

УДК 903.2

**Акиро Оно**

Столичный университет Токио, Япония

Tokyo Metropolitan University, Japan

E-mail: ono@bcomp.metro-u.ac.jp

## ОРУДИЯ НА КОСТЯНЫХ ОТЩЕПАХ И ПЕРЕХОД ОТ СРЕДНЕГО К ВЕРХНЕМУ ПАЛЕОЛИТУ

### Введение

Данная статья посвящена анализу орудий на костяных отщепах и фрагментах костей, обнаруженных на стоянках переходного периода в Центральной Европе, Восточной и Северной Азии. В ней предложены альтернативные классификация орудий, изготовленных на костяных отщепах, и взгляд на переход от среднего к верхнему палеолиту.

В изготовлении костяных орудий на отщепах, как и каменных, выделяют два этапа расщепления. В результате первичного расщепления длинной кости получали один-два скола со спиральным изломом. Вторичная обработка по краям скола предполагала окончательное оформление изделия. Для получения шлифованных костяных орудий использовали длинные тонкие костяные заготовки – продукты “техники продольного разрезания кости методом нанесения глубоких пропилов и последующего их расширения (далее – методом продольного прорезания кости)”. На стоянке Зальцгиттер-Лебенштедт в Германии обнаружена реберная кость *Mammuthus primigenius* со следами шлифовки без расщепления, относящаяся к концу среднего палеолита, однако подобные образцы не типичны [Gaudzinski, 1998, 1999]. Также следует принимать во внимание даты памятников. Современная калибровочная кривая IntCal 04 достигала приблизительно 26 тыс. калиброванных лет, но высокая точность калибровки радиоуглеродных дат по кольцам деревьев возможна лишь до 12,4 тыс. калиброванных лет [Reimer et al., 2004]. Калибровочная кривая CalPal\_2004\_SFCP (Университет Кельна) позволяет расширить границы до 50 тыс. калиброванных лет. Калибровочные данные целесообразно иметь в случае,

если определяемый объект относится к временным рамкам 26–50 тыс. л.н. [Weninger Jöris, Danzeglocke, 2004]. Создание этой калибровочной кривой – лишь один из способов определения реальных дат [Plicht et al., 2004]. Радиоуглеродные даты, представленные в данной статье, не являются калиброванными.

### Характеристики расщепления кости

Каменные орудия на отщепах изготавливались, как правило, из длинных сколов. Раковистый излом обычно возникает при антропогенном воздействии на обсидиан (рис. 1). По сравнению с камнем кость является более мягким материалом, но изломы на кости получаются такие же, как и на камне.

Трубчатая структура длинной кости – один из признаков, определявших способ ее расщепления (рис. 2). При сильном ударе (или большой нагрузке) по центру длинной кости с диафизом линия разлома приобретает форму буквы “X”, получается овальный скол со спиральным изломом. В точке удара кость выкрошивается, и в этом месте образуется отверстие. Однако в редких случаях раковистый излом в точке удара сохраняется. О раскалывании кости с помощью отбойника можно судить по наличию небольших осколков [Binford, 1981, р. 154], негативов скола на отщепе со спиральным изломом, выемки на лицевой поверхности отщепа со спиралевидным профилем [Lyman, 1994, р. 326].

Свежую (сырую) кость раскалывали преимущественно с целью получения костного мозга. Результатом этих действий были осколки, из которых делали орудия.

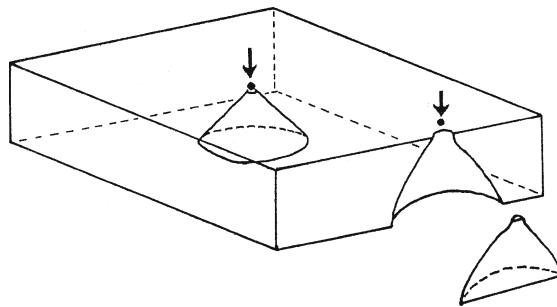


Рис. 1. Схема появления раковистого излома на обсидиане [Ono, 2001].

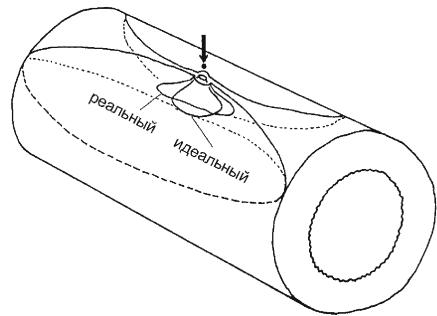


Рис. 2. Схема образования сколов с раковистым и спиральным изломом на фрагменте трубчатой кости [Ono, 2001].

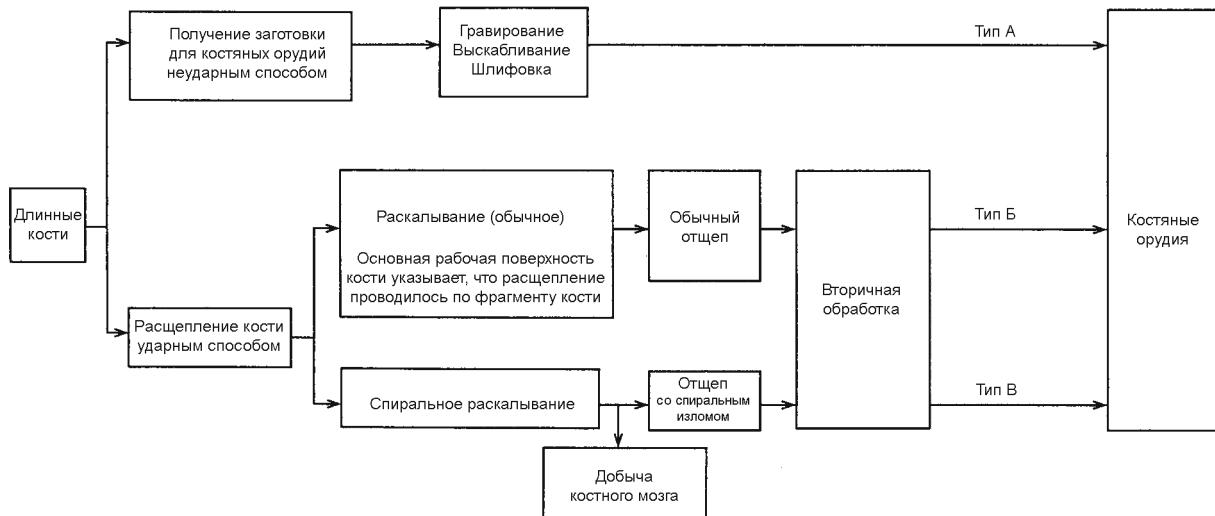


Рис. 3. Классификация процесса обработки кости [Ono and the Nojiri-ko Excavation Research Group, 1986; Ono, 2001].

