

DOI: 10.17746/1563-0102.2016.44.3.087-092
УДК 903.222

А.П. Бородовский, А.В. Табарев
Институт археологии и этнографии СО РАН
пр. Академика Лаврентьева, 17, Новосибирск, 630090, Россия
E-mail: altaicenter2011@gmail.com; olmec@yandex.ru

Моделирование процессов деформации костяных наконечников по данным археологии и эксперимента*

Орудия из кости и рога – одна из интереснейших и высокоинформативных категорий инструментов в мировой археологической науке. Особое место среди них занимают разнообразные по форме и размерам наконечники копий, стрел и дротиков, которые датируются в самом широком хронологическом диапазоне (палеолит, неолит, эпоха бронзы, железный век, этнографическое время). В настоящей статье авторы приводят обзор наиболее интересных направлений исследований зарубежных (европейских, американских) специалистов XX – начала XXI в., результаты собственных экспериментов по использованию костяных наконечников, а также обращаются к кругу аналогий в археологических материалах древних культур Сибири и европейской части России. В своих экспериментальных исследованиях (с применением спортивного лука) специальное внимание они уделили способам крепления наконечника к древку и особенностям структуры исходного материала (кость, рог). Деформация костяного наконечника, по мнению большинства специалистов-экспериментаторов, является одним из надежных признаков искусственного происхождения этого предмета, а ее характер – основанием для предположений об использовании наконечников в охотничьей (поражение дичи, обработка шкур), военной (межплеменные столкновения и конфликты) или ритуальной практике. К ритуалам, в частности, относятся символическое поражение наскальных изображений перед предстоящей охотой, стрельба по специфическим целям или элементам ландшафта (расщелинам скал, деревьям). В качестве примера такого применения приведен культовый объект индейцев в Калифорнии (Северная Америка).

Ключевые слова: археология, эксперимент, костяные наконечники, деформация, охота, ритуал.

A.P. Borodovsky and A.V. Tabarev
Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,
Pr. Akademika Lavrentieva 17, Novosibirsk, 630090, Russia
E-mail: altaicenter2011@gmail.com; olmec@yandex.ru

Modeling the Deformation of Bone Points: Archaeological and Experimental Data

Bone and horn tools are a highly informative category of artifacts. Various sized and shaped projectile (spear, harpoon, arrow, and dart) points spanning the periods from the Paleolithic to the recent centuries are of special importance. In this article, we review the most noteworthy directions in Western (European and North American) experimental research done in the 20th and early 21st century, outline the results of our own experiments in using bone points, and discuss parallels among Siberian and Eastern European prehistoric cultures. In our experiments with an archery bow, special attention was paid to fastening the arrowhead to the shaft and to properties of the material (bone and horn). Most experimenters believe that deformation of bone points is a reliable indicator of their artificial nature and of the ways they were used in hunting (projectile versus skin dressing), warfare, or ritual activities. The latter include symbolic shooting at rock drawings before hunting and at landscape features such as crevices and trees, as exemplified by a ritual practiced by Californian Native Americans.

Keywords: Archaeology, experiment, projectiles, bone points, deformation, hunting, ritual.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-50-00036).

Введение

Костяные орудия – уникальная категория инструментов, получивших распространение практически во всех регионах мира и сохранявших свою значимость и эффективность на протяжении всех археологических эпох (палеолит, неолит, эпоха бронзы, железный век). Следует также отметить высокую информативность костяного (рогового) материала, возможность детально реконструировать технологии обработки, определить функциональное назначение, а также причины повреждения и износа. Ведущую роль в данных исследованиях играет экспериментальный метод. Разнообразный опыт по моделированию процесса разрушения каменных и костяных наконечников метательных орудий (стрел и дротиков) от палеолита до эпохи палеометалла накоплен в рамках этого метода с XX по начало XXI в. в зарубежной археологии.

