить о том, до какой степени в наших современных черепках отражено генетическое влияние неандертальцев.

В наши дни мы уже замахиваемся чуть ли не на построение биографий по фрагментарным человеческим останкам, ведь, имея в своем распоряжении эти и ряд других научных методов, мы способны многое узнать о том, когда, где и как люди когда-то жили.

Естественнонаучные методы также позволяют нам изучать самые разнообразные материалы, попадающиеся при раскопках. Геохимия способна указать места, где добывались камни для изготовления орудий труда. Мы можем установить расстояние, которое людям нужно было преодолеть, чтобы добыть эти камни или выменять их у соседей. Компьютерный анализ формы дает нам возможность изучать различные каменные орудия и, с применением сложных программ статистических расчетов, классифицировать их.

Используя просвечивающие и сканирующие электронные микроскопы, можно разглядеть мельчайшие следы порезов,

оставленных доисторическими людьми на костях при разделке добычи. В главе 9 мы объясним важность таких исследований на примере работы по установлению хронологии стоянки в Денисовой пещере и определению разновидностей населявших ее людей.

С помощью дронов, спутников и лидаров (LIDAR, light detection and ranging – лазерная измерительная система, позволяющая построить трехмерную модель объекта) мы способны издалека заглядывать под лесной покров и создавать карты древних поселений, не посещая их. Сейчас мы говорим об этих подходах к пониманию прошлого как о кибер-, или цифровой, археологии. Геофизическая разведка с применением подповерхностных радиолокаторов и магнитной томографии даже позволяет нам увидеть сквозь землю под ногами аномалии, указывающие на присутствие там археологических артефактов, которые когда-нибудь можно будет извлечь.

В археологические группы входят специалисты различных сфер, занимающиеся выявлением костей животных, ботанических и органических останков, пыльцы, отложений, фекальных биомаркеров и т. д., на основе которых воссоздаются изменения климата и окружающей среды, происходившие в далеком прошлом, и адаптация человека к ним. Методы анализа древней ДНК раскрывают генетические смешения и межпопуляционные интрогрессии, родственные связи между людьми, покоящимися в соседних захоронениях,

и историю популяций, к которым они принадлежали. Существует даже способ реконструкции внешнего вида человека на основе так называемых эпигенетических наборов в наших генах (глава 7). Пути и способы использования достижений естественных наук для изучения прошлого можно перечислять чуть ли не бесконечно. Археологические открытия теперь делаются в лабораториях едва ли не чаще, чем в ходе раскопок на местности. В этой книге я надеюсь хотя бы приблизительно передать эмоции, которые эти открытия вызывают у людей, работающих как на археологических раскопках, так и в лаборатории.

Однако без продолжительных и кропотливых раскопок, вроде тех, которые ведутся в Денисовой пещере, все это было бы невозможно. В археологии самое главное – это контекст. Только точное знание местоположения различных находок позволяет свести результаты раскопок в надлежащую ретроспективу и сложить из немногочисленных сохранившихся фрагментов безвозвратно утраченной мозаики достоверную картину прошлого. Археология начинается именно там, где хотя бы один раз провели раскопки. Без археологии и раскопок не было бы даже и речи о научном изучении материальных следов людей, живших в незапамятные времена. К счастью, в наши дни по всему миру работает множество замечательных археологических групп, исследующих практически все периоды времени, от современной эпохи вплоть до самого истока человеческой родословной.

Конечно, любая история должна начинаться с начала, и повествование, затрагивающее всех людей, живущих сейчас, берет свое начало в Африке.

2

Из Африки

Предположение об африканском происхождении человечества приписывается Чарльзу Дарвину, который заявил, что найти следы предков человека можно там, где до сих пор живут наши ближайшие родственники – большие человекообразные обезьяны. Однако первые сведения об окаменевших останках древних гоминин палеоантропологи получили только в 1920-х гг. В 1921 г. шахтеры из местечка Брокен-Хилл (теперь это город Кабве) в Замбии отыскивали древний череп. Череп был передан в Британский музей в Лондоне, где его идентифицировали как останки неизвестного до селе древнего вида человека, которому дали название *Homo rhodesiensis*. Вскоре после этого, в 1924 г., Реймонд Дарт обнаружил в Южной Африке маленький, хорошо сохранившийся череп жившего 2 млн лет назад австралопитека африканского (*Australopithecus africanus*). Некоторые ученые поначалу сочли эту находку малозначительной, однако вскоре она стала известна всему миру под названием «таунгский ребенок». С тех пор количество окаменелостей, повествующих об истории нашего рода – *Homo* – и ближайших родственников из гоминин, многократно увеличилось. Десятки исследовательских групп, работавших во всех частях Афри-

ки, но преимущественно в восточных, южных и северо-западных регионах, находили все новые и новые останки. Теперь мы знаем, что наш род возник около 2,5 млн лет назад в Африке и именно на этом континенте протекала эволюция позднейших представителей рода *Homo*, в том числе и *Homo sapiens*.

Центральное место в нашей истории закрепилось за Африкой благодаря участвовавшему в 1970–1980-е гг. применению археологами количественных методов для изучения черепов *Homo sapiens* и наших ближайших родственников^[3]. Исследователи, в частности Крис Стрингер из лондонского Музея естественной истории, сформулировали гипотезу недавнего африканского происхождения человека (или «Из Африки II»), согласно которой «современные» люди первоначально появились в Африке и впоследствии распространились за ее пределы. Как следует из второго названия гипотезы, наши предки покидали Африку не единожды. Под первым исходом из Африки понимается расселение по Евразии людей предшествующего вида, *Homo erectus*, случившееся примерно 1,6 млн лет назад. Хотя ниже шеи они от нас почти не отличались, мозг *Homo erectus* был значительно меньше нашего – от 650 до 800 см³ у самых древних особей. Поистине чудесным образом им удалось распространиться вплоть до островов Юго-Восточной Азии, где обнаруживаются их останки возрастом порядка 1,5 млн лет.

Судя по всему, в разное время происходили и другие ми-

грации первобытных людей из Африки. Скажем, у неандертальцев и у нас с вами был один общий предок. Что именно он собой представлял, пока еще доподлинно не известно, но данные генетических исследований указывают на то, что он должен был иметь африканское происхождение и жил по меньшей мере 530 000 лет назад^[4].

