

ПЕРВАЯ НАХОДКА ВОЗМОЖНЫХ КОСТЯНЫХ ОРУДИЙ СЕРЕДИНЫ РАННЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА НА БАЛКАНАХ

Введение. Изучение раннего плейстоцена Балканского полуострова представляет особый интерес в связи с проблемой расселения древнейших людей рода *Ното* в Евразии и их первого вселения в Европу.

Материал и методы. В статье дано первое описание крупных артефактов, найденных на Балканах в многослойном пещерном местонахождении Трлица около г. Плевли в Черногории в нижних слоях 11 и 10, содержащих остатки разнообразной поздневиллафранкской фауны млекопитающих TRL 11–10 интервала 1,8–1,5 млн лет назад.

Результаты и заключение. На основе морфологического, тафономического и трасологического анализов мы предположительно идентифицировали их как костяные орудия ранних гоминин, «отбойник» и «ретушер». Находка даёт дополнительные сведения о материальной культуре, адаптивном поведении и связях ранних гоминин. В Европе это самые древние костяные орудия и самое раннее свидетельство возможного использования таких орудий при разделке туш и для обработки каркасов и кож. Сходство костяных орудий из Трлицы с орудиями из нижнего палеолита Африки (Олдувая и Сварткранс) предполагает связи балканских гоминин с африканскими. Состав фауны TRL 11–10 и присутствие мигрантов указывает на то, что вселение гоминин на Балканы произошло в середине раннего плейстоцена, вскоре после палеомагнитного эпизода Олдувей.

Ключевые слова: Черногория; ранний плейстоцен; млекопитающие, костяные орудия; расселение гоминин

Введение

Изучение раннего плейстоцена Балканского полуострова представляет особый интерес в связи с проблемой расселения древнейших людей рода *Ното* в Евразии и их первого вселения в Европу. Вопросы расселения ранних гоминин являются одними из ключевых для понимания эволюции человека и процессов становления и развития палеолитических культур. Интенсивные исследования в Европе, Азии и Африке показывают, что картина исторического развития ранних гоминин не была простой, и могло быть несколько путей их расселения. Важнейшие пути расселения гоминин в Европе пролегли через Балканы. Кем были первые вселенцы в Юго-Восточную Европу, какими навыками обладали, откуда пришли? Важную информацию для решения этих вопросов даёт изучение свидетельств их материальной культуры, в том числе костяных орудий, а также биоресурсов и палеообстановок.

Идентификация раннеплейстоценовых костяных орудий сопряжена с определенными трудностями,

обусловленными как примитивностью самих орудий, часто напоминающих псевдоорудия, созданные природой, так и проблемами диагностики антропогенных и неантропогенных следов на ископаемых костях. В последние годы этим вопросам уделяется большое внимание, база данных растёт, и идентификация орудий становится всё более обоснованной [Backwell, d'Errico, 2005, 2014; Bello et al., 2009; Galán et al., 2009; Gaudzinski-Windheuser et al., 2010; Domínguez-Rodrigo et al., 2010; Buc, 2011; Blasco, 2013, 2014]. Для подтверждения антропогенной природы образцов широко применяются морфологический, тафономический и трасологический анализы, электронные световые и сканирующие микроскопы, реплики, эксперименты с костным материалом современных животных, а также этнографические данные.

На Балканах одним из интереснейших палеонтологических памятников раннего плейстоцена – начала среднего плейстоцена является Трлица (N 43°20'38", E 19°23'002") в Черногории. Это многослойное местонахождение расположено в 2,5 км от г. Плевли на склоне межгорной депрессии на

высоте 925 м над уровнем моря и представляет собой карстовую каверну в триасовых известняках, заполненную четвертичными отложениями (мощностью более 4 м) и, по-видимому, являющуюся частью древней пещеры. В 1960-х гг., при прокладке шоссе, здесь были обнаружены кости плейстоценовых млекопитающих и в осыпи найден каменный артефакт [Dimitrijević, 1990]. Находки привлекли внимание палеонтологов и археологов и способствовали интенсивному изучению местонахождения [Codrea, Dimitrijević, 1997; Forsten, Dimitrijević, 2002–2003; Crégut-Bonnoure, Dimitrijević, 2006; Dimitrijević et al., 2006; Argant, Dimitrijević, 2007; Bogićević, Nenadić, 2008; Derevjanko et al., 2012; van der Made, Dimitrijević, 2015].

С 2010 г. изучение Трлицы проводилось по программе сотрудничества Российской академии наук и Черногорской академии наук и искусств (руководитель с российской стороны – академик А.П. Деревянко). В раскопках принимали участие сотрудники Института археологии и этнографии СО РАН, Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН (ПИН). Раскопки местонахождения в 2010–2014 гг. проводились под руководством члена-корреспондента РАН М.В. Шунькова. Площадь раскопа не превышала 4 м². Изучением крупных млекопитающих занимается И.А. Вислобокова, грызунов и зайцеобразных – А.К. Агаджанян, а рукокрылых – В.В. Росина. Результаты раскопок ежегодно публиковались [Деревянко с соавт., 2011, 2012, 2013]. В разрезе выделено 12 слоев, из них слои 5–11 содержат ископаемые остатки млекопитающих [Derevjanko et al., 2012]. Послойный сбор ископаемого материала позволил уточнить возраст местонахождения и его слоев. Низы разреза (слои 11 и 10) датируются второй половиной раннего плейстоцена, а его верхи (слои 6 и 5) – не моложе первой половины среднего плейстоцена; они выделены в два фаунистических горизонта: TRL11–10 и TRL6–5 [Вислобокова, Агаджанян, 2015, 2016а, б; Agadzhanian et al., 2017].

В слоях 11 и 10, тонкозернистых песках и суглинках (рис. 1), А.К. Агаджаняном было обнаружено несколько костяных артефактов. TRL11–10 содержит поздневиллафранкскую фауну интервала 1,8–1,5 млн лет назад. В Африке в это время костяные орудия были обычным инвентарем гоминин, который находят с галечно-отщеповой культурой классического олдувая (1,9–1,6 млн лет назад) [de Lumley et al., 2009]. Но в Европе археологических свидетельств такого возраста мало: на Балканах – пещера Козарника (нижние слои 13–11а, 1,6–1,4 млн лет назад) в Болгарии [Sirakov et al., 2010], а западнее – карстовое местонахождение

Пирро-Норд (1,6–1,3 млн лет назад) в Италии [Arzarello et al., 2007; Pavia et al., 2012]. В обоих местонахождениях найдены только каменные орудия. В Европе почти все археологические памятники с достоверными свидетельствами использования костей млекопитающих гомининами имеют возраст менее 1,2 млн лет [Villa, d'Errico, 2001; Rosell et al., 2011; Julien et al., 2016; Van Kolfsochten et al., 2016]. Поэтому находки костяных орудий середины раннего плейстоцена в Трлице представляют несомненный интерес.

В данной статье мы приводим описание крупных костяных орудий из Трлицы. Присутствие таких орудий в нижнем палеолите не вызывает споров. Описание мелких орудий будет дано в другой статье. Открытие небольшого, но разнообразного костяного инвентаря гоминин в Трлице дает новую информацию о самом раннем этапе заселения юго-восточной Европы гомининами, особенностях их адаптивной стратегии на Балканах, поведения, технологии и возможных связях с африканскими популяциями.

Нижняя граница плейстоцена принимается на уровне 2,6 млн лет, а возраст границы раннего и среднего плейстоцена – 780 тыс. лет.

Палеозоологические и тафономические аспекты находки костяных орудий

Основные результаты изучения фауны Трлицы, её геологические, палеонтологические и археозоологические аспекты, а также анализ биохронологии и палеозоогеографии опубликованы [Вислобокова, Агаджанян, 2015, 2016а, б; Derevjanko et al., 2012; Agadzhanian et al., 2017]. Поэтому ниже мы приведем лишь краткие сведения, касающиеся фауны TRL11–10 и её тафономии.

