

# Оглавление

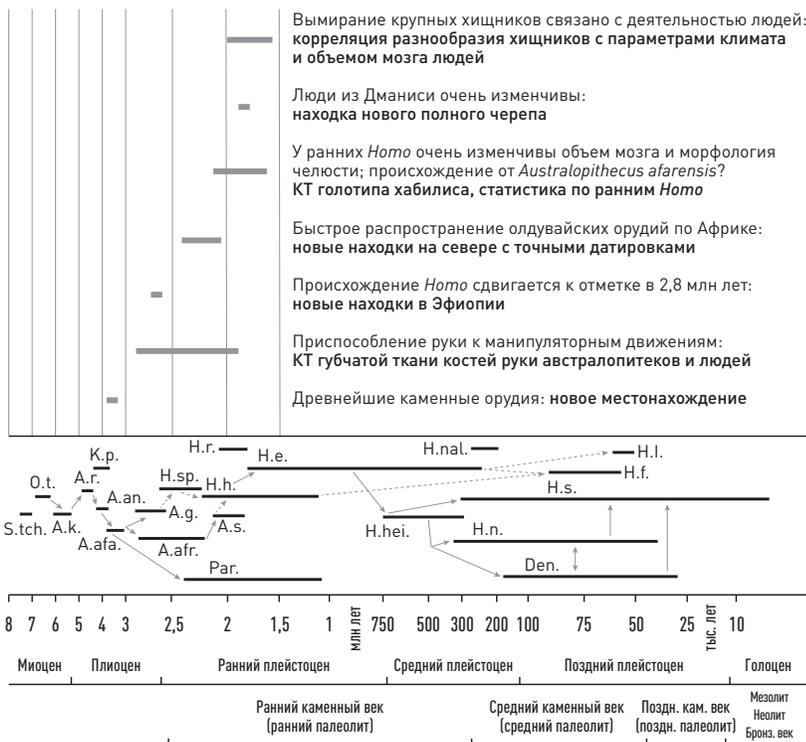
<i>Предисловие к книге третьей</i> .....	11
<b>Глава 1. Начало человечества</b> .....	19
Кто первым начал изготавливать каменные орудия? .....	23
Самые древние орудия .....	27
Впрочем, орудия ли это? (История о том, как южноамериканские обезьянки добавили ложку дегтя в бочку палеоантропологического меда) .....	31
Древнейший представитель человеческого рода? .....	38
Пятый череп из Дманиси показал огромный размах индивидуальной изменчивости ранних <i>Homo</i> .....	42
Переизучение типового экземпляра <i>Homo habilis</i> подтвердило вывод об огромной изменчивости ранних людей .....	47
Скорость распространения олдувайской культуры была выше, чем предполагалось .....	52
Вымирание африканских хищников последние два миллиона лет направлялось эволюцией гоминид, а не климатом .....	57
<b>Глава 2. От хабилисов к эректусам, хоббитам и прочим</b> .....	67
Пищевая революция эректусов: прощание с лесами .....	71
Приручение огня: Южная Африка, миллион лет назад .....	79
Художественное творчество питекантропов .....	82

Новые данные о хоббитах с острова Флорес . . . . .	85
Больше хоббитов, хороших и разных . . . . .	89
Человек из Диналеди — еще один вид примитивных людей . . . . .	96
<b>Глава 3. Наследники питекантропов в Европе и Азии . . . . .</b>	<b>109</b>
Пращуры неандертальцев из Ямы Костей. . . . .	113
Люди из Ямы Костей в свете палеогенетики . . . . .	118
Геном алтайского неандертальца . . . . .	126
Денни, дочь неандерталки и денисовца . . . . .	130
Предки неандертальцев и денисовцев скрещивались с потомками древних евразийских эректусов . . . . .	137
Главной причиной позднечетвертичного вымирания были люди, а не климат . . . . .	150
<b>Глава 4. Эти загадочные денисовцы . . . . .</b>	<b>163</b>
Уточнены датировки археологических находок в Денисовой пещере . . . . .	167
Геном денисовского человека: от “черновика” к “чистовику” . . . .	174
Денисовцы жили в Тибете 160 тысяч лет назад . . . . .	183
Данные по метилированию ДНК позволили воссоздать облик денисовского человека . . . . .	189
<b>Глава 5. Тем временем в Африке . . . . .</b>	<b>199</b>
Люди из Джебель-Ирхуд — ранние представители эволюционной линии <i>Homo sapiens</i> . . . . .	203
Важен не только размер мозга, но и его форма . . . . .	208
Триста тысяч лет назад люди пользовались красками и переносили предметы на большие расстояния . . . . .	215
Гейдельбергские люди жили в Африке одновременно с ранними сапиенсами . . . . .	222
Древнейшая мастерская по производству красок . . . . .	228
<b>Глава 6. Три вида, не забывшие родства . . . . .</b>	<b>231</b>
Черепные травмы у неандертальцев и кроманьонцев встречаются с одинаковой частотой . . . . .	235