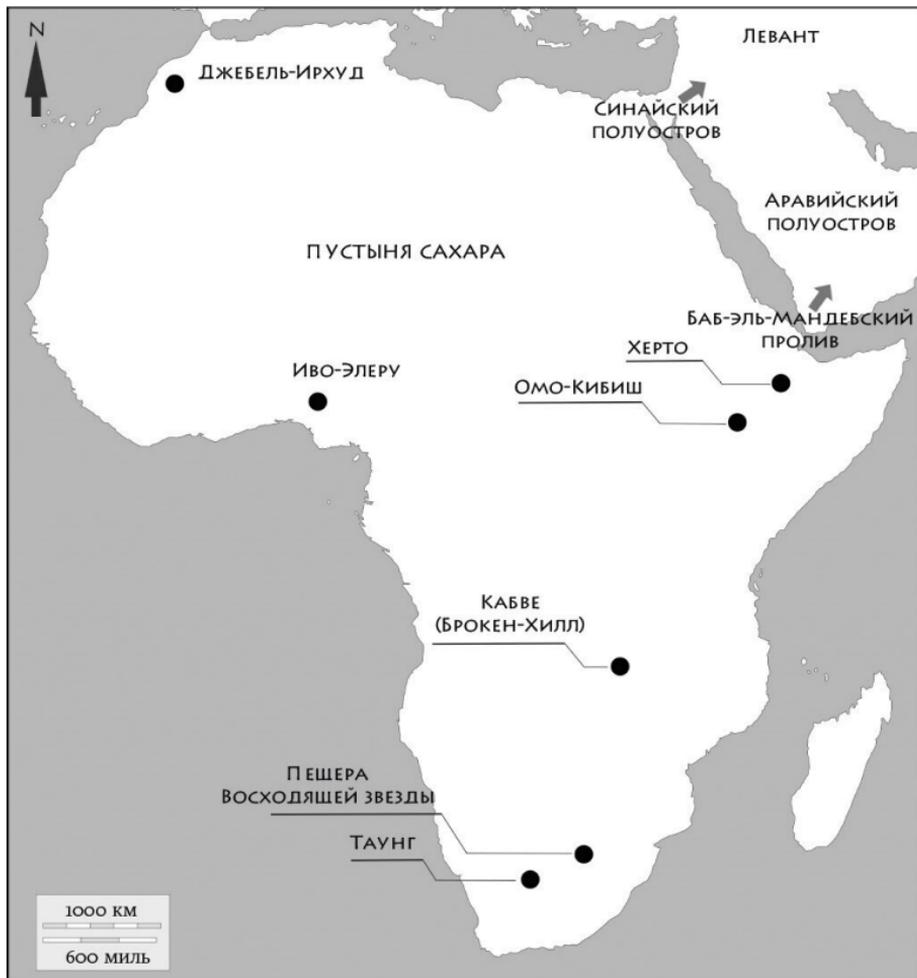


Рис. 1. Места археологических раскопок и стоянки в Африке

Впрочем, существовали и другие гипотезы, которые, по мнению ряда исследователей, лучше объясняли законо-

мерности формирования летописи останков. Согласно мультирегиональной модели, «современные» люди появились в различных регионах мира вследствие расселения *Homo erectus* по Евразии^[5]. При этом интербридинг с периодическим переносом генов между группами не позволил региональным популяциям отделиться друг от друга насовсем, и люди в целом развивались параллельно.



Рис. 2. Места археологических раскопок и стоянки в Сре-

Однако версия африканского происхождения всего человечества получила убедительное подтверждение в известной статье, опубликованной в *Nature* в 1987 г. Ее авторы³ проанализировали 147 митохондриальных геномов групп живущих ныне людей и установили, что наибольшее генетическое разнообразие наблюдается как раз в Африке. Полученные материалы подтверждают гипотезу, по которой Африка с наибольшей вероятностью являлась источником митохондриального генофонда человека^[6]. По мере удаления человека от Африки генетическое разнообразие, измеряемое в различных популяциях, снижается с высокой линейной корреляцией – порядка 90 %. Это классический пример проявления эффекта основателя в биологии. Разделение популяции и колонизация новых мест более мелкими группами сопровождается сокращением генетического разнообразия в целом вследствие уменьшения количества основателей новых колоний^[7]. Множество окаменевших останков человека, обнаруженных в ходе археологических раскопок и датированных с помощью новых методов, лишь подтвердило то, что «современные» люди раньше всего появились в Африке.

Интересно, что подтверждение африканской гипотезы можно увидеть и в эволюционной истории других существ,

³ Ребекка Канн, Марк Стоункинг и Аллан Уилсон.

сопровождающих человечество на всем его пути, – так называемых комменсалов человека. Отличный пример – бактерии. У них наблюдается аналогичная несоразмерность генетического разнообразия между формами, обитающими в Африке (больше разнообразия) и за ее пределами (меньше разнообразия). Взять хотя бы *Helicobacter pylori* – обитающую в желудке бактерию, которая является виновницей язвы и рака желудка. Представив графически генетическое разнообразие этой бактерии, мы обнаружим примерно такое же филогенетическое древо, что и у людей, а в его основании будет находиться Африка^[8]. Это позволяет нам предположить, что покидавшие Африку люди уже были инфицированы *H. pylori*. Небольшая отделившаяся группа людей несла с собой бактерии, сильно уступавшие исходной африканской популяции в генетическом разнообразии. По мере удаления от Африки на этих бактериях точно так же сказывался эффект основателя⁴.

Но как же выглядели те, ранние люди? Были ли они похожи на нас? И когда именно они попали в палеонтологическую летопись?

Пожалуй, прежде всего следует более четко определить понятие «современный человек». Большинство палеоантропологов сходится на том, что наш облик характеризует

⁴ Распространение за пределами Африки малярийного паразита *Plasmodium falciparum* описывается такой же закономерностью, какую мы наблюдаем у *H. pylori*.

небольшое лицо, наличие подбородка и черепная коробка более округлой формы, чем у остальных гоминин, изученных по окаменевшим останкам. К числу таких основных особенностей относится и более крупный череп: на всем протяжении человеческой эволюции его объем постоянно увеличивался. Помимо этого, у человека, по всей видимости, уменьшался прогнатизм, то есть все слабее выпячивались челюсти и «рыло».

Неудивительно, что точно определить момент, когда эти черты закрепились в нас и внешний вид первых людей стал «современным», чрезвычайно сложно, ведь палеонтологическая летопись неполна и неоднородна. Когда мы смотрим на людей по всему миру сегодня, мы видим разнообразие и вариации. Люди различаются по телосложению, цвету кожи, форме черепа, ну и конечно, по культуре и языку. Точно такая же картина наблюдалась и в прошлом: в человеческих останках, относящихся к периоду примерно от 300 000 лет назад, прослеживается большое количество морфологических вариаций^[9].

Джебель-Ирхуд (Марокко) – одно из древнейших людских поселений, имеющее особую важность для поиска истоков человечества. В 1961 г. шахтеры, добывавшие там сульфат бария, наткнулись на прекрасно сохранившийся человеческий череп. Позднее, в 2004 г., раскопки были возобновлены, и археологи нашли останки еще пяти особей. Обитателей Джебель-Ирхуда отличала большая, скорее продолговатая,

нежели округлая, черепная коробка и вдавленное снизу короткое лицо^[10]. Новые исследования среды, в которой находились костные останки, выявили, что их возраст составляет порядка 300 000 лет^[11] – значительно больше, чем предполагалось сначала. Похоже, что в Джеббель-Ирхуде были обнаружены едва ли не самые древние следы, оставленные нашими предками на пути к современным анатомическим особенностям. По этой причине ученые часто называют этих предков «архаичные *Homo sapiens*», чтобы подчеркнуть присутствие анатомических отличий от нынешних людей.

