ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ГЕРМАНСКИЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ЕВРАЗИЙСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЕ МЕТОДЫ В АРХЕОЛОГИИ: НОВЕЙШИЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Материалы международного симпозиума «Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы» (22–26 июня 2015 г., г. Новосибирск)

Ответственные редакторы
академик РАН *В.И. Молодин*
профессор *С. Хансен*

Новосибирск
Издательство ИАЭТ СО РАН
2017

FEDERAL AGENCY OF SCIENTIFIC ORGANIZATIONS
INSTITUTE OF ARCHAEOLOGY AND ETHNOGRAPHY
OF SIBERIAN BRANCH OF RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

GERMAN ARCHAEOLOGICAL INSTITUTE
EURASIA DEPARTMENT

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE RUSSIAN FEDERATION
NOVOSIBIRSK STATE UNIVERSITY

MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO ARCHAEOLOGY: RECENT ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS

Proceedings of the International Symposium "Multidisciplinary Approach to Archaeology: Recent achievements and prospects" (June 22 – 26, 2015, Novosibirsk)

Editors
Academician RAS *V.I. Molodin*
Professor *S. Hansen*

Novosibirsk
IAET SB RAS Publishing
2017

DIE BUNDESAGENTUR DER WISSENSCHAFTLICHEN ORGANISATIONEN
INSTITUT FÜR ARCHÄOLOGIE UND ETHNOGRAPHIE
DER SIBIRISCHEN ABTEILUNG DER RUSSISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

DEUTSCHES ARCHÄOLOGISCHES INSTITUT
EURASIEN-ABTEILUNG

MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT UND BILDUNG DER RUSSISCHEN FÖDERATION
STAATLICHE UNIVERSITÄT NOWOSIBIRSK

MULTIDISZIPLINÄRE METHODEN IN DER ARCHÄOLOGIE: AKTUELLE ERGEBNISSE UND ZUKUNFTSPERSPEKTIVEN

Materialien des Internationalen Symposium ”Multidisziplinäre Methoden in der Archäologie: Aktuelle Ergebnisse und Zukunftsperspektiven“ (von 22. bis 26. Juni 2015, Nowosibirsk)

Verantwortliche Redakteure
Akademiemitglied der RAW *V.I. Molodin*
Professor *S. Hansen*

Nowosibirsk
IAET SA RAW Verlag
2017

УДК 902/903(47+57)(082)
ББК Т4(051)2.я431
М902

Утверждено к печати
Ученым советом ИАЭТ СО РАН

Редколлегия

член-корреспондент РАН *М.В. Шуньков*, доктор наук *С. Райнхольд*,
кандидат исторических наук *И.Ю. Слюсаренко*, кандидат исторических наук *Д.В. Поздняков*,
кандидат исторических наук *О.И. Новикова*, кандидат исторических наук *Е.С. Богданов*

Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы: Материалы международного симпозиума «Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы». – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2017. – 448 с.

М902

ISBN 978-5-7803-0270-4

Сборник содержит статьи участников международного симпозиума «Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы», который состоялся в 2015 г. в Новосибирске. Представлены результаты комплексного анализа археологических и различных сопутствующих источников, выполненного специалистами в области археологии и естественно-научных дисциплин из стран Европы, Азии и Америки. Приведены реконструкции этнокультурных, технологических и природных процессов, сопровождавших развитие древних обществ Евразии.

Книга адресована археологам, историкам и специалистам смежных научных дисциплин.

УДК 902/903(47+57)(082)
ББК Т4(051)2.я431

Multidisciplinary Approach to Archaeology: Recent Achievements and Prospects: Proceedings of the International Symposium “Multidisciplinary Approach to Archaeology: Recent achievements and prospects”. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2017. – 448 p.

ISBN 978-5-7803-0270-4

The volume includes the papers that were presented at the International Symposium *Multidisciplinary Approach to Archaeology: Recent Achievements and Prospects* that took place in Novosibirsk in 2015. The articles describe the data obtained through multidisciplinary analyses of various archaeological and other sources that were carried out by experts in archaeology and natural sciences from various countries of Europe, Asia and America. The authors propose their reconstructions of various ethnic-cultural, technological and natural processes involved in developments of ancient communities in Eurasia.

The collection of papers is destined for specialists in archaeology, ethnology and related disciplines.

Multidisziplinäre Methoden in der Archäologie: Aktuelle Ergebnisse und Zukunftsperspektiven: Materialien des Internationalen Symposium “Multidisziplinäre Methoden in der Archäologie: Aktuelle Ergebnisse und Zukunftsperspektiven”. Nowosibirsk: Verlag des IAET SA RAW, 2017. – 448 S.

ISBN 978-5-7803-0270-4

Der Sammelband enthält Materialien des internationalen Symposiums “Multidisziplinäre Methoden in der Archäologie: Die neuesten Ergebnisse und Perspektiven”, das 2015 in Nowosibirsk stattfand. Die Artikel spiegeln die Ergebnisse einer umfassenden Analyse von archäologischen und anderen fachübergreifenden Forschungen, die von Experten auf dem Gebiet der Archäologie und der naturwissenschaftlichen Disziplinen aus Europa, Asien und Amerika zusammengebracht wurden, wider. Angeführt sind die Ergebnisse der Rekonstruktion von ethno-kulturellen, technologischen und natürlichen Prozessen, die die Entwicklung der uralten Gesellschaften Eurasiens begleitet haben.

Der Sammelband richtet sich an Archäologen, Historiker und Spezialisten in verwandten Disziplinen.

ISBN 978-5-7803-0270-4

© ИАЭТ СО РАН, 2017
© Коллектив авторов, 2017

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый сборник статей содержит материалы третьего международного симпозиума «Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы», который успешно прошел 22–26 июня 2015 г. в окрестностях г. Новосибирска. В уютном пансионате «Былина» на берегу Обского водохранилища под Академгородком участники симпозиума, представляющие различные страны и научные центры, в формальной и неформальной обстановке обсуждали важнейшие проблемы, связанные с использованием мультидисциплинарного подхода в археологических исследованиях.

По существу, это был третий международный симпозиум, организаторами которого явились Институт археологии и этнографии Сибирского отделения Российской академии наук, Евразийское отделение Германского археологического института и Новосибирский государственный университет.

Напомним, что первый симпозиум «Terra Scythica» прошел в 2011 г. в России на Алтае (Новосибирск – Денисова пещера), второй – в 2013 г. в Германии в г. Штральзунде (Берлин – Штральзунд). Материалы обоих форумов были опубликованы [«Terra Scythica»…, 2011; Искусство…, 2015] и уже стали библиографической редкостью.

Мы, как сопредседатели данных мероприятий, можем с полным удовлетворением констатировать, что нам полностью удалось реализовать задуманное. Избранная для третьего симпозиума научная тема является чрезвычайно актуальной для мировой археологии. Неслучайно принять участие в его работе с удовольствием откликнулись крупные специалисты как в области археологии, так и естественно-научных дисциплин из многих стран Европы, Азии и Америки.

Изначально, планируя наши мероприятия, мы пытались организовать их так, чтобы участники имели возможность на протяжении примерно недели вместе жить, общаться, заслушивать представленные доклады и обсуждать их в формальной и неформальной обстановке.

Приятно сообщить, что в работе симпозиума приняли участие ученые из десяти стран – Австрии, Германии, Казахстана, Китая, Польши, Республики Корея, России, США, Франции, Швейцарии, представляющие ведущие научно-исследовательские учреждения – университеты, институты, музеи и лаборатории. За время работы форума было заслушано 40 научных докладов, которые сопровождались активным обсуждением.

Мы рады, что практически все докладчики прислали материалы для публикации в итоговом сборнике, и сердечно благодарим их за проявленную оперативность. В тех же случаях, когда участники симпозиума, в силу объективных причин, не смогли в надлежащие сроки подготовить развернутый текст статьи, мы решили включить в настоящее издание тезисы их докладов, прозвучавших на конференции. Это тем более важно, что выпущенный к началу конференции сборник тезисов [Международный симпозиум …, 2015] уже невозможно приобрести.

Организаторы симпозиума надеются, что мы и дальше, невзирая ни на какие трудности, сохраним и преумножим нашу дружбу, творческое сотрудничество и желание работать вместе.

Список литературы

Искусство бронзового века: мат-лы междунар. симп. / под ред. С. Хансена, В.И. Молодина. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 2015. – 232 с.

Международный симпозиум «Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы». Программа. Тез. докл. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2015. – 115 с.

«Terra Scythica»: Мат-лы междунар. симп. «Terra Scythica». – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2011. – 408 с.

Сопредседатели оргкомитета симпозиума
академик В.И. Молодин
(Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск)
профессор С. Хансен
(Германский археологический институт, Евразийское отделение, Берлин)

УДК 903.222

А.П. Бородовский

Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: altaicenter2011@gmail.com

КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОСТЯНЫХ НАКОНЕЧНИКОВ СТРЕЛ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ЭПОХИ ПАЛЕОМЕТАЛЛА*

Костяные наконечники стрел в эпоху палеометалла являются одной из самых многочисленных категорий предметного комплекса, в рамках которого наиболее развернуто представлена технология косторезного производства. Исследование этих изделий наиболее результативно при комплексном, системном подходе, сочетающем целый ряд различных методов. Среди них: описательный, материаловедческий, конструктивно-морфологический, трасологический, экспериментально-археологический и формально-типологический методы.

Ключевые слова: *технология косторезного производства эпохи палеометалла Западной Сибири, костяные наконечники стрел, комплексный подход к исследованиям.*

A.P. Borodovsky

Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: altaicenter2011@gmail.com

INTEGRATED STUDY OF THE PALEOMETAL ERA BONE ARROWHEADS FROM WESTERN SIBERIA

Bone arrowheads in paleometal era are one of the largest categories of subject complex, part of which is represented by the most deployed carving production technology. Studies of these products is most successful with integrated, systematic approach, combining a number of different methods. Among them: a descriptive, material science, structural and morphological, investigative, experimental archaeological-typological and formal methods.

Keywords: *carving production technology of the paleometal era, Western Siberia, bone arrowheads, an integrated approach of research.*

Введение

Существенная разнородность материалов (плоская, трубчатая кость, цельный, полый рог, мамонтовый и слоновый бивень, клыки и зубы хищных, травоядных, морских животных), как правило объединяемых общим понятием «кость», для своей адекватной характеристики требуют конкретной видовой атрибуции.

Для корректной характеристики основных качеств и свойств исходного материала, из которого изготовлены «костяные» наконечники стрел, особое значение имеет описательный метод как одна из основ научного исследования, объективность которого зависит от полноты признаков, отмеченных при характеристике предмета. При этом признак является осознанным и выделенным свойством предмета. Увеличение числа признаков (список признаков) отражает глубину познания изделия.

Следует подчеркнуть, что при описании костяные наконечники стрел часто не разделяются

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

на изделия из кости и цельного рога, что является серьезным искажением не только объективности характеристики материала для их изготовления, а также одного из основных принципов типологии.

Тем не менее при формально-типологическом подходе в центре внимания чаще всего оказывалась только форма предмета, а влияние на процесс формообразования особенностей строения, естественных размеров, структуры исходного материала (особенно органического), как правило, не анализируется. Во многом это было предопределено традиционным представлением о типе предмета, формирующегося как результат изучения конкретных вещей, у которых «отнимаются» индивидуальные черты [Щапова, 2000, с. 90].

В действительности на каждом из костяных наконечников стрел достаточно наглядно присутствуют признаки исходного сырья (кости), представленные фактурой, структурой и рудиментами его морфологии, а также характера и последовательности обработки (рис. 1).

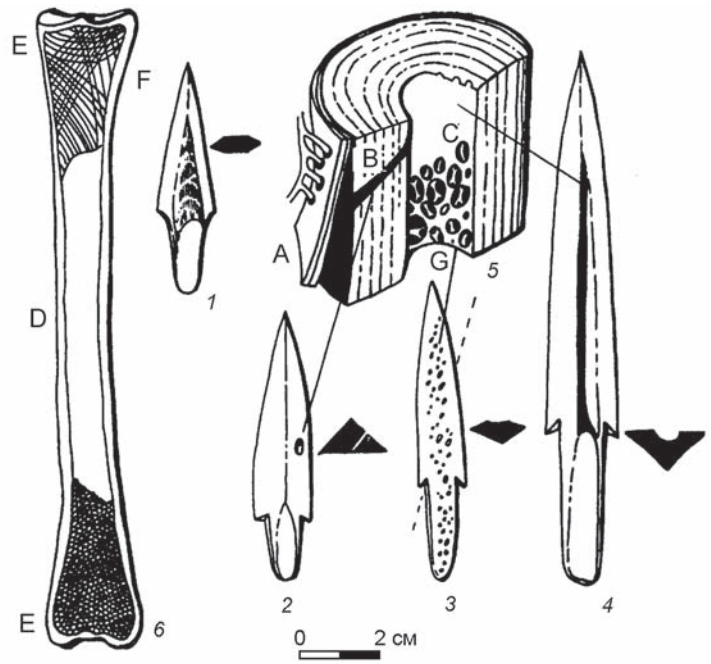
Материалы и методы

Наиболее информативная характеристика костяных наконечников стрел эпохи палеометалла возможна в рамках метода системного анализа. Он позволяет представить конкретный артефакт в общей системе естественного строения исходной разновидности косторезного сырья, системы его раскроя и его основных технологических алгоритмов. Нахождение места косторезного изделия в природной форме исходного материала (кость, рог, бивень, зуб) как части общей системы осуществляется в формате конструктивно-морфологического подхода. Для предметов, связанных с косторезным производством, он базируется на сохранении в изделии рудиментов фактуры, структуры и строения сырья [Бородовский, 1997].

Исходя из этих параметров для костяных наконечников при описании необходимо указать:

1. Происхождение сырья: кость крупных или мелких копытных млекопитающих (корова, лошадь, овца, косуля, марал, лось, северный олень и др.), птиц.

2. Размеры, сечение и вес изделия (которые часто зависят от исходного материала).



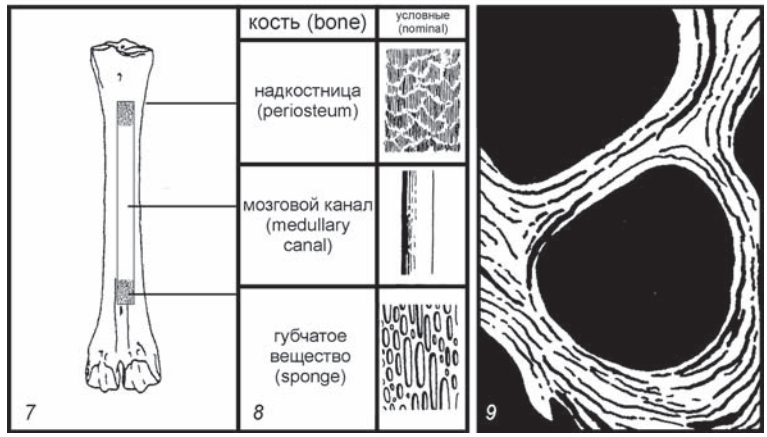


Рис. 1. Структура длинной трубчатой кости в рудиментах на наконечниках стрел эпохи раннего железа.

1 – наконечник с рудиментом надкостницы; *2* – наконечник с внутренним канальчиком; *3* – наконечник с рудиментом губчатого вещества; *4* – наконечник с рудиментом мозгового канала; *5* – внутренняя структура кости (схема): A – надкостница; B – внутренний канальчик; C – губчатое вещество; G – мозговой канал; *6* – общая структура длинной трубчатой кости: D – диафиз; E – эпифизы; F – основные ориентации костных перекладин; *7* – строение кости; *8* – структура и фактура кости, надкостница; *9* – гистологический срез эпифиза трубчатой кости (губчатое вещество).

3. Морфологические признаки естественного строения сырья с его внешней и внутренней стороны, представленные в изделии:

а) кость – трубчатая, плоская, короткая;

б) использованную часть кости – эпифизы, диафиз.

4. Технологический уровень обработки изделия:

а) полное использование естественной формы сырья в конструкции изделия;

б) частичное использование естественной формы сырья в конструкции изделия;

в) системы раскроя и расщепления костного сырья для изготовления готовой продукции (разделка трубчатой кости представлена несколькими вариантами: продольное расчленение целой кости; расчленение кости после удаления одного из эпифизов; расчленение кости после удаления двух эпифизов).

5. Характер обработки наконечника (размягчение, распрямление, обивка, обрубание, резание, шабрение, сверление, прорезание, пиление, абразивная обработка, лощение) и его декорирование (гравировка, плоская, рельефная резьба, геометрический или зооморфный декор) и отделку для соединения с другими деталями.

6. Описание основных и составных частей наконечника стрелы – перо, насад, плечи, шипы и последовательность их изготовления:

а) приоритет обработки пера или насада;

б) значение изготовления определенного сечения для наконечников определенных типов;

в) возможность трансформации плеч наконечника в его шипы;

г) разметка шипов наконечника перед их изготовлением.

7. Описание изношенности наконечников стрел (частичная, полная) и определение характера такого воздействия (при интерпретации разрушений костяных наконечников следует учесть, что эти изделия относятся к универсальной категории орудий – проколок, рыбочисток и т.д.).

8. Массовость (с указанием его аналогий) или уникальность наконечника стрелы.

9. Характеристика знаков, тамг и декора на наконечнике стрелы.

10. Культурно-хронологическая атрибуция костяных наконечников стрел.

Следует подчеркнуть, что рудименты естественного строения костного материала, сохраняющиеся в готовых наконечниках стрел, часто трактуются исключительно как формально-типологические признаки. Это приводит к тому, что вместо знакомства с исходными научными данными они заменяются неким результатом их изучения, что ведет к существенному искажению реальной информации.

Например, «непопулярность» определенных сечений костяных наконечников неоправданно интерпретируется отдельными исследователями как производственный брак или реконструкция уже использованного предмета. На самом деле возможность изготовления костяного наконечника того или иного сечения во многом определяется природными особенностями формы мощности компактного вещества исходного сырья. Например, естественный треугольный рельеф одного из краев пястных костей крупных копытных во многом облегчает изготовление наконечника треугольного сечения. Углубления между этими рельефными выступами, а также внутренняя полость мозгового канала кости приводит к образованию у готовых изделий «желобов», которые могли функционировать в качестве кровостоков, получая в формально-типологической характеристике соответствующее описание. Наряду с этим плоские кости (ребра, лопатки) в сравнении с трубчатыми костями изначально имели ограниченные возможности для изготовления сечений определенной формы. Для такого косторезного сырья сечение изделий имеет чаще всего уплощенно-ромбические очертания.

Таким образом, ревизия характеристик косторезных изделий, полученных в рамках формально-типологического подхода, является одним из обязательных условий корректного использования метода описания как одного из основных научных инструментов. Детальный анализ данных формально-типологического метода относительно костяных наконечников необходим при изучении их заготовок и готовых изделий конструктивно-морфологическим методом. Это прежде всего касается взаимосвязи естественного строения и размеров сырья с морфологией готового изделия.

Например, при изготовлении самых длинных костяных наконечников с эпохи раннего железа до эпохи Средневековья максимальным стандартом длины изделия служила величина пястных костей лося. Исходя из этого параметра, вплоть до эпохи Средневековья формировались

более мелкие стандарты костяных наконечников. Из одной кости в зависимости от особенностей расщепления и функциональной принадлежности часто изготавливались наконечники различных размеров.

В свою очередь, относительная грацильность, небольшая толщина компактного вещества и высокий внешний рельеф трубчатых костей северного оленя обусловливали явное своеобразие как самих заготовок, так и наконечников стрел, изготовленных из них [Бородовский, 2012]. Это определяло использование ограниченных частей длинных костей северного оленя в сравнении с другими видами копытных животных (лося, марала, лошади, коровы). В частности, для производства костяных наконечников из трубчатых костей северного оленя (по материалам святилища эпохи раннего железа Усть-Полуй на нижней Оби) применялись только боковые части диафиза с рельефными выступами мышечных гребней, которые обладали максимальной толщиной компактного вещества (рис. 2, *1, 3*). Именно эти части костей служили естественной основой для изготовления черешковых наконечников преимущественно треугольного сечения различной длины с рельефным естественным желобом на обороте.

При раскрое диафиза трубчатой кости крупных копытных (олени, лось, лошадь, корова) получается несколько вариантов пластин (рис. 3, *1–4*). Они хорошо определяются по рудиментам костного сырья, сохраняющимся в готовых изделиях. К ним относятся остатки мозгового канала, надкостницы, пористого вещества. Комбинация этих признаков на предмете дает представление о его исходной заготовке. Наиболее ценной является центральная пластина, которая получалась при удалении краевых предэпифизных участков с обильным содержанием пористого вещества (рис. 3, *2*). Она состояла исключительно из компактного вещества с фрагментом гладкого мозгового канала на обороте. Другая разновидность заготовки – половинная пластина, получалась при раскалывании длинных костяных пластин пополам с сохранением мозгового канала и пористого вещества с одной из сторон (рис. 3, *4*). Краевая пластина изготавливалась из участка предэпифизных окончаний. Основным ее признаком являлось наличие пористого вещества на обороте (рис. 3, *1, 3*).

В рамках характеристики технологии производства костяных наконечников стрел особую роль играет описание реальных производственных алгоритмов (рис. 3, *5, 6*). При этом алгоритм



Рис. 2. Наконечники стрел культового места эпохи раннего железа Усть-Полуй из костей северного оленя на нижней Оби.

1 – расщепление кости; *2* – заготовки наконечников из пластин эпифиза и диафизов; *3* – естественный рельеф кости и сечение заготовок наконечников.

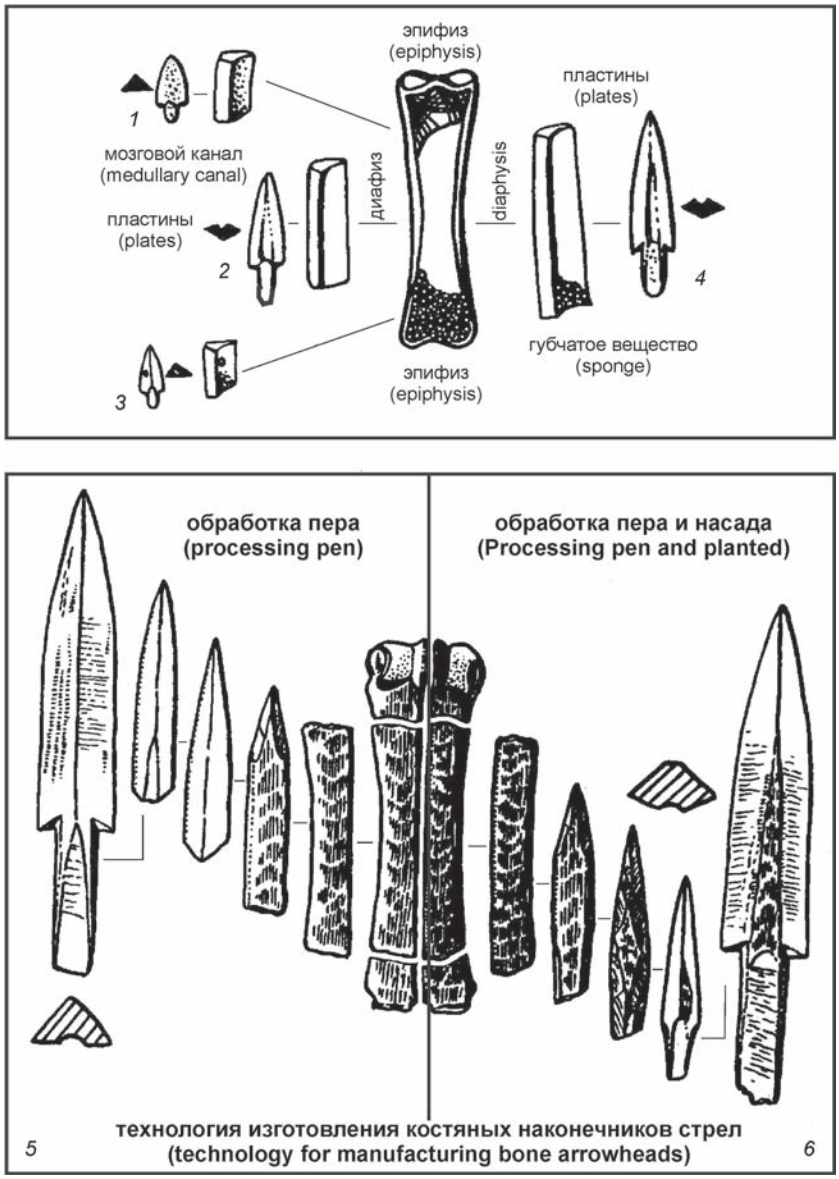


Рис. 3. Технологии производства костяных наконечников стрел.

1–4 – костяные наконечники, изготовленные из различных пластин; *5, 6* – варианты изготовления костяных наконечников стрел.

понимается не в математическом, а в информационно-логическом смысле как универсальный способ кодирования предметной информации, изготовления предметов определенной эпохи на основе последовательных серий полуфабрикатов, отходов и заготовок из различных археологических комплексов (поселений, погребений и культовых мест).

Результаты и обсуждение

Для костяных наконечников четко выделяются два алгоритма. Один из них – приоритетное изготовление пера наконечника, другой – параллельная обработка пера и насада предмета (рис. 3, *5, 6*).

Первостепенное изготовление пера костяного наконечника стрелы задавало очень четкую геометрическую форму всему изделию. На ней в дальнейшем последовательно изготавливался насад, нарезались плечи и шипы наконечника. Наиболее явными признаками такой последовательности обработки в готовом изделии являются острые грани треугольного или ромбического сечения, приостренность верхней части насада и тщательность обработки плеч и шипов (рис. 3, *5*).

Результатом одновременного изготовления пера и насада наконечника является менее тща-

тельная обработка изделия. Кроме того, верхняя часть насада имеет округлые очертания. Сечение такого предмета чаще всего будет иметь уплощенные очертания (ромбическое) (рис. 3, *6*).

Кроме выявления последовательности этапов процесса изготовления костяных наконечников трасологический метод исследования позволяет получить данные по относительной хронологии этих предметов (рис. 4). Например, в эпоху бронзы выравнивание поверхностей наконечников стрел велось преимущественно абразивами, а также скоблением медными лезвиями (рис. 4, *2*). Позднее в эпоху раннего железа эта операция выполнялась уже исключительно шабрением железными изделиями (рис. 4, *4*). Тем не менее в отдельных случаях достаточно архаичная техника предварительной обивки пера костяного наконечника была представлена на изделиях населения северного (кулайского) происхождения, проникшего на территорию Верхнего Приобья в последней четверти I тыс. до н.э. (рис. 4, *1*).

Сочетание конструктивно-морфологического и трасологического методов позволяет выявить как основные технологические алгоритмы производства костяных наконечников, так и последовательность изготовления их конструктивных деталей (пера, насада, плеч, шипов).

Проверка достоверности таких реконструкций и функциональных особенностей использования наконечников стрел осуществляется средствами экспериментальной археологии (рис. 5). В качестве одного из примеров можно привести эксперименты по моделированию процесса деформации костяного наконечника стрелы о скальную поверхность. Они проводились по материалам анализа серии разрушенных костяных наконечников из голоценовых отложений эпохи раннего железа Денисовой пещеры. У большинства этих изделий был поврежден кончик бойка и насада, что интерпретировалось как последствия ритуальной стрельбы в стены пещеры [Деревянко, Молодин, 1994, с. 44, рис. 37, *10*; с. 46, рис. 39, *6*; с. 103, 132].

