

**АРХЕОЛОГИЧЕСКОЕ
НАСЛЕДИЕ СИБИРИ
И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**
ПРОБЛЕМЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ И СОХРАНЕНИЯ

Кемеровский государственный университет
Музей-заповедник «Томская Писаница»
Администрация Кемеровской области
Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук
Институт археологии Российской академии наук
Институт археологии и этнографии Сибирского отделения Российской академии наук
Сибирская Ассоциация исследователей первобытного искусства
Комитет музеологии стран Азии и Тихоокеанского региона ICOFOM

АРХЕОЛОГИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ СИБИРИ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ (ПРОБЛЕМЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ И СОХРАНЕНИЯ)

**Кемерово
2016**

УДК 902/904 (51 + 571.1) (063)
ББК Т4 (2 Рос) – 4я 431
А87

*Издание сборника осуществлено в рамках выполнения государственного задания
Министерства образования и науки РФ №33.1175.2014/К,
при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда
(проект №16-11-42501), Администрации Кемеровской области, Кемеровского
государственного университета, Музея-заповедника «Томская Писаница»*

Отв. редактор: докт. ист. наук, проф. **В. В. Бобров**

Редактор английского текста: канд. филол. наук, доц. **Т. А. Логунов**

**Археологическое наследие Сибири и Центральной Азии (проблемы интерпретации и сохранения): материалы международной конференции / под ред. В. В. Боброва. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2016. – 360 с.
ISBN 978-5-202-01364-5**

А87 В сборнике публикуются материалы международной научной конференции «Археологическое наследие Сибири и Центральной Азии (проблемы интерпретации и сохранения)», проведённой 19–21 октября 2016 г. в г. Кемерово. Авторы статей рассматривают актуальные проблемы изучения дописьменной истории Сибири и Центральной Азии, документирования и интерпретации памятников древнего искусства, сохранения и использования объектов археологического наследия. Отдельный тематический раздел «Музей и наука: актуализация историко-культурного и природного наследия Сибири и Центральной Азии в музеях» посвящён 40-летию со дня основания музея «Археология, этнография и экологии Сибири» Кемеровского государственного университета.

Издание адресовано археологам, этнографам, историкам науки, музейоведам, культурологам и всем, интересующимся вопросами изучения и сохранения археологического наследия.

ISBN 978-5-202-01025-5

ББК Т4 (2 Рос) – 4я 431
А87

*На обложке: петроглифы в горах Оглахты, Хакасия;
оленный камень Хуцуутийн тал, Монголия.
Фото: Е. Миклашевич*

© Авторы статей, 2016

© Кемеровский государственный университет, 2016

И. А. Сапрыкина

Институт археологии Российской академии наук. Москва, Россия

e-mail: dolmen200@mail.ru

Л. Томантера

Национальный музей Финляндии. Хельсинки, Финляндия

e-mail: leena.tomantera@mba.fi

**РАДИОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БРОНЗОВЫХ ПРЕДМЕТОВ
ИЗ КОЛЛЕКЦИИ АНАНЫНСКОГО МОГИЛЬНИКА
ИЗ ХРАНЕНИЯ МУЗЕЙНОГО ВЕДОМСТВА ФИНЛЯНДИИ**

Результаты радиографического исследования, выполненные для предметов из коллекции Ананьинского могильника, хранящейся в Museovirasto, показали, что все они, за редким исключением, были изготовлены методом долива. Рукояти ножей в зверином стиле, отлитые вместе с железным сердечником, несут следы особых условий отливки и охлаждения, которые позволили мастерам доработать изделие при неполном затвердевании металла. Копьё и одно из зеркал имеют характерные следы литья методом долива; у второго зеркала с помощью радиографии были выявлены следы доработки зубильцем. Радиография позволяет «увидеть» совершенно неожиданные истории создания предмета, навыки и «хитрости» мастера, изготовившего его.