Можно выделить три основные способы изготовления костяных орудий из длинной кости [Ono and the Nojiri-ko Excavation Research Group, 1986; Ono, 2001] (рис. 3):

А – для получения заготовки орудия использовали неударную технику, или технику продольного пропиливания кости. Подобные заготовки служили для изготовления шлифованных костяных орудий, которые получали с помощью насечек, высекивания, очищения и шлифования;

Б – заготовки орудий изготавливали с применением ударной техники. Удар наносился по фрагменту кости; на основной рабочей поверхности оставались признаки, характерные для расщепления камня. В ходе вторичной обработки им придавали законченную форму;

В – заготовки орудий получали методом т.н. спирального расщепления свежей кости; они были со спиральным изломом. Законченный вид орудие приобретало после вторичной обработки края кости.

### Классификация костяных орудий

Среди костяных палеолитических орудий наибольший интерес вызывают шлифованные изделия периода верхнего палеолита. По морфологическим и типологическим признакам процесс изготовления орудий на костяных отщепах пока не изучался, вероятно, в силу их многообразия. К тому же костяные орудия, типологически соответствующие каменным орудиям, не очень часто встречаются при раскопках. Большую долю среди костяных находок составляют костяные орудия, предназначенные для кратковременного использования.

Костяные отщепы и фрагменты костей, зафиксированные в различных археологических горизонтах, очень многообразны по форме. Большое количество таких “разовых” костяных орудий пока не разделено на морфологические типы. Однако некоторые орудия на костяных отщепах возможно классифицировать.

В данном случае можно применить терминологию, отражающую типологию каменных орудий, хотя каменные и костяные орудия не имеют абсолютных параллелей (рис. 4). Такие типы орудий, как ручные рубила, кливеры и чопперы из камня и кости, имеют сходную форму. Примерами могут служить орудия на костяных отщепах, найденные на низнепалеолитических стоянках Бильцингслебен в Германии [Mania, 1990а, 1990б, 1998; Mania, Weber, 1986], Рануччио и Кастель ди Гуидо в Италии [Biddittu et al., 1979; Pitti, Radmilli, 1984] и Вертешшёлеш в Венгрии [Vértezzölös..., 1990]. Вероятно, люди, жившие в эпоху нижнего и среднего палеолита, были не очень разборчивы при выборе материала для изготовления определенных типов орудий [Dobosi, 1983, 1988].

Нешлифованные орудия на костяных отщепах эпохи палеолита, включая нуклевидные орудия и орудия на отщепах из твердых материалов, вероятно, изготавливали для охоты на животных, обработки и

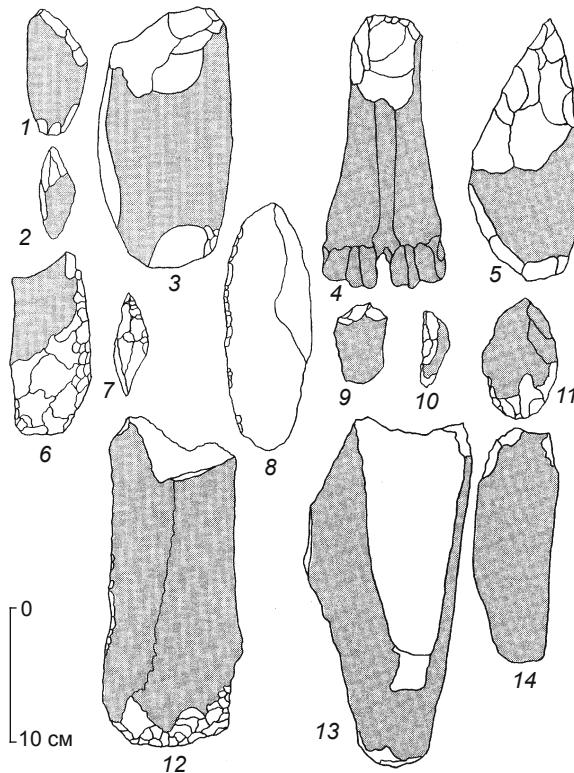


Рис. 4. Морфологические типы орудий на костяных отщепах [Ono, 2001].

1, 2, 10 – Вертешшёлеш, Венгрия; 3 – Фонтана Рануччио, Италия; 4, 11, 12 – Бильцингслебен, Германия; 5 – Кастель ди Гуидо, Италия; 6, 8 – Татегаана (оз. Ноджири), Япония; 7 – пещера Гайсенклёстерль, Германия; 9 – пещера Обернедер, Германия; 13, 14 – Лэнг/Фергиусон, США.

1 – чоппер; 2 – остроконечный чоппер; 3, 4 – чоппинговые орудия; 5 – ручное рубило; 6 – кливер; 7 – острие; 8–10 – скребки; 11 – клиновидное орудие; 12 – долото; 13 – нуклеус; 14 – отщеп.

разделки туш. Классификация орудий на костяных отщепах не до конца определена с точки зрения технических приемов их изготовления. Морфология костяных орудий в некоторой степени определяется исходной формой кости (рис. 5).

При классификации учитываются: форма заготовки, следы ретуши, признаки шлифовки. Эти три характеристики и их сочетание позволяют классифицировать все формы орудий на костяных отщепах.

### Взгляд на переход от среднего к верхнему палеолиту через призму динамики орудий на костяных отщепах и фрагментах кости

*Центральная Европа (Германия).* Переход получил отражение, вероятно, в костяных орудиях в различных частях Европы, но особенно четко в Германии.