Между сапиенсами и неандертальцами существовала частичная репродуктивная изоляция . . . . .	240
Предки алтайских неандертальцев скрещивались с древними сапиенсами, а предки денисовцев — с эректусами . . . . .	247
Предки азиатов скрещивались с несколькими разными популяциями денисовцев . . . . .	251
В геномах поздних европейских неандертальцев не нашли следов гибридизации с сапиенсами . . . . .	261
Зачем нам гены вымерших видов? . . . . .	266
Чужие гены и заселение Австралии . . . . .	274
<b>Глава 7. Сапиенсы в Евразии: история древних миграций . . . . .</b>	<b>283</b>
Большая волна . . . . .	287
Создателями протоориньякской культуры были сапиенсы . . . . .	294
Люди жили в Заполярье 44 тысячи лет назад . . . . .	297
Геном древнего обитателя Западной Сибири проливает свет на историю заселения Евразии . . . . .	300
Геномы людей со стоянки Сунгирь рассказали о брачных обычаях верхнепалеолитических охотников . . . . .	306
О трех волнах заселения северо-востока Евразии . . . . .	314
Древнейшая наскальная живопись Индонезии . . . . .	325
<b>Глава 8. Когда растаяли ледники . . . . .</b>	<b>331</b>
Новые данные о заселении Америки . . . . .	335
Что рассказала генетика о происхождении европейцев . . . . .	343
Геномы египетских мумий . . . . .	349
Палеогенетика котиков . . . . .	353
<b>Глава 9. Что не так с нашим мозгом? . . . . .</b>	<b>359</b>
Небывалый рост . . . . .	363
Быстрый рост мозга в детстве — отличительная черта рода <i>Homo</i> . . . . .	369
Опережающее развитие ассоциативных сетей . . . . .	376
Размер, пропорции частей... что-нибудь еще? . . . . .	383
Нейрохимическая гипотеза происхождения человека . . . . .	389
Эволюционные корни агрессии . . . . .	401

<b>Глава 10. Социальность и интеллект</b> . . . . .	421
“Социальный мозг” — древний комплекс нейронных сетей . . . . .	425
Коррелирует ли размер мозга с социальным интеллектom? . . . . .	430
Птицам нужен большой мозг, чтобы выживать в городе и общаться с многочисленными сородичами . . . . .	434
А у ос — наоборот! . . . . .	443
Связь размера мозга и социальности у обезьян . . . . .	447
<b>Глава 11. Социальное обучение и культурные традиции</b> . . . . .	459
Оптимальный способ обучения . . . . .	463
Социальное обучение черепах и культурные традиции синиц . . . . .	470
Вездесущее социальное обучение: от шмелей до лосей . . . . .	480
Роль учителя . . . . .	488
Шимпанзе учатся друг у друга навыкам полезным и не очень . . . . .	495
Есть ли у шимпанзе настоящее учительство? . . . . .	499
Причуды местной культуры . . . . .	506
<b>Глава 12. Сопряженная эволюция мозга, социального     обучения и культуры</b> . . . . .	517
Культура и мозг развивают друг друга . . . . .	521
<i>TribeSim</i> : описание модели . . . . .	536
Козволюция мозга и макиавеллиевской культуры при отсутствии межгрупповой конкуренции . . . . .	550
Козволюция мозга и макиавеллиевской культуры в конкурирующих группах . . . . .	559
Кооперативная культура . . . . .	564
Комплексная культура . . . . .	569
Эффективное и дорогое социальное обучение — мощный стимул эволюции мозга . . . . .	577
Дополнительные факторы, влияющие на козволюцию мозга и культуры . . . . .	586
Подведем итоги . . . . .	593
<i>Заключение и благодарности</i> . . . . .	599
<i>Список литературы</i> . . . . .	603