Ключевые слова: поздний бронзовый век, ранний железный век, Ананьинский могильник, бронза, радиография

I. A. Saprykina

Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences. Moscow, Russia

L. Tomantera

National Museum of Finland. Helsinki, Finland

**RADIOGRAPHY OF BRONZE OBJECTS
OF ANANYINO BURIAL GROUND COLLECTION
FROM NATIONAL BOARD OF ANTIQUITIES OF FINLAND (MUSEOVIRASTO)**

Radiographic analysis for items from Ananyino burial ground, which are currently stored in Museovirasto, had been done and revealed that they, with a rare exception, were made with topping casting technique. Knife handles in animal style were cast with an iron core and bear traces of special casting and cooling conditions, which allowed artisans to modify the product before the metal cooled down. The spear and one of the mirrors bear characteristic traces of casting with topping technique: radiographic investigation of the second mirror revealed the traces of completion with a chisel. Utilization of radiography method allows us to "see" the hidden story of an item, to "learn" of skills and techniques of the artisan who made it.

Keywords: the Late Bronze Age, the Early Iron Age, Ananyino burial ground, bronze, radiography.

Исследование выполнено при поддержке гранта РГНФ № 14-01-00348а

«Ананьинский могильник – публикация, исследование, каталог: воссоединение коллекции».

В рамках подготовки к публикации коллекции Ананьинского могильника [Сапрыкина, Кузьминых, 2014, с. 263, 264], было проведено радиографическое исследование отдельных предметов из цветного металла из коллекции могильника, хранящейся в Музейном ведомстве Финляндии (Museovirasto). Исследование выполнялось на приборной базе лаборатории консервации и реставрации Национального музея Финляндии; дополнительно методами РФА и TXRF был изучен химический состав металла анализируемых предметов. Методика проведения радиографического анализа опубликована [Middleton, Lang, 2005], особенности радиографического исследования металлических предметов также опубликованы [Lang, 2005].

Радиография позволяет фиксировать области больших или меньших плотностей в структуре металлического объекта, наличие скрытых объектов, надписей, орнаментов под слоем коррозии, а также технических (технологических) особенностей изготовления предметов, являясь при этом неразрушающим методом исследования. В случае исследования предметов из коллекции Ананьинского могильника (это келев в зверином стиле 1400:175; рукояти ножей, выполненные в зверином стиле: 1400:354, 5381:86; массивные зеркала с петелькой в центре: 1400:474, 475; гривна 1400:374; детали узды 1400:174, 173; кельты 1400:14, 16, 21; долото 1400:17; наконечник копья 1400:26; нож с петельчатым ушком 5381:4) основной целью анализа являлось выявление скрытых дефектов и технологических особенностей литья, а также выявление участков орнамента, скрытых под коррозионным слоем и изготовленных в технике тауширования.

Радиографическому исследованию предшествовало изучение способов изготовления предметов стандартным методом визуального анализа, многократно апробированным и описанным в специальной литературе; результаты исследования техники изготовления коллекции Ананьинского могильника представлены в публикации [Сапрыкина, Кузьминых, 2014]. Все предметы из публикуемой выборки были выполнены с помощью литья, при этом техника литья для каждой из групп предметов имеет свои особенности, в частности, при литье методом долива.

Так, рукояти ножей, выполненные в зверином стиле (5381:86; 1400:354), по данным радиографии выполнены в технике долива из сплава цветного металла (оловянная бронза, оловянно-свинцовая бронза); литьё велось в литейную форму с железным сердечником, роль которого выполнял черенок ножа. Судя по результатам визуального анализа поверхностей, наличию множества газовых пор и каверн на поверхности бронзовых рукоятей, выемка отливки из литейной формы была выполнена при неполном охлаждении и затвердевании отливки; однако внутри таких дефектов литья при радиографии не зафиксировано. Это косвенно свидетельствует об особых условиях литья и охлаждения, а также конструкции литейной формы, обеспечивавшей максимальное удаление воздуха из формы. На радиографическом снимке удалось выявить участки доработки отливки с целью наиболее плотного прилегания бронзовой рукояти к железному сердечнику в виде продольных полос металла, не видимых на поверхности (**рис. 1**).