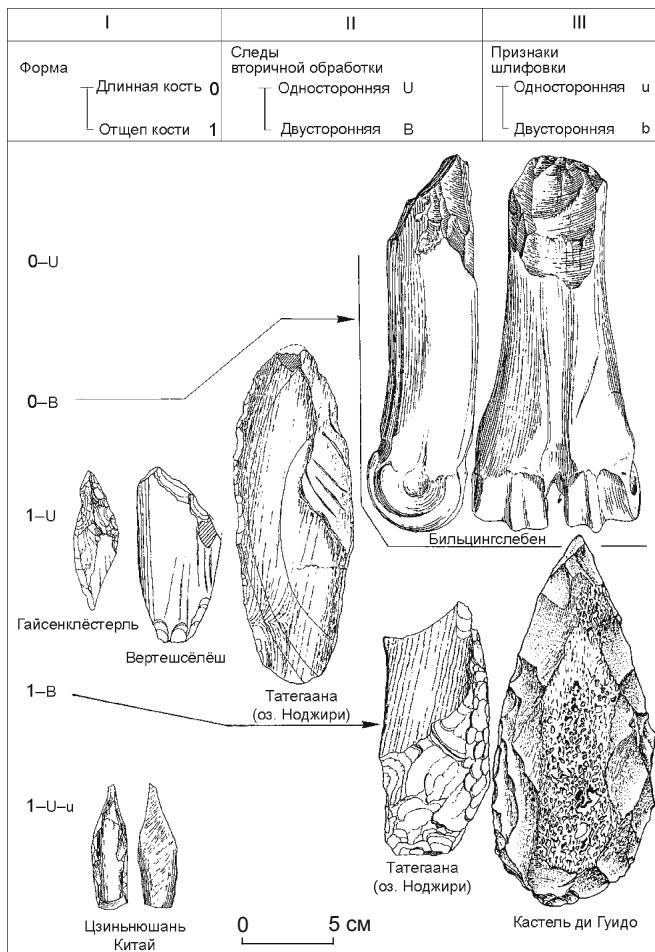


Рис. 5. Альтернативная классификация орудий на костяных отщепах, учитывающая сочетание формы и элементов вторичной обработки [Ono, 2001].

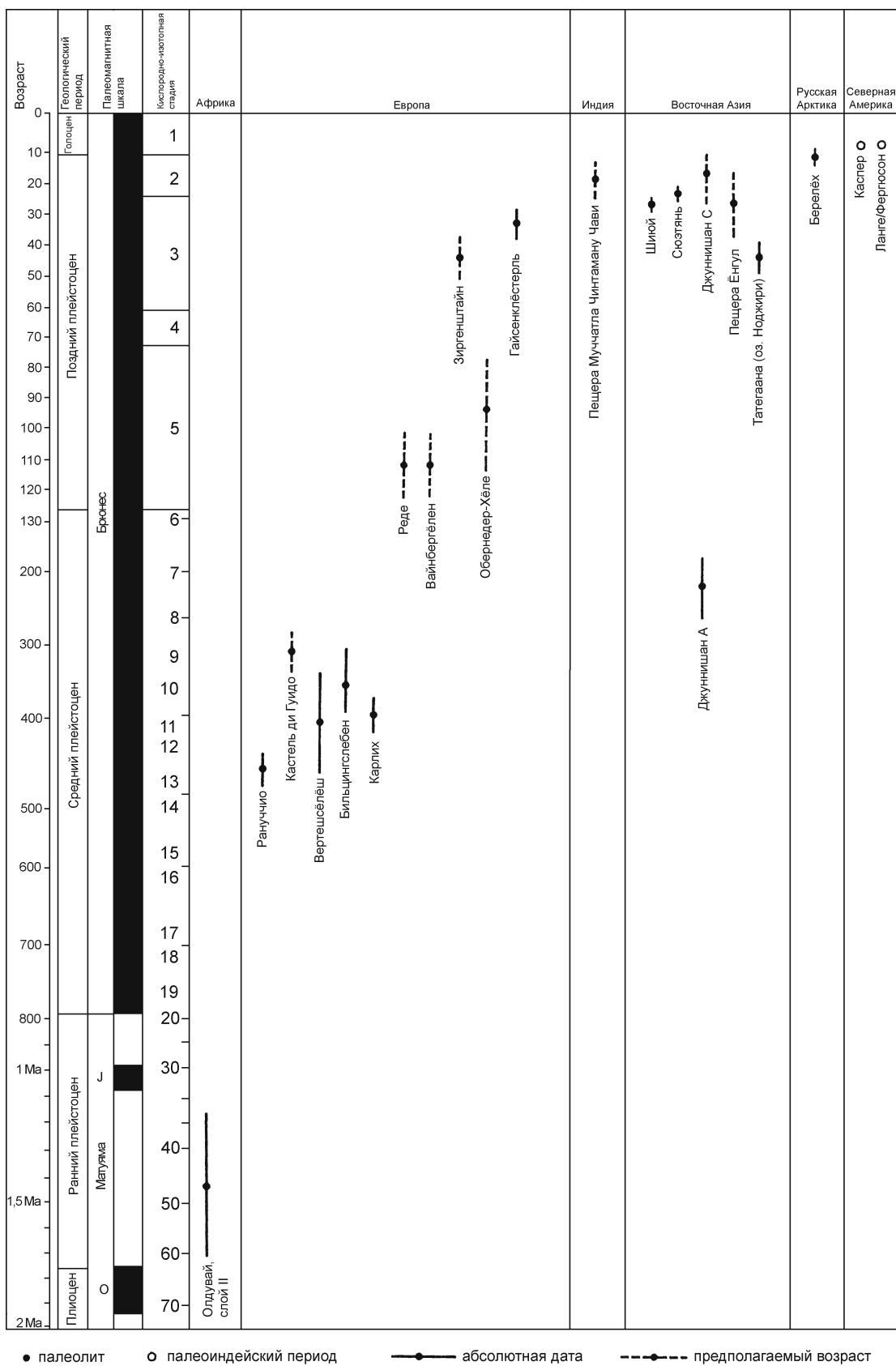


Рис. 6. Хронология археологических стоянок, содержащих орудия на костяных отщепах [Ono, 2001].