Среди экспериментальных образцов наконечников после стрельбы в каменную поверхность характер разрушения бойков костяных наконечников действительно подтвердился. Другой экспериментально установленной особенностью разрушений костяных наконечников при стрельбе в скальную поверхность является

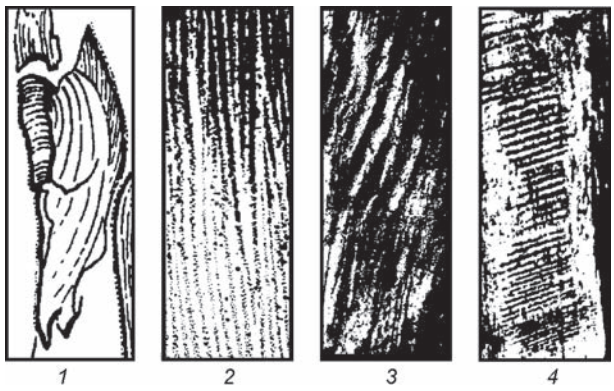


Рис. 4. Обработка поверхностей наконечников стрел.
1 – оббивка; *2* – скобление; *3* – пиление; *4* – шабрение.



Рис. 5. Экспериментальное изготовление костяных наконечников стрел.
1 – последовательность расщепления, отходы и последовательность изготовления наконечников; *2* – готовые изделия.

скалывание краев их пера. Такая деформация изделий также полностью идентична отдельным обломкам наконечников из Денисовой пещеры. Тем не менее далеко не все обломки костяных наконечников стрел эпохи раннего же-

леза из Денисовой пещеры можно соотнести с последствиями разрушений этих изделий после стрельбы в скальную поверхность. Прежде всего это касается наконечников с обломанными черешками. Эксперименты достаточно наглядно показали, что при выстреле стрелой с костяным наконечником в скалу он при столкновении с ней действительно разворачивается черешком в сторону удара о камень. Но это не приводит к разрушению черешка, характерному для находок обломков наконечников Денисовой пещеры. В ходе эксперимента воспроизводились два варианта крепления наконечников – жесткое с обмоткой и простое вкладывание изделия в расщепленный насад. В первом случае после столкновения с каменной поверхностью наконечник несколько выворачивало на участке крепления к древку, а во втором случае изделие почти полностью выскальзывало из расщепленного насада древка стрелы. Поэтому разрушения черешков наконечников из Денисовой пещеры вряд ли следует связывать с последствиями стрельбы о скальную поверхность.

Эксперименты продемонстрировали, что при столкновении с менее прочной плоской костью (например, костями черепа) наконечник, напротив, глубоко входит в нее и обламывася в верхней части.

Образцы разрушений острия костяных наконечников после стрельбы по менее прочной, чем камень, плоской кости демонстрируют совершенно иные особенности в сравнении с последствиями их столкновений со скальной поверхностью. Главное отличие заключается в том, что в первом случае (удар о кость) на острие наконечника образуется длинный скол, захватывающий значительную часть широкой плоскости пера наконечника. Тогда как во втором случае (при столкновении с каменной поверхностью) разрушается только острие бойка наконечника, не всегда затрагивая его перо.

Костяные наконечники стрел Сибири демонстрируют достаточно высокий потенциал для выявления производственной специализации косторезного промысла в целом. Такая особенность проявляется на нескольких уровнях – топографическом, технологическом и знаковом.

Пространственная локализация значительных серий костяных наконечников стрел и их заготовок достаточно отчетливо представлена на поселенческих комплексах Западной Сибири от эпохи поздней бронзы до позднего Средневековья. Не менее важны выявленные на территории юга Западной Сибири погребения эпохи поздней бронзы и раннего железа с признаками специализации производства косторезных наконечников, включающими инструменты для их изготовления (рис. 6) [Бородовский, 2013].

Однако, учитывая возможность интерпретации этих захоронений как с производственной, так и социальной точки зрения, определение их реальной значимости является проблематичным. В связи с этим следует подчеркнуть, что древнее косторезное производство в сравнении с другими отличается крайней аморфностью и наиболее поздними сроками оформления своей специализации. В частности, на технологическом уровне такая черта проявляется в том, что вопрос о значении предварительной разметки при изготовлении костяных наконечников эпохи палеометалла как одного из критериев производственной специализации пока остается открытым (рис. 7, *1*). Такая технологическая операция, скорее всего, свидетельствует об уровне профессиональных навыков. При этом настоящее мастерство в традиционной культуре часто заключается в работе «на глазок» вследствие длительного и высоко оптимизированного производственного опыта. Наряду с этим рациональность отношения к материалу – один из признаков производства с высокой степенью организации.

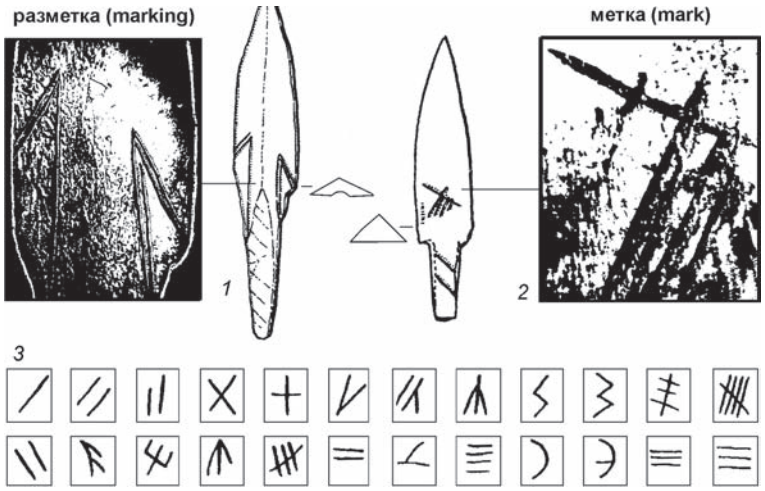
В рамках дискуссии по интерпретации «знаков, меток, тамг», связанных с производственной специализацией и (или) имущественной принадлежностью, следует упомянуть костяные наконечники стрел эпохи раннего железа Южной Сибири (рис. 7, *2,3*). Основанием для сомнений ряда специалистов является целый ряд качеств и признаков самих костяных предметов и этнографических «прототипов» древних «знаков»: 1) малоценность маркированных костяных изделий; 2) избирательный характер маркировки; 3) домашний характер производства костяных предметов; 4) возникновение этнографических «прототипов» знаков в рамках более позднего фискального учета населения, отраженного в письменных документах.

С нашей точки зрения более определенно можно говорить об отражении «индивидуализации» в «знаках» или «метках» на наконечниках стрел эпохи раннего железа. Поскольку,



Рис. 6. Погребения эпохи палеометалла юга Западной Сибири с заготовками костяных наконечников стрел и инструментами для их производства.

1 – Дрокино-2, Средний Енисей (эпоха поздней бронзы); *2* – Каменный Мыс, курган 4, погребение 1, Верхнее Приобье (эпоха раннего железа); *3* – скопление заготовок наконечников стрел и инструментов для их изготовления (Дрокино-2, Средний Енисей).



◄ *Рис. 7.* Разметка костяных наконечников и метки на них.

1 – разметка шипов костяного наконечника стрелы (Завьялово-2, Верхнее Приобье, переходное время от эпохи поздней бронзы к раннему железу); *2* – метка на костяных и роговых наконечниках эпохи раннего железа; *3* – варианты меток наконечников стрел из кости и рога эпохи раннего железа на территории Южной Сибири.

во-первых, такая черта органически присуща самому косторезному производству, а во-вторых, не следует исключать, что «метки», напоминающие знаки собственности, являются декоративным элементом с определенной знаковой нагрузкой.

Заключение

В целом интеграция исследовательского «инструментария», включающего комплекс методов (описательный, материаловедческий, конструктивно-морфологический, трасологический, экспериментально-археологический), позволяет достигнуть нового качественного уровня в объективной характеристике костяных наконечников стрел и реконструкции технологии их производства как особой категории материальной культуры прошлого. В рамках общего исследования производства костяных наконечников стрел роль Западно-Сибирского региона, безусловно, является эталонной [Бородовский, 2008]. Основа этого феномена – обилие и хорошая сохранность наконечников стрел как части предметного комплекса, доступность разнообразных сырьевых ресурсов, устойчивые традиции обработки, длительность их использования, а также гибкое сочетание консервативности производства с активным воздействием миграционных контактов на протяжении целого ряда тысячелетий.

Список литературы

Бородовский А.П. Древнее косторезное дело юга Западной Сибири (вторая половина II тыс. до н.э. – первая половина I тыс. н.э.). – Новосибирск: Изд-во Инта археологии и этнографии СО РАН, 1997. – 224 с.

Бородовский А.П. Методика исследования древнего косторезного производства. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 2008. – 102 с.

Бородовский А.П. Косторезные заготовки Усть-Полуя (по материалам исследований 2006–2011 гг.) // Археология Арктики. Мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию открытия памятника археологии «Древнее святилище Усть-Полуй». – Екатеринбург: Деловая пресса, 2012. – С. 30–35.

Бородовский А.П. Проблемы реконструкции специализации производств по обработке органических материалов на Юге Западной Сибири в эпоху палеометалла // Вестн. Том. гос. ун-та. Сер.: История. – 2013. – № 3 (23). – С. 18–23.

Деревянко А.П., Молодин В.И. Денисова пещера. Ч. I. – Новосибирск: ВО «Наука», 1994. – 262 с.

Щапова Ю.Л. Введение в вещеведение: Естественнонаучный подход к изучению древних вещей. – М.: Изд-во Мос. гос. ун-та, 2000. – 142 с.

УДК 572.02

А.П. Бужилова

Научно-исследовательский институт и Музей антропологии МГУ
Москва, Россия
E-mail: albu_pa@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРАСНОЙ ОХРЫ В ПОГРЕБЕНИЯХ ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЛИТА: РЕКОНСТРУКЦИЯ В КОНТЕКСТЕ АНТРОПОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ*

Сакральное назначение охры в погребальном обряде не вызывает сомнений у исследователей, однако семантика этого элемента трактуется по-разному. В археологической реконструкции важно детальное изучение антропологических останков, что позволяет обсудить возможные причины смерти, характер занятий и питания, физический облик и состояние здоровья, так же как пол и возраст погребенного. Часто обнаруживаются свидетельства посмертных или прижизненных манипуляций с телами умерших. Обсуждаются три мужских погребения из стоянок Костенки XIV (Маркина гора) и Сунгирь (погребение 1, 2). Для всех представителей мужского пола многоплановый анализ подтверждает причину смерти в результате быстрой и обильной потери крови, что трактуется как ключ к пониманию активного присутствия охры в их погребениях.

Ключевые слова: *верхний палеолит, погребения, охра, антропология, биоархеология, травмы.*

A.P. Buzhilova

Research Institute and Museum of Anthropology of Moscow State University
Moscow, Russia
E-mail: albu_pa@mail.ru

RED OCHRE IN BURIALS OF THE UPPER PALEOLITHIC: RECONSTRUCTION IN THE CONTEXT OF ANTHROPOLOGICAL DATA

Sacral purpose of ochre in a funeral ceremony doesn't raise doubts at researchers; however semantics of this element is treated differently. In archaeological reconstruction detailed studying of anthropological remains is important that allows discussing possible causes of death, occupations and diet, physical image and a state of health, also as sex and age of the buried. Often the evidence of postmortem or perimortem manipulations with bodies of the dead is found. Three Upper Paleolithic burials from Kostenki XIV (Markina Gora), and Sungir (burial 1, 2) are discussed. For all male individuals the multidimensional analysis confirms a cause of death as a result of fast and plentiful loss of blood. This is stressed as a key to understanding of active presence of ochre at burials of these individuals.

Keywords: *Upper Paleolithic, burials, ochre, anthropology, bioarchaeology, injuries.*

Использование красной охры в погребальном обряде было широко распространено в евразийских культурах от каменного века до раннего металла. Сакральное назначение охры не вызывает сомнений у исследователей, однако семантика этого элемента трактуется по-разному. Одни видят в охре символ крови, другие – огня, для третьих – это символ жизни после смерти.

В современных исследованиях основное внимание уделяется анализу химического состава охры, ее размещению в погребении, оценке взаимосвязей характеристик охры с полом и возрас-

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

том погребенного (см., например [Балабина и др., 1990]). Однако в реконструкции погребального обряда крайне важное значение помимо анализа охры имеет детальное изучение антропологических останков, что с применением современных методов позволяет рассмотреть возможные причины смерти, характер занятий и питания, т.е. социальный статус, физический облик и состояние здоровья, а также пол и возраст погребенного. Часто обнаруживаются свидетельства посмертных или прижизненных манипуляций с телами умерших. Таким образом, для успешного решения поставленной задачи важно использовать мультидисциплинарные подходы, сопоставляя полученные результаты антропологического исследования в контексте археологического знания.

Материалы и методы исследования

Исследованы останки трех мужских погребений из стоянок Костенки XIV (Маркина гора) и Сунгирь (погребение 1, 2). Антропологические коллекции хранятся соответственно в Музее антропологии и этнографии (Кунсткамера) РАН и Институте антропологии и этнологии РАН.

Благодаря прямому радиоуглеродному датированию есть основание утверждать, что скелету из Маркиной горы не менее 33 250±500 л.н. [Marom et al., 2012]. По хронологии и комплектности скелетов к этому погребению приближаются более поздние захоронения из Сунгиря – одиночное и двойное погребение 1, 2, которые по последним данным датируются не моложе 30 тыс. л.н. [Marom et al., 2012; Nalawade-Chavan et al., 2014].

Бóльшая часть фрагментов скелета изучалась различными радиологическими методами. Такие методы позволяют проводить анализ антропологического материала без необходимости их разрушения, что крайне важно для работы с образцами музейных коллекций и фрагментарными скелетами древнейших эпох. Этот подход уже несколько лет успешно апробируется на коллекционных материалах, хранящихся в различных научных учреждениях [Бужилова и др., 2008].

Рентгенография черепа, трубчатых костей и позвонков трех индивидов была выполнена в разных режимах для одного и того же образца: 1) без увеличения изображения и 2) с прямым увеличением в 4 и 8 раз на специально разработанной рентгенодиагностической установке «ПРДУ-02» с визуализацией изображения посредством системы «DIGORA PCT» в НИИ и Музее антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова. Режимы съемки: рабочее напряжение для костей – 30–50 кВ / 80 мкА, время экспонирования – 3–5 с.

Для анализа черепа и позвонков индивида из Костенок использовался компьютерный томограф кафедры рентгенологии и радиологии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. академика И.П. Павлова. Лучевое исследование выполнялось на основе индивидуального подбора укладок, с учетом физико-технических условий и режимов сканирования в зависимости от анатомической принадлежности и размера фрагментов. В результате полученные изображения отличаются высокой информативностью, оптимальным пространственным разрешением, четкостью и контрастностью. Постпроцессорную обработку и анализ изображений проводили с использованием базовой программы томографа для построения панорамных, мультипланарных и 3D реконструкций.

Для идентификации орудия, которым была нанесена травма, позвонок мужчины из Сунгиря изучался дополнительно методом компьютерной микротомографии (SkyScan 1172) на геологическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова.

Результаты исследования

Маркина гора. Антропологические останки взрослого индивида, обнаруженные А.Н. Рогачевым в 1954 г. на стоянке Костенки XIV (Маркина гора), отличаются хорошей сохранностью и комплектностью скелета. В ходе раскопок его фрагменты были извлечены, а затем отреставрированы М.М. Герасимовым [1964, с. 122–124]. В 1955 г. результаты предварительного антропологического анализа были опубликованы Г.Ф. Дебецем. Позднее в специальных публикациях, посвященных антропологическим находкам из различных стоянок Костенок, к этим данным обращалась М.М. Герасимова [1982, 2006].

По мнению А.Н. Рогачева [1955], Маркина гора представляет собой многослойный памятник. Расположен он недалеко от поймы Дона и входит в число известных для данного региона верхнепалеолитических стоянок открытого типа. Погребение было обнаружено в разрезе шурфа, который практически не повредил могилу и останки погребенного. Культурный слой, перекрывавший заполнение ямы, представлял

собой скопления черного гумуса, насыщенного остатками мелких фрагментов костей животных, расщепленного песчаника. Здесь обнаружены незначительные находки черного кремня, фрагменты скребков, простейших резцов и другие свидетельства присутствия людей. Верхняя часть заполнения могильной ямы и часть ее северного края были нарушены естественными природными западинами. В заполнении ямы не найдено линз вулканического пепла, остатки которого в обилии отмечены на том же уровне за пределами периметра ямы. Однако при зачистке стен могилы линзы пепла были обнаружены почти повсюду [Рогачев, 1955, с. 35]. Культурный слой, покрытый залежами вулканического пепла, был достоверно подтвержден в ходе последующих раскопок в 2000 г. [Sinitsyn, 2003].

Погребальная яма имела правильную овальную форму, отличалась небольшими размерами (99×39 см), глубиной (до 48 см). Скелет взрослого погребенного лежал на левом боку в скорченном состоянии: ноги, согнутые в коленях, были подтянуты до уровня груди; руки, согнутые в локтевых суставах, прижаты к середине груди, голова опущена вниз, подбородок (нижняя челюсть) прижат к груди. Такое положение тела позволяло значительно уменьшить общие размеры погребальной ямы. Как отмечает А.Н. Рогачев [Рогачев, 1955, с. 36], ширина скелета на уровне груди с прижатыми коленями, т.е. в самой высокой точке, составляла около 28 см. Это не оставляло сомнений в том, что человек был погребен в связанном/спеленатом состоянии. Кости скелета, особенно череп, были окрашены темно-красной охрой. Такой же охрой было посыпано все дно погребальной ямы. Никаких сопутствующих артефактов не обнаружено. По результатам нашей экспертизы получены признаки того, что кости были посмертно подвергнуты дефлешингу (снятие мягких тканей с костей скелета).

Пол и возраст определялись Г.Ф. Дебецем. Это был, несомненно, молодой половозрелый индивид, однако достаточно грацильный. Г.Ф. Дебец [1955] и В.П. Алексеев [1978], каждый в свое время, отметили относительную миниатюрность размеров этого индивида, которая определяется по общим размерам костяка (минимальным для известных палеолитических находок мужского пола), однако не выразили сомнения в его принадлежности к мужскому полу.

Предпринятая нами оценка в баллах развития признаков на костях черепа и тазовых костях, диагностирующих пол, указывает, что большая часть из них лежит в границах средних баллов, т.е. в максимальной зоне трансгрессии (перекрывания), характерной как для мужского, так и для женского пола. Размеры головок плечевой и бедренных костей также не выходят за пределы интервала трансгрессии величин признаков, характерных для мужского и женского пола.

Очевидное развитие костного рельефа в местах прикрепления некоторых глубоких мышц и связок на ключицах и трубчатых костях конечностей указывает на серьезные физические нагрузки у данного индивида: реконструируются элеваторные нагрузки, регулярные долгие пешие переходы, вторичный венозный застой из-за серьезных нагрузок на нижние конечности. По данным разных палеопатологов, такая совокупность нагрузок наиболее характерна для представителей мужского пола эпохи палеолита [Бужилова, 2000]. По данным генетического анализа мужской пол индивида был подтвержден [Krause et al., 2010; Seguin-Orlando et al., 2014].

Анализ зубных патологий и аномалий может указывать на специфику питания этого молодого человека из Маркиной горы. Отметим, что его зубы были отличной сохранности, без следов кариеса или каких-либо других патологий зубочелюстной системы. Несмотря на молодой возраст индивида, отмечена определенная изношенность жевательной поверхности зубов, вероятно, из-за употребления грубой и жесткой пищи. Кроме того, фиксируется незначительное присутствие зубного камня, равномерно распределенного у основания коронок, что в таком молодом возрасте можно расценивать как последствия ежедневного употребления белковой пищи. В целом на данном этапе исследования можно заключить, что основу рациона этого молодого человека составляло жесткое (слабопроваренное) мясо.

При реконструкции физической активности погребенного отмечено значительное развитие костного рельефа в местах прикрепления некоторых глубоких мышц на костях верхних и нижних конечностей в проксимальных и дистальных отделах. На ключицах прослеживаются энтесопатии в месте прикрепления грудиноключичной связки (ligamentum costoclaviculare). На плечевых костях отмечены так называемые узлы Помера, а в дистальной части кости правой кости – медиальный эпикондилит (medial epicondylosis) в области локтевого сустава. Эта патология указывает на возможный разрыв или

дистрофию мышц передней группы предплечья (обычно круглого пронатора и локтевого сгибателя запястья). В настоящее время она фиксируется у профессиональных спортсменов при интенсивных нагрузках, сопровождающихся супинацией и отведением предплечья (игра в гольф, подача мяча в бейсболе и метательные движения в других видах спорта). На бедренных костях зафиксированы следы вторичного венозного застоя, которые чаще всего отмечаются как последствия значительных длительных физических нагрузок на нижние конечности.

При анализе патологий важно подчеркнуть, что часть травм имеет следы заживления и получены они задолго до смерти мужчины. У молодого индивида в области поясничного отдела зафиксированы патологические изменения тел двух позвонков (второго и третьего). Это очевидные дегенеративно-дистрофические изменения травматической природы (рис. 1).

На лобной кости черепа (справа) фиксируются следы зажившей травмы. Размеры дефекта незначительные (10–12 мм), глубина не превышает 1–2 мм. На теменной кости этой же стороны ближе к области теменного бугра отмечены следы перенесенного воспалительного процесса (20 × 15 мм), вероятно, вследствие травмы черепа. Анализ заживших дефектов методом компьютерной томографии показал обширную область воспалительного процесса диплое лобной и теменных костей с локальной оссификацией (окостенением) мягких тканей на нижней пластинке черепа в области теменного бугра (рис. 2).

По результатам анализа посттравматических симптомов мы склонны объединить две травмы во времени и рассматривать эти повреждения как последствия тупых ударов серьезной силы. Важно отметить, что травма головы привела к сотрясению мозга и кровоизлиянию, что стало причиной длительного интракраниального воспалительного процесса. Такого рода повреждения в наши дни встречаются при ударе головой о поверхность (например, падение с велосипеда, тупые удары при атаке животных).

На крыле левой тазовой кости фиксируются два повреждения, полученных, судя по механизму удара, колющим предметом. Рентгеновский анализ показал отсутствие следов заживления, что можно рассматривать как ранения, полученные незадолго до смерти индивида. У нас нет достаточных доказательств предсмертного характера ранения из-за очевидных посмертных разрушений и серьезной реставрации объекта. Но мы не исключаем, что это могут быть последствия травмы живота от ударов колющим оружием (копьем, дротиком), задевшим тазовую кость дважды. Такого рода ранения приводят к обильному кровоизлиянию и скоропостижной смерти вследствие потери крови. Если принять нашу версию, то, вероятно, это и стало причиной скоропостижной смерти индивида из Маркиной горы.

Сунгирь-1 и -2. Памятник на Сунгире известен научному миру благодаря не только богатейшей коллекции артефактов, но и исключительным по сохранности находкам позднепалеолитических захоронений. Одним из них является захоронение взрослого мужчины (Сунгирь-1), отличается ярко выраженными чертами погребального обряда. По заключению О.Н. Бадера [1998],

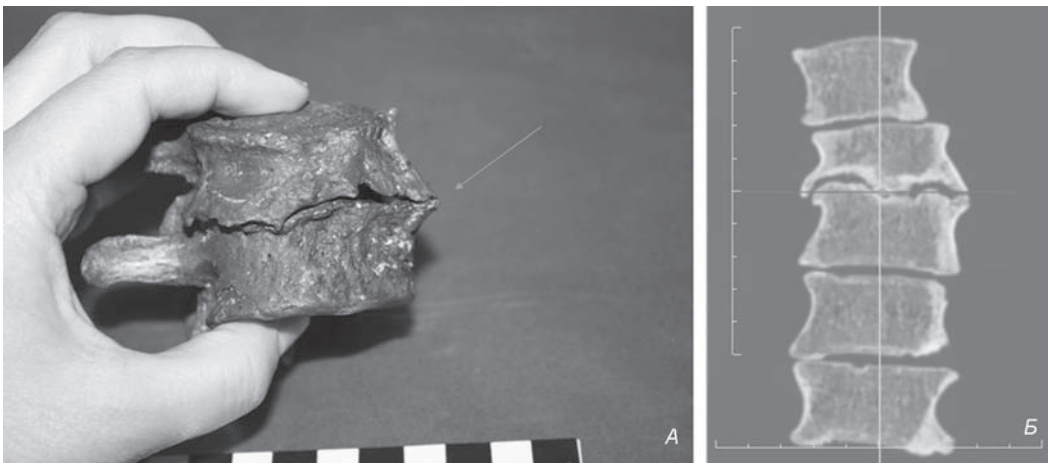


Рис. 1. Травма поясничных позвонков индивида из Маркиной горы.

А – фото позвонков, стрелкой указаны патологические изменения; *Б* – результаты компьютерной томографии (пояснения в тексте).

над этим захоронением располагался камень-валун и череп человека (по результатам исследования антропологов – женщины).

Захоронение мужчины в возрасте около 50 лет выделяется наличием угольной выстилки дна ямы, засыпкой костяка охрой (возможно, тело было обмазано специальным составом из охры и жира животного). Погребенный лежал на спине в вытянутом положении со скрещенными в области таза руками. На его груди найдена подвеска из гальки, на руках – пластинчатые браслеты из бивня мамонта. О.Н. Бадер [1998] отмечает, что в области колен обнаружены ножи: один – из кости, другой – из камня. Верхняя одежда, по реконструкции специалистов, была украшена многочисленными костяными нашивками (исчисляющимися в тысячах). По реконструкции О.Н. Бадера [1984], одежда взрослого сунгирца похожа на меховую малицу современных народов Арктики, наряд дополняли длинные штаны, сшитые вместе с обувью наподобие мокасинов. Кроме того, имелась шапка и верхняя одежда типа пончо. По результатам реконструкции климата можно утверждать, что около 30 тыс. л.н. в этом регионе длительность морозного периода составляла примерно 250 дней в году, и отрицательная среднегодовая температура требовала ношения многослойной теплой одежды [Бадер, 1998].

Результаты антропологического исследования впервые были опубликованы в коллективном сборнике в 1984 г. В конце 1990-х гг. костные останки подверглись дополнительным исследованиям современными методами [Homo sungirensis, 2000]. Это позволило, в частности, поднять вопрос о ритуальном значении погребальных комплексов, и возможном жертвоприношении детей, захороненных в совместном погребении недалеко от погребения мужчины [Бужилова, 2000а]. В 2009 г. в результате пересмотра некоторых (считавшихся утерянными) частей скелета взрослого сунгирца появилась возможность обсудить причины смерти не только детей, но и этого индивида [Trinkaus, Buzhilova, 2012].

Напомним коротко об основных результатах экспертизы. Для реконструкции причины смерти важно отметить, что на первом грудном позвонке мужчины обнаружена выемка, образовавшаяся, вероятно, из-за травмы острым предметом незадолго до его смерти (рис. 3). Судя по конфигурации дефекта и анатомическому расположению самого позвонка, удар был нанесен в подключичную область с левой стороны. Вонзившийся в кость объект имел большую скорость. Подтреугольная форма дефекта и основные размеры повреждения дали основание предположить, что удар был нанесен колющим оружием, по форме и размерам совпадающим с распространенными в данную эпоху каменными наконечниками подтреугольной формы. Однако не исключено, что это мог быть нож или дротик из кости. При условии значительного по силе удара изделие из кости могло причинить сходные по форме повреждения. Отсутствие следов заживления костной ткани подтверждает мнение о смертельном характере травмы. Вероятно, потеря крови послужила причиной практически моментальной смерти этого человека, так как дефект располагается в области основания шеи, где проходят такие важные кровеносные сосуды, как яремная вена и/или общая сонная артерия. Повреждение этих сосудов вызывает моментальную смерть.