В настоящей статье представлены обзор наиболее интересных направлений исследований зарубежных (европейских, американских) специалистов и результаты собственных экспериментов, позволивших уточнить особенности процесса деформации костяных черешковых наконечников стрел после стрельбы в камень и кость, а также достоверность интерпретаций их применения в охотничьей практике, в качестве оружия и в ритуалах.

Диапазон и особенности зарубежных разработок

Экспериментальное изучение свойств наконечников из камня, вулканического стекла (обсидиана) и органических материалов (кость, рог, дерево, раковины) имеет давнюю традицию. Так, в одном из ведущих американских археологических журналов «*American Antiquity*» с 1935 по 2009 г. опубликована серия статей, так или иначе касавшихся процесса деформации каменных и костяных наконечников метательных орудий (стрел и дротиков).

Одно из первых экспериментальных исследований процесса деформации костяного наконечника стрелы было проведено еще в 30-х гг. XX в. Е.Е. Тайзером [Tyzzer, 1935–1936]. Оно подтвердило гипотезу о том, что т.н. простой костяной наконечник – одна из самых распространенных находок на восточном побережье США – является наконечником стрелы, а не фрагментом кости, появившимся в результате ее пищевой утилизации. При проверке своей гипотезы Е.Е. Тайзер опирался на сопоставление повреждений, известных по этим находкам, и экспериментальных образцов. Большое внимание им было уделено характеру повреждений и их возможным причинам. В ходе экспе-

римента стрелы, оснащенные простыми костяными наконечниками, выстреливались в каменистый суглинок и гравий. Общим повреждением оказались продольные сколы на «тяжелых» краях (центр тяжести каждого наконечника был смещен к одному из краев) и острие наконечника.

С. Арндт и М. Ньюкамер, а вслед за ними С. Бергман [Arndt, Newcomer, 1986; Bergman, 1987] провели скрупулезные исследования признаков деформации костяных наконечников и острий по археологическим коллекциям каменного века Британских островов, Северной Европы и Леванта. В частности, С. Бергман по материалам памятника Ксар-Акил (Ливан) отмечал, что наконечники из кости и рога представляются более практичными, быстрее изготавливаются, легче ремонтируются. При этом рог для древних обитателей поселения был более предпочтителен, чем кость (73 и 27 % соответственно) [Bergman, 1987, p. 125].

Разрушение каменного наконечника дротика описано в работе Дж. Фризона [Frison, 1989], посвященной экспериментальному применению орудий культуры клонис (ранняя палеоиндейская культура на территории Северной Америки, 11,5–10,8 тыс. л.н.): на африканских слонах проверялась возможность использования этих орудий в охоте на мамонтов. Еще одно интересное исследование было проведено Дж. Чеширом и Р. Килли, которые изучали влияние формы и веса каменного наконечника дротика на его проникающую способность [Cheshier, Kelly, 2006].

В 2009 г. появилась коллективная работа [Waguespack et al., 2009], посвященная изучению преимуществ каменных наконечников над остро заточенным древком стрелы. В ходе стрельбы из лука по пластиковой модели были получены следующие результаты: каменный наконечник проникает лишь на 10 % глубже остро отточенного древка, в то время как затраты на его производство и эксплуатацию значительно выше. Эти данные позволяют предположить, что каменные наконечники (в особенности из декоративных сортов сырья и гипертрофированных размеров) являлись иллюстрацией престижных технологий и выполняли ритуальную функцию [Табарев, 2005–2009].

Из числа недавно вышедших работ можно отметить, несомненно, сборник статей в серии BAR [Ancient..., 2010], в котором приведены разнообразные разработки по технологии, функциональному назначению (трасология) и культурной интерпретации костяных орудий; публикации аргентинской исследовательницы Н. Бук о вариантах макро- и микродеформации (например: [Buc, 2011]); а также работы Дж. Брэдфилда и его коллег, посвященные костяным наконечникам и остриям в археологических и этнографических коллекциях Южной Африки (например: [Bradfield, 2012]). В одной из последних, в частности, приводится подробная классификация вариантов де-

формации костяных наконечников, включая спиральную (spiral fracture), волнистую (hairline fracture), скошенную (oblique fracture), наклонную (beveled fracture), трансверсальную (transversal fracture) и их многочисленные разновидности [Bradfield, Brand, 2015].