Другие важные для археологии окаменелости, относящиеся к несколько более позднему периоду, были обнаружены в Эфиопии. В 1967 г., в ходе раскопок двух стоянок в долине реки Омо, палеоантрополог Ричард Лики нашел в геологической формации Кибиш два частично сохранившихся черепа, возраст которых, как определили позже, составлял 195 000 лет^[12]. У этих черепов были вместительные мозговые отделы, сравнительно небольшие надбровные дуги и лица, расширяющиеся снизу к вискам, как у нас. По форме оба черепа незначительно различались между собой. К северо-востоку от Омо-Кибиша, в долине реки Аваш, экспедиция Тома Уайта при раскопках стоянки Херто в 1997 г. обнаружила три человеческих черепа, которые сохранились значительно лучше. Их обладатели имели более современную внешность с не очень существенными индивидуальными различиями. Датированные чуть более поздним периодом –

около 150 000 лет тому назад^[13], они считаются промежуточным звеном между более архаичными формами *Homo*, обитавшими в Африке, такими как люди из Джеббель-Ирхуда, и нынешними людьми, «популяцией, находившейся на пороге анатомической современности, но еще не ставшей полностью современной»^[14].

Хотя развитие ранних людей из Африки и шло по направлению к современным людям, эта эволюция не была прямой и быстрой, о чем говорят и упомянутые важнейшие находки, и многие другие материалы. Эволюционная траектория определялась изменчивостью. В целом же мы располагаем множеством отдельных свидетельств о внешнем виде людей и их материальной культуре, и эта мозаика, разбросанная по разным уголкам Африки, дает нам обширную сводную картину. Однако широта охвата также мешает нам точно установить, когда именно закрепились наши фенотипы, или внешний вид. Многие ученые сходятся на том, что, вероятно, в различных регионах Африки имели место фазы изоляции и независимой эволюции с периодическими контактами и межгрупповым скрещиванием, а затем в какой-то момент, между 100 000 и 150 000 лет назад, возникла популяция или популяции *Homo sapiens*, имевшие относительно современную внешность.



Рис. 3. Наш первопредок. Древнейшие на сегодня окаменевшие останки представителя вида *Homo sapiens* из поселения в Джебель-Ирхуде. Изображения составлены из микросрезов компьютерных томограмм нескольких найденных окаменелостей. Строение лица выглядит современным и укладывается в диапазон вариаций, которые можно увидеть сейчас, однако имеющиеся архаичные особенности в форме черепной коробки (затенена на рисунке справа) позволяют понять, что форма мозга еще не та, что у человека наших дней

Каменные орудия, которые археологи находят по всей Африке, позволяют сделать вывод о том, что около 300 000 лет тому назад изменения начали происходить и в культуре. Примерно с появлением людей из Джебель-Ирхуда количество ручных рубил, являвшихся основным каменным орудием человека на протяжении доброго миллиона лет, пошло

на убыль. Им на смену пришел целый ряд каменных орудий, изготовленных из обработанных осколков кремня, отколотых от большого куска. (Прежде такие осколки выбрасывали как негодные.) Этот период, получивший название среднего каменного века, или мезолита, начался в отдаленных друг от друга регионах Африки практически одновременно. Обнаруженные в разных местах каменные орудия имеют различия, и порой весьма тонкие; археологи считают, что это следы экспериментов и поисков людьми того времени новых технологических подходов к изготовлению орудий. Продвигаясь вперед по археологической летописи, мы увидим, что позднее орудия станут более сложными, расширится ассортимент материалов для их изготовления: появятся костяные и деревянные орудия, лезвия и режущие пластинки, возникнет технология насаживания орудий на рукояти, начнут попадаться узоры, процарапанные на яичной скорлупе или нарисованные охрой, и украшения из продырявленных ракушек. Толчком к подобным изменениям в материальной культуре почти наверняка служило когнитивное развитие человечества^[15].

Весьма трудной задачей оказалось определить в Африке одну группу или субпопуляцию, которая впоследствии стала общим предком для всех тех, кто покинул континент. Возможно, этого не удастся сделать вовсе, тем более что, по всей вероятности, в течение многих тысяч лет на просторах Африки происходили перенос генов, миграции и смешение.

ние групп. В этой книге мы будем вновь и вновь возвращаться к тому, что картина сложна и запутанна из-за высокой вероятности увеличения генетического разнообразия в человеческих группах. Существовала же такая вероятность ввиду присутствия в Африке других *типов* людей. Да, мы, *Homo sapiens*, были не одиноки на этом континенте.

Весомое подтверждение этому было получено в октябре 2013 г., когда группа археологов под руководством Ли Бергера обнаружила в пещере, названной Колыбелью человечества (провинция Гаутенг в Южной Африке), невиданное доселе множество окаменевших человеческих останков. Все началось с того, что спелеологи отыскивали в пещере Восходящей звезды зал, известный как «камера Диналеди», и сообщили об этом Бергеру. Попасты туда было очень трудно. Проникнуть в камеру можно было лишь через туннель с дьявольски узкими проходами. Один из его участков был назван «лазом Супермена», поскольку пролезть там можно было лишь в позе киногероя – выставив одну руку перед собой. Еще труднее оказалось протиснуться через горловину диаметром всего 18 см. Неудивительно, что в камеру смогли пробраться лишь самые изящные участники экспедиции. Для проведения работ в пещере экспедиции пришлось нанять шесть миниатюрных женщин-археологов. Эта группа, прославившаяся на весь мир как «подземные астронавты», непрерывно вела раскопки в глубокой пещере и в ноябре того же года обнаружила более 1500 костных остан-

ков людей, а в начале 2014 г. – еще 1700. Из 206 костей, имеющих в человеческом теле, в камере Диналеди не нашлось лишь 20^[16]. Все кости принадлежали 12 особям примитивных гоминин, имевших рост около 1,5 м, вес 40–55 кг и небольшой, от 460 до 560 см³, мозг^[17]. Выглядели люди, которым принадлежали эти останки, по-разному: одни походили на *Homo*, а другие на живших гораздо раньше австралопитеков. Черепа по форме были ближе к ранним *Homo*, что дало основание приписать древних людей к этому роду и дать им наименование *Homo naledi* (*naledi* на местном языке сото означает «звезда»).

Датировать пещеру и ее содержимое удалось не сразу. Первоначально предполагалось даже, что находкам несколько миллионов лет, но позднейшие анализы принесли поразительный результат: от 236 000 до 335 000 лет^[18]. Это означает, что наши давние предки из *Homo sapiens* почти наверняка соприкасались с *Homo naledi* в Африке.