По материалам раскопок 2010–2014 гг. в состав фаунистического комплекса TRL11–10 входили следующие таксоны: дикобраз *Hystrix refossa*, полевки *Allophaiomys pliocaenicus*, зайцы *Pliolagus (Hypolagus)*, Lagurini, собачьи (Canidae) *Canis etruscus*, *Vulpes* aut *Nyctereutes* и *Lycaon lycanoides*, Mustelidae indet., медведь *Ursus etruscus*, гигантская гиена *Pachycrocuta brevirostris*, крупные кошачьи (Felidae) *Megantereon cultridens*, *Homotherium crenatidens*, *Panthera onca* cf. *gombaszoegensis* и ?*Acinonyx pardinensis*, носорог *Stephanorhinus etruscus*, лошади *Equus stenonis* и *Equus* cf. *major* и разнообразные олени *Praemegaceros* sp., *Cervus* sp., *Eucladoceros* sp., Cervini gen., *Capreolus* sp. и *Libralces* cf. *gallicus*, полорогие *Bison (Eobison)* sp., *Leptobos* cf. *etruscus*, *Gazellospira* sp., *Megalovis*

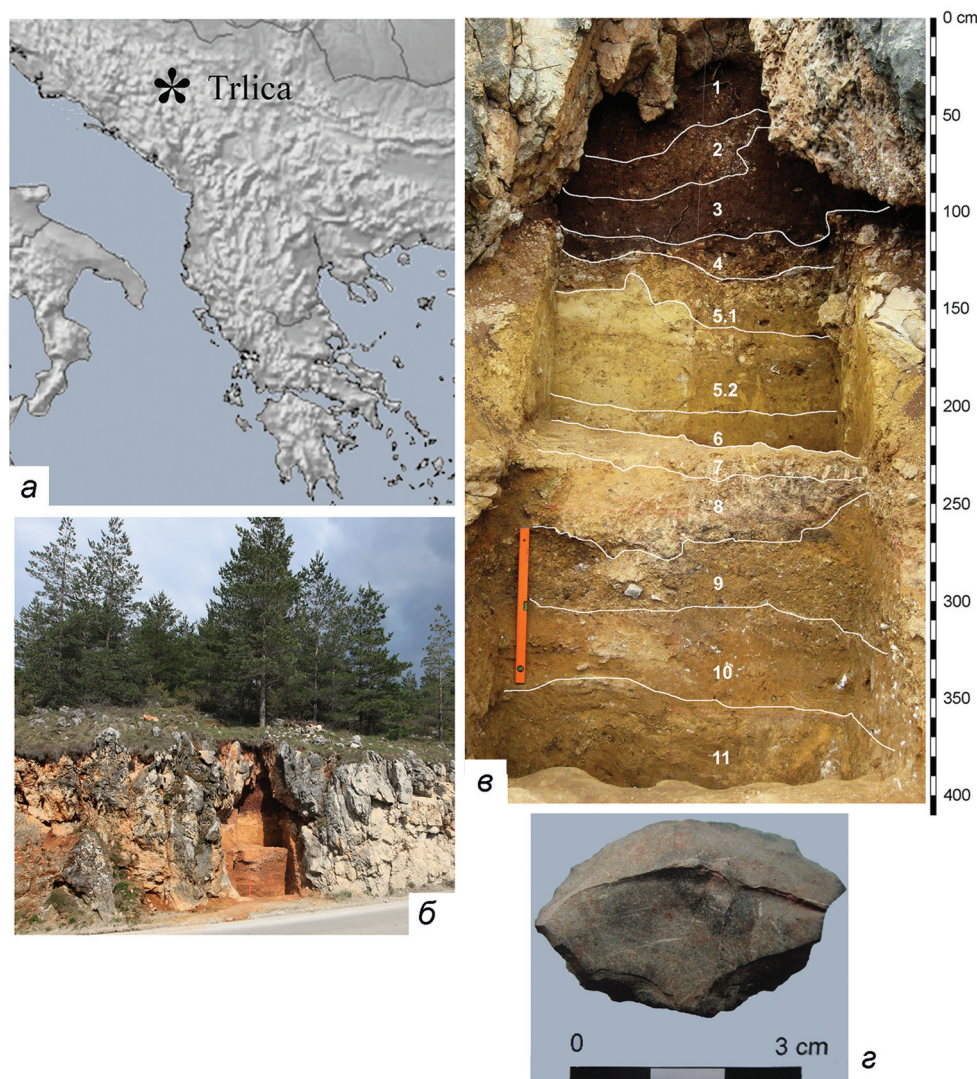


Рисунок 1. Местонахождение Трлица

Figure 1. The locality Trlica

Примечания. а – географическое положение, б – вид на местонахождение со стороны дороги Плевля – Бело Поле, в – площадь раскопа в 2011 г. (слои 1–11 обведены) (фотографии А.К. Агаджаняна), г – палеолитическое каменное орудие [Derevjanko et al., 2012].

Notes. а – geographic position, б – view on the locality from the road Pljevlja–Bijelo Polje, в – the excavated area in 2011 (layers 1–11 are outlined), (photographs by A.K. Agadzhanian), г – Palaeolithic stone tool from Trlica [Derevjanko et al., 2012].

balcanicus, *Soergelia intermedia*, а также мелкие и средние Caprinae и др. [Вислобокова, Агаджанян, 2015, 2016а, 2016б; Agadzhanian et al., 2017]. Эволюционный уровень таксонов и данные биохронологии позволяют относить этот комплекс к интервалу 1,8–1,5 млн лет назад. Таксономический состав фауны TRL11–10 соответствует фаунам первой половины позднего виллафранка Западной Европы, от фаунистических стадий Тассо и Фарнета до Пирро, зоне MNQ18 европейской биохронологии по млекопитающим. В России к этому интервалу относится псекупский фаунистический

комплекс крупных млекопитающих [Громов, 1948; Vislobokova, Tesakov, 2013]. На палеомагнитной шкале этот интервал соответствует эпохе Матуяма от эпизода Олдувей (1,950–1,770 млн лет назад) до эпизода Кобб-Маунтин, 1,24–1,22 млн лет назад).

В составе фаунистического комплекса доминируют растительноядные животные средних и крупных размеров (быки, олени и лошади). В слое 11, с наибольшим количеством ископаемых остатков и разнообразием таксонов, пропорции остатков млекопитающих в процентах следующие: травоядные (86%); хищные (14%), среди них медведей

(41,7%), гиен (21,9%), собачьих (13,5%) и крупных кошачьих (17,7%). Образцов со следами зубов и разрушения хищными или погрызов грызунами сравнительно немного (<10% идентифицированных остатков). Сравнительно большое число ископаемых остатков гигантской гиены, присутствие молочных зубов и копролитов этого зверя, а также присутствие разрушенных гиенами костей других животных и следов погрызов предполагают, что пещера нередко становилась логовом гиен. Но, очевидно, временами эта пещера могла использоваться и гомининами. По данным Б.Ф. Кюна и коллег, в логовах разных видов современных гиен от 39,2% до 58,5% костей носят следы погрызов гиенами [Kuhn et al., 2010]. В Трлице процент таких костей значительно меньше. Случаи проявления деятельности гоминид и хищников в одних и тех же местонахождениях не редки. Такие пересечения гоминид и хищников установлены в ряде палеолитических пещер и на открытых стоянках [Lindly, 1988; Plummer, 2004; Villa et al., 2004; Julian et al., 2015]. Аккумуляция костей в местонахождениях часто происходила не только благодаря хищникам, но также и человеку [Gaudzinski, Turner, 1999]. Типы возможных разрушений костей гиенами хорошо известны [Sutcliffe, 1970; Kuhn et al., 2010; Domínguez-Rodrigo et al., 2012]. Отсутствие погрызов или следов зубов хищников на найденных в Трлице костяных артефактах исключает их модификацию животными.

Все ископаемые остатки (889 идентифицированных образцов) фауны TRL11–10 сохранили детали морфологии и не имеют следов естественного окатывания и полировки. Почти все образцы покрыты пестрой (от черной до светло-бежевой) минеральной патиной с содержанием железа и марганца. Такое покрытие говорит о том, что остатки были захоронены в анаэробных условиях [Rabinovich, Biton, 2011]. Покрытие патиной обычно стабилизирует и минимизирует дальнейшие изменения поверхности кости [Behrensmeyer, Kidwell, 1985].

Положение кровли слоя 10 почти на 3 м ниже потолка каверны и присутствие зубов и костей летучих мышей *Rhinolophus* cf. *macrorhinus* и *Myotis* cf. *blythii* в этом слое предполагает, что объём пещеры был достаточен для пребывания в ней гоминин. Известно, что представителям семейства Rhinolophidae необходимо пространство для пассивного вертикального падения, чтобы развернуть крылья и начать полёт [Кузякин, 1950].

Костяные орудия

Идентификация орудий и их возможных функций выполнена с учетом тафономии и морфологии образцов, состояния зон износа (рабочих зон), трасологического анализа и доступных опубликованных данных. Поверхности зон стирания изучены с помощью светового микроскопа, а их микроструктура с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) Tescan VEGA\\XMU и реплик с золотоплатиновым напылением. Типы разломов и их характеристики даны по П. Вилла и Е. Махью [Villa, Mahieu, 1991].

«Рубило, или отбойник» представляет собой часть метакарпа (пястной кости) быка *Leptobos* cf. *etruscus* (103,5×67,9×42,7 мм) с полным проксимальным эпифизом и острым дистальным концом (рис. 2). Этот вид обитал в Европе в первой половине позднего виллафранка. Кость найдена в слое 11 во время раскопок в 2011 г. Сохранность образца свидетельствует о быстром захоронении ещё сырой кости.