Деформация наконечника, по мнению большинства зарубежных специалистов-экспериментаторов, является одним из надежных признаков искусственного происхождения этого предмета, а также основанием для гипотез об особенностях функционального использования наконечников.

Экспериментальное моделирование процессов деформации костяных наконечников

Экспериментальное исследование проводилось А.П. Бородовским на основе анализа серии разрушенных костяных наконечников из отложений эпохи раннего железа в Денисовой пещере [Деревянко, Молодин, 1994, с. 46, рис. 39, с. 103]. У большинства этих изделий был поврежден кончик бойка, что интерпретировалось как последствия ритуальной стрельбы в стены пещеры [Там же, с. 44, рис. 37, 10; с. 46, рис. 39, 6; с. 103, 132]. В ходе экспериментов (стрельба велась по скальной поверхности из классического спортивного лука с силой натяжения, не превышавшей 15 кгс) такой характер разрушения бойков костяных наконечников действительно подтвердился (рис. 1–3). Другая особенность поврежденных костяных наконечников при стрельбе в скальную поверхность, установленная экспериментально, – скалывание краев их пера (см. рис. 2). Такой характер разрушений также зафиксирован в рассматриваемой серии [Там же, с. 44, рис. 37, 11]. Тем не менее далеко не все обломки костяных наконечников стрел эпохи раннего железа из Денисовой пещеры можно соотнести с последствиями стрельбы в скальную поверхность [Там же, с. 46, рис. 39]. Прежде всего это касается наконечников с обломанными черешками [Там же, рис. 39, 11–14]. Эксперименты достаточно наглядно показали, что при стрельбе стрелой с костяным наконечником в скалу он при столкновении с ней разворачивается черешком в сторону удара о камень (рис. 4). Но это не приводит к разрушению

черешка, характерному для обломков наконечников из Денисовой пещеры. В ходе эксперимента воспроизводились два варианта крепления наконечников: жесткое с обмоткой (см. рис. 2, 3) и простое вкладывание в расщепленный насад (см. рис. 1, 1, 2). В первом случае после столкновения с каменной поверхностью наконечник несколько выворачивало на участке креп-



Рис. 1. Экспериментальные костяные наконечники стрел.



Рис. 2. Экспериментальный костяной наконечник (см. рис. 1, 5) после стрельбы в каменную поверхность.



Рис. 3. Экспериментальный костяной наконечник (см. рис. 1, 6) после стрельбы в каменную поверхность.



Рис. 4. Экспериментальный костяной наконечник (см. рис. 1, 1) без закрепления в древке стрелы после стрельбы в каменную поверхность.

1 – фиксация столкновения наконечника со скальной поверхностью; 2 – расположение наконечника после удара о скальную поверхность.

ления к древку (см. рис. 3), а во втором – он почти полностью выскальзывал из расщепленного насада (см. рис. 4, 2). Поэтому разрушения черешков наконечников из Денисовой пещеры вряд ли следует связывать с последствиями стрельбы в скалу. Тем более что среди таких находок есть образцы с явными следами подрезания металлическим лезвием [Там же, рис. 39, 13].