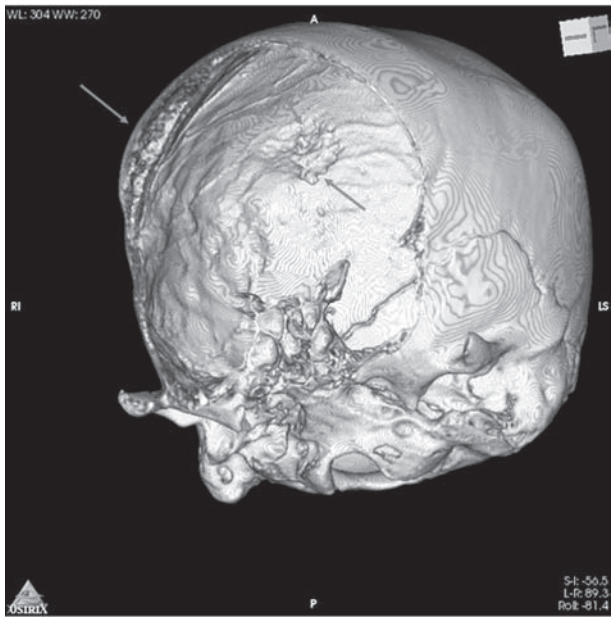


Рис. 2. Трехмерная реконструкция томографии черепа индивида из Маркиной горы.

Стрелками указаны патологические изменения диплое в области лобной и теменной костей и оссификация на нижней пластинке в теменной области.

Обнаруженное в 1969 г. парное погребение двух детей: мальчика 12–13 лет (южное погребение, Сунгирь-2) и девочки 9–10 лет (северное погребение, Сунгирь-3) отличается необычным положением тел: дети лежали в вытянутом положении – голова к голове. Их похоронили в

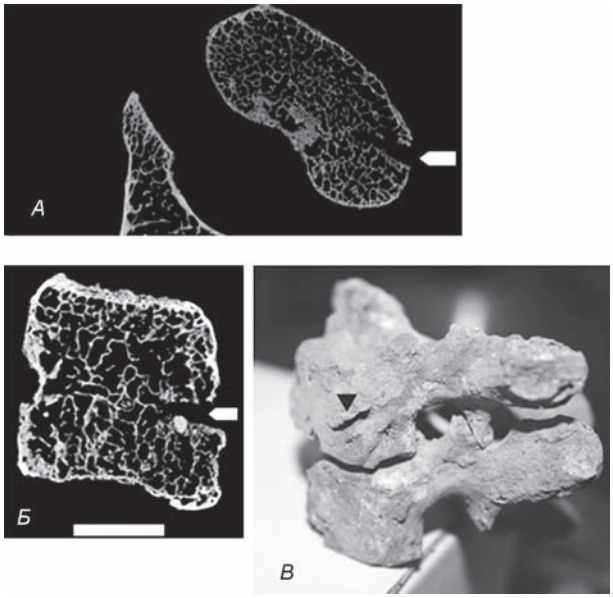


Рис. 3. Травма первого грудного позвонка индивида Сунгирь 1.

А – микрокомпьютерная томография позвонка, вид сверху (стрелкой указан дефект кости от ранения); *Б* – микрокомпьютерная томография позвонка, вид сбоку (стрелкой указан дефект кости от ранения); *В* – общий вид первого и второго грудных позвонков. Стрелкой указана локализация ранения в области первого грудного позвонка.

центре жилища, на месте очага. Кроме многочисленных украшений, в могиле имелись копья из цельного бивня мамонта, дротики, ножи, нашивки на одежду из бивня мамонта и сверленных зубов песцовых (несколько десятков тысяч). Дно могилы, как и погребение Сунгирь-1, засыпано углем, золой, затем охрой. Рядом с левой плечевой костью мальчика обнаружен фрагмент диафиза левой бедренной кости взрослого человека. Эпифизы кости были отколоты, костномозговая полость наполнена охрой.

По характеру физических нагрузок мальчик демонстрирует очевидную физическую активность охотника, владевшего копьем и дротиком [Бужилова, 2000б]. При реконструкции диеты выясняется, что в отличие от очевидной белковой диеты (мясо наземных животных) мужчин из Сунгиря и Костенок, мальчик, по данным М.В. Добровольской [Козловская, 2000], питался белковой пищей другого происхождения – беспозвоночных (например, опарыши, как практикуется у некоторых северных народов).

При изучении причины смерти важно подчеркнуть, что мы отмечаем сходную по характеру травму тазовой кости, описанную у индивида из Маркиной горы. На левом крыле тазовой кости (та же сторона, что и у молодого мужчины из Костенок) мы фиксируем травму, позволяющую предположить, что подросток умер от обильной потери крови из-за ранения в живот. Такие ранения мы неоднократно отмечали на средневековых материалах из коллективных захоронений индивидов, погибших вследствие военной агрессии [Бужилова, 2010; Buzhilova, Goncharova, 2009]. Два сходных по характеру ранения случая, обнаруженные у индивидов одного пола и одного хронологического периода, кажутся нам достаточно весомым аргументом, чтобы исключить эти наблюдения из числа случайных.

Таким образом, анализ костных останков методами рентгенологии, микрокомпьютерной томографии, как и применение метода сравнительного морфологического исследования для всех индивидов мужского пола, подтверждают причину смерти в результате быстрой и обильной потери крови. Реконструкция социального статуса индивидов различными методами позволяет утверждать, что перед нами профессиональные охотники, которые с раннего возраста обучались этому сложному мастерству. Трудно дать однозначное объяснение обстоятельствам смерти этих людей, но несомненно, что их объединяет – это скоропостижная смерть из-за обильной потери крови. В таком контексте наличие большого количества красной охры в погребениях как бы воссоздает трагическую картину гибели охотников.

Благодарности

Выражаю благодарность заведующему отделом антропологии Музея антропологии и этнографии РАН (Кунсткамера), канд. ист. наук В.И. Хартановичу и заведующей лабораторией пластической реконструкцией Института антропологии и этнологии РАН, канд. ист. наук Е.В. Веселовской за предоставленную возможность работать с музейными коллекциями из Маркиной горы и Сунгирь. Автор приносит глубокую благодарность заведующему кафедрой рентгенологии и радиологии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова профессору, д-ру мед. наук В.И. Амосову за помощь в использовании компьютерной томографии образцов из Маркиной горы, а также заведующему кафедрой электронных приборов и устройств Санкт-Петербургского электротехнического университета (ЛЭТИ), профессору, д-ру техн. наук Н.Н. Потрахову и ассистенту, канд. техн. наук В.Б. Бессонову за помощь в рентгенографировании образцов из Маркиной горы. Автор приносит глубокую благодарность канд. геол.-

мин. наук Д.В. Коросту – научному сотруднику геологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, за помощь в использовании компьютерной микротомографии образцов из Сунгиря. Автор благодарен своим коллегам – член-корреспонденту РАН, д-ру мед. наук А.Ю. Васильеву, профессору Эрику Тринкаусу, д-ру ист. наук М.В. Добровольской и д-ру ист. наук М.Б. Медниковой за плодотворное сотрудничество на разных этапах при изучении палеолитических останков из погребений Сунгирь и Маркиной горы.

Список литературы

Алексеев В.П. Палеоантропология земного шара и формирование человеческих рас: Палеолит. – М.: Наука, 1978. – 284 с.

Бадер О.Н. Сунгирь. Палеолитические погребения // Позднепалеолитическое поселение Сунгирь (погребения и окружающая среда). – М.: Научный мир, 1998. – С. 5–152.

Бадер О.Н. Палеолитические погребения и палеоантропологические находки на Сунгире // Сунгирь. Антропологическое исследование. – М.: Наука, 1984. – С. 6–13.

Балабина В.И., Борисенок Л.А., Яхонтова Л.К. Исследования охр из погребений эпохи бронзы в низовьях Дона // СА. – 1990. – № 1. – С. 154–166.

Бужилова А.П. Палеопатологические аспекты адаптации человека верхнего палеолита // Homo sungirensis. Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования. – М.: Науч. мир, 2000. – С. 397–410.

Бужилова А.П. Парные и непарные коллективные захоронения верхнего палеолита: Критерии отбора погребенных // Homo sungirensis. Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования. – М.: Науч. мир, 2000а. – С. 441–448.

Бужилова А. П. Анализ аномалий и индикаторов физиологического стресса у неполовозрелых сунгирцев // Homo sungirensis. Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования. – М.: Науч. мир, 2000б. – С. 302–314.

Бужилова А. П. К вопросу об информативности исследований коллективных погребений // КСИА. – 2010. – С. 77–84.

Бужилова А.П., Добровольская М.В., Медникова М.Б., Потрахов Н.Н., Потрахов Е.Н., Грязнов А.В. Применение микрофокусной рентгенографии при диагностике заболеваний древнего человека // Петербургский журнал электроники. – 2008. – № 2-3. – С. 152–162.

Герасимов М.М. Люди каменного века. – М.: Наука, 1964. – 167 с.

Герасимова М.М. Осевой скелет, плечевой пояс и стопа человека из верхнепалеолитического погребения Костенки 14 (Маркина Гора) на Среднем Дону // Вестн. антропологии. – 2006. – Вып. 13. – С. 24–30.

Герасимова М.М. Палеоантропологические находки // Палеолит Костенковско-Борщевского района на Дону (1879–1979). Некоторые итоги полевых исследований – Л.: Наука, 1982. – С. 250–257.

Дебец Г.Ф. Палеоантропологические находки в Костенках // СЭ. – 1955. – № 1. – С. 43–53.

Козловская М.В. Система питания верхнепалеолитических сообществ // Homo sungirensis. Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования. – М.: Науч. мир, 2000. – С. 411–420.

Рогачев А.Н. Погребение древнекаменного века на стоянке Костенки XIV (Маркина Гора) // СЭ. – 1955. – № 1. – С. 29–39.

Buzhilova A.P., Goncharova N.N. A mass grave from medieval Russian town: the anthropological evidence of a social catastrophe // Vers une anthropologie des catastrophes. Actes des 9e journees d'antropologie de Valbonne. – Valbonne: Centre d'Etudes Préhistoire, Antiquité, Moyen-Age (CEPAM), 2009. – P. 285–300.

Homo sungirensis. Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования / Т.И. Алексеева, Н.О. Бадер, А.П. Бужилова, М.В. Козловская, М.Б. Медникова. – М.: Науч. мир, 2000. – 468 с.

Krause J., Briggs A., Kircher M., Maricic T., Zwyns N., Derevianko A., and Paabo S.A. Complete mtDNA Genome of an Early Modern Human from Kostenki, Russia // Current Biology. – 2010. – N 20 (3). – P. 231–236; doi: 10.1016/j.cub.2009.11.068.

Marom A., McCullagh J., Higham T., Sinitsyn A.A., and Hedges R. Single amino acid radiocarbon dating of Upper Paleolithic modern humans // PNAS (Proc Natl Acad Sci USA). – 2012. – N 109 (18). – P. 6878–6881. Doi: 10.1073/pnas.1116328109.

Nalawade-Chavan S., McCullagh J., Hedges R. New Hydroxyproline Radiocarbon Dates from Sungir, Russia, Confirm Early Mid Upper Palaeolithic Burials in Eurasia // PLoS ONE. – 2014. – N 9 (1). – e76896; doi:10.1371/journal.pone.0076896.

Seguin-Orlando A., Korneliussen T.S., Sikora M., Malaspinas A., Manica A., Moltke I., Albrechtsen A., Ko A., Margaryan A., Moiseyev V., Goebel T., Westaway M., Lambert D., Khartanovich V., Wall J.D., Nigst P.N., Foley R.A., Lahr M.M., Nielsen R., Orlando L., Willerslev E. Genomic structure in Europeans dating back at least 36,200 years // Science. – 2014. – Vol. 346, N 6213. – P. 1113–1118. DOI: 10.1126/science.aaa0114.

Sinitsyn A.A. The most ancient sites of Kostenki in the context of the Initial Upper Paleolithic of Northern Eurasia // The Chronology of the Aurignacian and the Transitional Complexes: Dating, Stratigraphies, Cultural Implications. – Lisbon: Instituto Portuges de Arqueologia, 2003. – P. 89–108.

Trinkaus E., Buzhilova A.P. The death and burial of Sunghir 1 // International Journal of Osteoarchaeology. – 2012. – Vol. 22, issue 6. – P. 655–666.

УДК 902/904

Ван Вэй
Институт археологии АОН КНР
Пекин, Китай
E-mail: archaeology@cass.org.cn

ЦЕНТР ПО ПРИМЕНЕНИЮ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В АРХЕОЛОГИИ В СОСТАВЕ ИНСТИТУТА АРХЕОЛОГИИ АОН КНР И НЫНЕШНЕЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В ДАННОЙ ОБЛАСТИ В КИТАЕ*

Статья дает краткое представление о направлениях работы и достигнутых результатах Центра по применению научно-технических методов в археологии в составе Института археологии АОН КНР. С помощью мультидисциплинарных подходов осуществляется анализ экономического и технологического развития и взаимодействия этих составляющих с социальными и политическими процессами в древних обществах.

Ключевые слова: *естественно-научные методы в археологических исследованиях, междисциплинарные программы изучения китайской цивилизации, интегральная археология.*

Wang Wei
Institute of Archaeology, CASS
Beijing, China
E-mail: archaeology@cass.org.cn

THE CENTRE FOR SCIENTIFIC ARCHAEOLOGY IN THE STRUCTURE OF INSTITUTE OF ARCHAEOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SOCIAL SCIENCIES AND NOW-DAYS' SITUATION IN THIS FIELD OF INVESTIGATIONS IN CHINA

An article gives a brief presentation of the main directions of work as well as achieved results of the Centre for application of scientific and technical methods in archaeology created within Institute of Archaeology of the Chinese Academy of Social Sciences. With the help of multi-disciplinary approaches we are able now to fulfill analysis of economic and technological development and its interaction with social and political process in ancient societies.

Keywords: *natural-scientific methods in archaeological studies, transdisciplinary programs for investigation of Chinese civilization, integral archaeology.*

Институт археологии Академии общественных наук (ИА АОН) КНР основан 65 лет назад, в 1950 г., а Центр по применению научно-технических методов в археологии в составе Института (далее: Центр) – фактически в 1995 г. (хотя нынешнее свое название он получил в 2010 г.). На сегодняшний день это одна из наиболее комплексных специализированных исследовательских структур такого рода в Китае и, пожалуй, во всем мире. Центр руководит работой более чем 10 лабораторий, которые занимаются исследованиями в таких сферах, как археологический поиск и разведка, дистанционная съемка местности, радиоуглеродное датирование, археоло-

*Перевод с китайского языка по авторской рукописи выполнил С.А. Комиссаров.

гия окружающей среды, анализ почвенных микроструктур, антропологические исследования, ботаническая археология, зооархеология, определение пород дерева, дендрохронологический и изотопный анализы, определение ДНК и химических компонентов, изучение металлоизделий, керамики, нефритовых и каменных изделий. Центр располагает передовым оборудованием, достаточным количеством образцов для сопоставлений и контроля, мощными научно-исследовательскими силами, богатством археологических материалов; его очевидные успехи получили высокую оценку как в Китае, так и за его пределами; он считается самой лучшей исследовательской базой по научно-технической археологии в Восточной Азии.

Центр прилагает усилия по организации и расширению исследований в данной сфере в масштабах всего Китая, привлекает для совместной работы другие структуры того же профиля, постоянно открывает новые области для изысканий, получает большой объем информации, которую невозможно добыть методами традиционной археологии, повышает уровень археологических раскопок и исследований в стране в целом*.

Например, методики по изучению коллекций образцов, использованные в работах по радиоуглеродному датированию, способствовали детализации и повышению коэффициента точности основного корпуса археологических датировок; минимальное отклонение при датировании образцов 5-тысячелетней древности может уложиться в пределах 100 лет. В сравнении с сотней других лабораторий, занимающихся радиоуглеродными датировками, лаборатория Центра входит в первую десятку по точности. Это позволило представить точные временные координаты для изучения истоков китайской цивилизации. Использование при археологических раскопках технологий воссоздания многоугольных моделей в формате 3D заменило процедуру рисования и фотографирования в традиционной полевой археологии, помогло более просто, быстро и точно фиксировать сложные археологические объекты. Экологическая археология постоянно привлекает новые технологии и процедуры, например, анализ почвенных микроструктур или изучение изотопов кислорода и углерода в почве, что способствует углубленному комплексному исследованию связей между человеком и землей в древности. В антропологических изысканиях, с одной стороны, еще больше увеличивается специализация, а с другой – начинают устанавливаться взаимные связи между социокультурными явлениями и культурным поведением, в чем воплощается последовательная тенденция к мультидисциплинарному комплексному исследованию. В зооархеологии на фоне сохранения традиционных методов расширяется использование методик, связанных с естественными науками – например, анализ древней ДНК, изотопный анализ, измерение количества органических структур, анализ срезов у зубов. Одновременно происходит постоянная детализация содержания зооархеологических исследований, включающих много конкретных областей: конхиологию, ихтиологию, орнитологию, териологию, технологию по изготовлению костяных изделий, тафономию. Основное направление в исследованиях по ботанической археологии – это, по-прежнему, проблема происхождения сельского хозяйства. Но при этом наблюдается постоянная тенденция смещения «центра тяжести» от изучения заливного риса, пшеницы и других основных культур – к бобовым, просяным, корнеплодным и другим неосновным культурам. Одновременно очень большое внимание уделяется теоретическим дискуссиям, например, связи между агротехнической деятельностью человечества и доместикацией растений, а также роли этой связи в происхождении сельского хозяйства. Также дискутируется проблема существования этапа

*В дополнение к основным характеристикам Центра, представленным выше, можно также отметить богатое собрание контрольных образцов, находящихся на хранении: пробы древних почв – ок. 1 тыс., кости людей – 10 тыс., кости животных – свыше 200 тыс., семена и растения – свыше 1 млн, дендрохронологические спилы – ок. 1 тыс., куски древесного угля (для анализа на радиоуглерод) – 3 тыс., металлические изделия (для металлографии) – более 1,5 тыс. Кроме того, имеется небольшая коллекция современных зоологических, ботанических и дендрохронологических образцов для сопоставительного анализа.

Изучает эти коллекции коллектив из 20 научных сотрудников (из которых 15 имеют степень PhD) и 10 человек вспомогательного состава. Многие из них прошли стажировку в ведущих зарубежных центрах. Руководит Центром доктор Чжао Чжицзюнь, известный специалист по доместикации растений и истории земледелия в Китае (см.: [Каогу кэцзи …, 2007]).

культивации диких растений в процессе формирования земледелия. Методы изотопного анализа уже довольно широко распространены в археологических исследованиях, можно назвать их новейшие воплощения: например, применение технологии анализа изотопов стронция позволяет установить, жили ли люди в древности всегда в данной местности, либо они мигрировали из других мест; а усовершенствование методик измерения устойчивых изотопов углерода и азота в костном коллагене позволяет определить, были ли основной пищей древних людей просяные культуры, либо же рис или пшеница. Обоснование методов измерения устойчивых изотопов водорода, кислорода и серы в костном коллагене и последовательности образцов изотопов углерода и кислорода в зубной эмали, определение методов измерения устойчивых изотопов растений – вся эта работа имеет большое значение для дальнейшего внедрения спектрального анализа древней пищи, палеоэкологических реконструкций, фиксации развития аграрных технологий. Анализ на ранее существовавшей исследовательской основе древней ДНК из скелетов людей и животных, обнаруженных археологами, непрерывное накопление статистических данных по митохондриальной ДНК древних людей и животных, апробация селекции новых генетических маркеров (например, определение половых различий и анализ распространения коротких тандемных повторов) предоставляют множество подходов к разрешению археологических проблем.

Использование естественно-научных методов открывает для археологии новые области, углубляет различные виды информации о раскопанных археологических памятниках, такова тенденция в развитии мировой археологии. Научно-техническая археология уже стала важной составной частью современной археологической науки. В такой стране, как Китай с его древней цивилизацией, мультидисциплинарная, интегральная археология имеет широкие перспективы и блестящее будущее*.

Список литературы

Каогу кэцзи шиянь яньцзю чжунсинь цзешао (Краткое представление Центра по применению научно-технических методов в археологии) // Официальный сайт Института археологии АОН КНР. – 25.05.2007. – URL: http://www.kaogu.cn/cn/kaogusuogaikuang/jigoushezhi/yewujigou/kaogukeji/js/2013/1025/31921.html (дата обращения: 20.07.2016).

Wang Wei, Zhao Hui. In Search of the Origins of Chinese Civilization: A Long-Term Transdisciplinary Program // Bull. of the Shanghai Archaeology Forum. – 2015. – Vol. 1. – P. 187–199.

*Методы и техники естественных наук широко используются в рамках долгосрочного проекта «Происхождение китайской цивилизации». С их помощью осуществляется анализ развития экономики и производственных технологий, взаимодействия групп людей и верховной власти по поводу контроля над ресурсами [Wang Wei, Zhao Hui, 2015, p. 189].

УДК 904

А.В. Выборнов[1, 2], С.Г. Скобелев[1, 2]

[1]Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
[2]Новосибирский государственный университет
Новосибирск, Россия
E-mail: vb.anton@gmail.com; sgskobelev@yandex.ru

ПРОБЛЕМЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЗДНЕСРЕДНЕВЕКОВЫХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ СРЕДНЕГО ЕНИСЕЯ*

К настоящему времени накоплен богатый опыт изучения методами археологии погребальных и фортификационных конструкций населения Южной Сибири позднего средневековья – начала Нового времени. Важной составной частью методологической основы этих исследований становится обратная ретроспекция, предполагающая интерпретацию археологического материала от этнографической современности вниз по хронологической шкале. В рамках такого подхода раскрываются событийная последовательность истории региона и ее корреляция с трансформацией археологических и этнографических комплексов. Практическими результатами работы на основе означенного подхода стали характеристика этнокультурной ситуации на Среднем Енисее в XVII–XIX вв., обоснование типологии основных категорий материальной культуры XIII–XIX вв.

Ключевые слова: *Южная Сибирь, Средний Енисей, позднее Средневековье, Новое время, материальная культура, письменные источники, этнография, обратная ретроспекция, методология.*

A.V. Vybornov[1, 2], S.G. Skobelev[1, 2]

[1]Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
[2]Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russia
E-mail: vb.anton@gmail.com, sgskobelev@yandex.ru

INTERDISCIPLINARY RESEARCH PROBLEMS OF LATE MEDIEVAL ARCHAEOLOGICAL MONUMENTS OF THE MIDDLE YENISEI

Currently, a wealth of experience in the study of material culture, burial and fortification structures of the population in Southern Siberia late medieval – early modern times. An important part of the methodological basis of these studies, it is the reverse retrospection, suggesting the interpretation of archaeological material from the ethnographic present down the chronological scale. Under this approach, event-sequence revealed the region's history and its correlation with the transformation of archaeological sites. The practical results of the work on the basis of the said approach was the idea of ethno-cultural situation in the Middle Yenisey in XVII–XIX centuries; typology study major categories of material culture XIII–XIX centuries.

Keywords: *Southern Siberia, Middle Yenisei, the late Middle Ages, modern times, material culture, written sources, ethnography, reverse retrospective, methodology.*

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

Постановка проблемы

Поздним средневековьем и началом Нового времени для Южной Сибири является период с первого десятилетия XIII в., когда большая часть региона была включена в состав Монгольского государства. Это привело в последующем к заметным трансформациям в материальной культуре, обусловленным монгольским завоеванием и владычеством. Завершился он также важными событиями этнополитического и культурного характера, связанными с окончательным вхождением данной территории в состав Российской империи в начале 60-х гг. XVIII в. Этот период известен как по письменным, так и по археологическим и этнографическим источникам, причем их соотношение различно для отдельных веков и даже десятилетий. Поэтому важно использовать имеющиеся источники максимально эффективно, чтобы на базе мультидисциплинарного подхода дать по возможности наиболее полную характеристику этнокультурного развития региона на любом из исторических отрезков в пределах указанного периода. Основанием для нашей попытки обобщения некоторого опыта исследований по обозначенной теме послужили следующие обстоятельства.

Перспективность экстраполяции сведений о хорошо изученных исторических периодах на малоизвестные соседние хронологические и географические «участки».

Привлечение к изучению археологических материалов методов естественных наук (палеогенетики и физической антропологии), что вызывает необходимость строгого обоснования получаемых данных в контексте исторических источников без преувеличения значимости отдельных ярких аспектов.

Существование очевидного стремления к неоправданному присвоению этнонимических характеристик (в том числе современных) разнородным археологическим объектам.

Опыт исследований

Экстраполяция данных – известный и распространенный способ расширения объема исторических знаний. Так, Б.О. Долгих создал классический труд [1960], предлагающий определять этнический состав коренного населения Сибири XVII в. на основании изучения данных ясачных книг и выявления статистических закономерностей более позднего времени, из чего им же сделаны существенные методические выводы. В частности, родоплеменную структуру населения Сибири XVIII–XIX вв. он рассматривал как восходящую к подразделениям XVII в. При этом отмечалась необходимость учета очевидных изменений – часть родов исчезла, другая появилась [Там же, с. 4]. Таким образом, Б.О. Долгих сформулировал допускающее значительную степень относительности, но тем не менее фундаментальное обоснование возможности экстраполяции данных о поздних статистико-этнографических группах на предшествующие периоды в связи с сохранением народами Сибири основных черт социальной структуры, системы хозяйства и ареала проживания.

Успешные примеры соотнесения этнографических данных и археологических источников имеют место в научном направлении, получившем название «этноархеология». Методические разработки в области интеграции археологических и этнографических исследований выполнены и апробированы в Омском филиале ИАЭТ СО РАН и Омском государственном университете [Корусенко, Тихонов, 2013]. На материалах Западной Сибири А.В. Кениг рассмотрел особенности археологизации этнографически известных объектов [Кениг, 2010]. Археологическое изучение памятников этнографического времени проводится исследователями из Нефтеюганска [Визгалов, Пархимович, 2007; Кардаш, Визгалов, 2015]. Образцовые исследования позднейших археологических объектов с их этнокультурной интерпретацией на материалах Причулымья осуществила О.Б. Беликова [Беликова, 2010], Притомья – А.И. Боброва [Боброва, 2007].

Обратная ретроспекция при изучении этнокультурной истории

Относительно территории Южной Сибири возможность соотнесения сведений археологии с конкретными историческими явлениями и событиями, отраженными в письменных источниках, появляется лишь для времени не ранее конца I тыс. до н.э. Такая ситуация характерна в отношении народов, упоминаемых в китайских хрониках эпохи гуннских завоеваний и более

поздних периодов, средневековых документах средне-, переднеазиатского и западно-европейского происхождения, собственной письменности тюрок. Однако для периода с конца XIII и до конца XVI в. какие-либо письменные источники отсутствуют. Затем происходит своеобразный взрыв – в связи с процессами включения Сибири в состав Русского государства в конце позднего средневековья и начале Нового времени появляется большой объем письменных источников русского, западно-европейского, монгольского и маньчжурского происхождения.