На образце хорошо видны следы воздействия гоминин. На передней (дорсальной) поверхности кости, посередине у левого края, присутствует одиночная нарезка (около 5 мм), с характерным асимметричным V-образным профилем сечения. Она нанесена острым каменным орудием. Диагностика нарезок, выемок и сколов хорошо разработана [Behrensmeyer et al., 1986; Blumenschine, Selvaggio, 1988; Capaldo, Blumenschin, 1994; Bello et al., 2009; Galán et al., 2009; Domínguez-Rodrigo, 2007, 2009, 2010], и такой след мог быть оставлен только орудием, а не животным. Контур раскола кости, особенности его углов и поверхностей отражают перкуссию свежей кости. Учитывая экспериментальные данные [Blasco et al., 2014], можно предположить, что кость, скорее всего, была разбита о камень. Критериями такого типа перкуссии на кости из Трлицы являются следующие признаки: 1) присутствие двух типов контуров раскола кости – V-образного на передней стороне кости и поперечного на задней стороне; 2) косые углы; 3) структура поверхностей V-образного раскола: ровная на левом крае и слабозубчато-конхоидальная на правом крае; 4) характер поперечной плоскости раскола, она неправильная и оббитая, и 5) наличие длинных и тонких осколков. Один из таких осколков правого края (длиной примерно 70 мм) представлен небольшим серповидным орудием, также найденным в слое 11. Смежные контуры обоих орудий хорошо совпадают. Заостренный дистальной конец метакарпа не сёт четко локализованную, темноокрашенную рабочую зону, имеющую небольшой отполированный

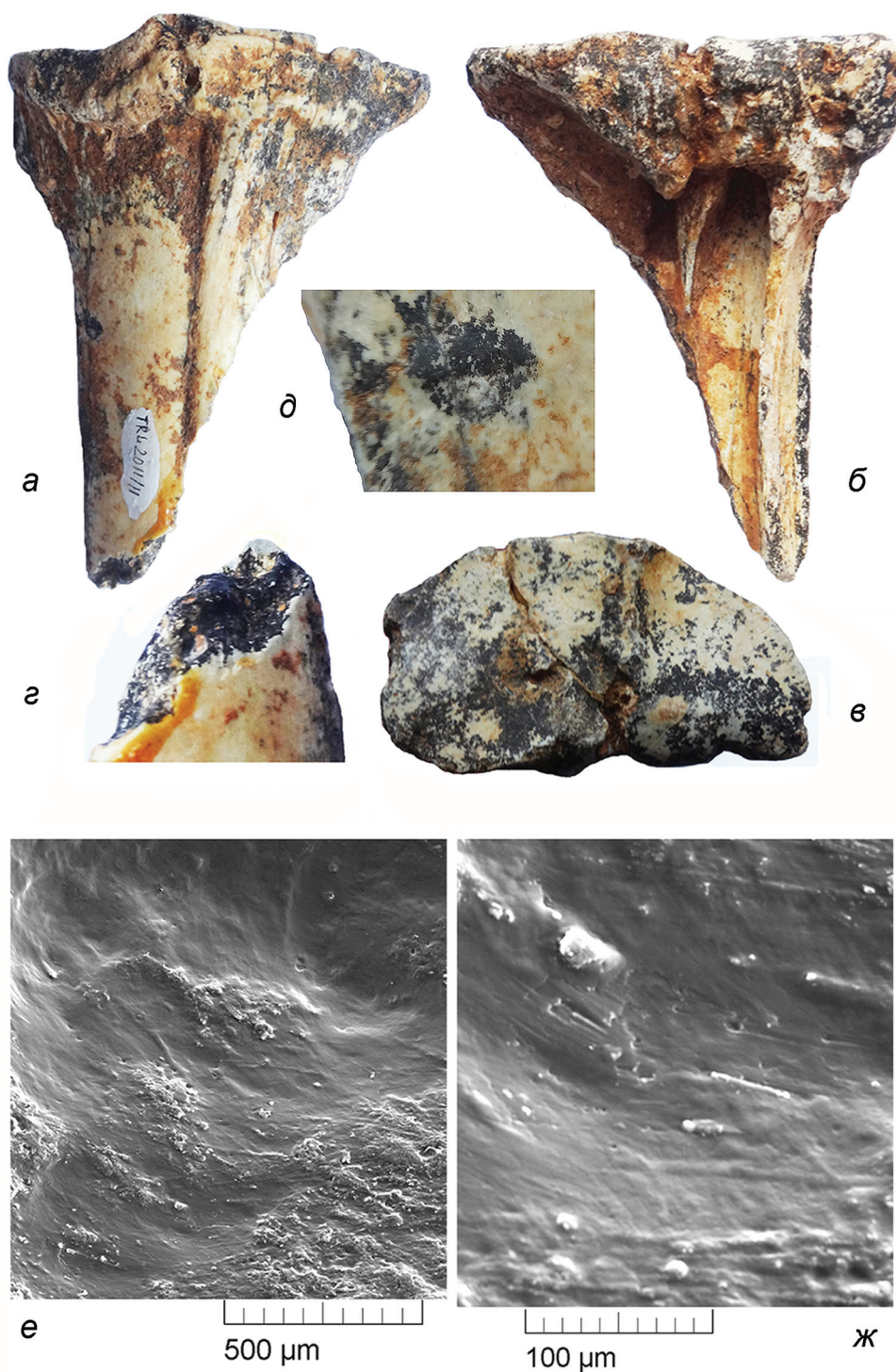


Рисунок 2. Костяное орудие «отбойник» из Трлицы

Figure 2. Bone tool "percussor"

Примечания. а – спереди, б – сзади, в – сверху, г – дистальный конец, д – нарезка, е, ж – микроструктура рабочей зоны (блока) дистального конца, внутренняя сторона реплики, СЭМ.

Notes. a – anterior view, b – posterior view, c – superior view, d – distal end, e – cut mark, f, g – SEM views of microstructure of use-wear area on "trochlea" of distal end, inner side of replica.

блок и неровно оббитый кортикальный край (следы «забитости»). Похожую структуру имеют дистальные концы некоторых отбойников/ретушеров из нижнего палеолита Шёнингена 12 II (MIS 9), Германия [Julien et al., 2015, p. 280, figs. 13B and 13C, № 17816 and 17806]. При сканировании с большим увеличением на реплике блока орудия из Трлицы видна тонкая субпараллельная микробороздчатость, предполагающая работу на мягких материалах. В экспериментах такая микроструктура возникала при пробивании кожи [Bus, 2011].

Морфологические и тафономические особенности образца показывают, что модификации кости имеют антропогенное происхождение. Кость сначала была расколота для извлечения костного мозга, а затем её проксимальную часть недолго применяли в качестве орудия, возможно, при разделке туш или обработке каркасов и кож.

«Ретушер» – фрагмент средней части диафиза кости крупного копытного (92,5×24×8,5 мм) найден в слое 10 в 2012 г. (рис. 3). Артефакт имеет две четко выраженные зоны износа, свидетельствующие о том, что он был орудием гоминин. Высокая степень стёртости зоны износа по сравнению с остальной поверхностью является одним из диагностических признаков антропогенной природы артефакта [Shipman, Rose, 1988; Backwell, d'Errico, 2005]. На дистальном конце кости находится овально-округленная зона износа, а на противоположном конце кости – клиновидно-заостренная. Значительная стёртость этих зон и кортикального слоя свидетельствует о том, что орудием достаточно долго пользовались.

Артефакт похож на фрагменты диафизов, недавно описанные как возможные ретушеры из нижнего палеолита Шёнингена по форме и положению зон износа на дистальном и проксимальном концах кости и их микроструктуре [Julien et al., 2015]. Сильно сглаженный дистальный кончик артефакта из Трлицы обладает гетерогенной микротопографией, с продольной и поперечной бороздчатостью. При сканировании с большим увеличением на полированной поверхности дистального кончика видны тонкие параллельные и субпараллельные бороздки. Такая микроструктура может отражать износ во время использования инструмента [Johnson, 1989] и обработку мягких материалов, возможно, кожи [Julien et al., 2015]. На проксимальном конце артефакта из Трлицы сильнее выражена продольная бороздчатость, которая могла появиться при обработке более абразивных материалов. По типу бороздчатости и клиновидной форме проксимального рабочего края артефакт из Трлицы имеет определенное сходство с орудием из среднего палеолита

пещеры Сибуду (74–59 тыс. лет назад, MIS 4), на юге Африки, которое, возможно, применяли при обработке шкур [d'Errico et al., 2012]. Края кости из Трлицы имеют характерную стёртость, которая могла возникнуть из-за давления руки. На «ретушерах» из Шёнингена к этому типу отнесена стёртость проксимального конца.

Обсуждение

Костяные орудия из пещеры Трлица – древнейшие в Европе. До находок в Трлице первые свидетельства использования костей млекопитающих гомининами в Европе относились к концу раннего плейстоцена после палеомагнитного эпизода Кобб (1,24–1,22 млн лет назад). Типологически орудия из Трлицы сходны с костяными орудиями нижнего палеолита. Крупные костяные ударнорубящие орудия и ретушеры [heavy-duty tools: Leakey, 1971] характерны для раннепалеолитических культур Африки и Европы. Целые кости или их фрагменты часто использовались для оббивания камней и придания формы каменным орудиям, а также для разделки туш [Plummer, 2004; Backwell, d'Errico, 2004, 2009, 2014; de Lumley et al., 2009].