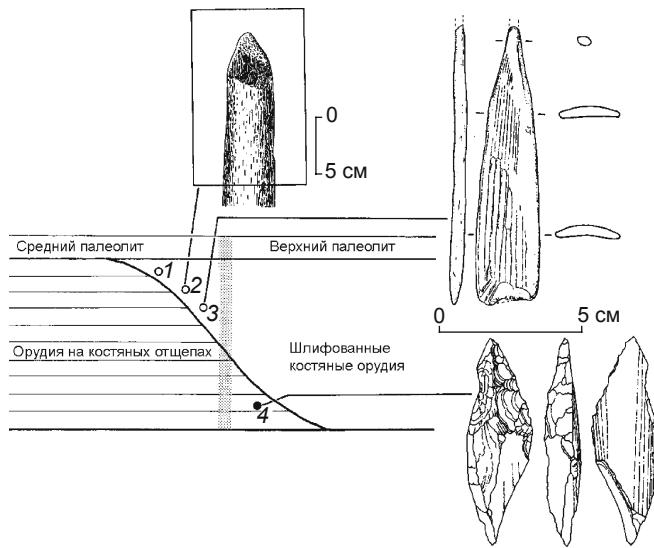


Рис. 7. Орудия на костяных отщепах/шлифованные орудия периода перехода от среднего к верхнему палеолиту.

1 – Грос Грот; 2 – Зальцгиттер-Лебенштедт; 3 – Фогельхерд (VI);  
4 – Гайсенклёстерль.

Здесь на стоянках среднего палеолита Реде [Tromnau, 1983], Зиргенштайн [Hahn, 1976] и Обернедер [Freund, 1987] археологи обнаружили ручное рубило, боковой, концевой скребки и боковой скребок на костяных отщепах (рис. 6). Несколько шлифованных костяных наконечников зафиксировано в ранних ориньякских горизонтах на пещерной стоянке Фогельхерд на юго-западе страны [Riek, 1934; Müller-Beck, 1983]. Возможно, это указывает на быстрый переход, но следует иметь в виду, что шлифованный костяной наконечник был обнаружен в горизонтах поздней поры среднего палеолита на стоянках Фогельхерд и Зальцгиттер-Лебенштедт. Орудия на костяных отщепах присутствовали и в верхне-палеолитическом ориньякском горизонте в пещере Гайсенклёстерль [Hahn, Owen, 1985] (рис. 7).

Как отмечалось выше, такие типы орудий, как ручное рубило, кливер, чоппер, чоппинг и скребок, имеют сходную форму независимо от того, сделаны они из камня или кости. Это сви-

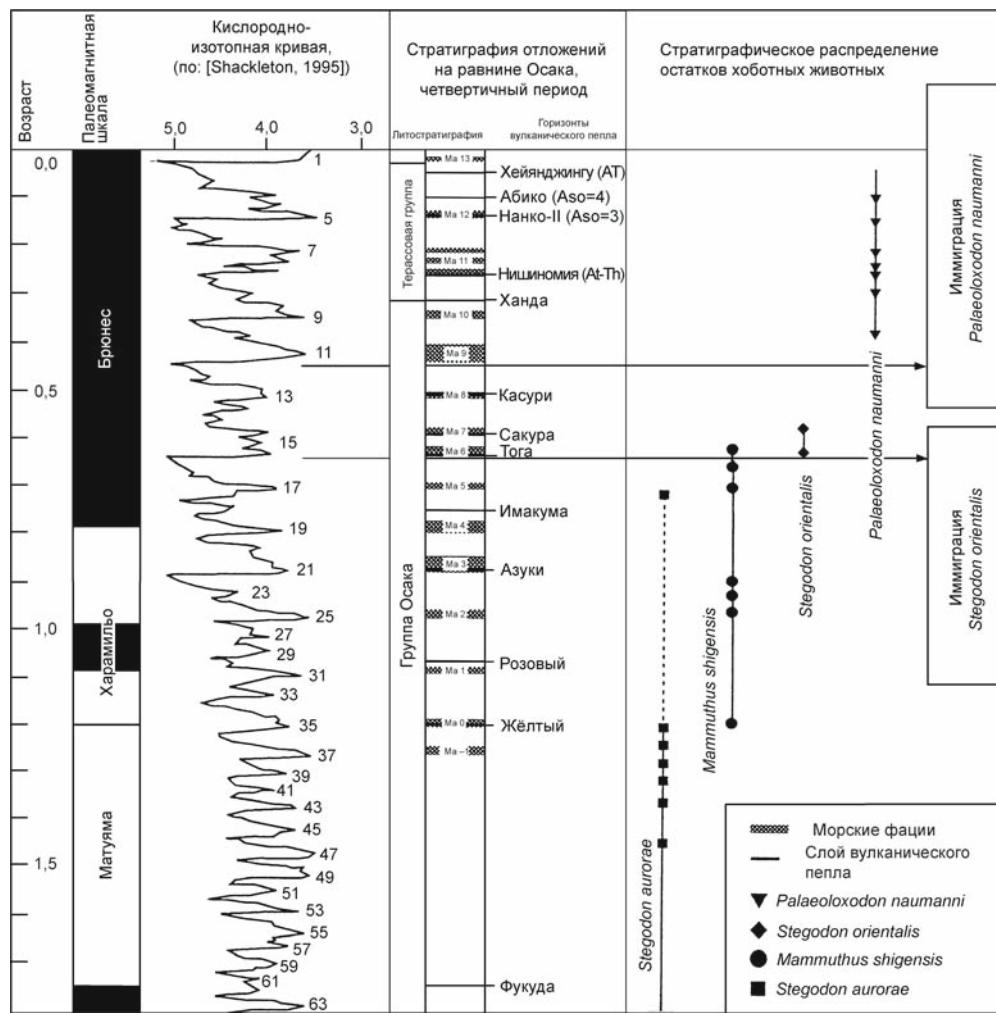


Рис. 8. Кислородно-изотопные стадии и распределение видов хоботных животных.

действует о том, что, придавая форму костяным орудиям, человек ориентировался на стандарты для каменных орудий. Однако освоение технологии продольного прорезания кости позволило ему освободиться от этих стандартов.

Переход от среднего к верхнему палеолиту соответствует переходу от изготовления орудий на костяных отщепах к созданию шлифованных костяных орудий, что было обусловлено техническими изменениями, в частности, формированием технологии продольного прорезания кости, результатом применения которой стало появление в пластинчатых орудийных наборах резцов.