Исследование деталей узды и наконечника копья с целью выявить следы тауширования или иного способа орнаментации предметов, показали, что никакого орнамента на эти предметы не наносилось. Однако при исследовании наконечника копья 1400:26 была выявлена интересная деталь: втулка копья состоит из двух деталей, плотно подогнанных друг к другу (**рис. 2**). При визуальном осмотре этого не было зафиксировано; визуально были зафиксированы только крупные по форме каверны, расположенные как раз на конце втулки, на одной из её половин. На основной части отливки никаких дефектов литья зафиксировать в процессе исследования не удалось. Вполне возможно, наконечник копья (в частности, его втулка) в какой-то момент «наращивался» методом долива. Обращают на себя внимание крупные «затёки» металла, по форме напоминающие «шип», расположенные в нижней части втулки копья.

Незначительные по объёму внутренние дефекты литья удалось зафиксировать на одном из исследованных кельтов ананьинского типа (1400:14) и на долоте (1400:17): здесь газовые поры и каверны концентрируются на участках наибольшего натяжения металла, возникавшего при отливке этих изделий в составных формах с вкладышем. Эти участки соответствуют тонким стенкам на литых изделиях, причём крупные агломерации газовых пор и каверн расположены в середине отливки и в верхней части, на участках подвода литников. В то же время, при визуальном обследовании этих предметов дефектов литья зафиксировать не удалось. Так, визуальное и радиографическое исследование кельта 1400:16 из коллекции показало отсутствие каких-либо значимых дефектов изготовления; здесь можно отметить лишь равномерное распределение мелких газовых пор по поверхности предмета, что свидетельствует о корреляции между температурным режимом литья, конструкцией литейной формы, временем и условиями охлаждения отливки.

Наиболее интересные результаты удалось получить в результате радиографического исследования двух зеркал с петелькой в центре и с высокими профилированными бортиками по краю

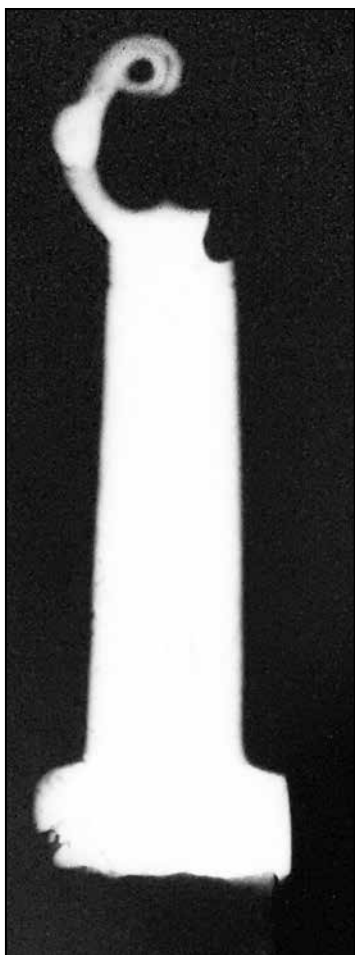


Рис. 1. Следы доработки рукояти ножа в зверином
стиле 5381:86 (продольные полосы металла,
зафиксированные с помощью радиографии).



Рис. 2. Дефекты литья, место соединения (?)
двух частей втулки литого наконечника
копья 1400:26.