Самые древние костяные орудия известны из раннеплейстоценовых местонахождений Африки. Костяные орудия интервала 2–1 млн лет назад хорошо изучены [Leakey, 1971; Potts, Shipman, 1981; Shipman, 1989; Potts, 1998; Backwell, d'Errico, 2004, 2005, 2009, 2014; Brain, Shipman, 2004; Plummer, 2004; de la Torre, Mora, 2005; Pickering et al., 2005; Domínguez-Rodrigo et al., 2007; d'Errico, Backwell, 2009]. В Восточной Африке гоминины применяли костяные орудия при разделке туш начиная с середины раннего плейстоцена [Potts, Shipman, 1981; Shipman, Rose, 1983; Bunn, Kroll, 1986; Potts, 1988]. В Танзании орудия из Олдувая Bed I (2,1–1,7 млн лет назад) и Bed II (1,7–1,15 млн лет назад) имеют признаки намеренных разбиваний, расколов и сколов, а в Bed II много ретушированных костяных осколков. В Bed I найдены ископаемые остатки *Homo habilis*, а у основания Bed II – *H. erectus*. На юге Африки в пещере Сварткранс (Member 1–3, 1,8–1 млн лет назад) и в Дримолене (2–1,5 млн лет назад) много орудий из фрагментов диафизов с округленным, сглаженным рабочим концом [Backwell, d'Errico, 2005, 2009; d'Errico, Backwell, 2009], похожим на дистальный конец «ретушера» из Трлицы. Разнообразие картин износа орудий соответствует широкому кругу деятельности ранних гоминин, в том числе обработке мягких

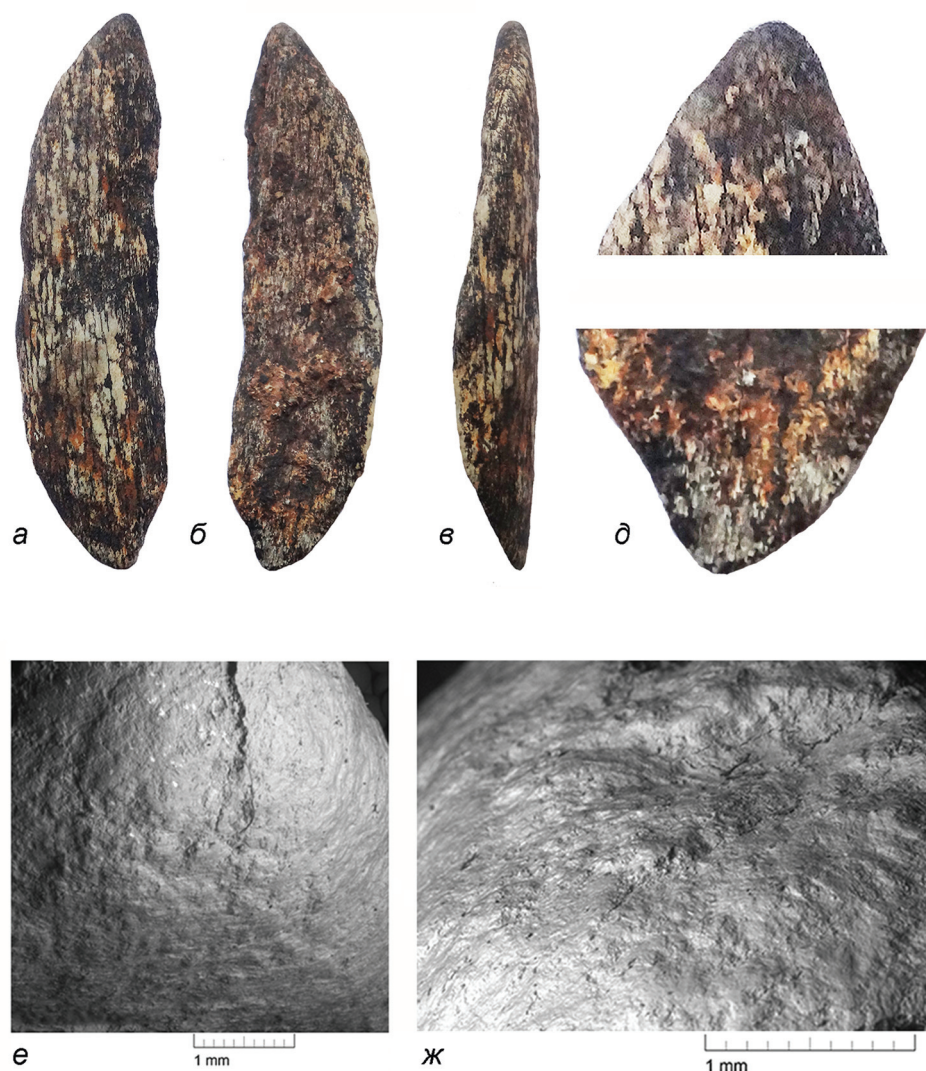


Рисунок 3. Костяное орудие «ретушер» из Трлицы

Figure 3. Bone tool «retoucher»

Примечания. а – спереди (дистальный конец верхний), б – сзади, в – сбоку, г – дистальный конец, снаружи, д – проксимальный конец сзади, е, ж – микроструктура рабочей зоны дистального конца, СЭМ.

Notes. a – anterior view, b – posterior view, c – lateral view, d – distal end, outside, e – proximal end, posterior view, f, g – SEM views of microstructure of use-wear area of distal end.

материалов и выкапывания корней и насекомых из почвы [Brain, Shipman, 2004; Backwell, d'Errico, 2005, 2009].

Данные из Трлицы показывают, что в середине раннего плейстоцена гоминины на юго-востоке Европы, как и африканцы, умели разбивать кости и применять крупные фрагменты костей при работе на мягких материалах, например, коже и шкуре. При этом такие орудия могли быть побочным продуктом обработки туш и каркасов животных. В Западной Европе настоящая индустрия костяных орудий, связанная с разделкой туш и обработкой каркасов копытных, относится к концу

раннего плейстоцена. Соответствующие модификации костей выявлены во Франции в местонахождении Валлоне (1,07–1 млн лет назад) [de Lumley et al., 2009], в Испании в местонахождении Гран Долина (ТВ6, ~860–780 тыс. лет назад) в Атапуэрке [Saladie et al., 2011]. Много костей жвачных с намеренными расколами и орудий найдено в более поздних местонахождениях. В Италии – это Исерния ла Пинета (около 600 тыс. лет назад) и Фонтана Ренуццио (458±57 тыс. лет) [Mussi, 2002]. В Исернии есть кости, разбитые о камень [см.: Blasco et al., 2013], и обнаружены расколотые кости бизона *Bison schoetensacki*

[Thun Hohenstein et al., 2009]. В Фонтана Ренуццо найдены осколки, ретушированные подобно каменным орудиям, среди них есть ручные рубила и тонкие артефакты с регулярными сколами на конце или вдоль краев [Mussi, 2002]. В Германии много костей с нарезками обнаружено в Шёнингене 13II-4 [Voormolen, 2008]. Разнообразные костяные орудия, в том числе отбойники и двойные ретушеры для обработки кож, описаны из Шёнингена 12 II (MIS 9) [Julien et al., 2015]. Ретушеры и сглаживатели регулярно применялись людьми в среднем палеолите и позже, у некоторых племён вплоть до современности [d'Errico et al., 2012; Blasco et al., 2013; Backwell, d'Errico, 2014].

Изучение костяных орудий помогает реконструкции адаптивных стратегий и пищевого поведения ранних гоминин, которое включало поиск разнообразной растительной и животной пищи, а также охоту. Тесные экологические связи существовали между гомининами и саблезубыми кошачьими (Machairodontinae) родов *Homotherium* и *Megantereon* [Blumenshine, 1987; Turner, 1988; Treves, Palmqvist, 2007; Palmqvist et al., 2008]. Сателлитное поведение позволяло гомининам использовать остатки добычи хищников; быстрый перенос остатков в безопасное место уменьшал риск конкуренции с другими претендентами, в том числе с гиенами [Лопатин, 2010]. Такую стратегию поведения иногда трактуют как освоение человеком ниши дневного бегущего «падальщика» [Liberman et al., 2009]. Но эти взаимосвязи в экосистемах, скорее всего, отражают то, что люди, как и крупные хищники, следовали за перемещениями ресурсных видов копытных. Раннепалеолитические охотники-собиратели уносили части туши и дефлешированного каркаса убитого ими или хищниками животного в безопасное место, там соскабливали с костей оставшиеся ткани, разбивали кости, чтобы извлечь костный мозг, а потом могли использовать и костный материал для своих орудий [Plummer, 2004; Pickering et al., 2005]. Та же стратегия была характерна и для гоминин Трлицы. В пещеру они, скорее всего, принесли часть передней конечности лептобоса с места пира крупных кошачьих, а оставшуюся после извлечения костного мозга часть метакарпа применили в качестве орудия. В пещере, вероятно, происходила и обработка кожи и шкур. Отсутствие погрызов и следов зубов на многих костях из Трлицы говорит о том, что такие кости оставлены в ней людьми, а не гиенами. Гигантская гиена *Pachycrocuta brevirostris* была постоянным спутником и конкурентом ранних гоминин [Turner, Antón, 1996; Plummer, 2004]. Гоминины и гигантские гиены претендовали

на одни и те же пещеры не только на Балканах. Хорошим примером следов пребывания хищников и ранних людей в одной пещере служит местонахождение Валлоне во Франции [см.: de Lumley et al., 2009].