Рис. 4. Схема пещеры Восходящей звезды с обозначением места, где были найдены скелетные останки *Homo naledi*

Вполне возможно, что в различных частях Африки долгое время существовали и представители других ветвей человеческого рода, которые еще предстоит найти археологам. В 2020 г. ученые сообщили о выявлении у современных жителей Африки ДНК, нуклеотидная последовательность которой не соответствует ни одному из известных человеческих геномов. Это открытие говорило в пользу существования так называемой популяции-призрака, обитавшей в Африке десятки или сотни тысяч лет назад^[19]. (О подобных гипотетических «популяциях-призраках» мы подробнее поговорим позже, когда перейдем к вопросу о наиболее позднем сроке присутствия *Homo erectus* в Юго-Восточной Азии.) Одной из самых таинственных и трудных для объяснения на-

ходок является скелет из Иво-Элеру. Среди костных останков, найденных в пещере на юго-западе Нигерии в 1965 г.^[20], присутствовали хорошо сохранившиеся части черепа, отличавшегося по форме от черепов нынешних жителей Африки. Человек, которому он принадлежал, представлял собой нечто вроде переходного звена от неандертальцев и *Homo erectus* к «современным» людям. Жил он, как выяснилось, поразительно недавно: от 11 000 до 16 000 лет назад. Малочисленность таких находок в Западной Африке не позволяет ввести этот экземпляр в более широкий контекст, и остается лишь надеяться, что в будущем развертывание новых полевых исследований в регионе прольет свет на эту проблему. В 2020 г. удалось датировать загадочный череп из Кабве (Замбия), найденный еще в 1921 г. В нем прослеживается связь с *Homo heidelbergensis* – видом, считающимся одним из возможных общих предков нас и неандертальцев. По последним данным, его возраст составляет $299\ 000 \pm 25\ 000$ лет, что совпадает с возрастом ранних *Homo sapiens* и *Homo naledi*^[21], а значит, он может и не входить в нашу эволюционную цепь. Это позволяет предположить, что 200 000–300 000 лет назад в Африке обитало не менее трех соприкасавшихся групп первобытных людей.

Помню, как студентом, в 1980-е гг., я изучал эволюцию человека. Она была тогда очень простой, прямолинейной; теперь же ее изучение стало гораздо сложнее и во много раз интереснее.

Хотя мы точно знаем, что наша прародина – Африка, когда и почему предки людей, живущих за ее пределами, покинули континент, до сих пор неизвестно. По этому поводу было высказано немало соображений, однако наука располагает и множеством фактов, почерпнутых из археологических, генетических и палеоэкологических исследований. Относительно срока исхода из Африки существует две основных гипотезы. Первая, считающаяся общепринятой, утверждает, что он случился 50 000–60 000 лет назад^[22]. Некоторые сторонники этой версии предполагают, что примерно в то время произошел некий скачок в когнитивном развитии популяции людей, вследствие чего «современные» люди обрели преимущество, позволившее им выйти за пределы своего африканского ареала^[23]. Доказывая это, ученые опираются на датировку археологических находок и оценку возраста генеалогических древ, построенных по митохондриальной ДНК, восходящих к гаплогруппе L3⁵. Эта гаплогруппа широко распространена в Африке южнее Сахары, но к

⁵ Гаплогруппы – это выделенные по материнскому признаку группы, или клады, представляющие собой ветви родства по митохондриальной ДНК. Каждую материнскую гаплогруппу можно проследить до отдельной особи, жившей в глубоко доисторические времена. Следовательно, гаплогруппы могут содержать информацию для анализа женской линии наследования и времени разделения различных гаплогрупп. Впрочем, теперь мы знаем, что эволюция человека характеризуется эпизодическими событиями смешения и переноса генов между различными группами, а потому истинная история эволюции человека куда сложнее, чем представлялось раньше, и эффективным методом ее изучения является полногеномный анализ.

ней же принадлежат и все древние люди, жившие за пределами Африки^[24]. Из этого можно заключить, что она связана с популяцией тех самых людей, которые покинули Африку примерно 60 000–70 000 лет назад. По мнению критиков данной теории, из нее следует, что демографическая история человечества была древовидной, с крайне незначительными переносами генов или вовсе без них^[25]. Однако мы знаем, что примерно в это же время уже была заселена Австралия, а значит, экспансия людей из Африки непременно должна была произойти до этой даты. В более поздних работах колонизация Австралии датируется периодом 59 000–65 000 лет назад^[26] (это событие мы рассмотрим в главе 13).

Вторая теория исхода из Африки относит миграцию «современных» людей за пределы континента к более давнему времени – 120 000–130 000 лет тому назад или еще раньше. О том, что они в тот период уже обитали на Ближнем Востоке, говорят находки, сделанные при раскопках в пещерах Кафзех и Схул в Израиле. Примечательно, что позднее, 60 000–70 000 лет назад, эти люди исчезли из региона и их сменили неандертальцы; подтверждения этому находили в расположенной неподалеку пещере Амуд и ряде других мест. Результаты изучения каменных орудий и технологий их изготовления позволяют предположить общность между изделиями возрастом около 120 000 лет, найденными в Восточной Африке, и теми, что были обнаружены севернее, в том числе и в Леванте^[27]. Вероятно, это сходство указывает на со-

хранение определенных элементов материальной культуры людьми, переселявшимися за пределы Африки.

Следы присутствия самых ранних «современных» людей во всех других областях Евразии не столь очевидны, и попытки проанализировать их порой упираются в тупик. К примеру, в Китае поднялась шумиха вокруг обнаруженной в провинции Хунань пещеры Фуянь, где было найдено 47 зубов с установленным возрастом более чем 85 000 лет^[28]. Однако зубы датировали по содержанию углерода в окружающей их породе, а не в их собственном веществе. Я считаю, что к заявленной датировке следует подходить с осторожностью. Находка может оказаться не столь древней; относительно точную дату можно определить, лишь измерив возраст по веществу самих зубов. Мы пытались определить возраст костей из пещеры Фуянь в моей лаборатории, но безуспешно, так как в них не сохранилось белковых веществ, а значит, для прямой датировки этой находки следует применять другие методы.

В восточной Евразии имеются и другие места археологических изысканий, где сохранились следы пребывания людей, но в большинстве случаев не удастся достаточно точно установить, кто их оставил – архаичные разновидности *Homo sapiens*, «современные» люди или кто-то еще. Положение осложняется проблемами датирования, плохой сохранностью ДНК из человеческих останков в условиях теплого и тропического климата, а также фрагментарностью и ма-

лым количеством окаменелостей. Часто ученым не хватает неоспоримой улики, «вещдока» – однозначно датированного «современного» человека из безупречного археологического контекста.

Последние археологические находки, сделанные на западе Евразии, предоставили нам новые свидетельства того, что первые *Homo sapiens* могли покинуть Африку на удивление рано. И все же многое зависит от точности датировки.