В настоящее время на основании данных археологических исследований и в результате корреляции их со сведениями из иных видов источников сложилось общее представление об этнокультурном составе населения Среднего Енисея, раскрыты частные вопросы динамики и характера погребальной обрядности, военного дела и в целом материальной культуры в указанный исторический период. Обозначен круг распространения этнических групп, известных по соответствующим источникам.

Существует несколько концепций относительно этнокультурной картины Минусинской котловины в позднем средневековье. Б.О. Долгих предложил этническую карту Среднего Енисея XVII в., включающую народы кето-, самоедо- и тюркоязычные. Л.Р. и И.Л. Кызласовы обосновали преемственность археологических средневековых культур и современного населения Среднего Енисея через идею долгой и разносторонней истории «древнехакасского государства» [Кызласов, 1983]. В.Я. Бутанаев развивает представления об этнополитической общности Хонгорай на Енисее [Бутанаев, 2007]. Л.И. Шерстова определила границы и характер взаимосвязей групп населения Южной Сибири в XVII в. как отношения кыргызских княжеств [Шерстова, 2005].

Мы полагаем, что решение проблемы преемственности и соотнесения культурных явлений средневековья и этнографической современности должно опираться на поиск базовых единиц (характеристик), которые можно обнаружить и зафиксировать в разных источниках – этнографических, письменных, археологических. На основании этого далее следует проводить сравнение и соотнесение объектов, изучаемых различными дисциплинами. Таковые базовые единицы традиционны для археологии как части исторической науки – погребальная обрядность, поселенческие комплексы, материальная культура в целом, географическая привязка.

Авторами накоплен определенный опыт археологического изучения объектов II тыс. н. э. на территории части Южной Сибири (Средний Енисей) и соотнесения его результатов с данными письменных и этнографических источников [Скобелев, 2003; Выборнов, 2012; и др.]. Проведена первичная хронологическая и этническая дифференциация археологических материалов. На основании этого было сделано предположение, что наиболее показательными должны быть результаты сравнения инвентаря из погребальных объектов с твердо датируемым инвентарем русского времени (младше XVII в.) и предметами предшествующего периода.

В связи с этим с начала 1980-х гг. ведется целенаправленное изучение археологических памятников (погребения всех типов, т.е. выполненные по обрядам трупоположения и трупосожжения) сразу в нескольких районах по Енисею, Абакану и Тубе, в пределах четко выделяемого историко-культурного региона – в местах былого проживания тех этнических группировок, которые, согласно сведениям письменных источников и существующих у современных хакасов историко-этнических представлений, приняли непосредственное участие в формировании данного этноса. Поздние объекты исследовались нами в самой южной части зоны современного проживания хакасов (на правобережье Абакана между реками Табат и Ут в Бейском р-не Хакасии), в центральной части региона (в окрестностях поселков Абакано-Перевоз и Новоселово на Енисее, где еще недавно проживали и проживают в настоящее время представители одной из крупнейших групп хакасов – качинцы), и на его востоке (по правобережью Енисея в долинах рек Туба и Коя – в местах былого проживания кыргызов-тубинцев и позднее байкотовцев и койбалов). Самым северным районом работ стали окрестности Красноярска, где в XVI–XVIII вв. проживали крупные племенные группировки качинцев и аринцев, ставшие позднее важной составной частью хакасского этноса.

Кроме погребений, нами изучались и изобразительные памятники – эпиграфика и рисунки позднего средневековья и начала Нового времени (на северо-западе и востоке региона), а также фортификационные сооружения, в том числе

относящиеся к XVII в. (на г. Унюк на правобережье Енисея).

В настоящей статье, учитывая ее ограниченный объем, обратимся лишь к опыту использования сведений письменных источников и этнографии, считающихся классическими ввиду их давнего и широкого применения при анализе археологических материалов.

Использование письменных и этнографических источников для интерпретации археологических данных

Показательным примером эффективности использования сведений письменных источников стало определение этнической и хронологической принадлежности погребений по обряду трупосожжения под кольцевыми округлыми каменными выкладками. Данная устойчивая традиция, отмеченная в сочинениях Худуд-ал-Алам X в., Тайпинхуанюйцзи X в., в Тан-шу XI в., у Гардизи XI в., Марвази XII в., Ал-Идриси XII в., была характерна для енисейских кыргызов вплоть до XIX в. Достоверность такого определения подтверждается многочисленными фактами различного характера, включая сообщения русских письменных источников XVII–XVIII вв.

К числу подобных примеров, касающихся более позднего времени, можно отнести работы Ю.С. Худякова, включая недавнее исследование, посвященное определению этнической принадлежности погребений Нового времени в могильной группе Ус-Оба на юге Хакасии по материалам, опубликованным Г. Спасским в журнале «Сибирский вестник» [Борисенко, Худяков, 2014]. Учитывая приведенные в этом издании сведения о границах расселения на юге Приенисейского края отдельных этнических групп – качинцев, сагайцев, бельтыров и койбалов, а также степень распространения у них христианства, что находило отражение и в археологическом материале, Ю.С. Худяков пришел к обоснованному выводу об их принадлежности койбалам и датировал XVIII в. с тенденцией отнесения к концу этого столетия.

Наш собственный опыт также показал высокую эффективность подобного методического подхода. Один из примеров – интерпретация женского изображения на серьгах из кургана № 7 могильника Койбалы как изображения древнетюркской богини плодородия Умай, базирующаяся в основном на данных этнографии тюркоязычных народов Саяно-Алтая. Другой пример – установление места расположения ставки кыргызского кагана в урочище Албаны на севере Хакасии по сведениям китайских и арабоязычных письменных источников. Третий пример – идентификация по данным отписки красноярского воеводы М.Ф. Скрябина конкретного археологического объекта – крепости на г. Унюк на Енисее – в качестве каменного городка, в котором находился в осаде в 1652 г. племянник Алтын-хана Мерген-тайша. Одновременно с этим как осадный лагерь Алтын-хана 1652 г. было определено впервые нами обнаруженное дополнительное укрепление на г. Унюк.

Полученный опыт в использовании письменных источников для интерпретации археологических объектов и экстраполяции полученных сведений на сопредельные периоды позволяет сформулировать ключевые проблемы выбранного междисциплинарного подхода. Главная из них связана с состоянием письменных источников. Важнейшее обстоятельство – их малочисленность. Достоверные источники, повествующие о енисейских кыргызах и населении Среднего Енисея в XIV–XVI вв., нам не известны, причем в последние два десятилетия корпус сведений, доступный исследователям в 1990-е гг., принципиально не изменился, и перспектив его расширения нет.

Во-вторых, имеющиеся письменные источники монгольского времени весьма ограниченны и повествуют лишь об отдельных политических событиях эпохи. Они далеки от энциклопедического характера сообщений о кочевниках арабских, китайских и византийских авторов.

В-третьих, нерешенным остается ряд проблем в интерпретации этнонимов, топонимов, соотнесении данных домонгольских, монгольских и русских документов.

Наконец, отмечается противоречивость источников по отношению друг к другу. Например, Рашид ад-Дин пишет о большом количестве городов в областях Киргиз и Кэм-Кэмджиут в XIII–XIV вв. В то же время Карпини говорит о наличии у «татар» лишь одного города – Каракорума (Каракарон), а Рубрук утверждает, что у живущих севернее монголов кыргызов (керкисы) нет ни одного города.

Итоги изучения поздних археологических объектов на Среднем Енисее

Подводя общий итог изучения позднесредневековых (XIV – 40-е гг. XVII в.) и более поздних памятников местного населения Енисея в связи с необходимостью решения проблемы этногенеза современных коренных народов Южной Сибири, можно отметить, что за последние десятилетия в этой области сложилась база материалов, пригодных для применения в обратной ретроспекции. Например, существенно расширен фонд археологических источников, относящихся к «темному» времени (XIV–XVI вв.). Исходя из суммы всех известных нам ныне обстоятельств стало возможным связать часть изученных археологических памятников с конкретными этническими группировками. С достаточной долей уверенности сегодня можно определить могильники Монашка, Шишка, Высокое и Бадалык, а также одиночные погребения Иннокентьевский, Березка и Солонцы в окрестностях Красноярска как принадлежавшая смешанно проживавшим здесь в XVI–XVIII вв. качинцам и аринцам, а Айканское селище на Енисее – выходцам из кыргызской среды, которые, судя по письменным источникам, слились в течение XVIII в. с качинцами.

Что касается могильника Часовенная Гора в Красноярске, то он безусловно датируется монгольским временем, однако по поводу его этнической принадлежности из-за слабого представления о местах расселения различных этнических групп того периода нет устоявшегося мнения; ясно лишь, что его погребения не могли принадлежать кыргызам. Женское погребение Линево на Чулыме по наличию вещей явно русского происхождения датируется XVII–XVIII вв. и по месту сооружения может быть отнесено к проживавшим здесь тогда предкам чулымцев-тюрок (возможно, северной группе кызыльцев).

Могильники в окрестностях пос. Новоселово оставлены кыргызами XIV–XVII вв. (Поповка, часть погребений Новоселовской Горы) и качинцами в русское время (все погребения по Чегераку). Могильники Койбалы, Койбалы-1, Абакано-Перевоз и Прихолмье, несомненно, принадлежат енисейским кыргызам дорусского времени. Часть погребений в их составе сооружена кыштымами неустановленной этнической принадлежности.

Погребения с элементами христианской обрядности по Енисею, изученные А.А. Гавриловой, следует отнести к качинским XVIII в. Одно из трех погребений могильника Коя III принадлежат енисейским кыргызам дорусского времени, одно – девушке-подростку из среды, видимо, койбалов, а третье оставлено, вероятно, в конце XVII – начале XVIII в. выходцами из Маньчжурии или Монголии, кратковременно оказавшимися на данной территории. Этническая принадлежность шаманского погребения Ортызы-Оба может быть определена как койбальская. С койбалами можно связать и раскопанные Ю.С. Худяковым погребения с элементами христианской обрядности на Табате, а также погребение кузнеца у с. Означенное и погребение в с. Курагино; с кыргызами дорусского времени – изученные А.Н. Липским погребения по обряду трупосожжения в могильниках Оты и Хызыл-Аал, с бельтырами и койбалами – более поздние из раскопанных им погребений на юге Хакасии.

Надпись старомонгольским письмом и рисунки у Сульфатного озера выполнены, скорее всего, монголами. Наиболее поздние рисунки на Георгиевской горе по ряду критериев можно связывать с кетоязычными байкотовцами.

Следует отметить, что проведенные археологические работы, несмотря на определенные достижения, представляют собой лишь начальный этап изучения проблемы этногенеза современного коренного населения региона. Количество изученных нами и другими авторами поздних объектов все еще невелико по сравнению с памятниками более ранних периодов. Они расположены в основном в меридиональном направлении с юга на север вдоль Енисея, и часть известных из письменных источников этнических группировок не представлена ни одним археологическим объектом. На базе имеющихся в настоящее время источников еще нельзя решить ряд частных вопросов, связанных с историей формирования и развития тех этнических компонентов, которые вошли в состав хакасского народа. Поэтому выводы, сделанные нами на основе данных археологии, пока не могут являться окончательными. Решение этих и других вопросов возможно лишь в ближайшем будущем, если будут значительно увеличены масштабы археологических раскопок, которые, как показывает наш опыт, могут быть весьма плодотворны.

Возможности метода обратной ретроспекции

Результатами работы на основе означенного подхода стали общее представление об этнокультурной ситуации на Среднем Енисее в XVII–XIX вв., а также обоснование типологии основных категорий материальной культуры XIII–XIX вв. Ключевой проблемой применения метода остается поиск и подбор базовых единиц, основных характеристик объекта, сравнение которых и может привести к объективному соотнесению различных хронологических и культурных феноменов. Мы признаем принципиальную невозможность рассуждений об этнической природе археологических объектов дописьменных эпох. Наша позиция – это признание тех или иных археологических объектов принадлежащими известным по письменным и этнографическим источникам политическим, социальным, этническим образованиям при условии обоснованного географического и хронологического соотнесения письменных и археологических данных.

Предлагаемый исследовательский подход близок по формулировке к математическому решению обратных ретроспективных задач, состоящих «в восстановлении априори неизвестного начального состояния динамической системы по ее известному финальному состоянию» [Короткий, Цепелев, 2003, с. 73; Самарский, Вабищевич, 2009, с. 14; Зубко, Няшина, 2012, с. 301–303; Кабанихин, 2010]. В нашем случае такая система представлена археологическими объектами, письменными и этнографическими материалами, которые и используются в обратной ретроспекции.

Список литературы

Беликова О.Б. Зырянский могильник конца XVI–XVII в. таежного Причулымья в свете археологии и археоботаники: (Опыт комплексного исследования одного кургана). – Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 2010. – 432 с.

Боброва А.И. Селькупы XVIII–XIX вв. (по материалам Тискинского могильника). – Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 2007. – 176 с.

Борисенко А.Ю., Худяков Ю.С. Погребения памятника Нового времени Ус-Оба в долине реки Табат (Хакасия) // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: История, филология. – 2014. – Т. 13, № 7. – С. 99–108.

Бутанаев В.Я. История вхождения Хакасии (Хонгорая) в состав России. – Абакан: Изд-во Хакас. гос. ун-та им. Н.Ф. Катанова, 2007. – 296 с.

Визгалов Г.П., Пархимович С.Г. Мангазея – первый русский город в сибирском Заполярье (по материалам раскопок 2001–2004 г.). – Нефтеюганск; Екатеринбург: Изд-во «Баско», 2007. – 320 с.

Выборнов А.В. Верховая езда и верховой конь в повседневной и духовной жизни позднесредневекового населения Среднего Енисея // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: История, филология. – 2012. – Т. 11, № 5. – С. 152–158.

Долгих Б.О. Родовой и племенной состав народов Сибири в XVII в. // Тр. Ин-та этнографии им. Н.Н. Миклухо-Маклая. – Т. LV. – М., 1960. – 620 с.

Зубко И.Ю., Няшина Н.Д. Математическое моделирование: Дискретные подходы и численные методы: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. ун-та, 2012. – 365 с.

Кабанихин С.И. Обратные и некорректные задачи (о Первой международной молодежной научной школе-конференции «Теория и численные методы решения обратных и некорректных задач») // Сиб. электрон. мат. изв. – 2010. – Т. 7. – С. 380–394.

Кардаш О.В., Визгалов Г.П. Городок Монкысь урий: к истории населения Большого Югана в XVI–XVII веках (по результатам коплексного археологического исследования): В 2 т. – Екатеринбург: Издат. группа «Караван», 2015. – Т. 1. – 448 с.

Кениг А.В. Этноархеология как метод археологических реконструкций (на примере тазовских селькупов). – Сургут, 2010. – 128 с.

Короткий А.И., Цепелев И.А. Решение ретроспективной обратной задачи для одной нелинейной эволюционной модели // Тр. Ин-та математики и механики УрО РАН. – 2003. – Т. 9, № 2. – С. 73–86.

Корусенко М.А., Тихонов С.С. Современная российская этноархеология // Интеграция археологических и этнографических исследований: Сб. науч. тр.: В 2 т. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. техн. ун-та, 2013. – Т. 1. – С. 106–111.

Кызласов И.Л. Аскизская культура Южной Сибири X–XIV вв. / Свод археологических источников Е3-18. – М.: Наука, 1983. – 128 с.

Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Численные методы решения обратных задач математической физики: Учеб. пособие: 3-е изд. – М.: Изд-во ЛКИ, 2009. – 480 с.

Скобелев С.Г. Археологические памятники позднего средневековья –начала Нового времени как отражение процессов этногенеза в среде коренного населения Северного Присаянья // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: История, филология. – 2003. – Т. 2, № 3. – С. 106–122.

Шерстова Л.И. Тюрки и русские в Южной Сибири: Этнополитические процессы и этнокультурная динамика XVII – начала XX века. – Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2005. – 311 с.

УДК 572.1/.4

А.П. Деревянко, М.В. Шуньков

Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: derev@ archaeology.nsc.ru; shunkov@archaeology.nsc.ru

К ПРОБЛЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА СОВРЕМЕННОГО ФИЗИЧЕСКОГО ТИПА*

В статье рассматриваются ключевые вопросы становления верхнего палеолита и формирования человека современного физического типа. Выдвигается разработанная на основе археологических, антропологических материалов и результатов секвенирования ископаемой ДНК гипотеза о том, что в местах расселения Homo erectus в результате дивергенции, генного обмена, влияния экологических условий и других факторов могло происходить сапиентное развитие эректоидных форм и в конечном итоге становление анатомически современного человека. Определены культурные и хронологические характеристики комплексов ранней стадии верхнего палеолита на территории Российского Алтая. Они позволили по-новому взглянуть на культурную динамику и процесс развития рода Homo на рубеже среднего и верхнего палеолита в Северной Евразии.

Ключевые слова: *ранние гоминины, Алтай, Денисова пещера, верхний палеолит, неандерталец, денисовец, Homo sapiens.*

A.P. Derevianko, M.V. Shunkov

Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: derev@ archaeology.nsc.ru; shunkov@archaeology.nsc.ru

ON EVOLVEMENT OF HUMANS OF THE MODERN PHYSICAL TYPE

The key issues of Upper Paleolithic formation and evolvement of physically modern humans are addressed in this article. A hypothesis is offered, based on archeological and anthropological materials and on the results of sequencing ancient DNA, which states that, resulting from divergence, gene exchange, the influence of environmental conditions and other factors, sapient development of erectoid forms and ultimately development of anatomically modern humans could have taken place in the areas of Homo erectus diffusion. Cultural and chronological characteristics of the complexes referring to the early stage of Upper Paleolithic on the territory of Russian Altai have been identified. They provided a new look at the cultural dynamics and development of the Homo genus in the period between Middle and Upper Paleolithic in Northern Eurasia.

Keywords: *early hominins, Altai, Denisova Cave, Upper Paleolithic, a Neanderthal, a Denisovan, Homo sapiens.*

Исследования археологов, антропологов и палеогенетиков в конце прошлого – начале нашего века достаточно убедительно показали, что родиной человечества является Африка. Наиболее древние стоянки человека расположены в основном в районе Восточно-Африканского рифта, тянущегося в меридиональном направлении по территории Танзании, Кении, Эфиопии и далее через Красное море до впадины Мертвого моря. Древнейшие каменные артефакты обнаружены вместе с останками древних гомининов на местонахождениях в бассейне р. Када-Гона в геологическом слое ниже уровня туфа, датированном 2,6 млн л.н. Ископаемые останки раннего *Homo*, возрастом 2,4–2,0 млн лет, из Хадара и долины р. Омо в Эфиопии также

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

связаны с архаичными каменными орудиями. Индустрию первых каменных орудий до эпохи раннего ашеля принято называть олдувайской. Для нее характерны галечные нуклеусы, крупные рубящие орудия – чопперы и чоппинги, полиэдры, грубо ретушированные отщепы.

Около 2–1,8 млн л.н. *Homo ergastcer/erectus* вышел из своей колыбели за пределы Африки. В настоящее время можно наметить два основных направления первого миграционного потока древнейших популяций (рис. 1) [Деревянко, 2009]. Одно направление было связано с движением ранних гомининов через Ближний Восток на Кавказ и далее в Европу. Свидетельством этого являются костные останки гомининов и галечные орудия из Дманиси в Восточной Грузии, возраст которых 1,7–1,6 млн лет. В Западной Европе самые древние останки ископаемых гомининов вместе с бесспорными палеолитическими орудиями обнаружены на местонахождении Атапуэрка в Испании, датированном 1,2–1,1 млн л.н.

В восточном направлении из Африки архантропы продвигались двумя путями. Один поток двигался в Южную, Юго-Восточную и Восточную Азию, другая миграционная волна – севернее Тибета и Гималаев – в районы Центральной Азии. Судя по датировкам местонахождений кварцитовых орудий Риват в Пакистане (1,9 млн л.н.), Дунгуто, Лунгупо и Юаньмоу в Китае (1,8–1,5 млн л.н.), а также антропологических находок *Pithecanthropus modjokertensis* в Индонезии (1,8–1,6 млн л.н.), ранние гоминины заселили пространства Южной, Юго-Восточной и Восточной Азии не позднее 1,5 млн л.н. На границе Центральной и Северной Азии, на территории Алтая известна раннепалеолитическая стоянка Карама, в отложениях которой выделены четыре культуросодержащих слоя древностью 800–600 тыс. лет [Деревянко, Шуньков, 2005]. На всех древнейших стоянках Евразии, оставленных мигрантами первой волны, в том числе на Караме, обнаружены остатки архаичной олдувайской индустрии в виде галечных нуклеусов с минимальной подправкой ударной площадки, ножей и скребел из расколотых галек, чопперов и орудий с шиповидным выступом (рис. 2).

Около 600 тыс. л.н. начинается продвижение по территории Евразии второго глобального

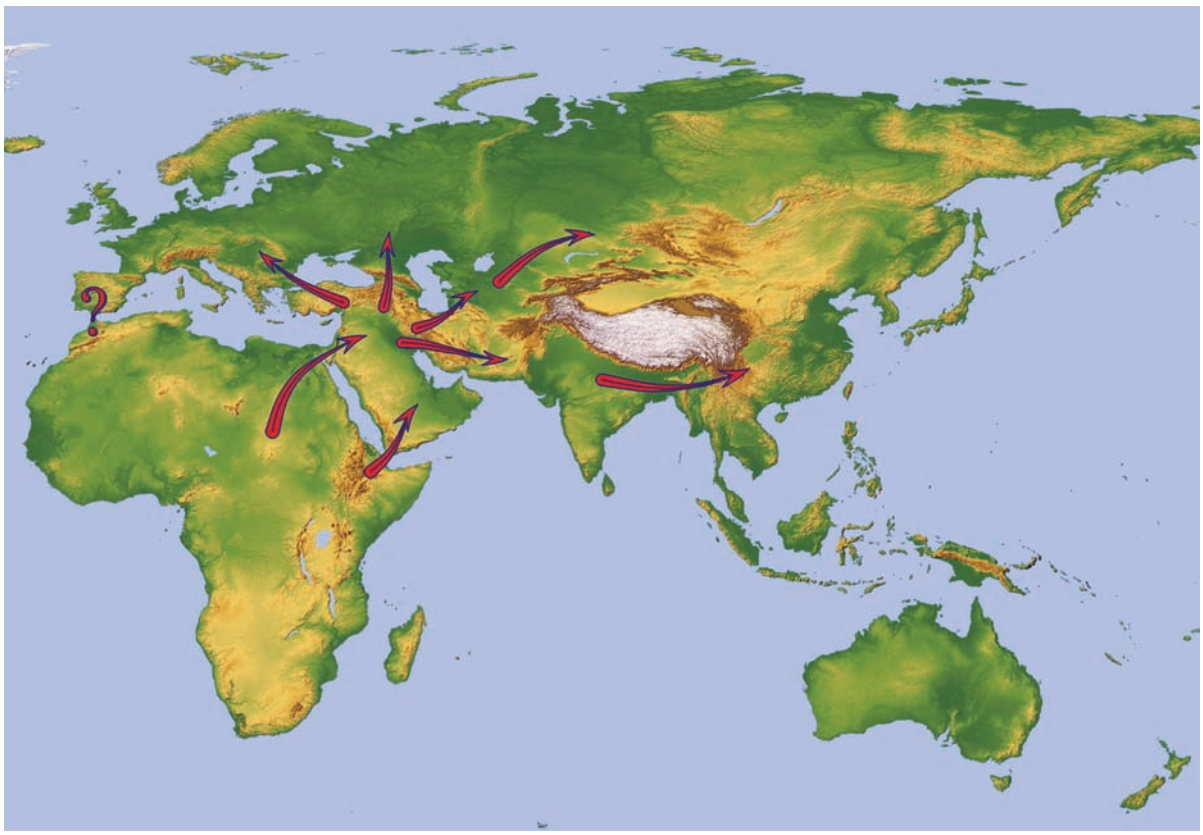


Рис. 1. Первая миграционная волна *Homo erectus* из Африки в Евразию.

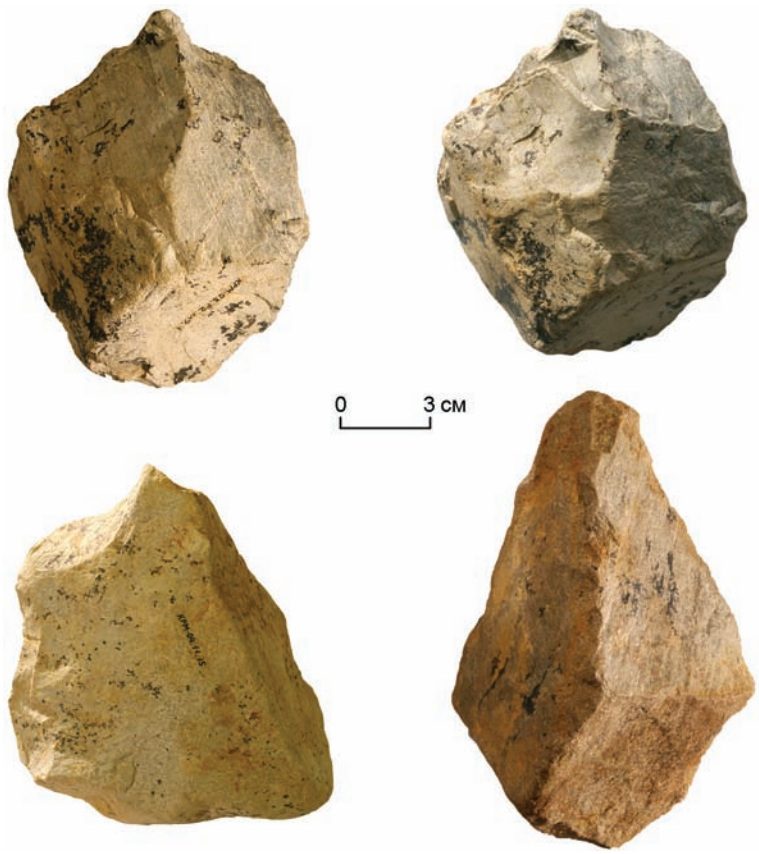


Рис. 2. Галечные орудия с раннепалеолитической стоянки Карама.