Тип костяного инвентаря Трлицы и присутствие в составе фауны TRL11–10 мигрантов из Африки и Восточной Палеарктики уточняют представления о возможных путях и времени вселения ранних гоминин на юго-восток Европы. Вопросы распространения ранних гоминин в Европе продолжают активно обсуждаться [Carbonell et al., 2008; Fleagle et al., 2010; Van der Made, Mateos, 2010; Kahlke et al., 2011; Parés et al., 2013; Koufos, Kostopoulos, 2016; Spassov, 2016]. Вселение зависело не только от взаимосвязей гоминин и хищников, но в первую очередь от изменений ландшафтно-климатических обстановок и распространения ресурсных видов. В раннем плейстоцене Восточное Средиземноморье было тем котлом, где закладывались фаунистические обмены между Африкой, Азией и Европой. Данные по фауне позволяют предполагать, что гоминины африканского происхождения вселились в восточные районы Западной Палеарктики около 1,8 млн лет назад на уровне эпизода Олдувей (1,950–1,770 млн лет назад), а в интервале между 1,7 и 1,3 млн лет назад постепенно распространялись к западу [Kahlke et al., 2011]. Вселение на уровне 1,8 млн лет назад могло происходить по Дунайскому коридору и через Босфор. Недавний анализ возможных путей ранних распространений *Homo* через Балканы показал, что прямой путь через Босфор был возможен и в предолдувейское время, около 2–1,95 млн лет назад [Spassov, 2016].

Миграции африканских животных подчинялись климатическому пульсу [Vrba, 1993; Maslin et al., 2014]. Ассоциация саблезубых кошек, пантеры и гигантской гиены из TRL11–10 соответствует середине раннего плейстоцена. Приход гигантской гиены в Западную Палеарктику обычно связывают с миграцией животных из Африки (*Pachycrocuta* event) на уровне события Олдувей около 1,8 млн лет назад [Azzaroli et al., 1988; Koufos et al., 2005; Palombo et al., 2008; Koufos, Kostopoulos, 2016; Spassov, 2016]. В это время из Африки пришли *Panthera onca gombaszoegensis* и *Megantereon whitei* [Werdelin, Lewis, 2000; Palmqvist et al., 2007, 2008]. Африканский вид *M. whitei* вскоре вытеснил евразийский вид *M. cultridens* (= *M. megantereon*), но в фауне TRL11–10 он ещё обитал. Присутствие в составе фауны TRL11–10 ряда видов, пришедших из Восточной Палеарктики (олений рода *Cervus*, стоящих в основании линии *C. acoronatus* – *C. elaphus*, косуль рода *Capreolus*), а также представителей

овцебычьих (*Megalovis* и *Soergelia*), говорит о том, что эта фауна существовала после климатического сдвига в сторону похолодания [Вислобокова, Агаджанян, 2016б (Vislobokova, Agadjanian, 2016б); Markova, Vislobokova, 2016]. Вселение умеренных элементов в Европу, по всей видимости, было вызвано усилением континентальности климата в центральных районах Евразии и продвижением соответствующих биомов из восточных регионов континента в западные. По палинологическим данным, фауна TRL11–10 существовала во время теплого этапа между двумя похолоданиями; в регионе были развиты хвойно-широколиственные леса с преобладанием ели, кедровидных сосен и широколиственных *Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis*, *Tilia* cf. *cordata* и *Tilia* cf. *platyphyllus*, при участии широколиственных *Fagus sylvatica*, дуба, ольхи, лещины, шелковицы и др. и присутствии реликтов мелового и неогенового времени – вечнозеленых хвойных деревьев – *Cathaya* sp. и *Keteleeria* sp. [Деревянко с соавт., 2012]. Похолоданием, стимулировавшим значительные изменения в составе фаун млекопитающих на Балканах, могло быть эбрунское оледенение, а формирование горизонта TRL11–10 могло предшествовать холодным климатическим стадиям MIS 62–58. Эти данные соответствуют реконструкции палеобстановок в евразийском Средиземноморье на основе палеоботанических данных (в том числе, из Дманиси и Пирро-Норд), свидетельствующей о необходимости адаптации вселявшихся гоминин к разнообразным, но в целом более умеренным экосистемам [Messenger et al., 2010].

Присутствие африканских элементов в составе фауны Трлицы и сходство костяных орудий из этого местонахождения с орудиями из Африки говорят в пользу африканского происхождения этой костяной технологии и вселения её носителей на Балканы, по-видимому, вскоре после палеомагнитного эпизода Олдувей. Совместное присутствие африканских и восточных иммигрантов на Центральных Балканах в середине раннего плейстоцена отражает интерференцию разных иммиграционных волн и биомов в условиях ландшафтно-климатического разнообразия региона.

Заключение

Пещера Трлица может быть включена в ряд археологических памятников, сохранивших самые древние следы присутствия ранних гоминин в Европе и имеющих хороший стратиграфический и палеонтологический контекст.

Находка костяных орудий на Балканах в пещере Трлица – одно из новых, важных свидетельств, подтверждающих присутствие гоминин на юго-востоке Европы в середине раннего плейстоцена. Ассоциация костяных орудий в Трлице с поздневиллафранкской фауной TRL11–10 интервала 1,8–1,5 млн лет назад, MNQ18, служит надежным основанием их датировки. Эта находка даёт дополнительные сведения о материальной культуре, адаптивном поведении и связях ранних гоминин Балкан. В Европе крупные костяные орудия из Трлицы являются наиболее ранним свидетельством их возможного использования при разделке туш и для обработки каркасов и кож.

Типологическое сходство костяных орудий из пещеры Трлица с одновременными им костяными орудиями нижнепалеолитической галечно-отщеповой культуры из местонахождений Восточной и Южной Африки предполагает связи балканских популяций с африканскими. Сходство орудий из Трлицы с орудиями из более поздних местонахождений Южной и Центральной Европы (Атапуэрки, Исернии, Шёнингена и др.) отражает распространение и сохранение в Европе в течение длительного времени приёмов использования костяного материала, возможно, впервые привнесенных балканцами из Африки.

Инвентарь пещеры Трлица служит важным свидетельством продвижения гоминин в Западную Европу в раннем плейстоцене через Балканы. Анализ данных по изменению палеобстановок и основным биособытиям позволяет предполагать, что *Homo* пришли на Балканский полуостров вскоре после палеомагнитного эпизода Олдувей, и их приход мог быть связан с известным биотическим событием – вселением гиен рода *Pachycrocuta* и других животных в Западную Палеарктику.

Благодарности

Работа выполнена по программе фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий». Мы приносим благодарность академику РАН А.П. Деревянко и члену-корреспонденту РАН М.В. Шунькову, пригласивших специалистов ПИН РАН изучать ископаемые остатки млекопитающих из Трлицы, всем участникам раскопок, а также Р.А. Ракитову (ПИН РАН) за помощь при работе на сканирующем электронном микроскопе.

Библиография

Вислобокова И.А., Агаджанян А.К. Новые данные о крупных млекопитающих плейстоценовой фауны Трлица (Черногория, Центральные Балканы) // Палеонтологический журнал, 2015. № 6. С. 86–103.

Вислобокова И.А., Агаджанян А.К. К истории ранне-средне-плейстоценовых фаун Центральные Балканы // Палеонтологический журнал, 2016а. № 2. С. 82–96.

Вислобокова И.А., Агаджанян А.К. Новые данные о возрасте плейстоценовой фауны Трлица (Черногория, Центральные Балканы) и корреляция с другими фаунами Европы // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2016б. Т. 24. № 2. С. 88–102.

Громов В.И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии четвертичного периода на территории СССР // Тр. Ин-та геологических наук АН СССР. Сер. геол. 1948. Вып. 64. № 17. 524 с.

Деревянко А.П., Болиховская Н.С., Шуньков М.В. Предварительные результаты климатостратиграфического расчленения плейстоценовых отложений пещеры Трлица на севере Черногории // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Т. XVIII. Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2012. С. 41–45.