В 2019 г. были опубликованы результаты повторного анализа археологических находок с полуострова Мани, что на окраине Пелопоннеса (Греция). В 1970-х гг., при раскопках в пещере Апидима, были обнаружены вросшие в камень фрагменты черепа, получившего название Апидима 1. Позднее находку перевезли на хранение в Афины. К сожалению, руководство музея запретило проводить какие бы то ни было исследования черепа. Лишь через 40 с лишним лет Катерина Харвати из Тюбингенского университета и ее коллеги получили возможность поработать с экспонатом^[29]. Используя новейшие методики компьютерной томографии, они изучили заднюю часть черепа и создали его трехмерную модель. Выяснилось, что находка по форме имеет больше сходства с черепами различных *Homo sapiens*, чем с неандертальскими. Датирование образца методом урановых серий показало, что ему не менее 210 000 лет⁶. Однако фраг-

⁶ Метод урановых серий, как и радиоуглеродное датирование, относится к числу методов радиоизотопного датирования, но, поскольку период полураспада

ментарность черепа заставляет нас с осторожностью относиться к выводу о его принадлежности к *Homo sapiens*. Остается надеяться, что дальнейшие археологические исследования позволят прояснить этот вопрос. Чрезвычайно интересно также, что рядом с Апидима 1 обнаружился еще один череп, Апидима 2, который, по мнению исследователей, морфологически соответствует неандертальским черепам. При этом он несколько «моложе» – ему чуть больше 170 000 лет. Из этого может следовать, что в регионе, пусть и в разное время, обретались популяции людей двух различ-

некоторых изотопов урана значительно длиннее, чем у изотопов углерода, этот способ позволяет датировать намного более древние материалы – возрастом до 500 000 лет. В процессе исследования выявляется содержание изотопов урана, начиная с ^{238}U , который, распадаясь, превращается в ^{234}U и далее в ^{240}Th . Цепь распада проходит через несколько дочерних изотопов, в конце концов завершаясь стабильным свинцом. Для датировки чаще всего используют изотопы ^{234}U и ^{240}Th . Торий, в отличие от урана, не растворяется в воде, благодаря чему, после того как уран попадет в кость или зуб, там начинает накапливаться торий; чем больше ^{240}Th , тем старше образец. Датируя с помощью этого метода кость или зуб, мы на самом деле определяем время, прошедшее с тех пор, как уран попал в вещество. Конечно, это могло произойти спустя долгое время после того, как предмет угодил в среду, где впоследствии его обнаружили археологи; по этой причине о результатах датирования по урановым сериям обычно говорят как о «минимальном возрасте». Одно из допущений этого метода состоит в том, что образец являет собой «закрытую систему», т. е. уран не мог попасть в датируемое вещество или выйти из него после того, как произошло первоначальное поглощение урана. Чтобы проверить, так ли это на самом деле, используют различные технологии. При датировании сталагмитов или сталактитов (или спелеотемов) система обычно оказывается закрытой, но, если дело касается костей или зубов, в этом нельзя быть уверенным.

НЫХ ВИДОВ.

Свидетельство присутствия за пределами Африки очень ранних *Homo sapiens* было получено при раскопках еще одного археологического участка в Израиле, пещеры Мислия^[30]. Пещеры горы Кармель, изобилующие значительными скоплениями окаменелостей, уже не один десяток лет являются объектом пристального внимания археологов. В 2002 г. в Мислии нашли челюсть с зубами. С помощью различных методов датировки возраст образца установили в интервале от 177 000 до 194 000 лет, что опять-таки существенно раньше двух часто указываемых дат экспансии человечества в Евразию.

Полученные данные позволяют предположить, что *Homo sapiens* мигрировали из Африки по меньшей мере дважды – между 60 000 и более чем 160 000 лет назад. Вполне возможно, что имели место и другие миграции, но так ли это на самом деле, предстоит узнать будущим археологам. Новые раскопки в неисследованных ранее регионах, к примеру на Аравийском полуострове, уже начинают приносить поразительные результаты.

Похоже, что исход «современных» людей из Африки совершался по двум маршрутам. Первый проходил через Синайский полуостров. Преодолев Синай, можно за несколько дней пешком добраться до Леванта – области, охватывающей современные Палестину, Ливан, Иорданию, Сирию и Израиль. Хотя Левант и считается частью Азии, с точки

зрения биогеографии он является продолжением северной Африки. Не следует забывать, что еще относительно недавно эти места воспринимали как прародину для очень многих африканских и арабо-африканских животных. Исследовательский проект, в котором я принимал участие, выявил в израильских пещерах свидетельства обитания гиены, леопарда, льва, верблюда, зебры и газели. Так что, пожалуй, нет ничего удивительного в том, что в этом регионе мы находим следы жизни древнейших «современных» людей: если за пределы региона могли переселяться животные, то и людям это было под силу. Я часто отмечал, что хорошим индикатором обитания людей в некоем месте является присутствие в этом месте добычи; люди склонны селиться там, где можно добыть дичь, – либо выслеживая ее, либо устраивая засады на звериных тропах.

В последние годы вниманием ученых завладел второй путь из Африки – через Баб-эль-Мандебский пролив, ограничивающий Аравийский полуостров с юга⁷. В те времена, когда уровень моря понижался, ширина пролива уменьшалась до 5–15 км, что позволяло без особого труда переправиться через него. Люди, хорошо видевшие противоположный берег пролива, должны были понимать, что совсем неподалеку простираются новые земли. Недавние исследования в Аравии показали, что, хотя мы и привыкли воспри-

⁷ Пролив, разделяющий современные государства Джибути в Африке и Йемен на Аравийском полуострове.

нимать этот регион как засушливую пустыню, за последние 150 000 лет он не раз зеленел, меняясь в соответствии с климатическими циклами; когда влияние муссонов распространилось на север, там появлялись реки и озера^[31]. Спутниковые фотографии позволили нам обнаружить многочисленные долины древних рек и палеоозёра, разбросанные по всему Аравийскому полуострову^[32]. Эти данные подтвердились наземными исследованиями и раскопками. Так что, судя по всему, и людям, и животным в те древние времена было не очень трудно переключиваться через эти места. Примерно то же самое можно сказать и о великой пустыне Сахара. Наличие нильских крокодилов в оазисах пустыни и центральноафриканских растений и рыб на крайнем севере Африки говорит о том, что в прошлом, за счет более влажного климата, эта территория была вполне пригодна для передвижения животных и людей. Археологи нашли в этих безжизненных, выжженных солнцем песках кости гиппопотамов, жирафов, слонов, лягушек и львов. Наскальные рисунки, обнаруженные на голоценовых стоянках на севере Африки, служат дополнительным свидетельством того, что еще не так давно климат в Северной Африке был куда более влажным, чем сейчас. В частности, изображения животных на одной из стоянок указывают на то, что неподалеку от нее имелись не сохранившиеся до наших дней водные источники. Древние художники словно сообщают нам в посланиях о том, насколько иной была в то время жизнь в этих местах.

Археологические исследования последних лет показывают, что люди появились на Аравийском полуострове еще 85 000 лет назад, то есть гораздо раньше, чем утверждала ортодоксальная теория исхода из Африки (50 000–60 000 лет назад)^[33]. Баб-эль-Мандебский пролив мог быть той границей, перейдя которую люди попали на Аравийский полуостров, пересекли его и двинулись дальше, в Западную и восточную Евразию.