Характер повреждений костяных наконечников при столкновении со скальной поверхностью явно продиктован самой структурой костного вещества [Бородовский, 1997, с. 162, табл. 1]. При этом особое значение имеет плотность среды, с которой сталкивается костяной наконечник. В частности, эксперименты продемонстрировали, что при столкновении с близким по плотности материалом, например, с трубчатой костью в теле жертвы, костяной наконечник не разрушается, а древко стрелы ломается внутри мягких тканей. Поэтому стрела не может быть извлечена без хирургического вмешательства. При столкновении с менее прочной плоской костью (например, позвонком, лопаткой или костями черепа) наконеч-

ник глубоко входит в нее и, как показали эксперименты, может обламываться в верхней части (рис. 5, 6). По археологическим данным пример такого проникновения известен в погр. 15 объекта 4, расположенного у г. Суханиха в Минусинской котловине: в поясничном позвонке погребенного был обнаружен вонзив-



Рис. 5. Плоская кость черепа коровы с застрявшим в ней осколком острия экспериментального костяного наконечника.

Рис. 6. Экспериментальный костяной наконечник с разрушенным острием после стрельбы в череп коровы.



шийся костяной наконечник стрелы [Кони..., 2010, с. 109]. Такое расположение соответствует одной из типичных зон поражения металлическими наконечниками стрел, известных по изобразительным материалам Древнего мира и археологическим данным эпохи палеометалла на территории Юго-Западной Сибири [Бородовский и др., 2010, с. 44, рис. 11, 3, 16].

Образцы разрушений острия костяных наконечников после стрельбы по менее прочной плоской кости демонстрируют совершенно иные особенности в сравнении с последствиями столкновения со скальной поверхностью. Главное отличие заключается в том, что в первом случае (удар о кость) на острие образуется длинный скол, захватывающий значительную часть широкой плоскости пера (рис. 6), а во втором (при столкновении с каменной поверхностью) разрушение острия бойка не всегда затрагивает перо (см. рис. 3). Другой особенностью повреждения костяных наконечников при стрельбе в достаточно плотную поверхность являются продольные сколы пера, прослеженные в свое время еще Е.Е. Тайзером [Tyzzer, 1935–1936] (см. рис. 2). Таким образом, можно констатировать, что при стрельбе в скальную поверхность стрелами с костяными наконечниками разрушения последних имеют достаточно определенные признаки. Кроме того, при интерпретации повреждений костяных наконечников следует учесть, что эти изделия относятся к универсальной категории орудий [Бородовский, 1997, с. 193, табл. 32]. Поэтому различные их деформации могли быть связаны еще с целым рядом вариантов использования.

Заключение

В целом экспериментальные разработки зарубежных специалистов и авторов статьи по изучению характера деформации костяных наконечников стрел, наряду с археологическими и этнографическими данными, позволяют оценить их реальные поражающие возможности при использовании в охотничьих, военных и ритуальных целях. Каждая из этих сфер представляет исключительно интересное поле для исследований и дискуссий.

Спектр применения костяных наконечников в промыслах очень широк. Это не только непосредственное поражение добычи, но и обработка продуктов охоты (кожи, шкур) и рыболовства [Бородовский, 1997, с. 193, табл. 32]. Полифункциональность части костяных наконечников сочетается с достаточно ранним выделением специализированных орудий. Так, среди упоминавшихся выше наконечников из Южной Африки (Намибия) вполне четко выделяются более тонкие и изящные, острия которых перед охотой смазывались ядом; а также более массивные, предназначен-