потока древних популяций человека (рис. 3), с которым связано развитие позднеашельской индустрии с левалуазской технологией расщепления камня и бифасиально обработанными орудиями типа ручных рубил. Основная миграционная волна распространилась из Африки или с территории Ближнего Востока, где древнейшие ашельские стоянки Убейдия и Гешер-Бенот-Яаков датируются 1,4–0,9 млн л.н. Двигаясь на восток, новая популяция человека встретила на многих территориях потомков гомининов первой миграционной волны, что сопровождалось смешением двух индустриальных традиций – галечной и позднеашельской. Вторая миграционная волна с позднеашельской индустрией достигла территории Индии и Монголии, но в

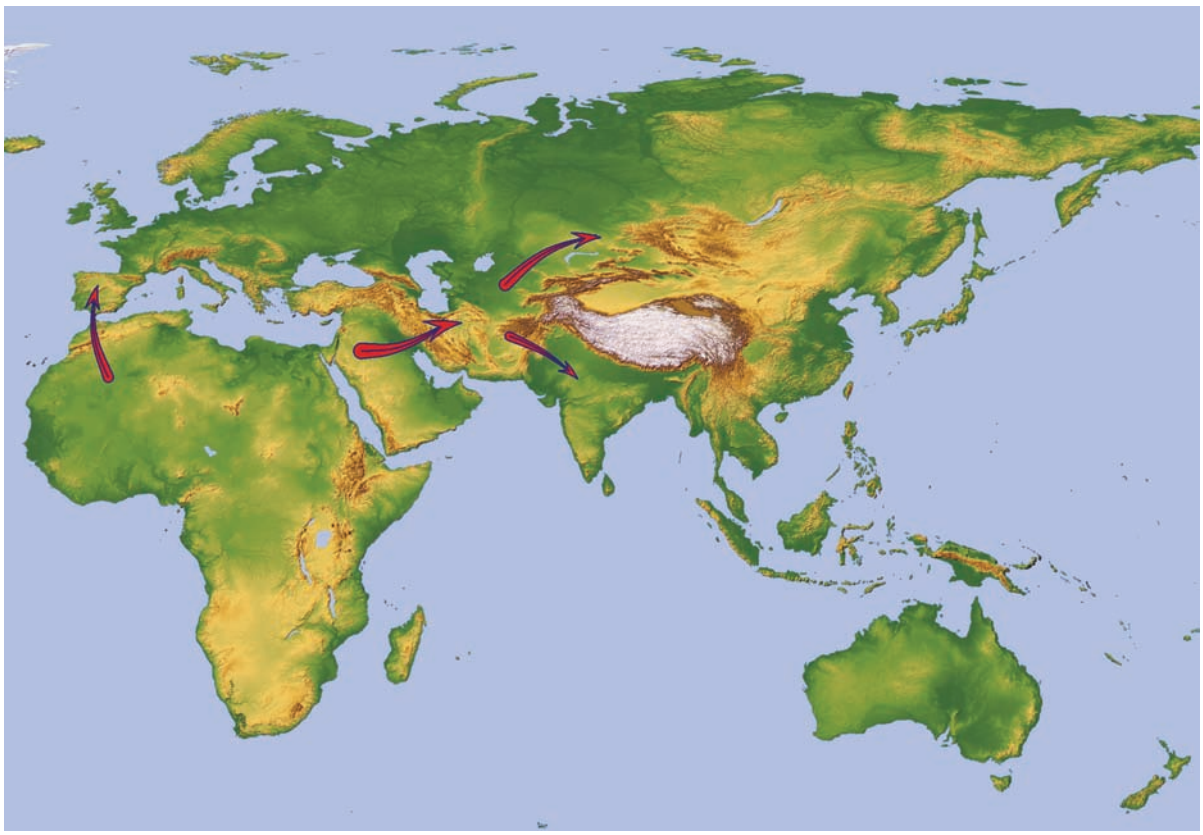


Рис. 3. Вторая волна миграций древнейших популяций.

Восточную и Юго-Восточную Азию она не распространилась. В этих регионах Азии, начиная с проникновения первой миграционной волны 1,8–1,5 млн л.н., развивались каменные индустрии на местной автохтонной основе. Представители второй миграционной волны около 300 тыс. л.н. заселили Центральную Азию и южную часть Сибири. Они обладали широким вариативным потенциалом и сформировали в итоге на этой территории популяцию *H.s. altaiensis*, которая внесла свой вклад в становление человека современного анатомического вида *H. sapiens*.

Новейшие открытия в области археологии, антропологии и палеогенетики сделали проблему становления человека современного физического типа и его культуры – верхнего палеолита – одной из самых дискуссионных в междисциплинарных науках о человеке. Существуют две основные точки зрения на происхождение *H. sapiens*: моноцентристов и сторонников мультирегиональной эволюции человека.

В настоящее время среди специалистов по антропогенезу больше сторонников моноцентрической гипотезы, согласно которой человек современного анатомического типа сформировался 200–150 тыс. л.н. в Африке и 80–60 тыс. л.н. началось его распространение в Евразии и Австралии [Relethford, Jorde, 1999; Mellars, 2006]. Сначала он заселил восточную часть Евразии и Австралию, а позднее Центральную Азию и Европу. Взгляды моноцентристов на последствия этого процесса различны. Одни считают, что происходило замещение анатомически современными людьми архаичного автохтонного населения: новые популяции истребляли или вытесняли аборигенные в менее удобные экологические районы, где у них увеличивалась смертность, особенно детская, и снижалась рождаемость, в итоге неандертальцы 30–25 тыс. л.н. исчезли с лица земли. Другие сторонники моноцентрической гипотезы не исключают возможности в отдельных случаях длительного сосуществования *H. sapiens* и *H. neanderthalensis*, например на юге Пиренеев. Следствием контактов пришлого и автохтонного населения могла быть диффузия культур, а иногда и гибридизация. Третья группа исследователей полагает, что происходил процесс аккультурации и ассимиляции, в результате чего автохтонное население растворилось в пришлом.

Наряду с моноцентрической гипотезой существует и другая – полицентрическая, или гипотеза межрегиональной эволюции человека. Она также имеет несколько модификаций [Wolpoff, 1989; Wolpoff, Hawks, Caspari, 2000]. Основные положения этой гипотезы состоят в том, что, расселившись на значительной части Евразии, *H. erectus* стал основой для формирования человека современного типа и его культуры. Мультирегиональная эволюция подразумевает непрерывную генетическую преемственность между древним и современным населением в каждом регионе. Этим объясняется и то обстоятельство, что культуры раннего этапа верхнего палеолита на обширной территории Африки, Евразии и Австралии существенно отличаются друг от друга. Если бы древнее население везде замещалось человеком современного физического типа, пришедшим из Африки, то и культура верхнего палеолита должна была быть достаточно однородной на территории ойкумены.

Одним из наиболее обоснованных свидетельств в пользу мультирегиональной эволюции являются результаты исследований палеолитических стоянок Российского Алтая. На этой территории исследуется ряд многослойных комплексов, сформированных последовательным наслоением уровней обитания первобытного человека от эпохи раннего палеолита до заключительной стадии палеолитического времени [Деревянко, Шуньков, Маркин, 2014]. Археологические материалы всех палеолитических комплексов залегают в четких стратиграфических условиях, имеют надежное литологическое и палеонтологическое обоснование, подкрепленное данными физических и радиологических методов датирования. Исследование хорошо стратифицированных многослойных пещерных и открытого типа стоянок, расположенных в близких природно-климатических условиях, позволяет максимально восполнить недостаток информации, вызванный имеющимися на отдельных объектах перерывами в осадконакоплении, и проследить динамику технико-типологических изменений каменного инвентаря.

Переход к верхнему палеолиту на Алтае начался около 50 тыс. л.н. на основе постепенной эволюции местных среднепалеолитических традиций. Этот процесс развивался по двум самостоятельным линиям – кара-бомовской и усть-каракольской. Первый индустриальный вариант ранней поры верхнего палеолита имеет хорошо выраженный пластинчатый облик и представ-

ляет собой дальнейшее развитие кара-бомовского технокомплекса, сложившегося в эпоху среднего палеолита. Основной технологический процесс был направлен на серийное получение крупных пластинчатых сколов. Вместе с тем в этих индустриях появились признаки микропластинчатого расщепления. В составе орудий наиболее показательны изделия на пластинах. В индустриях усть-каракольского варианта раннего верхнего палеолита для получения заготовок наряду с техникой параллельной редукции левалуазских и простых площадочных ядрищ активно использовались нуклеусы призматических, конусовидных и торцовых форм, в т.ч. предназначенные для снятия микропластин. В составе каменного инвентаря самые яркие серии образуют орудия ориньякского облика – скребки высокой формы типа карене, оформленные микропластинчатыми снятиями, многофасеточные резцы, микропластины с притупленным краем, а также бифасиальные остроконечники листовидной формы. Важной особенностью этой индустрии, наиболее ярко представленной в материалах из Денисовой пещеры (рис. 4), является присутствие многочисленных костяных орудий и украшений из кости, бивня мамонта, зубов животных, скорлупы яиц страуса – миниатюрных костяных игл с ушком, подвесок, бусин (рис. 5), а также украшений из раковин моллюсков и поделочного камня (рис. 6).

Данные по геохронологии и хроностратиграфии многослойных алтайских комплексов свидетельствуют о параллельном существовании двух вариантов верхнепалеолитической индустрии на протяжении как минимум второй половины верхнего плейстоцена. Различия индустриальных традиций обусловлены, скорее всего, разными сочетаниями природно-климатических, производственно-хозяйственных, сырьевых и других факторов, требовавшими выработки разных адаптационных стратегий [Деревянко, Шуньков, 2004].

Рассматривая индустрии переходного этапа от среднего к верхнему палеолиту на Алтае,



Рис. 4. Раскопки в Денисовой пещере.



Рис. 5. Украшения и костяная игла ранней стадии верхнего палеолита из Денисовой пещеры.



Рис. 6. Украшения из раковин и поделочного камня ранней стадии верхнего палеолита из Денисовой пещеры.

необходимо отметить длительное сохранение леваллуазских приемов расщепления камня, а в орудийном наборе – некоторых среднепалеолитических типов скребел и других изделий. Вполне очевидно, что на тех территориях, где происходил эволюционный переход от среднего к верхнему палеолиту на автохтонной основе, должно прослеживаться в раннем верхнем палеолите длительное сосуществование ряда элементов среднепалеолитической индустрии. Это естественный процесс инерции в развитии культуры человека, тем более что некоторые типы каменных орудий среднего палеолита были достаточно эффективны и могли длительное время сохранять свое значение, так как были хорошо адаптированы к данным природным условиям. Революционная смена индустрии среднего палеолита верхнепалеолитической возможна только при замещении автохтонного населения пришлым. В процессе аккультурации инновации в первичном расщеплении и оформлении орудий не сразу вытесняли старые среднепалеолитические приемы обработки камня. Специфика перехода от среднего к верхнему палеолиту на Алтае состоит в том, что, с одной стороны, длительное время сохраняются некоторые среднепалеолитические элементы в индустрии, с другой – конвергентно появляются орудия ярко выраженного верхнепалеолитического облика. Эта специфическая ситуация не прослеживается на сопредельных территориях, что еще раз убеждает в автохтонности эволюционного перехода от среднего к верхнему палеолиту на Алтае.

Вместе с тем около 50 тыс. л.н. на территорию Алтая проникла небольшая по численности популяция с мустьероидной индустрией, характерной для ископаемого человека неандертальского типа. Несмотря на достаточно хорошую изученность этой территории, мустьероидная индустрия, обозначенная как сибирячихинская, пока обнаружена только в двух пещерах – Чагырской и Окладникова. Эта индустрия по своим технико-типологическим показателям отличается от ранних верхнепалеолитических – усть-каракольской и кара-бомовской. Пришлое население, скорее всего, было вытеснено человеком современного физического типа с территории Средней Азии, где известны мустьерские местонахождения типа пещеры Тешик-Таш. Оно могло быть ассимилировано автохтонным населением при благоприятном развитии событий или уничтожено в случае антагонистических отношений между ними. В любом случае носители верхнепалеолитических и мустьерских традиций какое-то время проживали на соседних территориях.

Многослойные палеолитические стоянки Алтая относительно бедны антропологическими находками. Однако полученные здесь в последние годы палеоантропологические материалы,

представленные зубами и фрагментами постраниального скелета ископаемых гомининов из пещер Денисовой, Окладникова и Чагырской, привлекли пристальное внимание специалистов.

Палеогенетические исследования, выполненные в Институте эволюционной антропологии Макса Планка в Лейпциге под руководством проф. С. Паабо, установили принадлежность антропологических находок из пещеры Окладникова неандертальцам [Krause, Orlando, Serre et al., 2007]. В то же время секвенирование ядерного генома из фаланги пальца девочки, обнаруженной в раннем верхнепалеолитическом слое Денисовой пещеры, показало, что этот гоминин отличается от *H. sapiens* и от *H. neanderthalensis* [Krause, Fu, Good et al., 2010]. Отклонение ядерного генома денисовца от эталонного генома человека составило 11,7 %, а неандертальца из пещеры Виндия (Хорватия) – 12,2 %. Подобная дивергенция денисовцев и неандертальцев от современных африканцев свидетельствует о том, что они произошли от общей предковой популяции [Reich, Green, Kircher et al., 2010]. Денисовцы и неандертальцы являлись сестринскими группами с общим предком до 640 тыс. л.н., но после разделения они уже имели разную историю развития. Исследования показали, что у неандертальцев было больше общих генетических вариантов с современными людьми Евразии, чем с современными жителями тропической Африки, и 1–4 % генома у неафриканцев заимствовано от неандертальцев [Green, Krause, Briggs et al., 2010]. Вместе с тем 4–6 % генетического материала денисовцев обнаружено в геномах современных австралийцев, папуасов, меланезийцев, полинезийцев, негритосов, мамонва и у популяции инзу в Южном Китае [Reich, Green, Kircher et al., 2010].

Палеогенетические материалы показали, что на территории Евразии в период верхнего плейстоцена вместе с человеком современного физического типа существовали еще как минимум две формы гомининов: форма Западной Евразии, где на основании широко известных морфологических признаков она обозначается как неандертальская, и восточная форма, к которой относятся денисовцы. Дрейф генов от неандертальцев к евразийцам, а от денисовцев – к населению юго-востока Азии, установленный по результатам палеогенетических исследований, позволяет предполагать участие обеих популяций в формировании человека современного анатомического типа.

В настоящее время в результате археологических исследований в Африке и Евразии накоплен большой фактический материал, позволяющий говорить о трех географических зонах, в которых в период 50–30 тыс. л.н. разными путями шло становление верхнего палеолита [Деревянко, 2011]. В этих зонах происходили не только развитие каменных индустрий, но и эволюция физического типа человека, что в конечном итоге привело к формированию *H. sapiens*.

Самые древние скелетные останки представителей современных людей возрастом 200–150 тыс. лет найдены в Восточной Африке на местонахождениях Лэтоли в Танзании, Омо и Херто в Эфиопии, Джебел Ирхуд в Марокко и др. Судя по антропологическим данным, человек современного анатомического типа, сформировавшись ранее 100 тыс. л.н. в Восточной Африке, относительно поздно освоил остальные части континента – на север Африки он проник около 50 тыс. л.н., на юг – около 40 тыс. л.н., а в центральных и западных районах появился около 30 тыс. л.н. Поскольку в Африке произошло наиболее раннее формирование людей современного вида со своей материальной культурой, их следует отнести к отдельной популяции *H.s. africaniensis*. По данным палеогенетических исследований, *H.s. africaniensis* обладал наибольшим генетическим разнообразием и его вклад в генетический тип современного человека был наибольшим.

В хронологическом интервале 70–30 тыс. л.н. на Африканском континенте развиваются индустрии финала среднего палеолита, переходного периода и раннего этапа верхнего палеолита – ховисонс-порт, стилбей, даббан, атер. Для них характерна смена пластинчатых индустрий, включавших орудия геометрических форм и предметы неутилитарного назначения, технокомплексами более архаичного облика с заметной долей среднепалеолитических элементов. Начало формирования верхнепалеолитических традиций на востоке и севере Африки относится к рубежу 40 тыс. л.н., а после 30 тыс. л.н. индустрии верхнего палеолита распространяются практически по всей территории континента.

Для первой половины верхнего плейстоцена прослежены эпизодические культурные и, видимо, генетические связи между гомининами

Африки, Ближнего Востока и юга Европы. В то же время археологических свидетельств достаточно мощного миграционного потока африканских людей современного вида в этот период в Евразии не обнаружено.

На территории Западной Евразии в конце среднего – первой половине верхнего плейстоцена обитали неандертальцы – *H.s. neanderthalensis*. Это были низкорослые, коренастые люди, обладавшие большой физической силой, их морфологический тип был адаптирован к суровым климатическим условиям северных широт. Объем головного мозга у них составлял более 1400 $см^3$ и не уступал среднему объему мозга современных людей. Многие археологи обращали внимание на высокую эффективность индустрий неандертальцев на финальном этапе среднего палеолита и наличие у них элементов поведения, характерных для человека современного анатомического типа. Переходные от среднего к верхнему палеолиту индустрии (шательперрон, улуццо, бачо-киро), возможно, также оставлены неандертальцами. Эти индустрии и материалы из грота Кастилло в Испании позволяют предположить автохтонный характер перехода к верхнему палеолиту на территории Западной и Центральной Европы. Кроме того, имеются свидетельства, указывающие на возможность намеренного захоронения неандертальцами своих сородичей.

Судьба неандертальцев как антропологического таксона весьма драматична. До 80-х гг. прошлого века они традиционно относились к предковой форме человека современного анатомического вида. Однако после секвенирования мтДНК неандертальцев они были выделены в особый вид и вычеркнуты из родословной современного человека. Новейшие данные генетических исследований показали, что до 4 % генома у неафриканских людей заимствовано от неандертальцев [Reich, Green, Kircher et al., 2010], при этом подчеркивается, что «неандертальцы находятся в одинаково близком родстве с китайцами, папуасами и французами» [Green, Krause, Briggs et al., 2010, p. 721]. Поэтому в настоящее время неандертальцев относят к сестринской группе современных людей. Р. Грин и его соавторы, среди которых генетики, антропологи и археологи, отмечают, что результаты изучения неандертальского генома могут быть несовместимы с гипотезой происхождения человека современного типа от небольшой по численности африканской популяции, вытеснения им затем всех других форм *Homo* и расселения на планете [Ibid.]. Вероятно, в пограничных районах обитания неандертальцев и людей современного типа или на территориях перекрестного их расселения происходили процессы не только диффузии культур, но и гибридизации и ассимиляции, т.е. неандертальцы также внесли свой вклад в морфологию и генотип человека современного вида.

Принципиально иначе, чем в Африке и Западной Евразии, шло развитие палеолитической культуры в Восточной и Юго-Восточной Азии, включая островной мир. Никаких внешних инноваций в каменных индустриях т.н. китайско-малайской зоны в период 100–30 тыс. л.н. не прослеживается, что опровергает гипотезу о заселении восточной части Азии и Австралии людьми современного анатомического типа, пришедшими из Африки. Если бы в восточную часть Азии в это время пришла миграционная волна из Африки, то она должна была неизбежно принести новые технологии обработки камня и новые типы орудий, но этого не произошло. Гипотеза о быстром движении миграционной волны по побережью Индийского океана, оказавшемуся в настоящее время под водой вместе с палеолитическими стоянками гомининов, продвигавшихся с запада на восток, также не выдерживает критики. При таком варианте развития событий африканская палеолитическая индустрия должна была появиться в Сунде и Сахуле почти в неизменном виде. Но на островах Юго-Восточной Азии и в Австралии на палеолитических местонахождениях возрастом 60–20 тыс. лет прослеживаются те же технико-типологические традиции, что и в юго-восточной части материка.

На этой территории наблюдается не только становление верхнего палеолита на местной основе, но и формирование человека современного анатомического типа путем эволюции древних эректоидных форм. В Восточной и Юго-Восточной Азии в течение более миллиона лет происходило развитие азиатского *Homo erectus*. Это не исключает прихода сюда небольших по численности популяций из сопредельных регионов и возможности их генного обмена, особенно на территориях, пограничных с соседними популяциями. В то же время дивергенция могла привести к некоторым различиям в морфологии

ранних гомининов. Об этом, в частности, свидетельствуют палеоантропологические находки с местонахождения Нгандонг на о-ве Ява. Сохраняя некоторые эректоидные черты, они имеют хорошо выраженные сапиентные признаки и отличаются от китайских палеоантропологических находок этого времени. Между яванскими и китайскими *H. erectus* существовали различия, которые в результате эволюции и естественного отбора в течение плейстоцена могли привести к формированию на основе китайских *H. erectus* монголоидной расы, а на основе яванских – австралоидной.

Судя по современным археологическим и палеоантропологическим материалам, можно предположить, что миграционная волна людей современного типа из Африки не дошла до берегов Тихого океана. Эти данные позволяют говорить об особой модели развития палеолитических индустрий в Восточной и Юго-Восточной Азии и о формировании на основе автохтонной эректоидной формы *Homo* человека современного анатомического типа – *H.s. orientalensis*. Важным подтверждением этого предположения являются новые датировки серии палеоантропологических местонахождений в Китае, свидетельствующие, что люди современного физического типа появились в этом регионе не позднее 100 тыс. л.н. [Shen, Michel, 2007].

При всей сложности решения проблемы эволюции человека и диаметральных точках зрения исследователей, наиболее возможным вариантом является признание того, что в основе всей эволюционной цепочки к человеку современного анатомического типа в Африке и Евразии лежит предковая форма *Homo erectus sensu lato*. Видимо, с этим политипическим видом связана вся эволюция сапиентной линии развития человека. *H. heidelbergensis*, *H. rhodesiensis* и *H. cepranensis* в Африке и Европе и эректоидные формы в Восточной и Юго-Восточной Азии были сестринскими видами. В конечном итоге в верхнем плейстоцене сформировался человек современного анатомического и генетического вида *H. sapiens*. Он также был политипическим видом, включавшим четыре подвида: *H.s. africaniensis* в Африке, *H.s. neanderthalensis* в Западной Евразии, *H.s. orientalensis* в Юго-Восточной и Восточной Азии и *H.s. altaiensis* в Северной и Центральной Азии (рис. 7). Со-

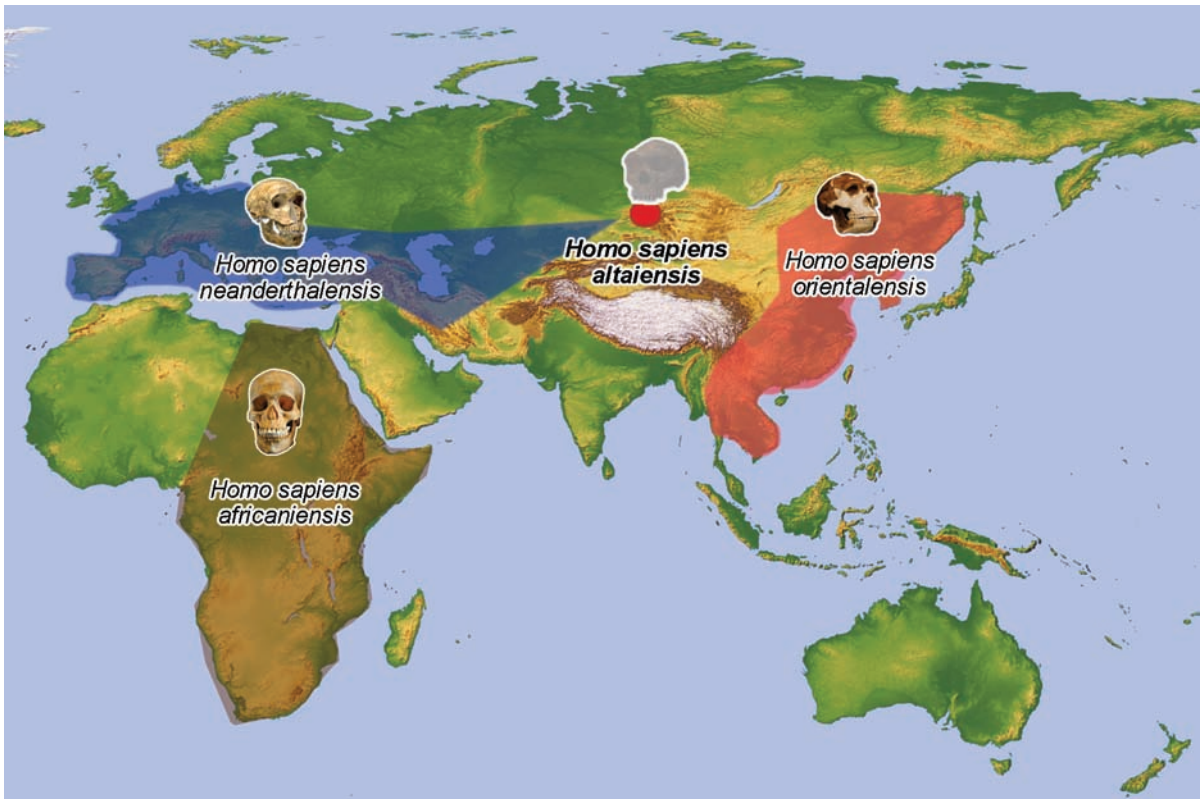


Рис. 7. Четыре зоны формирования верхнего палеолита и человека современного физического вида.

гласно данным палеогенетических исследований, эти популяции внесли разный вклад в формирование человека современного вида. Результаты расшифровки ядерной и мтДНК свидетельствуют, что африканцы генетически наиболее разнообразны.

В работах палеогенетиков приводятся различные хронологические рамки расхождения видов от одного общего предка. Антропологами и генетиками нередко делаются выводы о расселении вида, скелетные останки представителей которого обнаружены на расстоянии многих тысяч километров друг от друга, при отсутствии подобных находок на промежуточных территориях и каких-либо археологических свидетельств о подобных миграциях. Один из примеров – гипотеза о предполагаемых миграциях *H. heidelbergensis* из Африки на Ближний Восток, в Европу и Китай, как и его миграциях в обратном направлении. Возможно, подобные миграции происходили, но при движении популяций должны были остаться свидетельства таких перемещений в виде синхронных им палеолитических местонахождений, однако они не обнаружены.

Большой массив накопленных археологических данных свидетельствует, что популяции, населявшие Восточную и Юго-Восточную Азию в хронологическом интервале 150–30 тыс. л.н., развивали палеолитические традиции, отличные от традиций гомининов из более западной части ойкумены. В китайско-малайской зоне палеолитические индустрии не были примитивными или архаичными, по сравнению с остальной частью Евразии и Африкой. Они были ориентированы на экологические условия данного региона. Это не означает, что эректоидные популяции находились здесь в полной изоляции. В плейстоцене Евразии прослежены миграции животных с запада на восток и в обратном направлении, что предполагает миграционные потоки людей с западных территорий в Восточную и Юго-Восточную Азию и обратно. В результате этих миграций, а также на пограничных территориях происходил обмен генным материалом. Но в палеолитической культуре китайско-малайской зоны не прослежено коренных изменений, т.е. если миграции происходили, то пришлое население быстро ассимилировалось автохтонным.

Подобный процесс конвергентного развития палеолитической индустрии человека и его анатомического типа происходил в Северной и Центральной Азии. Денисовцы оставили 4–6 % своего генетического материала в геноме современного населения Австралии и Океании, т.е. также внесли свой вклад в формирование человека современного вида.

Список литературы

Деревянко А.П. Древнейшие миграции человека в Евразии в раннем палеолите. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2009. – 232 с.

Деревянко А.П. Верхний палеолит в Африке и Евразии и формирование человека современного анатомического типа. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2011. – 560 с.

Деревянко А.П., Шуньков М.В. Становление верхнепалеолитических традиций на Алтае // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2004. – № 3. – С. 12–40.

Деревянко А.П., Шуньков М.В. Раннепалеолитическая стоянка Карама на Алтае: первые результаты исследований // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2005. – № 3. – С. 52–69.

Деревянко А.П., Шуньков М.В., Маркин С.В. Динамика палеолитических индустрий в Африке и Евразии в позднем плейстоцене и проблема формирования *Homo sapiens*. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2014. – 228 с.