Но как же понять, который из двух возможных путей – через Синайский полуостров или через Баб-эль-Мандебский пролив – выбрали наши предки? За последние пару десятков лет климатология существенно продвинулась вперед, не в последнюю очередь благодаря трудам ученых, которые занимались реконструкцией мирового климата прошлых лет, чтобы понять, каким может быть климат Земли в будущем. В настоящее время для такой реконструкции все шире используются модели общей циркуляции (МОЦ) – математическая методика, предназначенная для объяснения климатической системы Земли. Ориентируясь на одну из важнейших характеристик климата – количество осадков, исследователи выявили оптимальное «окно» для исхода из Африки. Группы охотников-собирателей не смогли бы приспособиться к окружающей среде при количестве осадков меньше 90 мм в год – в таких условиях они просто не выжили бы. Реконструкции климата показывают, что маршрутом через Синайский полуостров можно было воспользоваться в пери-

од между 200 000 и 250 000 лет назад, а затем еще раз, около 130 000 лет назад, поскольку, согласно моделям, количество осадков было выше 90 мм. При этом Баб-эль-Мандебский пролив за последние 300 000 лет можно было пересекать на протяжении гораздо более длительного периода времени, начавшегося 65 000 лет назад и продолжавшегося более 30 000 лет^[34]. Мне кажется, что если верить доказательствам климатологов, то, по всей видимости, использовались оба пути, но в разное время.

Но если люди той эпохи могли покинуть свою прародину в столь давние времена (а находки в греческой пещере Апидима, израильской пещере Мислия и ряде других позволяют предположить, что могли), то что же случилось с первопроходцами потом? Доводилось ли «современным» людям, покидавшим Африку позднее, встречаться с себе подобными, которые уже много тысяч лет обживали сопредельный континент?

Вероятнее, что попытки экспансии со стороны этих «пионеров» в большинстве случаев закончились неудачей, о чем говорят, например, израильские находки, описанные выше; похоже, что частично это подтверждается и изысканиями генетиков. Широкомасштабные генетические исследования с использованием последовательностей ядерной ДНК живущих ныне людей показывают, что у нас прослеживается гораздо более заметная связь с диаспорой 50 000–60 000-летней давности, нежели с более древней, отдаленной от нас

на 120 000–130 000 лет. Это может быть обусловлено малым вкладом первопроходцев в генетический набор человеческих популяций более поздних времен^[35]. Впрочем, две исследовательские группы все же обнаружили намеки на присутствие незначительного (~ 2 %) генетического вклада, который, судя по ряду признаков, оставили в геноме нынешних папуасов представители более древних «современных» людей^{8[36]}. Кроме того, определенная связь с геномом «современных» людей была выявлена в ДНК неандертальцев из Денисовой пещеры. Исследователи доказали, что некоторые сегменты ДНК так называемого алтайского неандертальца («Денисова 5») восходят к «современному» человеку, который стоит ближе к сегодняшним африканцам. Эта генетическая интрогрессия случилась приблизительно 100 000 лет назад^{9[37]}. Возможно, что произошла она на Ближнем Востоке, где уже обнаружены свидетельства пребывания ранних *Homo sapiens*, или же ее могли осуществить люди, переселив-

⁸ Эти исследователи называют данных представителей «вымершими выходцами из Африки» (xOoA – extinct Out of Africa) – в противовес простым «выходцам из Африки» (OoA).

⁹ Поскольку проксимальная фаланга стопы неандертальской женщины (находка «Денисова 5»), для которой было выполнено полногеномное секвенирование, сегодня датируется временем примерно 120 000 лет назад, есть основания думать, что гибридизация *Homo sapiens* и неандертальцев произошла не 100 000 лет назад, а раньше. Кроме того, за 4500±2100 лет до появления на свет этой представительницы алтайских неандертальцев случился перенос генов денисовцев к ее предкам (Peter, 2020). Это косвенно свидетельствует в пользу того, что предки эти уже достигли Азии. – Прим. науч. ред.

шиеся в восточные районы Евразии. Пока что мы не можем ни подтвердить, ни опровергнуть хотя бы одну из версий. Группы, которым удалось добраться до таких мест, как Апи-дима, могли попросту вымереть и не оставить никаких заметных следов своего существования, за исключением крохотных фрагментов ДНК, которые запрятаны глубоко в наших генах и в настоящее время не доступны никаким иным средствам обнаружения, кроме мощных статистических методов.

Что же заставило людей отправиться за пределы Африки? Для этого могло быть несколько взаимосвязанных причин, о части из которых мы можем лишь догадываться, поскольку они вращаются вокруг человеческой мотивации, желаний и действий, которые мы никогда не сумеем доподлинно выяснить или восстановить. Я подозреваю, что одним из факторов могла стать величина популяции. В тропиках группы охотников-собираателей многочисленнее, чем в областях с более умеренным климатом. По мере увеличения численности групп возрастает и вероятность обособления от них отдельных подгрупп^[38]. Для выживания требуется все бóльшая территория, и как раз это могло спровоцировать экспансию. Вероятно, свою роль также сыграли изменения климата и обычай людей следовать за мигрирующей дичью. Когда климат становился более влажным, человека начинали привлекать области, ранее малопригодные для жизни, а при обратных изменениях обжитые земли делались жарче, вы-

сыхали, и людям становилось куда труднее находиться там. Все это могло стимулировать в человеческих группах тягу к перемене мест. В такие периоды неустойчивых климатических условий популяции вполне могли дробиться. Перемены климата служили постоянным фоном для раннего периода истории человечества.

Людям, покидавшим Африку, по каким бы причинам это ни происходило, предстояло приспособиться ко множеству новых условий окружающей среды: резким холодам ледникового периода, пустынным и полупустынным ландшафтам Центральной Азии, более теплomu и избыточно влажному климату тропических дождевых лесов – и, в довершение всего, преодолеть самый труднопреодолимый из барьеров – открытое море. Поскольку раскопки преимущественно проводились в умеренной зоне Евразии, нам немало известно о том, как первобытные люди обживались в более холодном климате. Но лишь сравнительно недавно археологи приступили к исследованиям в густых тропических дождевых лесах, которые людям необходимо было пересекать, чтобы добраться до таких мест, как Австралия. В процессе миграции им неизбежно приходилось сталкиваться с новыми опасностями, угрожавшими самому существованию их популяции, и вырабатывать новые способы приспособления к непривычной обстановке.

В 2003 г. я в составе экспедиции, возглавляемой Греймом Баркером из Кембриджского университета, работал в Вели-

кой пещере Ниах, скрытой в дождевых лесах острова Борнео (Малайзия). Археологическая стоянка Ниах расположена близ входа в обширную пещерную систему, пронизывающую известняковый массив Гунунг Субис, который находится примерно в 15 км от современного побережья Южно-Китайского моря. В 1950-х гг. ее открыл блистательный Том Харрисон, который вместе со своей женой Барбарой проводил там раскопки в 1950–1960-х гг.

Том Харрисон поистине является живым воплощением знаменитого героя-археолога Индианы Джонса. Во время Второй мировой войны, в которой наряду с Великобританией участвовали страны Содружества, он в тылу врага осуществлял координацию действий даяков – охотников за головами, вооруженных отравленными дротиками и духовыми трубками против японских оккупационных сил. В ходе этих партизанских действий было убито и взято в плен более 1500 вражеских солдат. В мирное время он стал куратором Саравакского музея в Кучинге и первым развернул работу по спасению орангутанов и находившихся под угрозой исчезновения черепах^[39].