Глава 1  
Начало человечества



\* В начале этой и семи следующих глав приведены схемы, помогающие сориентироваться в изложенных фактах и вписать их в общий контекст. Показанные на схемах интервалы существования видов, так же как и связывающие их стрелки (“кто от кого произошел”), не являются истиной в последней инстанции. Многие из них указаны очень приблизительно и предположительно. Как датировки, так и родственные связи продолжают пересматриваться и уточняться. Условные обозначения: S.tch. — *Sabelantropus tchadensis*, O.t. — *Orrorin tugenensis*, A.k. — *Ardipithecus kadabba*, A.r. — *Ardipithecus ramidus*, K.p. — *Kenyanthropus*

Эта глава посвящена новым открытиям, проливающим свет на самые ранние этапы эволюции человеческого рода. Род *Homo* выделился из разнообразной и процветающей группы африканских двуногих обезьян — австралопитеков — в какой-то момент между 3 и 2 млн лет назад. Климат в Африке в то время становился более засушливым, саванны расширялись, а леса сокращались. Расширение саванн вело к росту разнообразия и биомассы травоядных. Это, в свою очередь, открыло новые эволюционные горизонты перед всевозможными хищниками и падальщиками. И вдруг, к большому удивлению саблезубых кошек, гигантских гиен, грифов и прочих мясоедов с миллионлетним стажем, с ними начали всерьез конкурировать за мясные ресурсы саванны какие-то странные двуногие обезьяны. У них не было подходящих для такой жизни зубов и когтей, но они придумали, как заменить естественные инструменты искусственными. Новые открытия палеонтологов и палеоантропологов сдвигают появление первых *Homo* глубже в прошлое и проясняют истоки орудийного поведения гоминид. Они показывают, что жесткая конкуренция наших предков с хищными млекопитающими началась уже очень давно, и помогают понять, как и почему умелые руки и сообразительные мозги сумели бросить вызов острым клыкам, когтям и клювам — и одержать победу.

*pus platyops*, A.an. — *Australopithecus anamensis*, A.afa. — *Australopithecus afarensis*, A.g. — *Australopithecus garhi*, A.afr. — *Australopithecus africanus*, H.sp. — древнейшие представители рода *Homo*, Par. — парантропы (они же массивные австралопитеки), H.h. — *Homo habilis*, A.s. — *Australopithecus sediba*, H.r. — *Homo rudolfensis*, H.e. — *Homo erectus*, H.hei. — *Homo heidelbergensis* (в самом широком смысле), H.n. — *Homo neanderthalensis*, H.s. — *Homo sapiens*, Den. — денисовский человек, H.nal. — *Homo naledi*, H.f. — *Homo floresiensis* (“хоббиты” с острова Флорес), H.l. — *Homo luzonensis* (карликовые люди с острова Лусон).

## Кто первым начал изготавливать каменные орудия?

Умение изготавливать каменные орудия — уникальная особенность гоминид, которая, скорее всего, сыграла не последнюю роль в эволюции человеческого разума (книга 1, глава 2, раздел “Обезьяна берет каменный нож”).

“Труд сделал из обезьяны человека” — эта фраза из статьи Энгельса знакома каждому со школьной скамьи. “Они [наши предки] были сплошь покрыты волосами, имели бороды и остроконечные уши и жили стадами на деревьях. Под влиянием в первую очередь, надо думать, своего образа жизни, требующего, чтобы при лазании руки выполняли иные функции, чем ноги, эти обезьяны начали отвыкать от помощи рук при ходьбе по земле и стали усваивать все более и более прямую походку. Этим был сделан *решающий шаг для перехода от обезьяны к человеку*”, — рассуждал Энгельс в своей работе “Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека”.

Разумеется, сегодня нам уже недостаточно общих рассуждений, чтобы принять идею о решающей роли “труда” в происхождении человека. Антропологи, изучающие первые шаги человечества, обязаны задать много вопросов. Какой именно труд? Как именно он сделал из обезьяны человека? Действительно ли сначала возникло прямохождение, а потом труд, или эти процессы шли параллельно? А как мы можем все это доказать?