Green R.E., Krause J., Briggs A.W., Maricic T., Stenzel U., Kircher M., Patterson N., Heng Li, Weiwei Zhai, Fritz M. H.-Y., Hansen N.F., Durand E.Y., Malaspinas A.-S., Jensen J.D., Marques-Bonet T., Can Alkan, Prüfer K., Meyer M., Burbano H.A., Good J.M., Schultz R., Aximu-Petri A., Butthof A., Höber B., Höffner B., Siegemund M., Weihmann A., Nusbaum C., Lander E.S., Russ C., Novod N., Affourtit J., Egholm M., Verna C., 5 XGDQ 3 %LDMRYIF ' . XFDQ ä * XãIF , ' R ronichev V.B., Golovanova L.V., Lalueza-Fox C., Rasilla M. de la, Fortea J., Rosas A., Schmitz R.W., Johnson P.L.F., Eichler E.E., Falush D., Birney E., Mullikin J.C., Slatkin M., Nielsen R., Kelso J., Lachmann M., Reich D., Pääbo S. A draft sequence Neanderthal genome // Science. – 2010. – Vol. 328. – P. 710–722.

Krause J., Fu Q., Good J., Viola B., Shunkov M.V., Derevianko A.P., Pääbo S. The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia // Nature. – 2010. – Vol. 464. – P. 894–897.

Krause J., Orlando L., Serre D., Viola B., Prüfer K., Richards M.P., Hublin J.J., Männi C., Derevianko A.P.,

Pääbo S. Neanderthals in Central Asia and Siberia // Nature. – 2007. – Vol. 449. – P. 902–904.

Mellars P. Why did modern human populations disperse from Africa ca. 60 000 years ago? A new model // PNAS. – 2006. – Vol. 103, N 25. – P. 9381–9386.

Reich D., Green R.E., Kircher M., Krause J., Patterson N., Durand E.Y., Viola B., Briggs A.W., Stenzel U., Johanson P.L.F., Maricic T., Good J.M., Marques-Bonet T., Alkan C., Fu Q., Mallick S., Li H., Meyer M., Eichler E.E., Stoneking M., Richards M., Talamo S., Shunkov M.V., Derevianko A.P., Hublin J.-J., Kelso J., Slatkin M., Pääbo S. Genetic history of an archaic hominin group from Denisova cave in Siberia // Nature. – 2010. – Vol. 468. – P. 1053–1060.

Relethford J.H., Jorde L.B. Genetic evidence for larger African population size during recent human evolution // Am. J. of Physical Anthropology. – 1999. – Vol. 108. – P. 251–260.

Shen G., Michel V. Position chronologique des sites de l'homme moderne en Chine d'aprés la dation U–Th // L'Antropologie. – 2007. – N 111. – P. 157–165.

Wolpoff M.H. Multiregional evolution: the fossil alternative to Edem // The Human Revolution: Behavioral and Biological Perspectives on the Origins of Modern Humans / Eds. P. Mellars, C.B. Stringer. – Edinburgh: Edinburgh University Press, 1989. – P. 62–108.

Wolpoff M.H., Hawks J., Caspari R. Multiregional Not Multiple Origins // Am. J. of Physical Anthropology. – 2000. – Vol. 112. – P. 129–136.

УДК 903.044; 904

З.В. Додэ

Южный научный центр РАН
Ставрополь, Россия
E-mail: zvezdana_dode@yahoo.com

МОНГОЛЬСКИЕ ЗОЛОТЫЕ ТКАНИ: АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАХОДКИ И ПИСЬМЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Рассматривая археологический текстиль монгольского времени как исторический источник, мы неизбежно сталкиваемся с проблемой атрибуции древних тканей. Для ее решения мы обращаемся к письменным источникам. Однако интерпретация археологических находок на основе безусловного следования письменному тексту может привести к неверным выводам.

Учитывая, что в последнее время заметно возрос интерес отечественных исследователей к текстильным находкам из золотоордынских археологических памятников и в научный оборот стали вводить текстильные материалы монгольского времени из частных собраний, критика письменных свидетельств, привлекающихся в качестве параллелей археологическим находкам текстиля, представляется особенно актуальной.

В женском погребении II Бережновского курганного могильника золотоордынского времени сохранились фрагменты головного убора из шелковой ткани, вытканной в технике лампас. Золотой орнамент этой ткани выполнен двумя разными уточными нитями: плоской и крученой. Исследователи относят шелка, выполненные в такой технике, к особого рода тканям – вытканных «золотом по золоту», упоминание о которых встречается у Рашид ад-Дина. Однако проведенный мною анализ письменных источников приводит к выводу о несоответствии тканей с двумя золотыми утками тканям, вытканным «золотом по золоту». Более того, ткани «золотом по золоту», описанные Рашид ад-Дином не являются особым типом тканей, в докладе рассматриваются существующие гипотезы относительно их атрибуции и предлагается новая интерпретация данного описательного термина.

Что же касается обнаруженной во II Бережновском могильнике ткани с двумя различными узорообразующими утками, а также ее аналогий, то пока их по-прежнему следует относить к особому типу шелков насидж.

Ключевые слова: *археологический текстиль, письменные источники, памятники золотоордынского времени, II Бережновский курганный могильник, типы шелковой ткани.*

Z.V. Dode

Southern Scientific Centre RAS
Stavropol, Russia
E-mail: zvezdana_dode@yahoo.com

MONGOLIAN GOLDEN FABRICS: ARCHAEOLOGICAL FINDINGS AND WRITTEN SOURCES

When we consider archaeological textile of Mongolian time as a historical source, we inevitably run into a problem of attribution of ancient fabrics. In order to resolve it, we turn to written sources. However, the interpretation of archaeological findings through direct following to written text can lead to incorrect conclusions.

Taking into account that lately the interest of Russian researchers to textile findings from archaeological sites of the Golden Horde has been growing and the study of textiles of Mongolian times from private collections has begun the critical analysis of written records, which are studied in parallel with archaeological findings of textile, are especially relevant.

In a women`s burial of II Berezhnovsky Kurgan grave field of the Golden Horde time the fragments of a head dress made of silk lampas-woven. The golden ornament of this cloth was made with the use two different filler threads: flat and tram. The researchers refer the types of silk obtained through this technology, to a special type gold-on-gold fabrics mentioned in the writings of Rashid ad-Din. My analysis of written sources leads to the conclusion that the fabrics with two golden filling threads are different from the gold-on-gold fabrics. Moreover, the gold-on-gold fabrics described by Rashid ad-Din are in fact not a special type of fabrics, so in my report I consider the existing attribution hypotheses and propose a new interpretation of this descriptive term.

As for the fabric with two different inlay shoots discovered in the 2-nd Berezhnovsky grave field, as well as its analogues, so far we still should attribute it to a special type of lampas-woven silks.

Keywords: *archaeological textiles, written sources, sites of the Golden Horde time, II Berezhnovsky mound grave field, types of silk fabrics.*

УДК 903.27

Е.Г. Дэвлет[1, 2], А.С. Пахунов[1, 2], В.С. Житенев[2], Л.В. Зоткина[3], Э.А. Грешников[4]

[1]Институт археологии РАН
Москва, Россия
E-mail: eketek@yandex.ru
[2]Московский государственный университет
Москва, Россия
E-mail: macober@mail.ru
[3]Новосибирский государственный университет
Новосибирск, Россия
E-mail: mirrorlab.artemir@gmail.com
[4]НИЦ «Курчатовский Институт»
Москва, Россия
E-mail: levkon1963@ yandex.ru

ВОПРОСЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И СОСТОЯНИЯ СОХРАННОСТИ ОБЪЕКТОВ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ*

В статье дан обзор исследований произведений первобытного искусства. Показано, что в их изучении задействованы различные современные подходы к документированию особенностей техники выполнения, применяемых инструментов, состоянию сохранности. На нескольких разноплановых примерах, в числе которых – объекты мелкой пластики, пещерного искусства, петроглифов и другие, продемонстрированы особенности применения современной исследовательской фотосъемки, трехмерного моделирования, трасологического анализа и других методов. На новом этапе документирования уже известных предметов ставится цель получения новой информации об объектах неутилитарного назначения.

Ключевые слова: *пещерное искусство, наскальное искусство, мелкая пластика, петроглифы, росписи, трасология, Капова пещера (Шульган-Таш), Сикачи-Алян, предварительный список ЮНЕСКО.*

E.G. Devlet[1, 2], A.S. Pakhunov[1, 2], V.S. Zhitenev[2], L.V. Zotkina[3], E.A. Greshnikov[4]

[1]Institute of Archeology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia
E-mail: eketek@yandex.ru
[2]Moscow State University
Moscow, Russia
E-mail: macober@mail.ru
[3]Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russia
E-mail: mirrorlab.artemir@gmail.com
[4]National Research Center "Kurchatov Institute"
Moscow, Russia
E-mail: levkon1963@ yandex.ru

PROBLEMS OF INTERDISCIPLINARY STUDIES OF THE TECHNOLOGY PREHISTORIC ART AND STATE OF PRESERVATIONS

Presented is a review of recent research on prehistoric art tied with application of contemporary approaches of art documentation and recording, studies of their technology and specifics of production, the use of tools and

*Работа выполнена в рамках проектов РГНФ № 14-01-00453, 15-01-00240.

the monitoring of preservation. Photography-based studies were done for documentation of the bison from Zaraysk carved sculpture, cave paintings of the Kapova cave, the petroglyphs of the Minusinskaya Depression and Chukotka, grave plate from the village Ozernoye from the Altai Mountains. These features included three-dimensional modeling, traseological analysis and other methods. The new stage of documentation of already known items is aimed at receiving new data about the non-utilitarian objects.

Keywords: *parietal art, rock art, mobile art, petroglyphs, paintings, traceology, Kapova cave, Sikachy-Alian, UNESCO Tentative List.*

Междисциплинарные исследования открыли новые перспективы в характеристике технологических особенностей изготовления объектов изобразительной деятельности, в формировании совокупности достоверных данных, необходимых для понимания назначения, особенностей и истории использования отдельного объекта, его тафономических особенностей, динамики состояния сохранности и оценки влиявших на все эти особенности факторов. Очерченный круг вопросов актуален как при изучения фигуративной мелкой пластики, предметов декора, так и памятников монументального искусства – петроглифов и росписей в пещерах, гротах и под открытым небом, стел, изваяний, плит и пр. Вопросы методического совершенствования исследований объектов древнейшей изобразительной деятельности находятся в фокусе внимания недавно созданных подразделений – Центра палеоискусства Института археологии Российской академии наук (г. Москва) и «зеркальной» российско-французской лаборатории «Мультидисциплинарные исследования первобытного искусства Евразии» (Новосибирский государственный университет – Университет Бордо).

В статье представлен обзор недавно выполненных и продолжающихся исследований произведений первобытного искусства. В их изучении применяются различные современные подходы, направленные на документирование особенностей их выполнения, характеристику использованных инструментов, динамики сохранности. На нескольких разноплановых примерах проанализированы особенности применения современной исследовательской фотосъемки, трехмерного моделирования, трасологического анализа и других методов, используемых в настоящее время для верификации высказанных ранее гипотез, документирования уже известных предметов и получения новой информации об объектах неутилитарного назначения.

Бизон из Зарайска. При анализе скульптуры из бивня мамонта, выявленной в 2001 г. в древнейших слоях Зарайской палеолитической стоянки в Московской обл. (AMS ^{14}C 21150 ±220 BP, 22850 ±150 BP) [Исследования палеолита …, 2009], использовались фотосъемки*, что позволило:

– помимо не вызывающей сомнения окраски красной охрой в области груди уточнить наличие аналогично обработанных участков на задней части, по низу живота, на передней ноге и на челке. Слаборазличимые визуально, они выявляются при помощи цифрового усиления контраста (рис. 1, *1*, *2*) [Пахунов, Лев, 2015];

– продемонстрировать постпозиционный характер отложения вещества черного цвета (марганца) на обеих сторонах изделия, свидетельствующего о том, что его не применяли для раскраски скульптуры. Многоугловой теневой фотосъемкой (RTI) с последующим анализом карт нормалей были получены данные о микрорельефе поверхности и показано, что черные следы перекрывают красную краску (рис. 1, *3*, *4*). На картах нормалей обнаружены неупорядоченные тонкие линии: они могут быть следами орудия, ко-

*В качестве источника освещения для многоугловой теневой фотосъемки (48 снимков) применялась выносная вспышка с ксеноновой лампой, имеющей приближенный к дневному свету спектр. Фотосъемка в отраженных инфракрасных лучах проводилась с использованием светодиодного источника с максимумом испускания при 920 нм. Для отсечения света в видимом диапазоне применялся фильтр B+W093. С целью возбуждения и фиксации люминесценции в видимом диапазоне использовался светодиодный источник с максимумом испускания при 365 нм и фильтр B+W468, для фиксации изображений в отраженных ультрафиолетовых (УФ) лучах применялся фильтр B+W403. Наличие модифицированной камеры Nikon D800 с матрицей 36Мп позволяло получать изображения с высоким разрешением, необходимым для фиксации микродеталей на поверхности скульптуры. В процессе съемки применялись два объектива – Nikkor 105/2.8 Micro и Nikkor 200/4 Micro. Разрешение составляло до 10 линий на мм. Съемка проводилась в формате RAW с последующей конвертацией файлов в программе RPP. Цветокоррекция снимков не выполнялась.

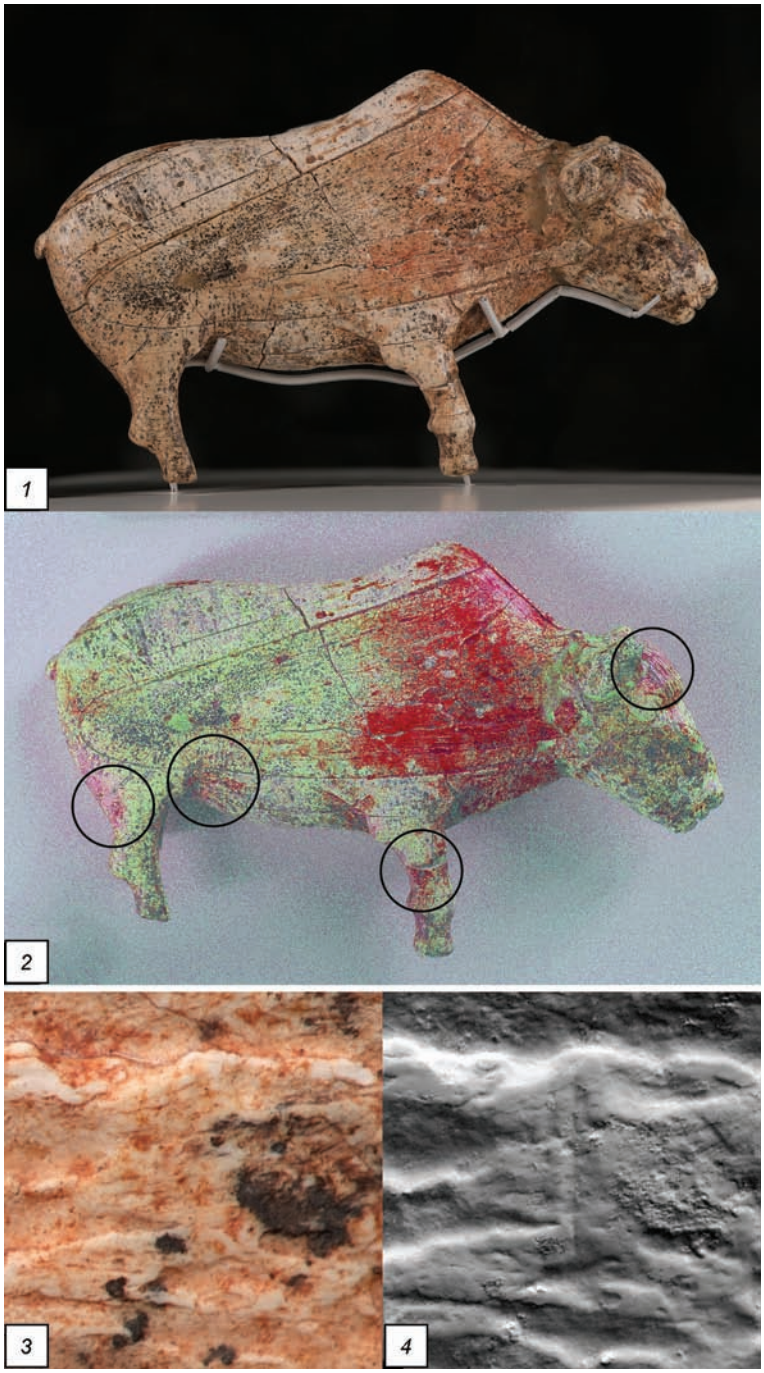


Рис. 1. Скульптура бизона из Зарайска.

Фотографии в видимом свете (*1*) и после усиления цветового контраста (*2*) позволяют уточнить распределение раскраски красной охрой. Фрагмент левой боковой поверхности в видимом свете (*3*) и его карта нормалей (*4*) демонстрируют, что частицы марганца образуют слой. Фото А.С. Пахунова. 2015 г.

торым наносились удары, позволяющие наряду с подробно описанным фактом повреждения ног и локализации скульптуры в тайнике предполагать намеренные неутилитарные манипуляции [Амирханов, Лев, 2003; Amirkhanov, Lev, 2002].

Изображения Каповой пещеры (Шульган-Таш), Башкортостан. Методами исследовательской фотосъемки, электронной микроскопии и рамановской спектроскопии материалов из Каповой пещеры получены существенные данные, характеризующие различный состав пигментов, примененных для выполнения изображений, а также особенности использования изобразительной поверхности – фактуры стен. Кроме того, визуализированы методы работы реставраторов, которые не нашли отражения на страницах отчетов о расчистках кальцитовых наслоений на панно «Лошади и Знаки» в зале Хаоса в 1970-х гг., уточнены детали выполнения рисунков [Пахунов, 2015].

В Каповой пещере (следы использования относятся к интервалу от 13 900 до 16 710 л.н.) [Житенев и др., 2015] изображения локализуются на двух уровнях – в среднем (залы Купольный, зал Знаков, зал Хаоса) и верхнем ярусах (зал Рисунков). Фигуры и знаки выполнены преимущественно красной краской разных оттенков – от светло-красного (Munsell 10R4/6) до темно-вишневого (Munsell 5R3/4) [Пахунов, Житенев, Брандт, Чикишев, 2014]. Красный цвет красок обусловливается присутствием гематита, а различие в оттенке зависит от размеров его частиц, а также от того, использовался ли чистый минерал или красная охра. В виде минерала гематит представляет собой кристаллы или агрегаты черного цвета, зачастую с металлическим блеском. В процессе измельчения кристаллов цвет пигмента сдвигается в красно-фиолетовую область. Для приготовления красок применялась и красная охра – смесь, содержащая в разных пропорциях гематит, глинистые минералы, кальцит, кварц и другие вещества.

Различия в оттенке изображений отмечались и ранее. В.Е. Щелинский и В.Н. Широков счи-

тают, что для большинства изображений использовалась красная охра, но некоторые выполнены темно-красно-коричневой и фиолетово-коричневой охрой [Ščelinskij, Širokov, 1999, p. 34]. В культурном слое зала Знаков раскопками выявлены кусочки охры разных оттенков, визуально соответствующих цвету красок на стенах. Благодаря поисковым работам в последние годы были обнаружены клады охры, также различающиеся по оттенкам. Анализ большего спектра красочных пигментов из различного контекста в дальнейшем позволит более детально изучить рецептуру красных красок.

Панно «Лошади и знаки» в зале Хаоса – одно из наиболее интересных с точки зрения техники выполнения и драматичное по сохранности. Перекрытое мощным кальцитовым натеком, оно оставалось сравнительно стабильным после того, как отложения были частично удалены в середине 1970-х и до середины 1980-х гг. (рис. 2). Затем вследствие изменившегося режима увлажнения и колебаний микроклиматических параметров возобновилось локальное формирование кальцитового слоя, скрывавшего изображения. Попытка расчистить наслоения не имела позитивного результата [Сергиеня, Черемисин, 2008], и в настоящее время об особенностях изображения лошади в нижней части панно можно судить только по архивным фотографиям – из отчетов О.Н. Бадера и публикаций В.Е. Щелинского. В полевом отчете О.Н. Бадера приводится описание раскрытого рисунка «…фигура зверя изображена шагающей, головой влево и выполнена той же красной охрой. Длина фигуры 60 см, ширина (от верхней точки гривы до конца копыта второй передней ноги) 43 см. Рисунок, как и первый, силуэтный, но заключен в густой красный контур, особенно заметный в задней части фигуры и в нижней части передней; ширина контурной линии от 2,5 до 3,5 см. На гриве охристого контура нет, зато, как и на первом рисунке, заметен тонкий черный, углистый контур, четко обрамляющий рисунок. В передней части головы и сзади, над задними ногами красная краска местами утра-

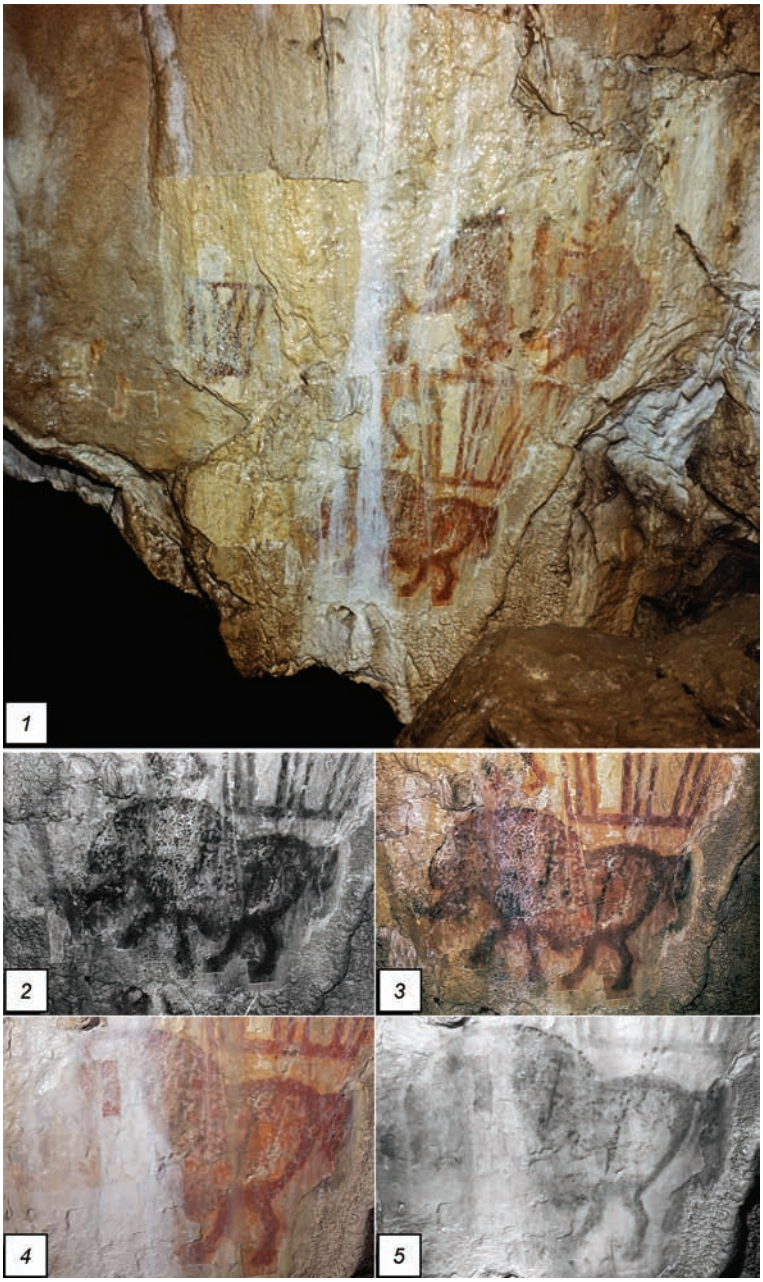


Рис. 2. Общий вид панно «Лошади и знаки» (*1*) и его фрагмент (*2–5*). Капова пещера (Шульган-Таш), зал Хаоса.

Раскрытое из-под толстого слоя кальцита в 1978 г. (*2*) панно оставалось стабильным в течение многих лет (*3*). Образование кальцита на поверхности рисунков было зафиксировано уже в 1993 г. (*1*) и со временем усилилось (*4*). Фотосъемка в отраженных инфракрасных лучах (*5*) позволила зафиксировать обводки углем по контуру головы и тела лошади и отдельные неупорядоченные следы, в т.ч. частично поблекшие.

1 – фото В.Е. Щелинского, 1993 г.; *2* – по: [Бадер, 1979]; *3* – по: [Ščelinskij, Širokov, 1999, p. 56]; *4* – фото А.С. Пахунова, 2014 г.; *5* – фото А.С. Пахунова, 2013 г.

чена» [Бадер, 1979]. В отчете представлены только черно-белые фотографии, на которых обводка и черный контур не различимы, однако они прочитываются на цветном снимке в книге В.Е. Щелинского и В.Н. Широкова, которые отмечают, что черный контур мог выполняться как углем, так и оксидами марганца [Ščelinskij, Širokov, 1999, p. 34].

Для уточнения состава цветовой палитры были отобраны образцы черного материала. Элементный анализ с использованием электронного микроскопа с рентгеновским микроанализатором показал отсутствие в образце марганца; черные частицы были обнаружены с использованием оптического микроскопа. Изучение состава образца с использованием рамановской спектроскопии позволило определить, что данные частицы являются углем. Черные линии на теле изображенной лошади и контур вокруг ее гривы были зафиксированы с использованием фотосъемки в инфракрасном диапазоне, что дополнительно указывает на выполнение их углем (рис. 2). Выявление красных пигментов со значительным содержанием угля (трапеция), а также выполненных углем линий позволяет рассматривать перспективу получения для некоторых рисунков прямых AMS дат [Житенев и др., 2015].

При первичном раскрытии панно реставраторы с целью снятия натеков и толстых слоев кальцита использовали стамески: «Утоньшение нижнего матового слоя натека производилось при помощи стамески с узким полотном и молотка. Работа велась очень осторожно, не торопясь, небольшими участками… Утоньшение кальцитового натека на красочном слое, когда он уже начинал просвечивать, производилось при помощи скальпелей» (рис. 3) [Бадер, 1979]. Благодаря использованию на завершающем этапе скальпелей реставраторам удалось добиться гладкой поверхности, что препятствует ее заселению микроорганизмами, колонии которых скапливаются на неровных участках стен.

Исследовательская фотосъемка панно, включавшая документирование в видимом свете, в отраженных ИК-лучах, фотосъемку видимой люминесценции и многоугловую теневую фотосъемку, позволила получить дополнительную информацию об истории реставрации плоскости в 1970-х и 2000-х гг. и восполнить пробелы документации данных работ. Фиксация видимой люминесценции позволила определить границы расчисток кальцитовых отложений, осуществленных позднее – в 2008 г. (рис. 3). Участки 1, 2 и 3 были частично раскрыты в 1978 г., а в областях 4, 5 и 6 реставрационные работы велись в 2008 г. Эта новейшая история подновления изображений стала очевидной не только благодаря архивным материалам, но и современной исследовательской фотосъемке.