В феврале 1958 г. Харрисоны совершили самое знаменитое из своих открытий – обнаружили череп анатомически современного человека, известный как «глубокий череп». Я занимался датировкой черепа и содержимого культурного слоя, который был извлечен в ходе раскопок. Выяснилось, что возраст «глубокого черепа» составляет 42 000–

44 000 лет, и, таким образом, он является одним из древнейших останков *Homo sapiens*, обнаруженных за пределами Африки. Другая группа экспедиции стремилась выяснить, каким образом эти люди сумели успешно колонизировать биом дождевого леса. Как им удалось выжить и приспособиться к окружающей среде? Микроскопические частицы древесного угля, пыльцы и крахмала, извлеченные из отложений в пещере, позволили установить, что трудности, с которыми приходилось справляться группам первопроходцев, не ограничивались условиями влажных тропических низинных лесов; они сталкивались и с целым рядом других физико-географических факторов. В частности, находки говорят о наличии в этих местах горных лесов, саванн и степей. Судя по всему, доисторические колонисты всерьез приложили руку к расчистке леса и контролю за его распространением с помощью огня^[40]. В пищу они употребляли свиней, варанов, обезьян-лангуров и макак. Охотясь, ниахские люди, судя по всему, пользовались ловушками (вероятно, ловчими петлями), а также, возможно, дротиками и стрелами. Они охотились на орангутанов, сухопутных и морских черепах, собирали пресноводные ракушки, фрукты, корни, клубни и орехи и добывали сердцевину саговой пальмы. Большие ямы, обнаруженные в Ниахе, могли служить для обработки растений, содержащих высокоядовитые кислоты, – такой способ до сих пор практикуют жители дождевых лесов^[41].

Следы жизни «современных» людей обнаруживались и в дождевых лесах других местностей. К примеру, на Шри-Ланке были найдены неопровержимые доказательства существования лука и стрел уже 48 000 лет назад, а также возможного применения ядов на острие метательного оружия из обезьяньих костей^[42]. Мы находим фрагменты орудий, которые, вероятно, применялись для плетения веревок из растений и обработки звериных шкур. Из этого может следовать, что местные жители умели пользоваться сетями. Обычно мы связываем древнейшие археологические свидетельства ношения одежды с выживанием в холодном климате, но вполне возможно, что в тропических лесах она предназначалась для защиты людей от насекомых, переносящих целый ряд болезней^[43]. На Суматре следы присутствия «современных» людей датированы временем 65 000 лет назад^[44], и каждое подобное открытие приближает нас к выводу, что наши «современные» предки сумели очень рано приспособиться к новым условиям окружающей среды. В прошлом же многие исследователи считали, что люди могли расселиться в этих регионах лишь много, много позже.

Стоит также отметить, что следы обитания «современных» людей в древние времена мы находим не только в дождевых лесах Юго-Восточной и Южной Азии, но и возле берегов Средиземного моря, в Австралии и в холодной Сибири. Пытаясь понять, что же способствовало столь широкому распространению вида, некоторые исследователи исполь-

зуют термины «генералист» и «специалист», кратко характеризующие свойства, благодаря которым людям удавалось освоиться в самой разнообразной окружающей среде и приспособиться к крайне специфическим условиям жизни^[45].

Итак, научные данные свидетельствуют о том, что некоторому количеству людей случалось покидать Африку раньше, чем предполагала традиционная модель «Из Африки II», – определенно более 120 000 лет назад – и что, вероятно, таких исходов было несколько^[46]. Но ранний исход не привел к широкому распространению групп людей по Евразии и заселению Австралии. Скорее всего, первопроходцы вымерли и начисто исчезли, а массовое рассеивание людей по всем областям Евразии, Юго-Восточной Азии и «большой Австралии» началось лишь 50 000–60 000 лет назад.

Среди причин, мешавших людям постоянно оставаться на одном месте, могла быть конкуренция. Возможно, главную роль здесь сыграло присутствие многочисленных популяций неандертальцев и других видов людей. Я считаю, что фактор может быть и один, но толкование у него не единичное. На мой взгляд, до начала распространения по Евразии с ее широчайшим климатическим и географическим разнообразием *Homo sapiens* должны были обзавестись значительным количеством новых, передовых технологий, которые и обеспечили им выживание и процветание. В частности, в более холодных регионах Евразии нельзя было обойтись без теплой одежды из размягченных шкур и меха, утеп-

ленной мехом обуви и даже лыж. Чтобы приспособиться к новым, более трудным для жизни внешним условиям, например в дождевых лесах, требовались новые способы охоты, от каменных наконечников для метательных орудий, обладавших большей пробивной силой, до луков со стрелами^[47], ловчих ям, силков и сетей^[48]. Без всего этого жизнь в наиболее суровых районах мира была бы невыносима, если не вовсе невозможна. Но как бы там ни было, археологические находки наглядно показывают, что, достигнув определенного уровня развития, «современные» люди сумели адаптироваться и преуспевать в жизни. Мы видим, что, начиная с той эпохи, люди расселялись по совершенно несхожим с точки зрения условий необъятным просторам Евразии, в значительной степени проявляя себя как инвазивный вид^[49]

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.

Комментарии

1.

Smith, T. M. et al. 2018. Wintertime Stress, Nursing, and Lead Exposure in Neanderthal Children. *Science Advances*, 31 October 2018: EAAU9483.

2.

Там же.

3.

Stringer, C. B. and Andrews, P. 1988. Genetic and Fossil Evidence for the Origin of Modern Humans. *Science* 239: 1263–8.

4.

Hajdinjak, M. et al. 2018. Reconstructing the Genetic History of Late Neanderthals. *Nature* 555: 652–6.

5.

Wolpoff, M. H. et al. 1994. Multiregional Evolution: A World-Wide Source for Modern Human Populations. In M. H. Nitecki and D. V. Nitecki (eds.), *Origins of Anatomically Modern Humans. Interdisciplinary Contributions to Archaeology*, Boston, MA: Springer, pp. 175–99.

6.

Cann, R. L., Stoneking, M. and Wilson, A. C. 1987. Mitochondrial DNA and Human Evolution. *Nature* 325: 31–6.

7.

Henn, B., Cavalli-Sforza, L. L. and Feldman, M. W. 2012. The Great Human Expansion. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(44): 17758–64.

8.

Linz, B. et al. 2007. An African Origin for the Intimate Association Between Humans and *Helicobacter pylori*. *Nature* 445(7130): 915–18.

9.

Scerri, E. M. L. et al. 2018. Did Our Species Evolve in Subdivided Populations Across Africa, and Why Does It Matter? *Trends in Ecology & Evolution* 33(8): 582–94.

10.

Hublin, J.-J. et al. 2017. New Fossils from Jebel Irhoud, Morocco and the Pan-African Origin of *Homo sapiens*. *Nature* 546: 289–92.

11.

Richter, D., Grün, R., Joannes-Boyau, R. et al. 2017. The Age of the Hominin Fossils from Jebel Irhoud, Morocco,

and the Origins of the Middle Stone Age. *Nature* 546: 293–6.

12.

McDougall, I., Brown, F. and Fleagle, J. 2005. Stratigraphic Placement and Age of Modern Humans from Kibish, Ethiopia. *Nature* 433: 733–6.

13.

White, T., Asfaw, B., DeGusta, D. et al. 2003. Pleistocene *Homo sapiens* from Middle Awash, Ethiopia. *Nature* 423: 742–7.