*Японский архипелаг: стоянка Татегаана (оз. Ноджири).* Корейский полуостров и острова Японского архипелага были соединены сушей, по меньшей мере, дважды в период среднего плейстоцена: во время OIS 16 (ок. 0, 63 млн л.н.) и OIS 12 (ок. 0, 42 млн л.н.). В период верхнего плейстоцена, даже во время последнего ледникового максимума, “мост” не существовало; суша соединяла с материком лишь самый северный остров Хоккайдо.

Миграция крупных представителей фауны из материкового Китая на острова Японского архипелага по суще имела место именно во время OIS 16 и OIS 12: миграция слона (*Stegodon orientalis*) – во время существования первого “моста”, слона Наумана (*Palaeoloxodon naumanni*) – во время второго “моста” (рис. 8).

Следы пребывания гоминид на островах Японского архипелага в периоды миграции крупной фауны не отмечены. Хорошо сохранившиеся ископаемые останки гоминид финала позднего плейстоцена были найдены в известняковом разломе в Минатогава (о-в Окинава). Однако в отложениях разлома не представлены артефакты или другие признаки, свидетельствующие о пребывании человека.

Уникальной является стоянка Татегаана на оз. Ноджири в центральной части Северной Японии. При раскопках озерных отложений геологами, археологами и другими исследователями обнаружено большое количество отпечатков следов слона Наумана (*Palaeoloxodon naumanni*) и гигантского оленя Ябе (*Sinomegaceros yabei*), а также окаменелых останков



Рис. 9. Расположение стоянки Татегаана на оз. Ноджири.  
Фото Акиро Оно.



Рис. 10. Отпечатки следов слона Наумана и гигантского оленя Ябе в нижней части формации III. Фото Акиро Оно.



Рис. 11. Отпечатки следов слона Наумана в нижней части формации III [Nojiri-ko Excavation Research Group, 1994].

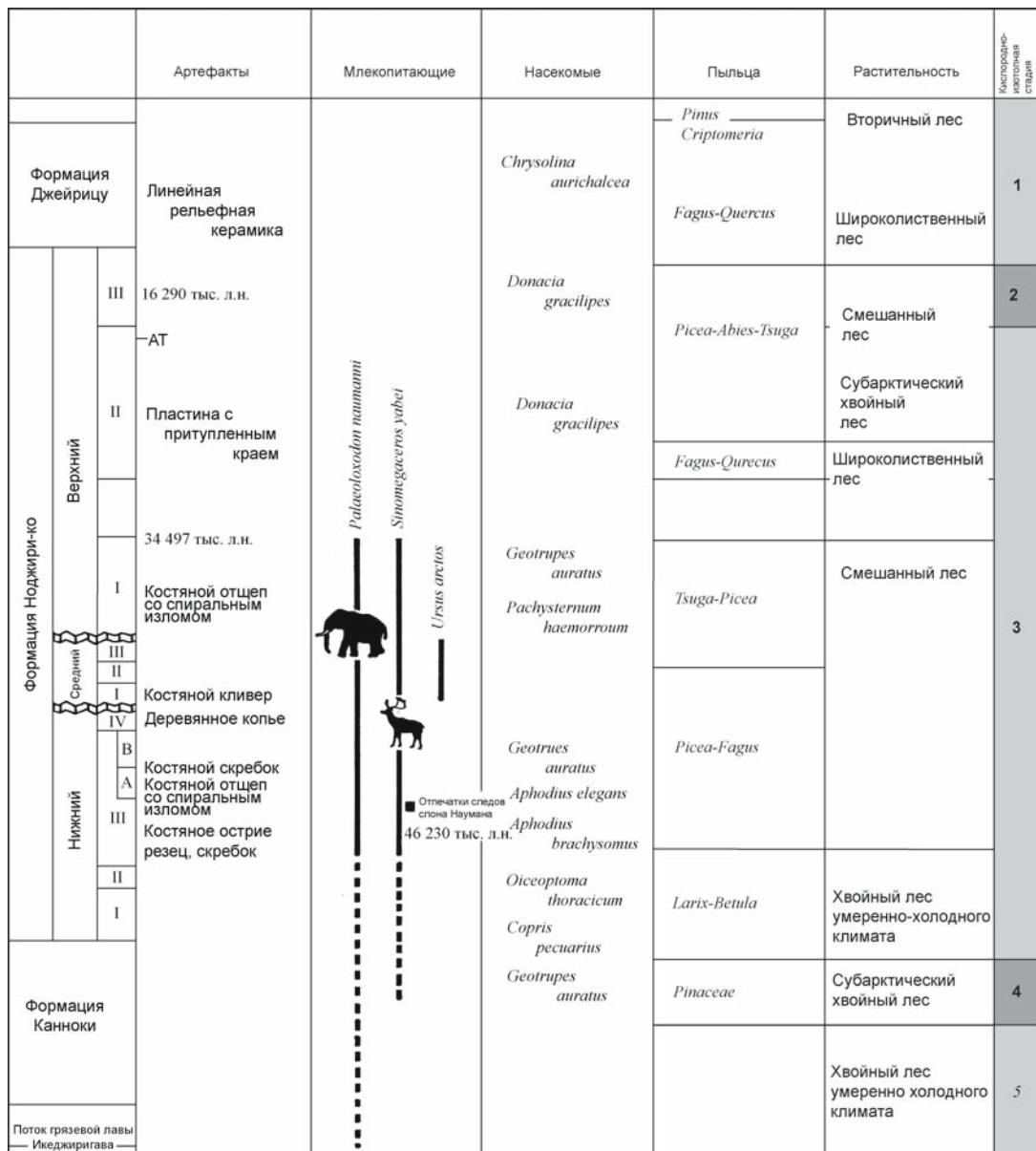


Рис. 12. Стратиграфическая последовательность отложений оз. Ноджири, центральная часть Северной Японии [Nodjiri-ko Excavation Research Group, 1994].

представителей этих и других видов млекопитающих и артефактов эпохи палеолита (рис. 9–11).

Хронологические границы геологической формации Ноджири-ко (озерные отложения памятника) установлены по ряду AMS-дат (рис. 12): для нижней части – от 50 до 42 тыс. л.н., для средней – от 42 до 35 тыс. л.н., для верхней – от 35 до 12 тыс. л.н.