Петроглифы Сикачи-Аляна, Хабаровский край. Дальневосточные петроглифы Сикачи-Аляна и Шереметьево относятся к провинции наскального искусства, локализующейся в бассейне рек Амура и Уссури. Ее специфической чертой наряду с особым иконографическим обликом зооморфных и антропоморфных образов является размещение петроглифов на твердых и сложных для обработки базальтовых валунах и скальных выходах. Отличаются наскальные изображения и весьма своеобразными техническими приемами, благодаря которым петроглифы раннего этапа изобразительной традиции, предположительно складывавшейся в XIII–X тыс. до н.э., тяготеют к позитивным рельефам, необычным для других ареалов наскального искусства Северной Евразии [Окладников, 1971; Дэвлет, Ласкин, 2014, 2015]. Некоторые петроглифы встречаются на схождении граней камня, благодаря чему они приобретали фактурность и трехмерность, а оконтуривание и проработка внутреннего заполнения широким желобком, отделяющим силуэт фигуры от скального фона, придавали мотиву черты рельефа. Эти технические и изобразительные особенности, а также патинизация камня предъявляют особые требования к документированию изображений. Достоверно передать их облик в черно-белых прорисовках можно лишь в самых общих чертах. При фиксации рельефных изображений Амуро-Уссурийской провинции хорошо зарекомендовали себя съемка с выносной вспышкой, многоугловая теневая фотосъемка, фотограмметрия и др. Метод фотограмметрии позволяет с большой точностью на основе серии перекрывающих друг друга фотоснимков воспроизвести рельеф, объем и детали изображения. Выполненные по методу фотограмметрии 3d-модели дают возможность демонстрировать при большом разрешении детали объекта в плане и в профиле, использовать ортогональные проекции и работать с текстура-

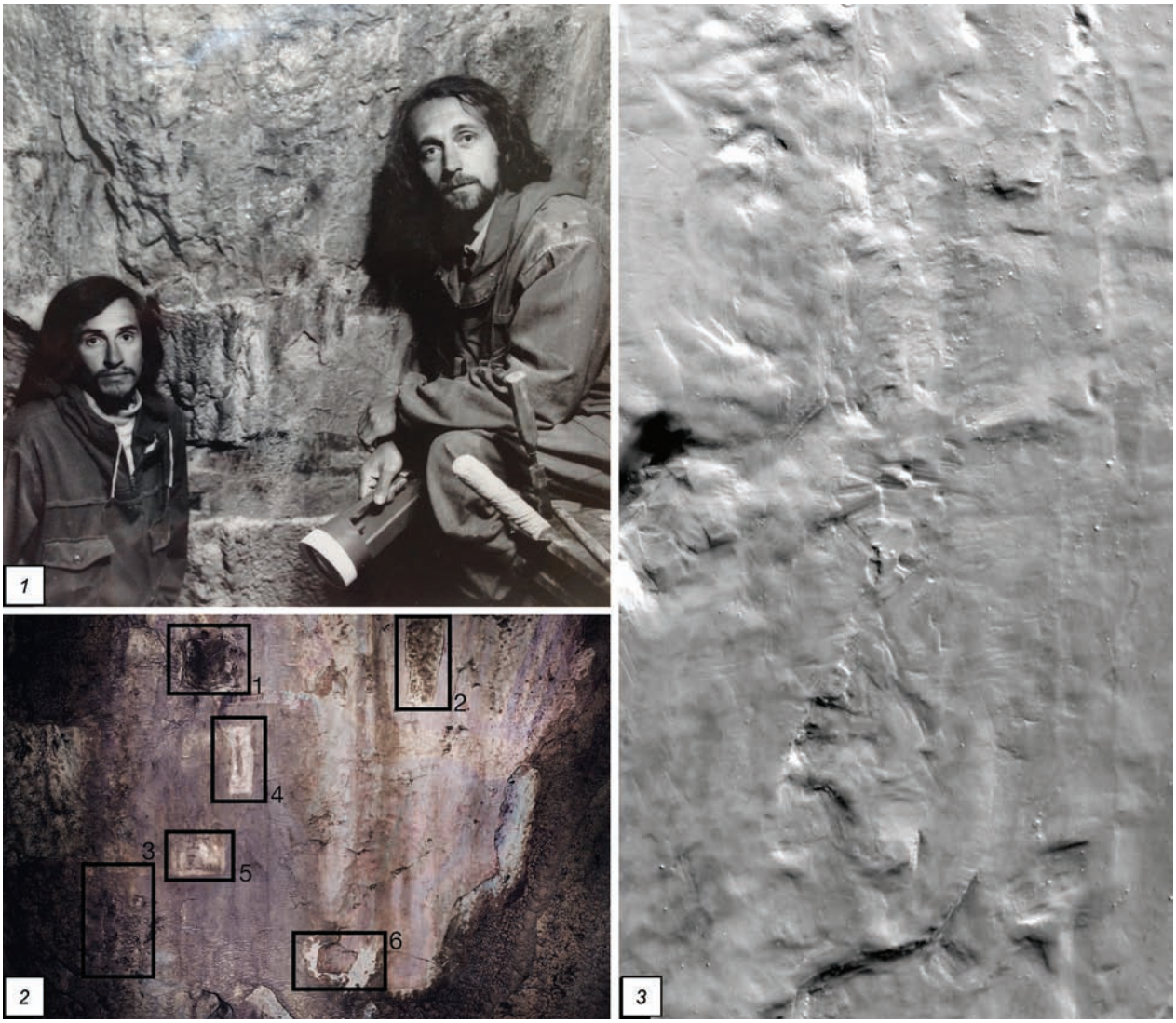


Рис. 3. Капова пещера (Шульган-Таш). Фото А.С. Пахунова, 2014 г.

1 – реставраторы в процессе расчистки панно «Лошади и знаки», зал Хаоса; в нижнем правом углу – набор стамесок (по: [Бадер, 1976]); *2* – фотография видимой люминесценции; загрязненная сажей стена выглядит черной, тогда как раскрытые области высветлены; расчистки 2008 г. обнаруживаются как наиболее светлые области; *3* – карта нормалей позволила выявить следы инструментов, которые пользовали реставраторы.

ми, что невозможно при обычной фотографии. Некоторые из указанных преимуществ современного документирования представлены в иллюстративных таблицах (рис. 4).

В качестве примера рассмотрим парциальное антропоморфное изображение в рентгеновском стиле, размещенное на схождении вертикальных плоскостей центрального декорированного валуна (№ 2-63) Сикачи-Аляна (рис. 5). Эта антропоморфная протома выполнена глубокими желобками с учетом рельефа камня, его фактуры, особенно своеобразно обыграна пористая жила, рассекающая камень. Чашечными углублениями проработаны глаза. Рельефность деталей и трехмерность изображения не позволяют точно воспроизвести детали, передать его своеобразие на черно-белой прорисовке, в которой неизбежно оказываются упущены соотношение ширины линий депрессий и рельефных валиков внутреннего заполнения (грудная клетка, черты лица); следует отметить также наличие углубленных глазниц и рта, своеобразное оформление нижней части фигуры в виде расходящихся ланцетовидных отростков, напоминающих плавники. Наличие этих отростков не вызывает сомнения – они отчетливо выделяются, хотя пришлифованный

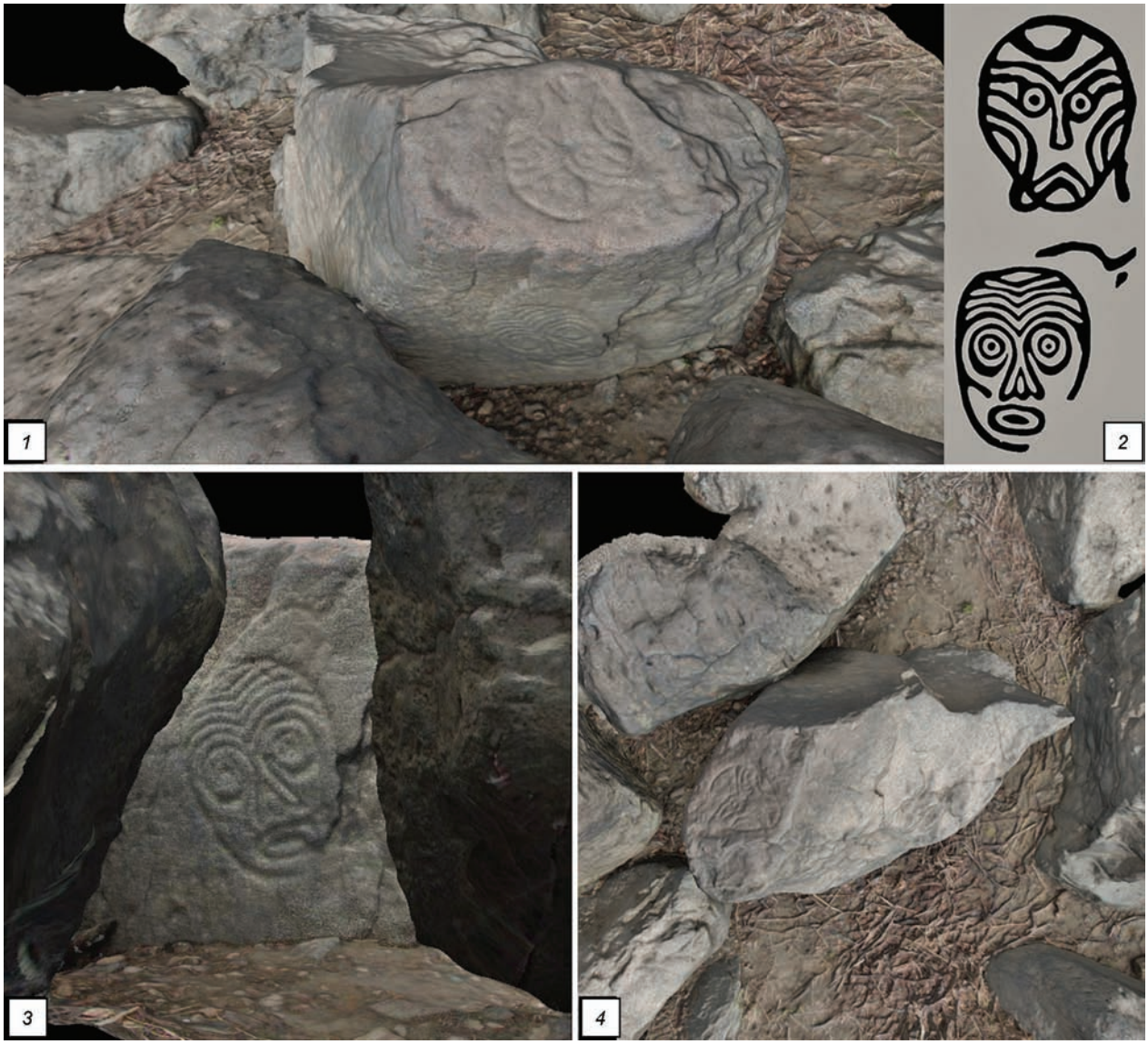


Рис. 4. 3D-модель (*1, 3, 4*) и прорисовки (*2*): две антропоморфные личины расположены на соседних плоскостях. Сикачи-Алян.

Смещение валунов в результате ледохода препятствует обзору петроглифов, но их возможно разглядеть в деталях на 3D-модели. 3D-модель – А.С. Пахунов, 2015 г., прорисовка на камне 2-55 – по: [Окладников, 1971].

контур не слишком глубок, и внешний край его понижается к основной поверхности камня.

Другое не менее яркое изображение Сикачи-Аляна – рельефная личина, выявленная в начале пункта 2 (рис. 6). Камень с этим изображением относится к категории блуждающих – многие крупные валуны Сикачи-Аляна вследствие сезонного действия огромных глыб льда смещаются и переворачиваются, а небольшие камни заносятся песком. Так пропадают из поля зрения известные, уже задокументированные изображения, но появляются ранее незафиксированные или считавшиеся пропавшими. Так произошло и с данным выразительным камнем – о нем А.П. Окладникову рассказали местные жители. В монографии ученого даже приведена зарисовка, составленная по описанию [Окладников, 1971, с. 250, табл. 114, 10]. Выявить объект удалось позднее – в 2003 г. Он был почти полностью занесен песком, выступал лишь на 5–10 см [Ласкин, 2007, рис. 2; Дэвлет, Ласкин, 2014, с. 19]. Парциальная личина была расположена на смежных плоскостях и гранях. Составить представление об уникальном объекте удалось лишь с применением современной фотофиксации, на которой отчетливо видны трехмерность

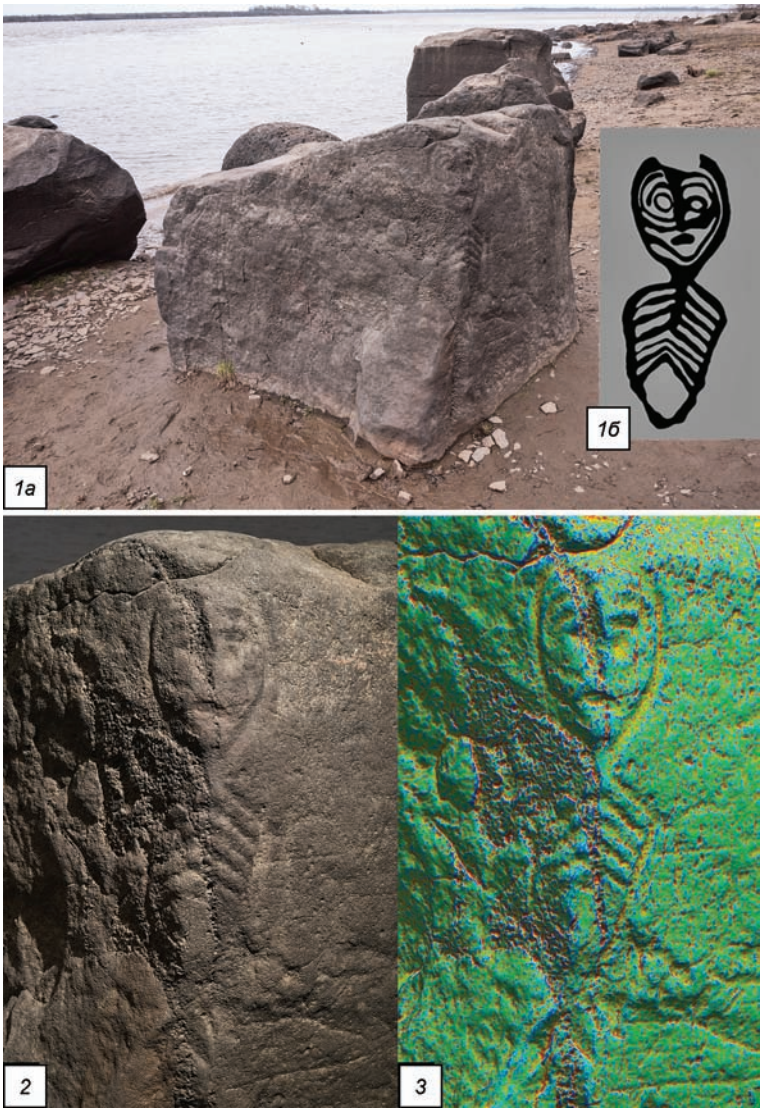


Рис. 5. Антропоморфное изображение в «рентгеновском» стиле на грани камня. Сикачи-Алян.

1а – фото, общий вид камня 2-63; *1б* – прорисовка (по: [Окладников, 1971, табл. 73.1]); *2* – фрагмент камня с изображением; *3* – 3D-модель. Размещение изображений на схождении граней камня является специфической чертой наскального искусства Амуро-Уссурийского региона. Фото и 3D-модель – А.С. Пахунов, 2015 г.



Рис. 6. Личина, выполненная желобками на схождении граней с использованием рельефа камня. Сикачи-Алян.

1а – фото (И.Ю. Георгиевский, 2014 г.); *1б* – прорисовка (по: [Окладников, 1971]); *2* – 3D-модель (А.С. Пахунов, 2015 г.).

и рельефность изображения, разнообразие использованной фактуры камня и техники рельефа. И мастер, и природа выступают здесь «соавторами». Следует добавить, что в 2014 г. в результате расчистки песчаных наносов после паводка 2013 г. в еще более заглубленной в землю части камня была обнаружена вторая парциальная личина. Отследить траекторию движения блуждающих камней оказалось возможно с помощью фотограмметрии, наложение снимков демонстрируют возникающие отличия в их локализации, что является действенным инструментом контроля за их перемещением [Дэвлет, 2015].

Плита из Озерного, Горный Алтай, датируемая серединой — второй половиной II тыс. до н.э., является уникальным произведением изобразительной деятельности, имеющим, по-видимому, погребальный контекст. На сколотой в различных частях довольно мощной сланцевой плите размерами около 140× 75 см с большим мастерством изображены 13 животных [Молодин, Погожева, 1990]. В.И. Молодин и А.П. Погожева подробно описывают технические приемы, отмечают их единообразие: по предварительной разметке разными инструментами и с сочетанием различных техник изображения выполнялись выбивкой, детали прорабатывались резцом, силуэт фигур зашлифовывался. Для исследователей такая техника выполнения фигур является существенной характеристикой, опираясь на которую, они оценивают стилистическое и хронологическое единство изображений. Причем последние объединены в продуманную композицию, размещенную на трех разделенных линиями горизонтальных фризах: стоящие друг за другом рядами фигуры животных обращены головами вправо, некоторые привязаны за рога к вертикальным столбам.

Авторы отмечают, что «можно реконструировать последовательность работы мастера над фигурами: разметки резцом контуров и деталей объекта, сплошная выбивка глубиной 2–3 мм по всей площади фигуры, при этом сохранялась нетронутой поверхность камня на месте глаз, ушей, ноздрей, губ и копыт, что придает этим деталям выразительную рельефность. Затем резцом подправляются линии контура и слегка зашлифовывалась выбитая поверхность. На некоторых изображениях большей или меньшей глубиной выбивки делается попытка передать характерную мускулатуру корпуса животного. Вертикальные и горизонтальные линии, а также чашеобразное углубление под мордой левого нижнего животного в верхнем фризе переданы выбивкой. Привязь к вертикальным палкам трех животных в верхнем фризе передана резцом» [Молодин, Погожева, 1990, с. 168].

Детальная фотосъемка плиты из Озерного подробно демонстрирует процедуры и последовательность работы мастера, сочетание технических приемов, которыми он пользовался: изменение наклона резца, трансформирующего вертикальную линию бортика в наклонную и сглаженную, хотя и остающуюся четко очерченной, мелкие поперечные насечки; подработку и особенности оформления деталей морд, в которых умело сочетаются рельефные фактурные элементы с четкой графичной резной линией, зашлифованную линию тонких рогов и др. (рис. 7).

Следует отметить, что применение такой фотосъемки позволяет визуализировать столь мелкие и подробные детали выполнения петроглифов, проследить особенности работы инструментом, индивидуальный почерк мастера, что во многом может удовлетворить интерес к технологии выполнения произведения искусства, позволить понять, за счет каких действий достигается его эмоциональный эффект.

Однако эти результаты не позволяют в полной мере реконструировать инструментальный набор мастера и материал орудия, которое было использовано и оказалось в фокусе экспериментально-трасологического метода, позволяющего изучать в данном случае следы производства на произведениях неутилитарной деятельности. Вопрос о том, каким орудием – каменным или металлическим, выполнены петроглифы, всегда был важен для исследователей наскального искусства.

В ряде случаев экспертная оценка материала инструмента могла бы стать дополнительным аргументом в культурно-исторической атрибуции изображений. Во многих работах А.П. Окладникова, М.А. Дэвлет, Я.А. Шера и других, посвященных изучению петроглифических традиций, были сделаны вполне достоверные заключения о характере и материале применявшихся инструментов, основанные на наблюдениях и тщательном описании техники

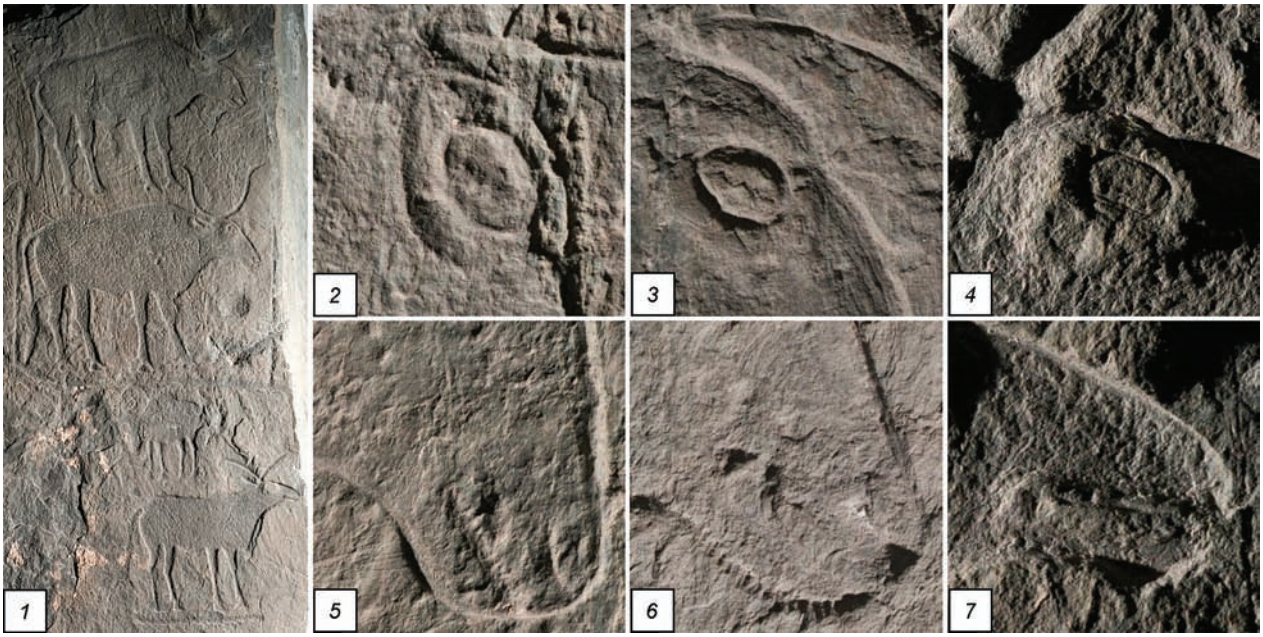


Рис. 7. Плита из Озерного. Фото А.С. Пахунова, 2015 г.
1 – фрагмент плиты; *2–7* – детали техники выполнения фигур № 4, 5, 10.

изображений на скалах [Окладников, 1980а, 1980б, 1984; Дэвлет, 1976; Шер, 1980]. Попытки реконструкции вида орудия предпринимались и вне трасологической программы [Миклашевич, 2011, 2012]. Последовательные экспериментально-трасологические исследования в этой области позволяют получить более обоснованные данные, касающиеся характеристики орудий по форме, материалу и весу, особенностей работы с посредником и без него, самой техники выполнения петроглифов (рис. 8) [Гиря, Дэвлет, 2010; Гиря и др., 2011; Дэвлет, Гиря, 2011; Дэвлет, 2014; Зоткина, 2014; Зоткина и др., 2014].

Наблюдения трасологов в настоящее время распространяются в основном на петроглифы хорошей сохранности, выбитые на песчаниках. Трасологам еще многое предстоит сделать в области описания техники гравировки и пришлифовки, подробной характеристики признаков работы орудиями из разных материалов на гранитах, базальтах и других твердых и зернистых породах. Уже активно ведутся исследования на местонахождении Калгутинский рудник (Алтай), где эродированные петроглифы выбиты на риолитах [Молодин, Черемисин, 1999; Черемисин и др., 2013, 2014]. Существенные ограничения области применения трасологических наблюдений связаны со степенью сохранности петроглифов, а также с особенностями техники, применявшегося инструмента: значительную часть источниковой базы большинства регионов наскального искусства составляют петроглифы, выполненные в технике сплошного пикетажа (следы ударов смыкаются или перекрывают друг друга). Их исследование в рамках имеющейся методики представляется менее перспективным, поскольку она эффективна для изучения лишь отдельных, четко очерченных следов ударов.

Экспериментальное изучение следов выбивки и сопоставление со следами выполнения петроглифов Чукотки (Пегтымель) [Гиря, Дэвлет, 2010; Дэвлет, 2014] и Хакасско-Минусинской котловины (Шалаболино, Боярские писаницы) [Гиря и др., 2011; Зоткина, 2014; Зоткина и др., 2014] показало, что следы пикетажа каменными орудиями имеют преимущественно нерегулярные очертания, их форма чаще всего нестабильна, поскольку рабочая часть инструмента в процессе выбивки разрушалась и видоизменялась. Это особенно свойственно следам пикетажа орудиями из хрупкого сырья, например, кварцита или кремня. После такой выбивки часто возникали характерные лунки месяцевидной формы, появление которых связано с морфологической спецификой дистальных частей каменных орудий – самые хрупкие тончайшие фрагменты острий ломались в пер-

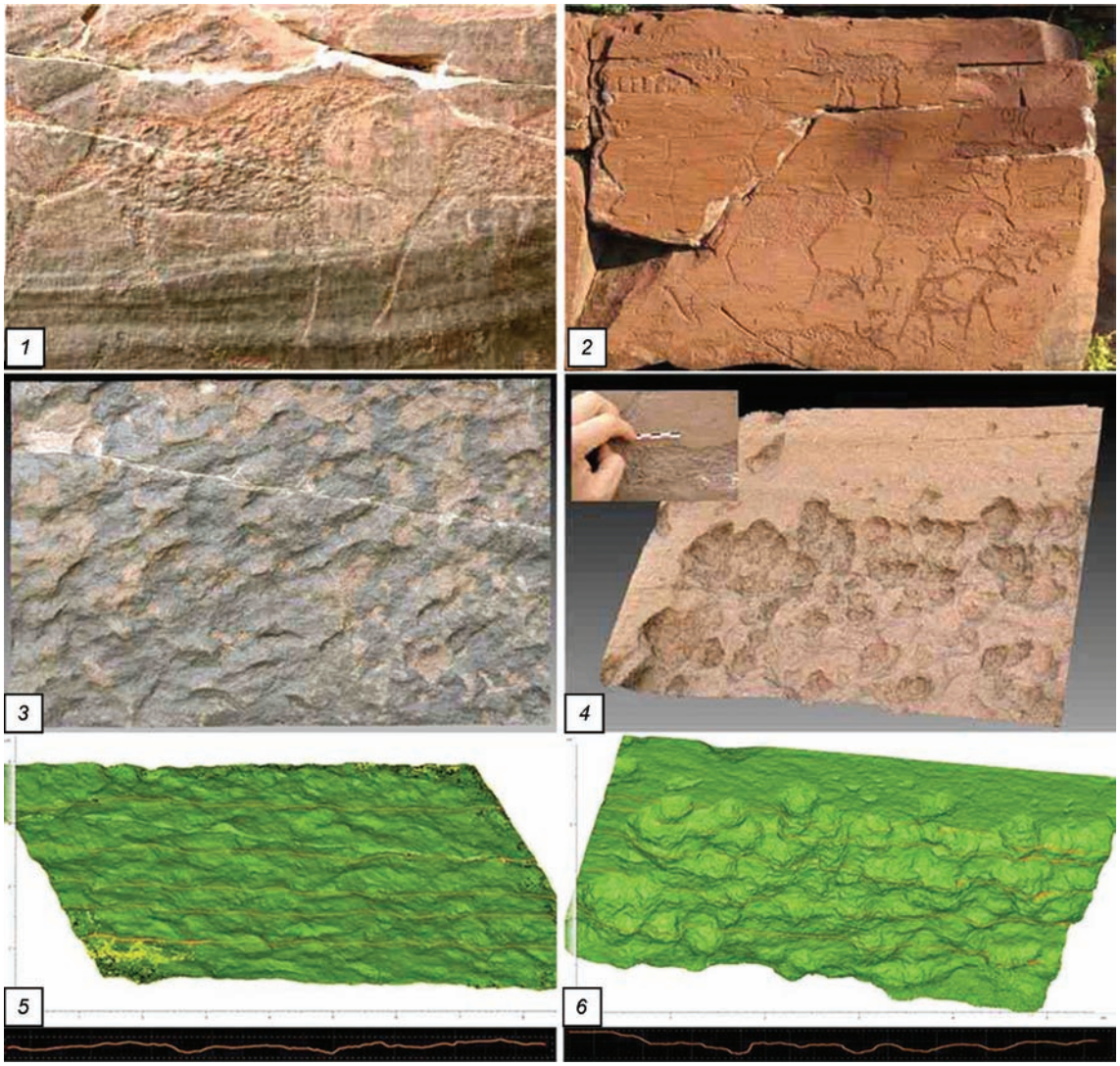


Рис. 8. Петроглифы Шалаболинской писаницы. Выбитые изображения (*1, 2*), морфологические особенности поверхности с выбивкой каменным (*3, 5*) и металлическим (*4, 6*) инструментами в плане и профиле. Фото – Л.В. Зоткина, 3D-модели – Х. Плиссон.