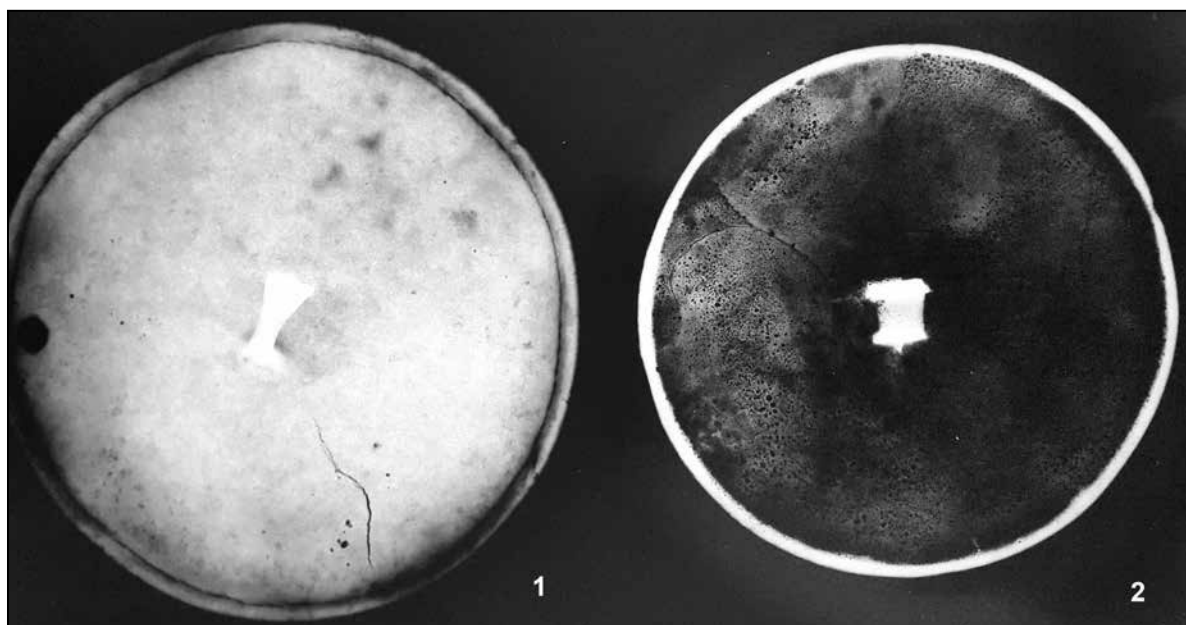


Рис. 3. 1 – следы доводки зубильцем угла бортиков зеркала из коллекции Ананьинского могильника
(1400:475); 2 – газовые поры и участки преждевременной кристаллизации сплава (зеркало 1400:474).

(1400:474, 475), изготовленных из оловянной бронзы и датированных предположительно претанским периодом (III–VI вв. н. э.). Оба зеркала изготовлены в технике литья, при визуальном обследовании критических различий в технике их изготовления замечено не было. Однако, бортики зеркала 1400:475 были выполнены путём гибки краевой части зеркала (само зеркало и петелька в середине отливались одномоментно), вероятно, в процессе послелитейной кузнечной доработки; угол изгиба бортика был доработан с помощью зубильца, следы которого отчетливо фиксируются по внутренней стороне изгиба («шаг» рабочего края зубильца составляет 4–5 мм) (**рис. 3,1**).

Исследование второго зеркала с высокими бортиками и петелькой в середине (1400:474) показало, что отливка его выполнялась методом долива (?), причём он выполнялся с временным интервалом, когда металл из первой «порции» успевал начать процесс кристаллизации (затвердевания), который выражается в первичном затвердевании «внешнего» слоя металла. На радиографическом снимке отчётливо видны границы затвердевания разных порций сплава (**рис. 3, 2**); в то же время нужно отметить, что то количество газовых пор и каверн, которые мы наблюдаем на радиографическом снимке поверхности зеркала, косвенно может свидетельствовать и в пользу брака самой литейной формы, при котором возможен и неравномерный процесс кристаллизации, и проникновение в отливку большого количества воздуха (кислорода).

На наш взгляд, использование метода радиографии при изучении техники изготовления археологических предметов – очень перспективное направление, предоставляющее исследователю информативные снимки как скрытых дефектов, так и составных элементов анализируемого образца, что позволяет «увидеть» совершенно неожиданные истории создания предмета, навыки и «хитрости» мастера, изготовившего его.

Список литературы

- Сапрыкина И. А., Кузьминых С. В. Предварительные результаты исследования техники изготовления предметов из цветного металла Ананьинского могильника (из коллекции Музейного ведомства Финляндии) // Ананьинский мир: истоки, развитие, связи, исторические судьбы. (Археология Евразийских степей. Вып. 20). Отв. ред.: С. В. Кузьминых, А. А. Чижевский. – Казань: Отечество, 2014. – С. 263–275.
- Lang J. Metals // Radiography of Cultural Material. Ed. by Lang J. and Middleton A. – Elsevier Butterworth-Heinemann. – 2005. – P. 49–75.
- Middleton A., Lang J. Radiography: theory. // Radiography of Cultural Material. Ed. by Lang J. and Middleton A. – Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005. – P. 1–19.