14.

Там же.

15.

Scerri et al. 2018.

16.

<https://isthmus.com/news/news/anthropology-prof-john-hawks-and-uw-madison-students-dig-up-crucial-remnants-of-early-hominids/> Доступна по состоянию на 18 января 2020 г.

17.

Berger, L. R. et al. 2015. *Homo naledi*, a New Species of the Genus *Homo* from the Dinaledi Chamber, South Africa. *eLife* 4(e09560).

18.

Dirks, P. H. et al. 2017. The Age of Homo naledi and Associated Sediments in the Rising Star Cave, South Africa. *eLife* 6(e24231).

19.

Durvasula, A. and Sankararaman, S. 2020. Recovering Signals of Ghost Archaic Introgression in African Populations. *Science Advances* 6(7): eaax5097.

20.

Harvati, K. et al. 2011. The Later Stone Age Calvaria from Iwo Eleru, Nigeria: Morphology and Chronology. *PLoS ONE*, 6(9): e24024.

21.

Grün, R. et al. 2020. Dating the Skull from Broken Hill, Zambia, and Its Position in Human Evolution. *Nature* 580: 372–5. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2165-4>.

22.

Mellars, P. 2006. Going East: New Genetic and Archaeological Perspectives on the Modern Human Colonization of Eurasia. *Science* 313: 796–800.

23.

Klein, R. G. 2000, Archeology and the Evolution of Human Behavior. *Evolutionary Anthropology* 9: 17–36.

24.

Soares, P. et al. 2012. The Expansion of mtDNA Haplogroup L3 Within and Out of Africa. *Molecular Biology and Evolution* 29(3): 915–27.

25.

Groucutt, H. S. et al. 2015. Rethinking the Dispersal of Homo sapiens Out of Africa. *Evolutionary Anthropology* 24(4): 149–64.

26.

Clarkson, C. et al. 2017. Human Occupation of Northern Australia by 65,000 Years Ago. *Nature* 547: 306–10.

27.

Groucutt, H. S. et al. 2015. Stone Tool Assemblages and Models for the Dispersal of Homo sapiens Out of Africa. *Quaternary International* 382: 8–30.

28.

Liu, W. et al. 2015. The Earliest Unequivocally Modern Humans in Southern China. *Nature* 526: 696–9.

29.

Harvati, K. et al. 2019. Apidima Cave Fossils Provide Earliest Evidence of *Homo sapiens* in Eurasia. *Nature* 571: 500–504.

30.

Hershkovitz, I. et al. 2018. The Earliest Modern Humans Outside Africa. *Science* 359: 456–9.

31.

Petraglia, M. D., Breeze, P. S. and Groucutt, H. S. 2019. Blue Arabia, Green Arabia: Examining Human Colonisation and Dispersal Models. In N. Rasul and I. Stewart (eds.), *Geological Setting, Palaeoenvironment and Archaeology of the Red Sea*, Cham: Springer, pp. 675–83.

32.

Drake, N. A. et al. 2011. Ancient Watercourses and Biogeography of the Sahara Explain the Peopling of the Desert. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(2): 458–62.

33.

Groucutt, H. S. et al. 2018. *Homo sapiens* in Arabia by 85,000 Years Ago. *Nature Ecology and Evolution* 2: 800–809.

34.

Beyer, R. M. et al. 2020. Windows Out of Africa: A 300,000-Year Chronology of Climatically Plausible Human Contact with Eurasia. bioRxiv, препринт опубликован в интернете 14 января 2020 г.; <http://dx.doi.org/10.1101/2020.01.12.901694>.

35.

Mallick, S. et al. 2016. The Simons Genome Diversity Project: 300 Genomes from 142 Diverse Populations. *Nature* 538: 201–6.

36.

Там же; Pagani, L. et al. 2016. Genomic Analyses Inform on Migration Events During the Peopling of Eurasia. *Nature* 538: 238–42.

37.

Kuhlwilm, M. et al. 2016. Ancient Gene Flow from Early Modern Humans into Eastern Neanderthals. *Nature* 530: 429–33.

38.

Grove, M., Pearce, E. and Dunbar, R. I. 2012. Fission-Fusion and the Evolution of Hominin Social Systems. *Journal of Human Evolution* 62(2): 191–200.

39.

Его биограф Джудит Хейманн озаглавила свою книгу так: *The Most Offending Soul Alive: Tom Harrison and His Remarkable Life* (Самая беспокойная душа из всех. Том Харрисон и его замечательная жизнь. – Прим. пер.); название говорит само за себя.

40.

Группа исследователей, изучавшая Ниах, установила, что наличие пыльцы растений рода *Justicia* очень часто совпадает с присутствием в джунглях лесных фаз. В наши дни растения *Justicia* всегда первыми захватывают выгоревшие места в Национальном парке Ниах, из чего следует, что высокое содержание пыльцы этих растений может отражать использование огня для расчистки лесов.

41.

Barker, G. et al. 2007. The 'Human Revolution' in Lowland Tropical Southeast Asia: The Antiquity and Behavior of Anatomically Modern Humans at Niah Cave (Sarawak, Borneo). *Journal of Human Evolution* 52: 243–61.

42.

Wedage, O. et al. 2019. Specialized Rainforest Hunting by *Homo sapiens* ~45,000 Years Ago. *Nature Communications* 10, 739.

43.

Langley, M. C. et al. 2020. Bows and Arrows and Complex Symbolic Displays 48,000 Years Ago in the South Asian Tropics. *Science Advances* 6(24): eaba3831.

44.

Westaway, K. et al. 2017. An Early Modern Human Presence in Sumatra 73,000–63,000 Years Ago. *Nature* 548: 322–5. Кира Уэстевей и ее коллеги проводили раскопки на стоянке Лида-Ажер на Суматре, где предыдущие исследователи еще в XIX в. обнаружили окаменевший зуб гоминина и кости вымерших животных. Хотя позднее физические антропологи идентифицировали данный зуб как принадлежавший «современному» человеку, стоянке уделяли очень мало внимания, поскольку для нее не было разработано достоверной хронологии, а также из-за того, что ее уже довольно давно раскапывали. Уэстевей и ее сотрудники решили изучить стоянку с помощью новейших научных методов. Новые способы датировки и анализа позволили установить, что хозяином зуба определенно был «современный» человек, живший в период от 63 000 до 73 000 лет назад.

45.

Roberts, P. and Stewart, B. A. 2018. Defining the 'Generalist

Specialist' Niche for Pleistocene Homo sapiens. *Nature Human Behaviour* 2: 542–50.

46.

Bae, C. J., Douka, K. and Petraglia, M. D. 2017. On the Origin of Modern Humans: Asian Perspectives. *Science* 358(6368): eaai9067.

47.

Langley et al. 2020.

48.

Dennell, R. 2017. Human Colonization of Asia in the Late Pleistocene: The History of an Invasive Species. *Current Anthropology* 58 (Supplement 17): S383–S396.

49.

Shipman, P. 2015. *The Invaders: How Humans and Their Dogs Drove Neanderthals to Extinction*, Cambridge, MA: Harvard University Press.