Деревянко А.П., Шуньков М.В., Булатович Л., Агаджанян А.К., Вислобокова И.А., Ульянов В.А., Аношкин А.А., Меденица И. Исследования в пещере Трлица на севере Черногории // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных

территорий. Т. XVII. Новосибирск: Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2011. С. 44–48.

Деревянко А.П., Шуньков М.В., Булатович Л., Агаджанян А.К., Вислобокова И.А., Ульянов В.А., Аношкин А.А., Живанович М. Раскопки в пещере Трлица, Северная Черногория // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Т. XVIII. Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2012. С. 74–77.

Деревянко А.П., Шуньков М.В., Лутовац П., Агаджанян А.К., Вислобокова И.А., Аношкин А.А., Живанович М. Новые материалы по фауне крупных млекопитающих из пещеры Трлица, Северная Черногория // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Т. XIX. Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2013. С. 84–88.

Кузьякин Ф.П. Летучие мыши. М.: Советская наука, 1950. 443 с.

Лопатин А.В. Сателлитное поведение как часть адаптивного становления рода *Ното*. Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2010. № 2. С. 36–43.

Сведения об авторах

Вислобокова Иннэсса Анатольевна, д.б.н., ivisl@paleo.ru.
 Агаджанян Александр Карэнович, д.б.н., профессор, aagadj@paleo.ru.
 Лопатин Алексей Владимирович, д.б.н., академик, alop@paleo.ru.

I.A. Vislobokova, A.K. Agadzhanian, A.V. Lopatin

*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Russian Academy of Sciences,
 Profsoyuznaya st., 123, 117647, Moscow, Russia*

FIRST EVIDENCE FOR POSSIBLE BONE TOOLS OF HOMININS IN THE MID-EARLY PLEISTOCENE ON THE BALKANS

Introduction. *The study of the Early Pleistocene of the Balkan Peninsula is of particular interest with regard to the problem of dispersal of ancient Homo in Eurasia and their first arrival into Europe.*

Materials and methods. *The article presents first description of the large artifacts from the multilayered cave site Trlica near Pljevlja in Montenegro. They were found in the lower layers 11 and 10 and are associated with abundant remains of Late Villafranchian mammal fauna of the time interval 1.8–1.5 Ma.*

Results and conclusion. *Based on morphological, taphonomic and tracological analyses, we presumably identified these artifacts as bone tools of early hominins, a “percussor” and a “retoucher”. This find provides additional information about material culture, adaptive behaviour and relationships of early hominins. The Trlica bone tools, probably the oldest in Europe, are also the earliest evidence of possible use of such tools during butchering and processing of carcasses and skins in the region. They are in some ways similar to bone tools known from the Lower Palaeolithic of Africa (Olduvai and Swartkrans) and assume the relationship of the Balkan and African hominins. The composition of TRL11-10 fauna and the presence of migrants indicate that occupation of the Balkans by hominins occurred in the middle of the Early Pleistocene, probably soon after the Olduvai paleomagnetic episode.*

Keywords: Montenegro; Early Pleistocene; mammals; bone tools; hominin dispersal

References

- Vislobokova I.A., Agadjanian A.K. Novye dannye o krupnykh mlekopitayuschikh pleystozenovoy fauny Trlica (Chernogoriya, Zentral'nye Balkany) [New data on large mammals of the Pleistocene Trlica fauna, Montenegro, the Central Balkans]. *Paleontologicheskii zhurnal* [Paleontological Journal], 2015, 6, pp. 86-103. (In Russ.).
- Vislobokova I.A., Agadjanian A.K. K istorii ranne-srednepleystozenovykh faun Zentral'nykh Balkan [On the history of Early-Middle Pleistocene mammal faunas of the Central Balkans]. *Paleontologicheskii zhurnal* [Paleontological Journal], 2016a, 2, pp. 82-96. (In Russ.).
- Vislobokova I.A., Agadjanian A.K. Novye dannye o vozraste pleystozenovoy fauny Trlica (Chernogoriya, Zentral'nye Balkany) i korrelyaziya s drugimi faunami Evropy [New data on age of the Pleistocene fauna from the Trlica locality (Montenegro, Central Balkans) and its correlation with other faunas of Europe]. *Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyaziya* [Stratigraphy and Geological Correlation], 2016b, 24, 2, pp. 88-102. (In Russ.).
- Gromov V.I. Paleontologicheskoye i arkheologicheskoye obosnovaniye stratigrafii chetvertichnogo perioda na territorii SSSR [Paleontological and archaeological foundation of the stratigraphy of the Quaternary period in the USSR]. *Tr. In-ta geologicheskikh nauk AN SSSR. Seriya Geol.* [Proc. Institute of Geological Sciences of the USSR Academy of Sciences], 1948, 64 (17), pp. 1-547. (In Russ.).
- Derevyanko A.P., Bolihovskaya N.S., Shunkov M.V. Predvaritel'nye rezul'taty klimatostatigraficheskogo raschleneniya pleystotsenovykh otlozheniy peshchery Trlitsa na severe Chernogorii [Preliminary results and climate-stratigraphical division of the Pleistocene beds in Cave Trlica in northern Montenegro]. *Problemy arkheologii, etnografii i antropologii Sibiri i sopredel'nykh territoriy* [Problems of Archeology, Ethnography, and Anthropology of Siberia and Adjacent Regions], 2012, 18, pp. 41-45 (In Russ.).
- Derevyanko A.P., Shunkov M.V., Bulatovich L., Agadjanian A.K., Vislobokova, I.A. et al. Issledovaniya v peshchere Trlitsa na severe Chernogorii [Studies in Cave Trlica in northern Montenegro]. *Problemy arkheologii, etnografii i antropologii Sibiri i sopredel'nykh territoriy* [Problems of Archeology, Ethnography, and Anthropology of Siberia and Adjacent Regions], 2011, 17, pp. 44-48 (In Russ.).
- Derevyanko A.P., Shunkov M.V., Bulatovich L., Agadjanian A.K., Vislobokova I.A. et al. Raskopki v peshchere Trlitsa, Severnaya Chernogoriya [Excavations in Cave Trlica in northern Montenegro]. *Problemy arkheologii, etnografii i antropologii Sibiri i sopredel'nykh territoriy* [Problems of Archeology, Ethnography, and Anthropology of Siberia and Adjacent Regions], 2012a, 18, pp. 74-77 (In Russ.).
- Derevyanko A.P., Shunkov M.V., Lutovats P., Agadjanian A.K., Vislobokova I.A. et al. Novye materialy po faune krupnykh mlekopitayushchikh iz peshchery Trlitsa, Severnaya Chernogoriya [New data on the large mammal fauna from Cave Trlica, northern Montenegro]. *Problemy arkheologii, etnografii i antropologii Sibiri i sopredel'nykh territoriy* [Problems of Archeology, Ethnography, and Anthropology of Siberia and Adjacent Regions], 2013, 19, pp. 84-88 (In Russ.).
- Kuzyakin A.P. *Letuchie myshi* [Bats]. Moscow, Sovetskaya Nauka Publ., 1950. 443 p. (In Russ.).
- Lopatin A.V. Catellitnoye povedeniye kak chast' adaptivnogo stanovleniya roda *Homo*. ["Satellite" behaviour as a part of adaptive formation of the genus *Homo*]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2010, 2, pp. 36-43.
- Agadjanian A.K., Vislobokova I.A., Shunkov M.V., Ulyanov V.A. Pleistocene mammal fauna of the Trlica locality, Montenegro. *Fossil Imprint*, 2017, 73 (1-2), pp. 93-114.
- Argant J., Dimitrijević V. Pollen analyses of Pleistocene hyaena coprolites from Montenegro and Serbia. *Ann. Géo. Pénin. Balkan.*, 2007, 68, pp. 73-80.
- Arribas A., Palmqvist P. On the ecological connection between sabre-tooths and hominids: Faunal dispersal events in the Lower Pleistocene and a review of the evidence for the first human arrival in Europe. *J. Archaeol. Sci.*, 1999, 26 (5), pp. 571-585.
- Arzarello M., Marcolini F., Pavia M., Petronio C., Petrucci M. et al. Evidence of earliest human occurrence in Europe: the site Pirro Nord (Southern Italy). *Naturwissenschaften*, 2007, 94 (2), pp. 107-112.
- Azzaroli A., De Giuli C., Ficarelli G., Torre D. Late Pliocene to early mid-Pleistocene mammalian fauna in Eurasia: Faunal succession and dispersal events. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 1988, 66, pp. 77-100.
- Backwell L., d'Errico F. The first use of bone tools: A reappraisal of the evidence from Olduvai Gorge, Tanzania. *Palaeontol. Afr.*, 2004, 40, pp. 95-158.
- Backwell L., d'Errico F. The origin of bone tool technology and the identification of early hominid cultural traditions. In: *From Bones to Symbols: From Early Hominids to Modern Human*, Ed. by F. d'Errico and L. Backwell. Iohannesburg, Wits Univ. Press, 2005, pp. 238-275.
- Backwell L., d'Errico F. Additional evidence of early hominid bone tools from South Africa. First attempt at exploring inter-site variability. *Palaeontol. Afr.*, 2009, 44, pp. 91-94.
- Backwell L., d'Errico F. Bone Tools, Paleolithic. In: *Encyclopedia of Global Archaeology*, Ed. by C. Smith. New York, Springer, 2014, pp. 950-962.
- Behrensmeyer A.K., Gordon K.D., Yanagi G.T. Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature*, 1986, 319, pp. 768-771.
- Behrensmeyer A.K., Kidwell S.M. Taphonomy's contributions to paleobiology. *Paleobiology*, 1985, 11, pp. 105-119.
- Bello S.M., Parfitt S.A., Stringer C. Quantitative micromorphological analyses of cut marks produced by ancient and modern handaxes. *J. Archaeol. Sci.*, 2009, 36, pp. 1869-1880.
- Blasco R., Dominguez-Rodrigo M., Arilla M., Camarós E., Rosell J. Breaking bones to obtain marrow: a comparative study between percussion by batting bone on an anvil and hammerstone percussion. *Archaeometry*, 2014, 56, (6), pp. 1085-1104.
- Blasco R., Rosell J., Cuartero F., Fernández Peris J., Gopher A. et al. Using bones to shape stones: MIS 9 bone retouchers at both edges of the Mediterranean Sea. *PLoS ONE*, 2013, 8 (10), pp. e76780.
- Blumenschine R.J. Characteristics of early hominid scavenging niche. *Current Anthropol.*, 1987, 28, pp. 383-407.
- Blumenschine R.J., Selvaggio M.M. Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behavior. *Nature*, 1988, 333, pp. 763-765.
- Bogićević K., Nenadić D. Early Pleistocene rodents (Rodentia, Mammalia) from Trlica near Plievlja (Montenegro). *Neues Jahrb. Geol. Paläontol., Abhandl.*, 2008, 247 (3), pp. 325-333.
- Brain C.K., Shipman P. The Swartkrans bone tools. In: *Swartkrans: A Cave's Chronicle of Early Man*, Ed. by C.K. Brain. Paleontology Scientific Trust, 2004, pp. 195-215.
- Buc N. Experimental series and use-wear in bone tools. *J. Archaeol. Sci.*, 2010, 38, pp. 546-557.
- Bunn H.T., Kroll E.M. Systematic butchery by Plio-Pleistocene hominids at Olduvai Gorge, Tanzania. *Current Anthropol.*, 1986, 27, pp. 431-452.
- Capaldo S.D., Blumenschine R.J. A quantitative diagnosis of notches made by hammerstone percussion and carnivore gnawing on bovid long bones. *Amer. Antiquity*, 1994, 59, pp. 724-748.
- Carbonell E., Mosquera M., Rodríguez X.P., Bermúdez de Castro J.M., Burjachs F. et al. Eurasian gates: The earliest human dispersals. *J. Anthropol. Res.*, 2008, 64, pp. 195-228.
- Crégut-Bonnoure E., Dimitrijević V. *Megalovis balcanicus* sp. nov. and *Soergelia intermedia* sp. nov. (Mammalia, Bovidae, Caprinae), new Ovisovini from the Early Pleistocene of Europe. *Rev. Paléobiol.*, 2006, 25 (2), pp. 723-773.