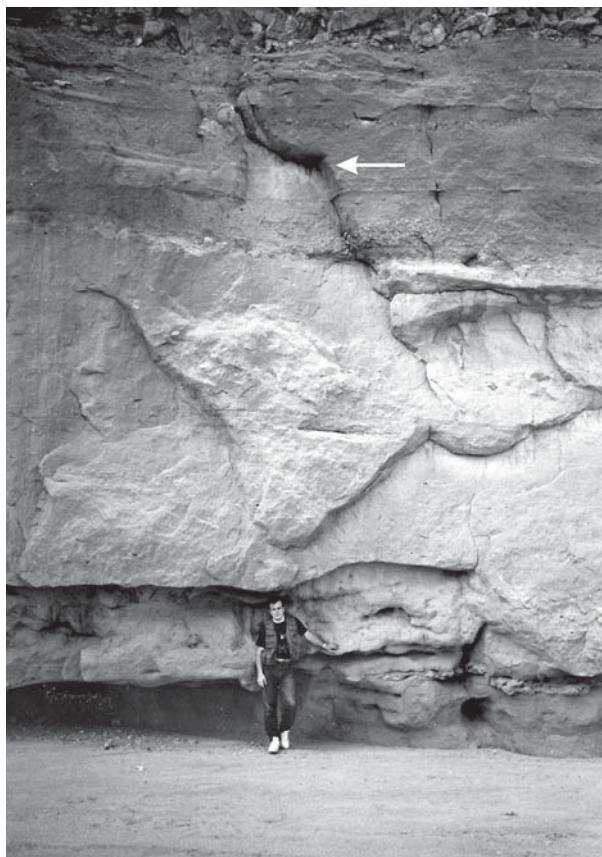


Рис. 7. Культурный объект в каньоне недалеко от г. Риверсайда (штат Калифорния, США). Фото из архива А.В. Табарева.

ные, по всей вероятности, для поражения другой добычи. Разница в морфологии изделий подтверждается и различным характером следов износа и деформации [Bradfield, Brand, 2015].

Продолжается дискуссия о времени появления и особенностях наконечников, применявшихся в ходе межгрупповых конфликтов, иными словами, предметов вооружения. Ряд европейских специалистов считают, что наконечники долго сохраняли полифункциональность, специализированные для ведения войны появились достаточно поздно. Так, Дж. Чапмен по материалам неолита и бронзового века Европы предлагал следующую последовательность: орудия для охоты с возможным использованием в военной сфере; орудия для ведения войны, сохраняющие и утилитарную функцию; и наконец, специализированные орудия для войны [Chapman, 1999]. Иную точку зрения высказывает Х. Луик: анализ наконечников, обнаруженных на стоянках и укрепленных поселениях бронзового века Прибалтики (I тыс. до н.э.), четко показывает, что притупленные наконечники из рога лося и мелкие костяные использовались для охоты, тогда как более крупные и тщательно оформленные

наконечники, с дополнительным шипом или без него, явно предназначались для военных целей [Luik, 2006].

Наконец, ритуальная сфера применения костяных наконечников и, соответственно, специфический характер деформации связаны с самыми разнообразными обрядами и церемониями в обществах охотников-собирателей, скотоводов и земледельцев. К таковым можно отнести, например, ритуальное поражение на скальных изображений перед охотой, стрельбу по специфическим целям или элементам ландшафта. В качестве примера приведем культовый объект в Калифорнии (США). А.В. Табарев, будучи в научной поездке, осматривал недалеко от г. Риверсайда каньоны, где сохранились культовые места индейцев. Одно из них – узкая горизонтальная расщелина на высоте ок. 10 м, в которую, по разъяснению американских коллег, нужно было выстрелить из лука так, чтобы стрела застряла в скале. До настоящего времени в расщелине сохранилось несколько десятков каменных, металлических и костяных наконечников самого разного возраста (рис. 7). Судя по многочисленным обломкам стрел у основания скалы, поразить цель было делом непростым. Скорее всего, изначально эта процедура имела именно ритуальный смысл, служила подтверждением мастерства исполнителя и его охотничьих навыков, а со временем приобрела чисто соревновательный характер.

Дальнейшая разработка данных сюжетов и аккумуляция опыта российских и зарубежных специалистов представляются весьма перспективными, предполагают широкое поле для экспериментов и археологических интерпретаций.