Наиболее широко представлены фаунистические останки двух указанных видов: кости слона Наумана составляют 91,9 %, гигантского оленя Ябе – 7,9 %. Коллекции, собранные в ходе раскопок 1980 г., содержат останки не менее чем 23 особей слона Наумана. Кости десяти из них приходятся на нижнюю

часть формации III, двух – на среднюю часть формации I, двух – на среднюю часть формации II, одного – на среднюю часть формации III, восьми – на верхнюю часть формации III. На основе найденных 66 моляров (31 верхний и 35 нижних) был построен профиль, четко демонстрирующий две возрастные категории – от 25 до 36 лет (взрослые особи, 39 %) и от 49 до 60 лет (престарелые особи, 29 %). Эти данные свидетельствуют о предпочтении палеолитического человека охотиться на взрослых представителей млекопитающих.

Овальные скребла, кливеры, ножевые орудия и отщепы с ретушированным основанием являются ти-

личными костяными орудиями на стоянке, открытой на оз. Ноджири (рис. 13–16). В том же слое вместе с костяными изделиями найдены такие каменные орудия, как скребки, сверла, отщепы. В средней части формации I в такой же концентрации были выявлены костяной кливер и восстановленные путем ремонта костяные отщепы с ретушированным основанием, а также апплицирующиеся костяные осколки (см. рис. 16) [Nojiri-ko Excavation Research Group, 1984, 1994; Ono and the Nojiri-ko Excavation Research Group, 1991]. Кислородно-углеродная стадия 3 (OIS 3) соответствует периоду ок. 57–30 тыс. л.н. [Joris,

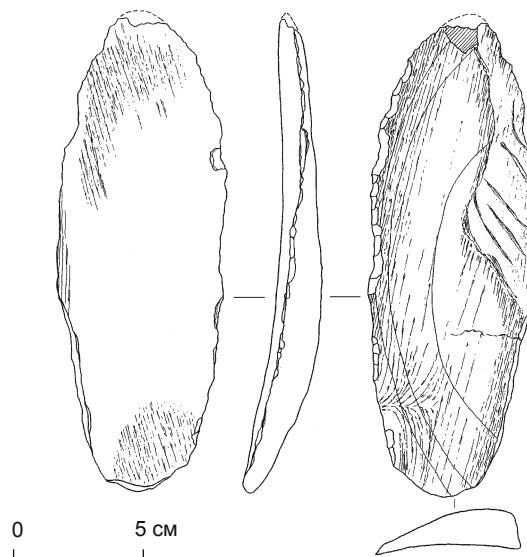


Рис. 13. Скребок из левой большой берцовой кости слона Наумана со стоянки Татегаана (классификация: 1-U, нижняя часть формации IIIB1) [Nojiri-ko Excavation Research Group, 1984].

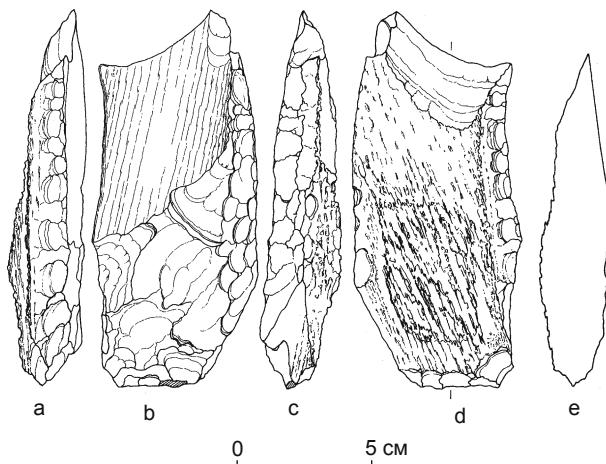


Рис. 14. Кливер из плечевой кости слона Наумана со стоянки Татегаана (классификация: 1-B, средняя часть формации I (41 516 л.н.)) [Anthropology..., 1990].

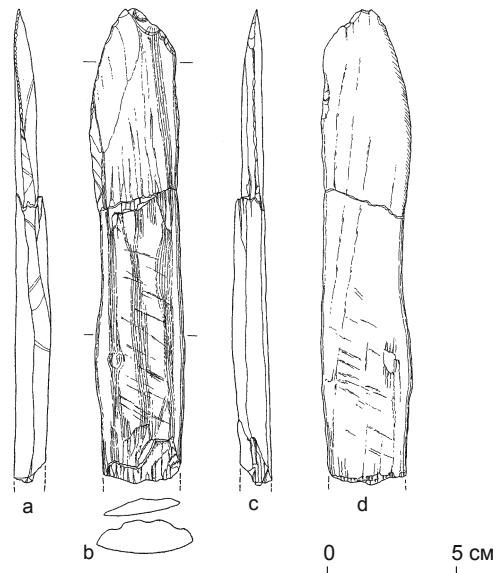


Рис. 15. Ножевидное орудие из ребра слона Наумана со стоянки Татегаана (классификация: 0-U, нижняя часть формации IIIB1) [Nojiri-ko Excavation Research Group, 1984].