Данные антропологии показывают существенный разрыв между возникновением первых признаков прямохождения, по-

явлением ранних орудий труда и формированием руки, способной эти орудия сделать. Сначала, от 7–6 до 3–2 млн лет назад, появляются и постепенно развиваются признаки прямохождения у сахелянтропов, орроринов, ардипитеков, австралопитеков (книга 1, глава 1). Руки у этих гоминид сочетают анатомические признаки более ранних обезьян и современного человека. У неандертальцев и, возможно, *Homo erectus* руки были уже практически такие же, как у нас. А каменные орудия человеческого производства появляются, как считалось до недавних пор, лишь вместе с человеком умелым (*Homo habilis*), который жил раньше неандертальцев и эректусов.

Означает ли это, что для производства орудий и их использования не обязательно иметь руку, подобную руке современного человека? Можно ли изготавливать и применять каменный инструмент с помощью обезьяньей руки? Или, если задаться более точным вопросом, какие движения руки и пальцев позволили людям стать умелыми мастерами?

Хитрые вопросы, ведь все, что у нас, теперешних, есть, — это немногочисленные сохранившиеся фрагменты косточек рук и кое-какие каменные орудия. Как от этой скудной информации перейти к живым талантам и способностям древних предков?

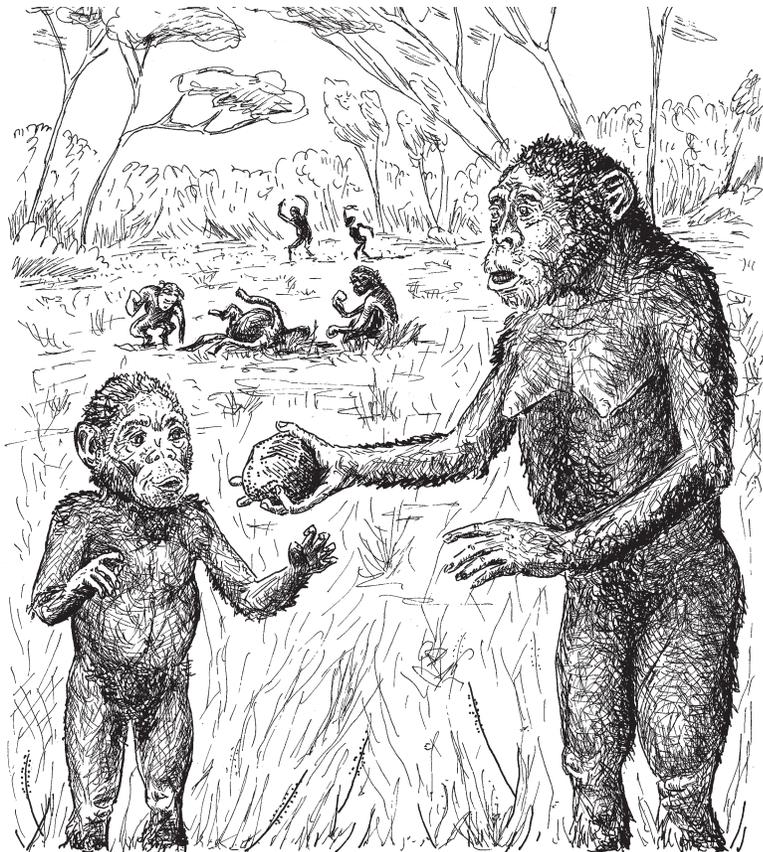
Оказывается, это возможно, как показывает статья большого международного коллектива антропологов, опубликованная в 2015 году в журнале *Science* (*Skinner et al.*, 2015). Ученые ориентировались на такой морфологический признак, как объем и распределение губчатой костной ткани внутри пястных косточек. Известно, что губчатая ткань нарастает там, где повышаются нагрузки и требуется укрепить кость. Это называют “законом Вольфа”. Если изменяются направление и уровень нагрузок на косточки ладоней и пальцев, то в соответствующих местах костей должна измениться и конфигурация губчатой ткани. Предположим, что какие-то гоминиды от лазанья по деревьям и хватания за ветки перешли к прямохождению, а руками стали совершать сложные манипуляции с предметами. Нагрузки на кости при этом обязательно изменятся, а значит, по-другому будет распределяться губчатая ткань. Эта гипотеза хороша тем, что ее сравнительно легко проверить:

нужно лишь взять кости рук обезьян, современных и древних людей — да и измерить параметры губчатой ткани. Именно это антропологи и проделали, воспользовавшись высокоточным томографом *SkyScan* и изучив с его помощью пястные кости больших и средних пальцев шимпанзе, австралопитеков, ранних *Homo*, неандертальцев и сапиенсов — древних и современных.