- Codrea V., Dimitrijević V. *Stephanorhinus* cf. *hundsheimensis* (Toula) (Rhinocerotidae, Mammalia) from Trlica near Pljevlja (Montenegro). *Ann. Géol. Pénin. Balkan.*, 1997, 61 (2), pp. 161-177.
- de la Torre I., Mora R. *Technological Strategies in the Lower Pleistocene at Olduvai Beds I & II*. Liege, Université de Liege, 2005. 255 p.
- de Lumley H., Barsky D., Cauche D. Archaic stone industries from East Africa and Southern Europe. Pre-Oldowan and Oldowan. In: *The Cutting Edge: New Approaches to the Archaeology of Human Origin*, ed. by K. Schick, N. Toth. Gosport, Stone Age Institute Press, 2009, pp. 58-91.
- Derevjanko A.P., Šunjok M.V., Agadžanjan A.K., Bulatovic L., Vislobokova I.A. et al. Proučavanje Pleistocenskih slojeva u Pećini Trlica na sjeveru Crne Gore. *Davnine. Arheologija u Crnoj Gori*, 2012, 1, pp. 45-58.
- d'Errico F., Backwell L. Assessing the function of early hominin bone tools. *J. Archaeol. Sci.*, 2009, 36, pp. 1764-1773.
- d'Errico F., Backwell L., Wadley L. Identifying regional variability in Middle Stone Age bone technology: The case of Sibudu Cave. *J. Archaeol. Sci.*, 2012, 39, pp. 2479-2495.
- Dimitrijević V. Prvi rezultati istraživanja sisarske faune iz Trlice kod Pljevlja. In: *Zbornik rad. XII kongres na geolozi na Jugoslavija*, 1. Ohrid, 1990, pp. 328-336.
- Dimitrijević V., Zic J., Mijovic D. Pleistocene fauna of Trlica near Pljevlja (Montenegro). *Rev. de Paléobiol.*, 2006, 25 (2), pp. 6-7.
- Dominguez-Rodrigo M., de Juana S., Galán A.B., Rodríguez M. A new protocol to differentiate trampling marks from butchery cut marks. *J. Archaeol. Sci.*, 2009, 36, pp. 2643-2654.
- Dominguez-Rodrigo M., Gidna A., Yravedra J., Musiba C.A. Comparative neo-taphonomic study of felids, hyaenids and canids: an analogical framework based on long bone modification patterns. *J. Taphonomy*, 2012, 10, pp. 147-164.
- Dominguez-Rodrigo M., Pickering T.D., Bunn H.T. Configurational approach to identification the earliest hominin butchers. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 2010, 107 (49), pp. 20929-20934.
- Fleagle J.G., Shea J.J., Grine F.E., Baden A.L., Leakey R.F. *Out of Africa. The first hominin colonization of Eurasia*. Dordrecht, Heidelberg, London, New York, Springer, 2010. 293 p.
- Forsten A., Dimitrijević V. Pleistocene horses (genus *Equus*) in the Central Balkans // *Ann. Géol. Pénin. Balkan.*, 2002-2003, 65, pp. 55-75.
- Galán A.B., Rodríguez M., de Juana S., Domínguez-Rodrigo M. A new experimental study on percussion marks and notches and their bearing on the interpretation of hammerstone-broken faunal assemblages. *J. Archaeol. Sci.*, 2009, 36, pp. 776-784.
- Gaudzinski S., Turner E. Summerising the role of early humans in the accumulation of European Lower and Middle Paleolithic bone assemblages. In: *The Role of Early Humans in the Accumulation of European Lower and Middle Paleolithic Bone Assemblages*, Ed. by S. Gaudzinski, E. Turner. Bonn, Habelt Verlag, 1999, pp. 381-393.
- Gaudzinski-Windheuser S., Kindler L., Rabinovich R., Goren-Inbar N. Testing heterogeneity in faunal assemblages from archaeological sites. Tumbling and trampling experiments at the Early-Middle Pleistocene site of Geshen Benot Ya'aqov (Israel). *J. Archaeol. Sci.*, 2010, 37, pp. 3170-3190.
- Julien M.-A., Hardy B., Stahlischmidt M., Urban B., Serengeli J., Conard N.J. Characterizing the Lower Palaeolithic bone industry from Schöningen 12 II: A multi-proxy study. *J. Hum. Evol.*, 2015, 89, pp. 264-286.
- Koufos G.D., Kostopoulos D.S. The Pliocene large mammal record in Greece: Implication for early human dispersal into Europe In: *Palaeoanthropology of the Balkans and Anatolia: Human evolution and its context*, Ed. by K. Harvati, M. Roksandis. Dordrecht, Springer, 2016, pp. 269-280.
- Koufos G.D., Kostopoulos D.S., Vlachou T.D. Neogene/Quaternary mammalian migration in eastern Mediterranean. *Belg. J. Zool.*, 2005, 135 (2), pp. 181-190.
- Kuhn B.F., Berger L.R., Skinner J.D. Examining criteria for identifications and differentiating fossil faunal assemblages accumulated by hyaenas and hominins using extant hyenid accumulations. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 2010, 20, pp. 15-35.
- Leakey M.D. *Olduvai Gorge, Vol. 3, Excavations in Bed I and Bed II, 1960-1963*. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1971. 306 p.
- Lieberman D.E., Bramke D.M., Raichlen D.A., Shea J.J. Brains, brawn, and the evolution of human endurance running capabilities. In: *The first humans: origin and early evolution of the genus Homo*. New York, Springer, 2009, pp. 77-98.
- Lindly J. Hominid and carnivore activity at Middle and Upper Paleolithic cave sites in eastern Spain. *Munibe, Antropol. - Arkeol.*, 1988, 40, pp. 45-70.
- Markova A.K., Vislobokova I.A. Mammal faunas in Europe at the end of the Early-beginning of the Middle Pleistocene. *Quat. Int.*, 2016, 420, pp. 363-377.
- Maslin M.A., Brierley C.M., Milner A.M., Shultz S., Trauth M.H., Wilson K.E. East Africa climate pulses and early human evolution. *Quat. Sci. Rev.*, 2014, 101, pp. 1-17.
- Message E., Lebreton V., Marquer L., Russo-Ermolli E., Oraina R. et al. Palaeoenvironments of early hominins in temperate and Mediterranean Eurasia: new palaeobotanical data from Palaeolithic key-sites and synchronous nature sequences. *Quat. Sci. Rev.*, 2010, 30 (11-12), pp. 1439-1447.
- Mussi M. *Earliest Italy: An Overview of the Italian Paleolithic and Mesolithic*. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, Kluwer Academic/Plenum Publ., 2002. 399 p.
- Palmqvist P., Pérez-Claros J.A., Janis Ch.M., Gröck D.R. Tracing the ecophysiology of ungulates and predator-prey relationships in an Early Pleistocene large mammal community. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 2008, 266, pp. 95-111.
- Palmqvist P., Torregrosa V., Pérez-Claros J.A. et al. A re-evaluation of the diversity of Megantereon (Mammalia, Carnivora, Machairodontinae) and the problem of species identification in extinct carnivores. *J. Vertebr. Paleontol.*, 2007, 27 (1), pp. 160-175.
- Palombo M.R., Sardella R., Novelli M. Carnivora dispersal in Western Mediterranean during the last 2.6 Ma. *Quat. Int.*, 2008, 179, pp. 176-189.
- Parés J.M., Duval M., Arnold L.J. New views on an old move: Hominin migration into Eurasia. *Quat. Int.*, 2013, 295, pp. 5-12.
- Pavia M., Zunino M., Coltorti M., Angelone Ch., Arzarello M. et al. Stratigraphical and palaeontological data from the Early Pleistocene Pirro 10 site of Pirro Nord (Puglia, south eastern Italy). *Quat. Int.*, 2012, 267, pp. 40-55.
- Pickering T.R., Domínguez-Rodrigo M., Egeland C.P., Brain C.K. The contribution of limb bone fracture patterns to reconstructing early hominid behaviour at Swartkrans Cave (South Africa): archaeological application of a new analytical method. *J. Osteoarchaeol.*, 2005, 15, pp. 247-260.
- Plummer T. Flaked stones and old bones: Biological and cultural evolution at the dawn of technology. *Yearb. Phys. Anthropol.*, 2004, 47, pp. 118-164.
- Potts R. *Early Hominid Activities at Olduvai*. New York, Aldine de Gruyter, 1998. 396 p.
- Potts R., Shipman P. Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature*, 1981, 291, pp. 577-580.
- Rabinovich R., Biton R. The Early-Middle Pleistocene faunal assemblages of Geshen Benot Ya'aqov: Inter-site variability. *J. Hum. Evol.*, 2011, 60, pp. 357-374.
- Rosell J., Blasco R., Campeny G., Díez J.C., Alcalde R.A. et al. E. Bone as a technological raw material at the Gran Dolina site (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). *J. Hum. Evol.*, 2011, 61, pp. 125-131.
- Saladié P., Rodríguez-Hidalgo A., Huguet R., Cáceres I., Díez C. et al. The role of carnivores and their relationship to hominin settlements in the TD6-2 level from Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Spain). *Quat. Sci. Rev.*, 2014, pp. 47-66.
- Shipman P. Altered Bones from Olduvai Gorge, Tanzania. In: *Bone Modifications*, Ed. by R. Bonnicksen R., M. Sorg. Maine, Univ. of Maine, 1989, pp. 317-334.