Список литературы

- Бородовский А.П.** Древнее косторезное дело юга Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1997. – 224 с.
- Бородовский А.П., Зубова А.В., Поздняков Д.В., Табарев А.В., Черемисин Д.В.** Археология насилия (интерпретация материалов археологических, антропологических и изобразительных комплексов): учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. ун-т, Новосиб. гос. пед. ун-т, Ин-т археол. и этногр. СО РАН. – Новосибирск: [б. и.], 2010. – 110 с.
- Деревянко А.П., Молодин В.И.** Денисова пещера. – Новосибирск: Наука, 1994. – Ч. I. – 262 с.
- Кони**, колесницы и колесничие степей Евразии / В.С. Бочкарев, А.П. Бужилова, А.В. Епимахов, Л.С. Клейн, П.А. Косинцев, С.В. Кулланда, П.Ф. Кузнецов, Е.Е. Кузьмина, М.Б. Медникова, А.Н. Усачук, А.А. Хохлов, Е.А. Черленок, И.В. Чечушков. – Екатеринбург; Самара; Донецк; Челябинск: Рифей, 2010. – 370 с.
- Табарев А.В.** Дело о спрятанных наконечниках (клады-тайники каменных изделий на территории Северной Америки) // *Stratum plus*. – 2005–2009. – N 1: Middle Paleolithic: In Search for Dynamics. – С. 300–333.
- Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia: Cultural, Technological and Functional Signature.** – Oxford: BAR, 2010. – 324 p. – (BAR Intern. Ser.; N 2136).
- Arndt S., Newcomer M.** Breakage Patterns on Prehistoric Bone Points: An Experimental Study // *Studies in the Upper Paleolithic of Britain and Northwest Europe* / ed. D.A. Roe. – Oxford: Oxbow, 1986. – P. 165–173. – (BAR; vol. 296).
- Bergman C.** Hafting and Use of Bone and Antler Points from Ksar Akil, Lebanon // *La Main et l'Outil. Manches et emmanchements préhistoriques: Table Ronde C.N.R.S. tenue à Lyon du 26 au 29 novembre 1984, sous la direction de D. Stordeur.* – Lyon: Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux, 1987. – P. 117–126.
- Bradfield J.** Macrofractures on Bone-Tipped Arrows: Analysis of Hunter-Gatherer Arrows in the Fourie Collection from Namibia // *Antiquity*. – 2012. – Vol. 86. – P. 1179–1191.
- Bradfield J., Brand T.** Results of Utilitarian and Accidental Breakage Experiments on Bone Points // *Archaeol. and Anthropol. Sci.* – 2015. – Vol. 7, iss. 1. – P. 27–38.
- Buc N.** Experimental Series and Use-Wear in Bone Tools // *J. Archaeol. Sci.* – 2011. – Vol. 38. – P. 546–557.
- Chapman J.** The Origins of Warfare in the Prehistory of Central and Eastern Europe // *Ancient Warfare: Archaeological Perspectives* / eds. J. Carman, A. Harding. – Gloucestershire: Sutton Publ., 1999. – P. 101–142.
- Cheshier J., Kelly R.L.** Projectile Point Shape and Durability: The Effect of Thickness: Length // *Am. Antiquity*. – 2006. – Vol. 71. – P. 353–363.
- Frison G.C.** Experimental Use of Clovis Weaponry and Tools on African Elephants // *Antiquity*. – 1989. – Vol. 54. – P. 766–783.
- Luik H.** For Hunting or For Warfare? Bone Arrowheads from the Late Bronze Age Fortified Settlements in Eastern Baltic // *Estonian J. of Archaeol.* – 2006. – Vol. 10, N 2. – P. 132–149.
- Tyzyer E.E.** The “Simple Bone Point” of the Shell-Heaps of the Northeastern Algonkian Area and Its Probable Significance // *Am. Antiquity*. – 1935–1936. – Vol. 1. – P. 261–279.
- Waguespack N.M., Surovell T.A., Denoyer A., Dallow A., Savage A., Hyneman J., Tapster D.** Making a Point: Wood- versus Stone-Tipped Projectiles // *Antiquity*. – 2009. – Vol. 83. – P. 786–800.

Материал поступил в редколлегию 02.02.15 г.,
в окончательном варианте – 02.03.15 г.