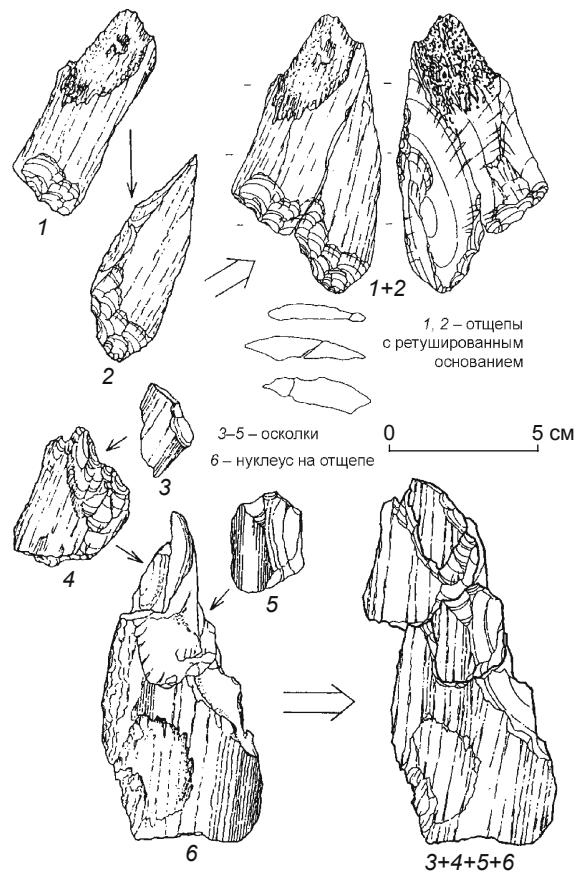
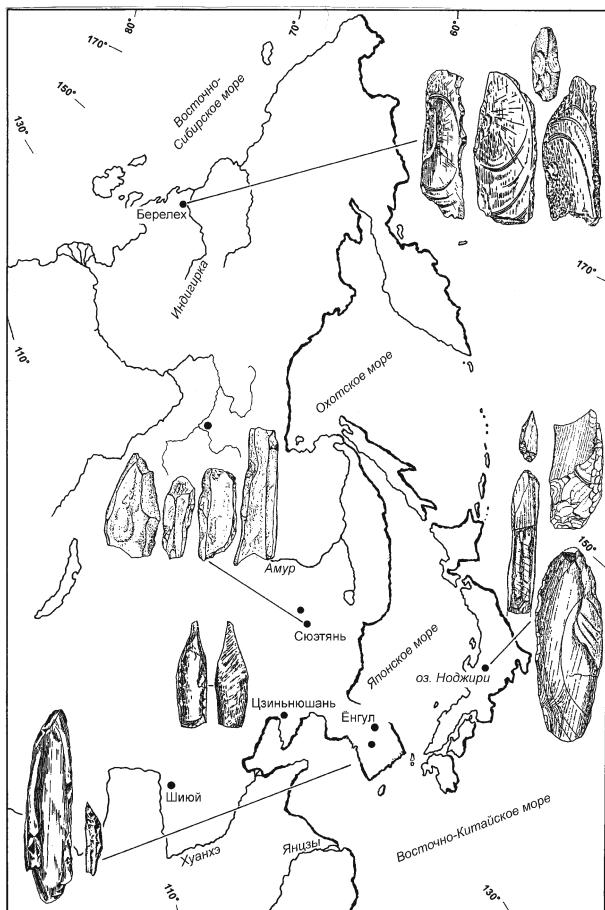


Рис. 16. Апплицирующиеся отщепы из костей слона Наумана и их осколки со стоянки Татегаана (классификация: 1=1-U, 2=1-U, средняя часть формации I (41 516 л.н.)) [Nojiri-ko Excavation Research Group, 1984].



*Рис. 17. Палеолитические орудия на костяных отщепах и орудия из бивня в Северной и Восточной Азии, середина OIS 3 и 2 [Ono, 2001].*

2004]. Таким образом, средняя часть формации I хронологически относится к середине OIS 3. Исходя из этих данных, можно предположить, что на некоторых участках стоянки Татегаана, на берегу озера произошла разделка туш; во время этого охотники на слонов изготавливали и орудия на костяных отщепах. Все костяные орудия сделаны методом прямого расщепления; техника продольного прорезания кости еще не была известна [Ono, 2001].

За пределами Японии в Восточной и Северной Азии орудия на костяных отщепах были зафиксированы на нескольких археологических памятниках – местонахождения Джунниушан С [Zhang S., 1993], Шиой [Zhang J., 1991] и Сюэтянь [Yu, 1988] в Китае, пещера Йонггуль [Sohn, 1988] в Корее, стоянка Берелех на севере России [Mochanov, Fedoseeva, 1996]. Все эти памятники относятся к периоду верхнего палеолита (рис. 17). Лишь два из них датируются верхним палеолитом: местонахождение Джунниушан А – ок. 230–200 тыс. л.н., Татегаана (оз. Ноджир) – середина OIS 3.

## Выводы

В отличие от Европы в Восточной и Северной Азии орудия на костяных отщепах использовали наравне со шлифованными костяными орудиями до конца верхнего палеолита. Этому пока сложно найти объяснение, однако, возможно, существует связь между появлением и развитием техники продольного прорезания кости и наличием постоянного количества резцов в коллекциях артефактов. В Восточной Азии в орудийных наборах периода верхнего палеолита резцы встречаются реже, чем в орудийных наборах в Центральной Европе. Дальнейшее обсуждение этой проблемы требует расширения базы данных по орудиям на костяных отщепах с точными геохронологическими и радиометрическими определениями, особенно из Восточной Азии.

## Благодарности

Я очень благодарен исследовательской группе, которая занималась раскопками на оз. Ноджир, за сотрудничество при проведении экспериментов по раскалыванию кости и конструктивные комментарии, высказанные в связи с оценкой костных останков крупных млекопитающих. Я также признателен проф. Эмеритусу Х. Мюллер-Беку, покойному проф. Дж. Хану и проф. Н. Дж. Конару, позволившим изучить коллекции со стоянок Фогельхерд и Гайсенклёстерль, а также проф. Келли, редактировавшему ранние варианты статьи на английском языке.

## Список литературы

- Anthropology and Archaeology research Group for the Nojiri-ko Excavation.** Bone tools from the 10<sup>th</sup> excavation season of the Tategahana site, Lake Nojiri // The Quaternary Research. – 1990. – Vol. 29, N 2. – P. 89–103.
- Biddittu I., Cassoli P.F., Brozolo F.R. di, Segre A.G., Nodini E.S., Villa I.** Anagni, a K-Ar dated Lower and Middle Pleistocene site, Central Italy: Preliminary Report // Quaternaria. – 1979. – N 21. – P. 53–71.
- Binford L.R.** Bones: ancient men and modern myths. – N.Y.: Academic Press, 1981. – 320 p.
- Dobosi V.T.** Die Knochenartefakte von Vérteszöllös // Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift. – 1983. – N 24. – S. 349–361.
- Dobosi V.T.** Le site paléolithique inférieur de Vérteszöllös, Hongrie // L'Anthropologie. – 1988. – N 92(4). – P. 1041–1050.
- Freund G.** Das Paläolithikum der Oberneder-Höhle (Landkreis Kelheim/Donau) // Quartär Bibliothek. – 1987. – N 5, Teil 1. – S. 210–215.
- Gaudzinski S.** Knochen und Knochengeräte der mittelpaläolithischen Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt (Deutschland) // Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz. – 1998. – N 45. – S. 163–220.