- Shipman P., Rose J. Early hominid hunting, butchering, and carcass-processing behavior: Approaches to the fossil record. *J. Anthropol. Archaeol.*, 1983, 2 (1), pp. 57-98.
- Sirakov N., Guadelli J.-L., Ivanova S., Sirakova S., Boudadi-Maligne M. et al. An ancient continuous human presence in the Balkans and the beginnings of human settlement in western Eurasia: A Lower Pleistocene example of the Lower Palaeolithic levels in Kozarnika cave (North-Western Bulgaria). *Quat. Int.*, 2010, 223-224, pp. 94-106.
- Spassov N. Southeastern Europe as a route for the earliest dispersal of *Homo* toward Europe: ecological conditions and the timing of the first human occupation of Europe. In: *Palaeo-anthropology of the Balkans and Anatolia: Human evolution and its context*, Ed. by K. Harvati, M. Roksandis. Dordrecht, Springer, 2016, pp. 269-280.
- Sutcliffe A.J. Spotted hyaena: Crusher, gnawer, digester and collector of bones. *Nature*, 1970, 227, pp. 1110-1113.
- Thun Hohenstein U., Di Nucci A., Moigne A.-M. Mode de vie à Isernia La Pineta (Molise, Italie). Stratégie d'exploitation du *Bison schoetensacki* par les groupes humains au Paléolithique inférieur. *L'Anthropol.*, 2009, 113, pp. 96-110.
- Treves A., Palmqvist P. Reconstructing hominin interactions with mammalian carnivores (6.0–1.8 Ma). In: *Primate Antipredator Strategies*, Ed. by S. Gursky, K. Nekaris. New York, Springer, 2007, pp. 355-381.
- Turner A. Relative scavenging opportunities of East and South African Plio-Pleistocene hominids. *J. Archaeol. Sci.*, 1988, 17, pp. 327-341.
- Turner A., Antón M. The giant hyaena, *Pachycrocuta brevirostris* (Mammalia, Carnivora, Hyaenidae). *Geobios*, 1996, 29 (4), pp. 455-465.
- Van der Made J., Mateos A. Longstanding biogeographic patterns and the dispersal of early *Homo* out of Africa and into Europe. *Quat. Int.*, 2010, 223-224, pp. 195-200.
- Van der Made J., Dimitrijević V. *Eucladoceros montenegrensis* n. sp. and other Cervidae from the Lower Pleistocene of Trlica (Montenegro). *Quat. Int.*, 2015, 389, pp. 90-118.
- Van Kolfschoten T., Parfitt S.A., Serangeli J., Bello S.M. Lower Paleolithic tools from 'Spear Horizon' at Schöningen (Germany). *J. Hum. Evol.*, 2015, 89, pp. 226-263.
- Villa P., Castel C., Beauval C., Bourdillat V., Goldberg P. Human and carnivore sites in European Middle and Upper Paleolithic: similarities and differences in bone modification and fragmentation. *Rev. Paléobiol.* 2004, 23 (2), pp. 705-703.
- Villa P., d'Errico F. Bone and ivory points in the Lower and Middle Paleolithic of Europe. *J. Hum. Evol.*, 2001, 41, pp. 69-112.
- Villa P., Mahieu E. Breakage patterns of human long bones. *J. Hum. Evol.*, 1991, 21, pp. 27-48.
- Vislobokova I.A., Agadjanian A.K. New data on large mammals from the Trlica Pleistocene fauna (Montenegro, the Central Balkans). *Paleontol. J.*, 2015, 49(6), pp. 651-667. DOI: 10.1134/S0031030115060143.
- Vislobokova I.A., Agadjanian A.K. On the history of Early–Middle Pleistocene mammal faunas of the Central Balkans. *Paleontol. J.*, 2016a, 50(2), pp. 187-201. DOI: 10.1134/S0031030116020106.
- Vislobokova I.A., Agadjanian A.K. New data on age of the Pleistocene fauna from Trlica locality (Montenegro, Central Balkans) and its correlation with other fauna of Europe. *Stratigraphy. Geological Correlation*, 2016b, 24(2), pp. 188-202. DOI: 10.1134/S0869593816020088.
- Vislobokova I., Tesakov A. Early and Middle Pleistocene of Northern Eurasia. In: *The Encyclopedia of Quaternary Sciences*, Ed. by S.A. Elias. Amsterdam, Elsevier, 2013, pp. 605-614.
- Voormolen R. Ancient hunters, modern butchers. Schöningen 13II-4, a kill-butchery site from the northwest European lower Paleolithic. *J. Taphonomy*, 2008, 6, pp. 71-247.
- Vrba E.S. Turnover pulses, the Red Queen, and related topics. *Amer. J. Sci.*, 1993, 293, pp. 418-452.
- Werdelin L., Lewis M. Carnivora from South Turkwel hominid site, Northern Kenya. *J. Paleontol.*, 2000, 74, 6, pp. 1173-1180.

Author' information

Vislobokova Innessa A., D.Sc., ivisl@paleo.ru.
 Agadzhanian Alexander K., D.Sc., Professor, aagadj@paleo.ru.
 Lopatin Alexey V., D.Sc., Academician, aopat@paleo.ru.