Выяснилось, что уже у австралопитеков в пястных косточках меньше губчатой ткани, чем у шимпанзе (которые, как известно, много времени проводят на деревьях, а по земле передвигаются на всех четырех). По сравнению с шимпанзе у австралопитеков была снижена общая нагрузка на руку вообще и на большие пальцы в частности. У ранних *Homo* эта тенденция стала еще заметнее.

Менялся не только объем губчатой ткани, но и ее распределение в пределах пястных костей. Судя по этому признаку, у австралопитеков и распределение нагрузок, и набор характерных движений кисти и пальцев были иными, чем у обезьян-древолазов. По всей видимости, австралопитеки уже могли с силой хватать, щипать и удерживать небольшие предметы между большим и четырьмя другими пальцами. Такой *точечный захват* не характерен для шимпанзе (которым удобнее “сгрести” предметы всей ладонью), зато он вполне подходит, чтобы пользоваться каменными отщепами — скажем, для соскребания мяса с костей. Напомним, что у археологов уже есть свидетельства использования орудий австралопитеками. Например, кости травоядных возрастом около 3,4 млн лет с царапинами от каменных орудий, найденные в 2009 году в районе Дикика в Эфиопии (рис. 1.1). Правда, самих орудий поблизости не нашли (книга 1, глава 2, раздел “Обезьяна берет каменный нож”).

Получается, австралопитеки — это не просто спустившиеся с дерева польсевшие обезьяны, которые с трудом, на полусогнутых ногах перемещались от разоренного термитника к обглоданному остову антилопы. Это, можно сказать, уже почти люди, которые умели пользоваться острыми камнями — то ли найденными подходящими обломками, то ли самостоятельно изготовленными отщепами. Возможно, они носили их с собой,



*Рис. 1.1. В 2009 году в Эфиопии в слоях возрастом 3,4 млн лет вместе с костями австралопитеков были найдены кости животных со следами каменных скребков. После этого австралопитеков стали изображать с каменными орудиями.*

ведь удобные каменные “ножи” не всегда валяются под ногами. И они манипулировали этими предметами, беря их пальцами, а не всей ладонью, как обычно поступают шимпанзе. Эта способность постепенно совершенствовалась — и вот уже в руках современной швеи иглолка с ниткой, а часовщик точно прилаживает друг к другу крошечные колесики...

## Самые древние орудия

Еще недавно на роль первого изготовителя каменных отщепов, использовавшихся для разделки туш и соскребания мяса с костей, уверенно претендовал *Homo habilis*. Собственно, именно поэтому его и назвали “человеком умелым”. Человек умелый появился, согласно сегодняшним представлениям, 2,33 млн лет назад. Но в нескольких точках Восточной Африки (например, в районе Гона в нескольких километрах к западу от упомянутой выше Дикики) были найдены орудия возрастом 2,5–2,6 млн лет — более древние, чем известные на тот момент костные остатки *H. habilis* и других ранних *Homo*. Иногда в тех же слоях обнаруживались кости животных с царапинами от орудий, так что эти изделия явно использовались по назначению. Добавим к этому исцарапанные кости из Дикики возрастом 3,4 млн лет — хотя орудий рядом с ними не нашли, а некоторые антропологи вообще предположили, что царапины оставлены не каменными инструментами, а крокодильими зубами. Так или иначе, указания на возможное использование каменных орудий еще на “дочеловеческом” этапе эволюции гоминид постепенно накапливались.

В 2015 году в Кении, в районе озера Туркана, была сделана сенсационная находка. Каменные орудия, намного более примитивные, чем олдувайские, обнаружили в слое возрастом 3,3 млн лет (*Harmand et al., 2015*)! Орудия нашли на западном берегу озера в местонахождении Ломекви-3. Так как в оценке возраста слоя с артефактами никто не сомневается (слой надежно датиро-

ван радиометрическими методами по прослоям вулканических туфов), главный вопрос состоит в том, действительно ли найденные камни — это орудия, сделанные человеческой (ну или австралопитечье́й) рукой?

Среди каменного материала нашлись отщепы, нуклеусы (ядрища, от которых откалывались отщепы), каменные гальки с двусторонней оббивкой и наковальни. Всего около 149 каменных артефактов. Большая часть из них (120) собраны на поверхности, поэтому их датировки не так надежны, но 29 извлечены из самого слоя — и сомневаться в их датировке нет оснований. Два образца из этих 29 представляют собой нуклеус и скол, подходящие друг к другу совершенно точно, как кусочки пазла.