- Gaudzinski S.** Middle Paleolithic bone tools from the open-air site Salzgitter-Lebenstedt (Germany) // *J. of Archaeological Science*. – 1999. – N 26. – P. 125–141.
- Hahn J.** Der Sirgenstein, eine urgeschichtliche Höhlenstation im Achtal // *Kulturdenkmale in Baden-Württemberg*. – 1976. – Blatt 24. – 4 S.
- Hahn J., Owen L.R.** Blade technology in the Aurignacian and Gravettian of Geissenklösterle Cave, Southwest Germany // *World Archaeology*. – 1985. – N 17(1). – P. 61–75.
- Lyman R.L.** Vertebrate taphonomy. – Cambridge: Cambridge University Press, 1994. – 524 p.
- Jöris O.** Zur chronostratigraphischen Stellung der spätmitteleiszeitlichen Keilmessergruppen // *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission*. – 2004. – N 84. – S. 49–153.
- Mania D.** Auf den Spuren des Urmenschen. – Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1990a. – 283 S.
- Mania D.** Urmenschen in Thüringen // *Archäologie in Deutschland*. – 1990b. – N 3. – S. 12–23.
- Mania D.** Die ersten Mensch in Europa // *Archäologie in Deutschland*. – 1998. – Sonderheft. – 101 S.
- Mania D., Weber T.** Bilzingsleben. – Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1986. – 400 S.
- Mochanov Iu.A., Fedoseeva S.A.** Berelekh, Allakhovsk region // *American Beginnings* / Ed. F.H. West. – Chicago: The University of Chicago Press, 1996. – P. 218–222.
- Müller-Beck H.** Sammlerinnen und Jäger von den Anfängen bis vor 35000 Jahren // *Urgeschichte in Baden-Württemberg*. – Stuttgart: Konrad Theis Verlag, 1983. – S. 241–272.
- Nojiri-ko Excavation Research Group.** The Late Quaternary environment around Lake Nojiri in central Japan // *Proceedings of the 29th International Geological Congress*. – 1994. – Part B. – P. 269–277.
- Nojiri-ko Excavation Research Group.** Natural environment and humans in the Last Glacial. – Tokyo: Kyoritsu Publishing Co., Ltd., 1997. – 229 p. (на яп. яз.).
- Ono A.** Flaked bone tools: An alternative perspective on the Palaeolithic. – Tokyo: University Press, 2001. – 290 p. (на яп. яз.).
- Ono A. and the Nojiri-ko Excavation Research Group.** Bone technology in the Late Paleolithic of East Asia: A Nojiri-ko case study // *The Pleistocene Perspective: The World Archaeological Congress*. – 1986. – Vol. 1. – P. 1–14.
- Ono A. and the Nojiri-ko Excavation Research Group.** Archaeology of Lake Nojiri: a kill-butchered site of central north Japan in Later Pleistocene // *The INQUA International Symposium on Stratigraphy and Correlation of Quaternary Deposits of the Asian and Pacific Regions* / Ed. J.L. Harding. – 1991. – CCOP/TP22. – P. 159–166.
- Pitti C., Radmilli A.M.** Castel di Guido // *I Primi Abitanti d'Europa*. – [S.l.]: Museo Nazionale Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini", 1984. – P. 176–181.
- Plicht J. van der, Beck J.W., Bard E., Bailie M.G.L., Blackwell P.G., Buck C.E., Friedrich M., Guilderson T.P., Hughen K.A., Kromer B., McCormac F.G., Ramsey C.B., Reimer P.J., Reimer R.W., Remmelle S., Richards D.A., Southon J.R., Stuiver M., Weyhenmeyer C.E.** NotCal 04 – comparison/calibration  $^{14}\text{C}$  records 26–50 cal kyr BP // *Radiocarbon*. – 2004. – N 46. – P. 1225–1238.
- Reimer P.J., Bailie M.G.L., Bard E., Bayliss A., Beck J.W., Bertrand C.J.H., Blackwell P.G., Buck C.E., Burr G.S., Cutler K.B., Damon P.E., Edwards R.L., Fairbanks R.G., Friedrich M., Guilderson T.P., Hogg A.G., Hughen K.A., Kromer B., McCormac G., Manning S., Ramsey C.B., Reimer R.W., Remmelle S., Southon J.R., Stuiver M., Talamo S., Taylor F.W., Plicht J. van der and Weyhenmeyer C.** IntCal 04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0–26 cal kyr BP // *Radiocarbon*. – 2004. – N 46. – P. 1029–1058.
- Riek G.** Die Eiszeitjägerstation am Vogelherd im Lonetal. – Tübingen: Akademische Verlagsbuchhandlung Franz F. Heine, 1934. – 338 S.
- Sohn P.** Bone tools of Yonggul cave at Chommal, Korea // *The Paleoenvironment of East Asia from the Mid-tertiary*. – 1988. – N 2. – P. 1124–1185.
- Tromnau G.** Ein Mammutknochen-Faustkeil aus Rhede, Kreis Borken (Westfalen) // *Archäologisches Korrespondenzblatt*. – 1983. – N 13(3). – S. 287–289.
- Vérteszölös:** Man, site and culture / Eds. M. Kretzoi, V.T. Dobosi. – Budapest: Académiai Kiadó, 1990. – 555 p.
- Weninger B., Jöris O., Danzeglocke U.** Cologne Radiocarbon Calibration & Paleoclimate Research Package. – Режим доступа: [www.calpal.de](http://www.calpal.de).
- Yu H.** A brief study of Late Paleolithic localities at Xuetian village of Wuchang Country, Heilongjiang Province. Heilongjiang Wuchang Xuetian jiusiqi wenhua vizhi de chubu yanjin // *Acta Anthropologica Sinica*. – 1988. – N 7 (3). P. 255–262 (на кит. яз.).
- Yu H.** A brief study of Late Paleolithic localities at Xuetian village of Wuchang Country, Heilongjiang Province // *Acta Anthropologica Sinica*. – 1988. – N 7(3). – P. 255–262 (на кит. яз.).
- Zhang J.** A study of the bone fragments of Shiyu site // *Acta Anthropologica Sinica*. – 1991. – N 10(4). – P. 333–344 (на кит. яз.).
- Zhang S.** Comprehensive study on the Jinniushan palaeolithic site // *Memoirs of Institute of Vertebrate Palaeontology and Palaeoanthropology, Adademia Sinica*. – 1993. – N 19. – P. 1–163 (на кит. яз.).