Судя по форме сколов и присутствию ударных бугорков на поверхностях и специфических выщербин, появляющихся на камнях при направленном ударе, собранные каменные фрагменты наверняка оформлены руками гоминид. Все орудия и по весу, и по размеру значительно крупнее, чем аналогичные орудия олдувайской культуры, сделанные человеком умелым. Также они заметно крупнее тех, что в ходу у шимпанзе, когда нужно расколоть орехи. Наковальни, которыми пользовались древнейшие каменотесы, вообще огромны: масса одной из них — 15 килограмм.

Орудия из Ломекви-3 условно разделили на три группы по способу изготовления: полученные с помощью ударов камней друг о друга (камни находятся в руках), с помощью удара заготовкой по неподвижной твердой поверхности и с помощью каменного отбойника (“молотка”), которым ударяют по заготовке на неподвижной наковальне. Чтобы разобраться с этими технологиями, мало было тщательно изучить характер выщербин и направление ударов. Ученые вдобавок имитировали изготовление подобных орудий из местного каменного материала. Таким способом они продемонстрировали сходство получившихся выбоин и микроповерхностей с теми, что обнаружены на орудиях из Ломекви-3 (илл. I на цветной вклейке). Дело это, конечно, кропотливое, но важное, поскольку прибавляет достоверности интерпретациям древних находок.

В итоге стало понятно, чем отличаются орудия из Ломекви-3 от типичных олдувайских. На камнях много отметин и царапин, которые группируются вокруг ударных бугорков. Это говорит о том, что точность удара была не слишком высока: древние каменотесы хотя и понимали свойства камня и представляли конечный образ орудия, но добиться требуемого результата сразу не могли. В основном для обработки заготовок они пользовались техникой удара заготовкой о камни или же использовали отбойники с наковальнями. Можно рассматривать эту технологию как нечто промежуточное между простым битьем камнем о камень и направленным скалыванием, характерным для олдувайских орудий. Ученые считают, что не следует объединять орудия из Ломекви с олдувайскими, так как это разные этапы развития каменных технологий.

Новые находки заставляют по-новому взглянуть на становление орудийной деятельности гоминид. Представлялось, что орудия человека умелого крайне примитивны и являются исходной, базовой каменной технологией. Но теперь ясно, что до человека умелого были другие технологии, еще более примитивные. В районе Дикика, где найдены кости травоядных с царапинами, имеются относящиеся к тому же времени остатки австралопитеков. Возможно, именно они и пользовались теми орудиями. Тем более что руки австралопитеков, как мы увидели выше (см. раздел “Кто первым начал изготавливать каменные орудия?”), уже были приспособлены к тонким и точным движениям. Что же касается версии о крокодилах, оставивших царапины на тех костях, то благодаря орудиям из Ломекви она теряет изрядную долю своего обаяния. И хотя она не исключается полностью (в Дикике есть кости с царапинами, но не орудия, а в Ломекви есть орудия, но нет костей с царапинами), однако идея об орудийном происхождении царапин на костях из Дикики все же выходит на первый план.

Неизвестно, какие именно гоминиды — австралопитеки? кениантропы? — неумелой рукой изготавливали эти орудия. Пока что о них, кроме их интереса к обработке камня и немалой физической силы, известно мало. Ученые неплохо представляют

себе разве что ландшафт, окружавший этих гоминид: заросшие деревьями и кустарниками берега рек и озер, населенных гиппопотами и крокодилами. Подальше от берегов начинались кустарниковые саванны, где паслись крупные антилопы (*Parotilax*, *Megalotragus*), родичи импалы (*Aepyceros sbungurensis*) и трехпалые лошадки *Eurygnathobippus*. Там бродили слоны, бегали между кустарниками наземные обезьяны теропитеки и охотились крупные кошки. Вся эта информация получена благодаря анализу изотопного состава ископаемых почв, а также определению костных остатков животных, извлеченных во время раскопок из слоя с орудиями. Будем надеяться, что археологам повезет найти в отложениях Ломекви остатки гоминид или кости от их мясных пиршеств, тогда начнет проступать из темноты прошлого портрет древнейших каменотесов. Так что пожелаем археологам удачи!