вую очередь (рис. 9, *1*). Однако известны петроглифы, выполненные камнем с округлой рабочей частью – окатанными гальками, которые, строго говоря, нельзя назвать орудиями (рис. 9, *2*). Хорошо окатанные камни подходящей формы иногда оказывались прочнее специально подготовленных орудий из камня. Они могли использоваться для пикетажа. В следах выбивки в таких случаях отмечается сочетание специфических признаков: форма в плане близка к округлой, при этом следы довольно крупные и очень поверхностные (рис. 9, *2*). Глубоких следов не отмечено, поскольку рабочая часть такого «орудия» позволяла лишь сбить верхний самый хрупкий слой скальной корки, не проникая в материал.

Одной из важных характеристик, позволяющих определить пикетаж, выполненный каменными орудиями, является соотношение глубины лунок и их размеров в плане, так называемого входного отверстия. Некоторые хорошо заостренные металлические инструменты оставляли следы, у которых размеры в плане равны или, реже, меньше размеров в профиле (глубины). Выбоины с такими характеристиками невозможно получить даже с помощью самого прочного каменного орудия. С применением металлических инструментов это иногда возможно, но материал должен быть высокопрочным, а значит, металл требовался хорошего качества, что было редким явлением в древности. Для пикетажа



Рис. 9. Следы экспериментального пикетажа. Фото Л.В. Зоткиной.

1 – следы пикетажа каменным орудием (кремень); *2* – следы пикетажа окатанной галькой; *3* – следы пикетажа металлическими орудиями.

использовать очень острое орудие было, по-видимому, необязательно. Встречаются и довольно крупные, неглубокие следы с другими характеристиками, определяющими применение металлических инструментов при выполнении петроглифов. Это, как правило, близкая к округлой, иногда слегка вытянутая в плане форма, указывающая на конфигурацию рабочей части орудия, которое было заостренным, но, постепенно изнашиваясь, принимало скругленную форму. Данное наблюдение подтверждается экспериментально. Регулярные ровные очертания краев лунок пикетажа, а также стабильность формы следов в плане и в профиле являются важными характеристиками пикетажа, полученного с помощью металла. Сочетание этих признаков позволяет диагностировать выполнение выбивки металлическими инструментами.

Экспериментально-трасологические исследования позволяют реконструировать форму и особенности орудия, которым могли быть выполнены изображения.

Малая Боярская писаница, Республика Хакасия. (II в. до н.э. – первая половина I в. н.э.). Пример использования тяжелого массивного металлического орудия при пикетаже, позволяющего получить выбивку максимальной глубины, обнаруживается на Малой Боярской писанице, где имеются выразительные отдельно расположенные выбоины (рис. 10). Экспериментально продемонстрировано, что прямой пикетаж заостренными массивными инструментами (лом, чекан) не дает ни достаточной глубины, ни четких очертаний границ ударов. Опосредованная выбивка массивным металлическим инструментом оставляет следы, схожие по глубине и очертаниям в плане. В ходе экспериментов в качестве посредника использовался заточенный специальным образом стальной молоток печника («кирочка»), а в качестве ударника – молоток со стальным насадом. Крупные продолговатые следы пикетажа на Малой Боярской писанице сходны с полученными экспериментально, хотя они несколько у́же и более вытянуты в плане, что может объясняться более острым углом заточки использовавшегося в древности инструмента. Характер растрескивания правой части края практически всех выбоин в обоих случаях

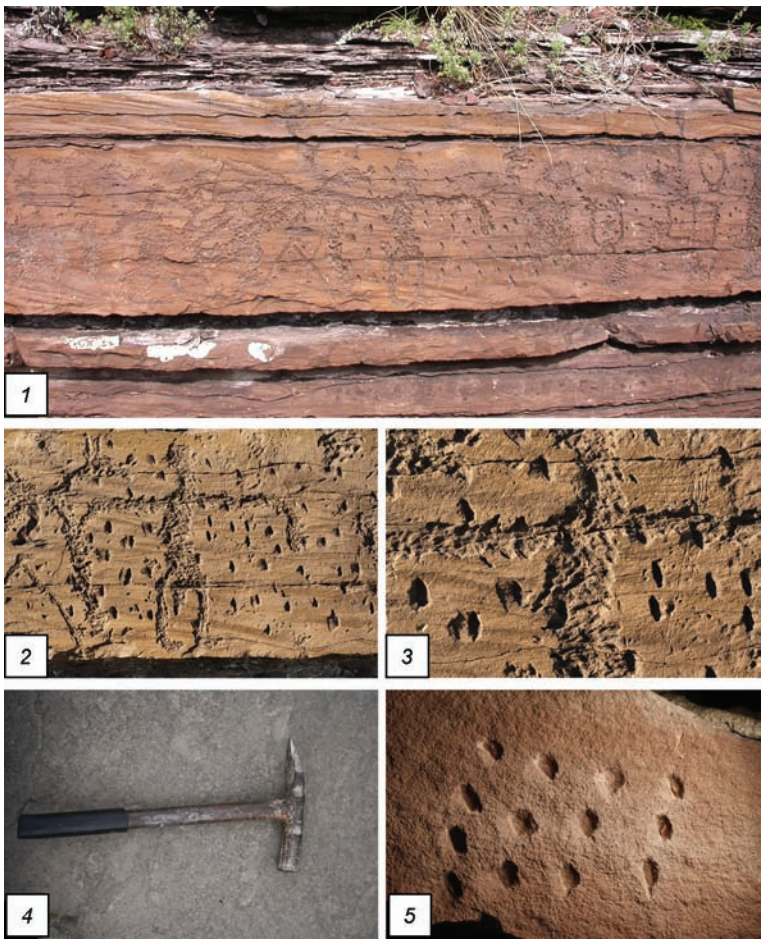


Рис. 10. Фрагменты фриза с отдельно расположенными между фигурами крупными продолговатыми выбоинами (*1–3*). Инструмент, использованный в качестве посредника для экспериментального пикетажа, (*4*) и полученные следы (*5*). Малая Боярская писаница.

1 – фото Е.Г. Дэвлет; *2–5* – фото Л.В. Зоткиной.

идентичен и свидетельствует о направлении импульса ударника.

Если акцентировать внимание не только на технологии, но и на возможных интенциях авторов изображений, то нельзя исключать, что выбивка, заполняющая пространство за пределами контуров основных фигуративных мотивов композиции на Малой Боярской писанице, представляет самостоятельный изобразительный элемент. В данном случае можно предположить, что отдельные крупные выбоины – не удары, попавшие мимо, и не забивка, связанная с иным эпизодом использования плоскости, а преднамеренные элементы композиции, возможно, передающие дождь или снег, что находит косвенные основания в изображении на Боярских писаницах теплых домов, а также подтверждается рядом аналогий в петроглифах Среднего Енисея [Дэвлет, 1965; Советова, 2015].

Петроглифы Пегытмеля, Чукотка (конец I тыс до н.э. – I тыс. н.э.). На этом заполярном местонахождении помимо экспериментально-трасологических исследований, проводившихся с целью диагностировать разницу между следами использования каменных и металлических орудий при выполнении изображений на скалах, был предпринят поиск орудий и следов работы ими непосредственно на памятнике. Изучение под микроскопом многочисленных фрагментов кварца, добытых посредством промывки грунта из шурфа перед плоскостью с петроглифами, не выявило следов антропогенного расщепления, в то время как при экспериментальной работе кварцевым орудием на месте проведения эксперимента оставалось множество фрагментов. Дальнейшие экспериментально-трасологические исследования показали, что изображения на этой плоскости выполнены металлическим орудием, однако наличие петроглифов с другим характером выбивки, аналогичным экспериментально полученным при пикетаже каменным инструментом, заставило обратить внимание также на поиск ударников, на которых при работе с каменным посредником должны были остаться характерные следы сработанности. Такое орудие, которое заманчиво связать с выполнением изображений, было обнаружено в верхней части обрыва, между скоплениями I–II, где немало петроглифов с рваными нерегулярными очертаниями следов пикетажа, выбитых, судя по экспериментально-трасологическим данным, камнем (рис. 11). Галька в плане подтреугольной формы, имеет характерные следы сработанности, возникающие при применении в качестве ударника в процессе работы по каменному посреднику. Однако основания для ее соотнесения с выполненными поблизости петроглифами все же не бесспорны, и нельзя исключать ее связи с расположенной выше стоянкой, частично раскопанной Н.Н. Диковым [Диков, 1971; Дэвлет, Гиря, 2011, рис. XIII].

Акцент на изучении техники выполнения петроглифов дает надежду на то, что более тщательному анализу подвергнутся археологические коллекции, в описании которых отмечено наличие орудий, использовавшихся при выполнении петроглифов [Савватеев, 1970], а поиску материалов, связанных с производством петроглифов, будет уделено больше внимания в полевых исследованиях.

В заключение следует отметить, что междисциплинарное изучение следов орудий, особенностей техники выполнения на портативных и монументальных объектах позволяет составить многоплановое представление о навыках, технологиях, эстетических предпочтениях в изобразительной деятельности первобытных людей, а также сформулировать более обоснованные предположения о месте произведений искусства в общественной жизни социумов. Возможность осуществления таких реконструкций в отношении неутилитарных объектов предъявляет особые требования к достоверности и тщательности их документирования и дальнейшего исследования. Среди актуальных для изучения произведений первобытного искусства особо следует отметить такие активно применяющиеся в настоящее время методы, как различные виды фотосъемки в ИК и УФ-диапазонах, многоугловая теневая фотосъемка, а также совокупность методов, позволяющих создавать трехмерные модели изучаемых объектов. Полученные первичные изображения и модели затем проходят этап постобработки в специализированном программном обеспечении. Например, для выявления слаборазличимых красочных изображений возможно использование метода главных компонент [Rogerio-Candelera, 2011; Cerrillo-Cuenca et al., 2014], модификации цветовых пространств [Mark, Billo, 2002; Gunn et al., 2010] или инструментов насыщенности, яркости, кривых в программе Photoshop [Solodeynikov, 2005]. Благодаря многоугловой теневой фотосъемке [Mudge et al., 2006; Earl et al., 2010] можно увидеть и достоверно зафиксировать без визуальных искажений то, что неразличимо невооруженным глазом на небольших предметах, получить возможность внимательно оценить на компьютере те детали, которые в полевых условиях зачастую лишь на протяжении нескольких минут удавалось наблюдать на памятнике наскального искусства при благоприятном косом освещении. Из аналитических методов для реконструкции особенностей цветовой палитры особое значение имеют рамановская спектроскопия, электронная микроскопия, элементный анализ и рентгеновская дифракция.

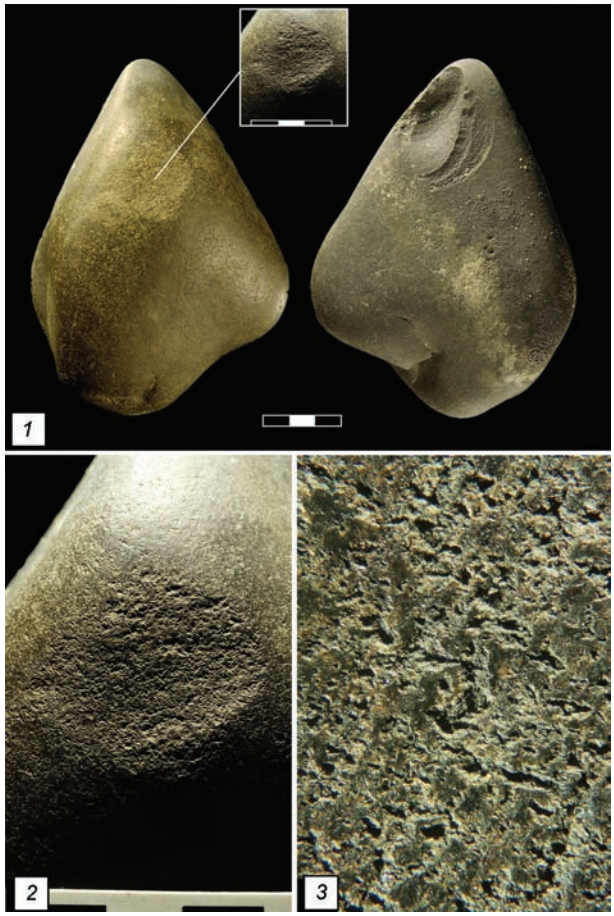


Рис. 11. Каменный ударник с характерными следами работы по каменному посреднику. Пегтымель. Фото Е.Ю. Гири.

1 – общий вид с указанием рабочего участка; *2* – следы износа на рабочем участке (косое одностороннее освещение); *3* – следы износа на рабочем участке (освещение через объектив, ×50).

Список литературы

Амирханов Х.А., Лев С.Ю. Статуэтка бизона с Зарайской стоянки: археологический и знаково-символический аспекты изучения // РА. – 2003. – № 1. – С. 14–28.

Бадер О.Н. Альбом иллюстраций к отчету о полевых работах 1976 г. Рис. 9 // Архив ИН РАН. Р-1, 7360а.

Бадер О.Н. Новые работы в пещере Шульган-Таш (Каповой) // АО 1978 года. – М.: Наука, 1979. – С. 157–158.

Гиря Е.Ю., Дэвлет Е.Г. Некоторые результаты разработки методики изучения техники выполнения

петроглифов пикетажем // Уральский исторический вестник. – 2010. – № 1 (26). – С. 107–118.

Гиря Е.Ю., Дроздов Н.И., Дэвлет Е.Г., Макулов В.И. О работах по трасологическому изучению петроглифов Шалаболино // Наскальное искусство в современном обществе. К 290-летию научного открытия Томкой писаницы: мат-лы междунар. конф. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011. – Т. 2. (Тр. САИПИ; вып. III). – С. 201–207.

Диков Н.Н. Наскальные загадки древней Чукотки. Петроглифы Пегтымеля. – М.: Наука, 1971. – 134 с.

Дэвлет Е.Г., Гиря Е.Ю. «Изобразительный пласт» в наскальном искусстве и исследование техники выполнения петроглифов Северной Евразии // Древнее искусство в зеркале археологии. К 70-летию Д.Г. Савинова. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011. – С. 186–201. (Тр. САИПИ; вып. VII).

Дэвлет Е.Г. К вопросу о технико-технологических особенностях петроглифов Пегтымеля // РА. – 2014. – № 3.– С. 66–78.

Дэвлет Е.Г. Новая реальность наскального искусства // Наука из первых рук. – Новосибирск: ИНФОЛИО. – 2015. – № 5/6 (65/66). – С. 108–125.

Дэвлет Е.Г., Ласкин А.Р. Петроглифы Хабаровского края: результаты мониторинга последствий паводка в 2013 году на Амуре и Уссури // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2015. – Т. 43, № 4.– С. 94– 105.

Дэвлет Е.Г., Ласкин А.Р. К изучению петроглифов Амура и Уссури // КСИА. – 2014. – Вып. 232. – С. 8– 31.

Дэвлет М.А. Большая Боярская писаница // СА. – 1965. – № 3. – С. 240–242.

Дэвлет М.А. Большая Боярская писаница. – М.: Наука, 1976. – 36 с.

Житенев В.С., Пахунов А.С., Маргарян А., Солдатова Т.Е. Радиоуглеродные даты верхнепалеолитических слоев Каповой пещеры (Южный Урал) // РА. – 2015. – № 4. – С. 5–15.

Зоткина Л.В. Технологические особенности выполнения выбитых петроглифов Минусинской котловины // РА. – 2014. – № 3. – С. 128–136.

Зоткина Л.В., Техтереков А.С., Харевич В.М., Плиссон Х. Экспериментальное изучение технологий в наскальном искусстве Минусинской котловины: виды пикетажа и инструментария // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2014. – № 1 (57). – С. 55–65.

Исследования палеолита в Зарайске. 1999–2005 / отв. ред. Х.А. Амирханов. – М.: Палеограф, 2009. – 466 с.

Ласкин А.Р. Перспективы дальнейшего изучения и сохранения петроглифов Сикачи-Аляна // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2007. – № 2. – С. 136–142.

Миклашевич Е.А. К изучению техники нанесения изображений Томской писаницы // Историко-культурное наследие Кузбасса (актуальные проблемы изучения и охраны памятников археологии). – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011. – Вып. III. – С. 132–155.

Миклашевич Е.А. Техника гравировки в наскальном искусстве скифского времени // Изобразительные и технологические традиции в искусстве Северной и Центральной Азии. – М.; Кемерово: Кузбассвузиздат, 2012. – С. 157–202 (Тр. САИПИ, вып. IX).

Молодин В.И., Погожева А.П. Плита из Озерного (Горный Алтай) // РА. – 1990. – № 1. – С. 167–177.

Молодин В.И., Черемисин Д.В. Древнейшие наскальные изображения плоскогорья Укок. – Новосибирск: Наука, 1999. – 160 с.

Окладников А.П. Петроглифы Нижнего Амура. – Л.: Наука, 1971. – 336 с.

Окладников А.П. Петроглифы Центральной Азии. Хобд–Сомон (гора Тэбш). – Л.: Наука, 1980а. – 232 с.

Окладников А.П. Петроглифы Горного Алтая. – Новосибирск: Наука, 1980б. – 140 с.

Окладников А.П. Петроглифы Средней Катуни. – Новосибирск: Наука, 1984. – 111 с.

Пахунов А.С. Использование многоугловой теневой фотосъемки для фиксации состояния сохранности и следов реставрации палеолитической живописи (на примере Каповой пещеры) // Виртуальная археология (эффективность методов): мат-лы Второй междунар. конф., состоявшейся в Гос. Эрмитаже 1–3 июня 2015 г. – СПб.: Гос. Эрмитаж, 2015. – С. 171–176.

Пахунов А.С., Житенев В.С., Брандт Н.Н., Чикишев А.Ю. Предварительные результаты комплексного исследования красочных пигментов настенных изображений Каповой пещеры // Вестн. археологии, антропологии и этнографии. – 2014. – № 4. – С. 4–15.

Пахунов А.С., Лев С.Ю. Комплексная исследовательская фотосъемка скульптуры бизона с Зарайский стоянки: предварительные результаты // КСИА. – 2015. – Вып. 241.

Савватеев Ю.А. Залавруга: Археологические памятники низовья реки Вып. – Л.: Наука, 1970. – Ч. 1: Петроглифы. – 443 с.

Сергиеня В.В., Черемисин Д.М. Отчет о реставрационно-исследовательских работах по палеолитическим рисункам пещеры Шульган-Таш (Капова пещера). – М.: ФГУП Межобластное научно-реставрационное художественное управление, 2008.

Советова О.С. Тема зимы в наскальном искусстве Сибири // IV Северный археологический конгресс: материалы. 19–23 октября 2015. – Ханты-Мансийск; Екатеринбург, 2015.

Черемисин Д.В., Зоткина Л.В., Миклашевич Е.А., Лбова Л.В., Женест Ж.-М., Плиссон Ю., Кретан К. Исследование технологических особенностей наскальных изображений Горного Алтая в 2013 г. // Проблемы археологии, этнографии и антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2013. – Т. XIX. – С. 362–369.

Черемисин Д.В., Зоткина Л.В., Плиссон Х., Кретан К. Исследование петроглифов Калгутинского рудника в 2014 г. // Проблемы археологии, этнографии и антропологии Сибири и сопредельных территорий. –

Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2014. – Т. XX. – С. 314–318.

Шер Я.А. Петроглифы Средней и Центральной Азии. – М.: Наука, 1980. – 328 с.

Amirkhanov H., Lev S. A unique Palaeolithic sculpture from the site of Zaraysk (Russia) // Antiquity. – 2002. – Vol. 76, N 293. September. – P. 613–614.

Cerrillo-Cuenca E., Ortiz-Coder P., Martínez-del-Pozo J.Á. Computer vision methods and rock art: towards a digital detection of pigments //Archaeological and Anthropological Sciences. – 2014. – Vol. 6, N 3. – P. 227–239.

Earl G., Beale G., Martinez K., Pagi H. Polynomial texture mapping and related imaging technologies for the recording, analysis and presentation of archaeological materials //ISPRS Commission V Midterm Symposium. – 2010. – P. 218–223.

Gunn G., Ogleby C.L., Lee D., Whear R.L. A method to visually rationalise superimposed pigment motifs // Rock Art Research. – 2010. – Vol. 27, N 2. – P. 131–136.

Ščelinskij V.E., Širokov V.N. Hohlenmalerei im Ural: Kapova und Ignatievka; die altsteinzeitlichen Bilderhohlen im sudlichen Ural. – Sigmaringen: Thorbecke, 1999. – 171 S.

Mark R.K., Billo E. Application of digital image enhancement in rock art recording // American Indian Rock Art. – 2002. – Vol. 28. – P. 121–128.

Mudge M., Malzbender T., Schroer C., Lum M. New Reflection Transformation Imaging Methods for Rock Art and Multiple-Viewpoint Display // The 7th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage. – VAST, Nicósia, Cyprus, November 4, 2006. – Eurographics Association Aire-la-Ville, Switzerland, 2006. – P. 195–202.

Rogerio-Candelera M.A., Jurado V., Laiz L., Sáiz-Jiménez C. Laboratory and in situ assays of digital image analysis based protocols for biodeteriorated rock and mural paintings recording //Journal of Archaeological Science. – 2011. – Vol. 38, N 10. – P. 2571–2578.

Solodeynikov A.K. Research on the Recordings of rock paintings in the Kapova cave (Ural) // International Newsletter on Rock Art (INORA). – 2005. – Vol. 43. – P. 10–14.

УДК 550.389 + 902.21

П.Г. Дядьков[1, 2], О.А. Позднякова[3]

[1]Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: dyadkovpg@ipgg.sbras.ru
[2]Новосибирский государственный университет
Новосибирск, Россия
[2]Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: olka.pozdnyakova@gmail.com

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА МАГНИТОМЕТРИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ*

В статье рассматриваются итоги геофизических работ, выполненных с использованием метода магнитометрии на разнотипных археологических памятниках юга Западной Сибири. Хронологический диапазон – от эпохи неолита (конец VI – V тыс. до н.э.) до периода освоения Сибири русскими. Обосновываются преимущества работы методом вертикального градиента. Рассматриваются перспективы использования методики совместных измерений вертикального градиента и аномального магнитного поля, а также разновысотных наблюдений для оценки глубины залегания археологических объектов. Обосновывается важность измерений магнитной восприимчивости грунтов в районе работ. Приведены примеры успешного применения высокоточной магнитометрии для изучения археологических памятников различного типа.

Ключевые слова: *археология, магнитометрия, археологический объект, магнитная аномалия, метод измерений вертикального градиента, магнитная восприимчивость.*

P.G. Dyadkov[1, 2], O.A. Pozdnyakova[3]

[1]Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of SB RAS
Novosibirsk, Russia
E-mail: dyadkovpg@ipgg.sbras.ru
[2]Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russia
[3]Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: olka.pozdnyakova@gmail.com

RESULTS AND PROSPECTS OF APPLICATION OF THE MAGNETOMETRY METHOD FOR INVESTIGATING ARCHAEOLOGICAL SITES IN WESTERN SIBERIA

The article discusses the results of geophysical work carried out using magnetometry method on different types of archaeological sites of the south of Western Siberia. The chronological range – from the Neolithic period (end of VI – V millennium BC) before the period of development of Russian Siberia. Substantiates the advantages of the

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

method of vertical gradient. The prospects of using techniques of joint measurements of the vertical gradient and magnetic anomalies, as well as different height observations to assess the depth of the archaeological sites. Substantiates the importance of measuring the magnetic susceptibility of soils in the study area. Examples of successful use of a high-precision magnetometry for studying of archaeological monuments of various type are given.

Keywords: *archaeology, magnetometry, archaeological object, magnetic anomaly, vertical gradient method, magnetic susceptibility.*

Для изучения археологических памятников Западной Сибири геофизические методы активно используются с конца 1990-х гг. Впервые возможности и перспективы их применения были продемонстрированы в ходе изучения городища Чича-1, расположенного в Здвинском р-не Новосибирской обл. В результате исследований, проведенных в рамках работы Российско-германской экспедиции, на распаханной части памятника был выявлен уникальный комплекс переходного от бронзы к железу времени (система укреплений, жилые и производственные площадки, захоронения) [Чича …, 2001; 2004; 2009]. Тогда же сотрудники Института археологии и этнографии СО РАН и Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН приступили к реализации программы, направленной на развитие принципиально новой области знаний – археологической геофизики [Эпов, Молодин, Чемякина, 2006].

Археологические памятники весьма многообразны, поэтому для эффективного распознавания их структуры с самого начала применялся комплексный подход, при котором различные геофизические методы совместно используются для решения археологических задач. Основной целью программы было не просто внедрение геофизических поисковых методов в археологию, необходимо было выработать методику археолого-геофизических исследований, позволяющую эффективно диагностировать разнотипные и разновременные археологические комплексы в пределах различных природно-ландшафтных зон. Данная цель предполагала проведение широкомасштабных совместных работ по подбору геофизических методов и их адаптации к задачам археологического исследования. Было выполнено множество экспериментов, разработаны и реализованы на практике оригинальные теоретические подходы к изучению археологических комплексов. Развитие методики обеспечивалось постоянной археологической проверкой геофизических данных, что давало возможность для оперативной корректировки совместных исследований. Немало возможностей такой подход открыл и для развития геофизических аппаратурно-программных комплексов, которые в настоящее время соответствуют самым высоким мировым стандартам.

Комплексный характер проведенных археолого-геофизических работ, безусловно, выделяет их на фоне аналогичных исследований. В арсенал использованных геофизических методов вошли: магнитометрия, электрометрия, электропрофилирование, георадиолокация, частотное электромагнитное зондирование и каппаметрия [Эпов и др., 2016]. Наибольший объем исследований был выполнен методом высокоточной микромагнитной съемки.

Магнитометрия в настоящее время во всем мире является одним из наиболее востребованных и высокопроизводительных методов для выявления археологических комплексов. Серьезные успехи в области геофизического изучения разнообразных археологических объектов (в т.ч. и в Сибири) достигнуты нашими немецкими коллегами (см., напр.: [Becker, Faßbinder, 1999; Gorka, Faßbinder, 2011; Faßbinder et al., 2013]). Залогом эффективной работы данного метода является контрастность магнитных свойств верхнего гумусового горизонта современной почвы и подстилающего субстрата (суглинков, супесей, песков). Заполнение искусственных выемок (могил, хозяйственных ям и т.п.) гумусовым почвенным слоем приводит к увеличению общего объема магнитного материала и, соответственно, к появлению над такими объектами микроаномалий магнитного поля, которые хорошо фиксируются высокочувствительными магнитометрами [Дядьков и др., 2005; Матасова и др., 2013]. Еще одна причина – высокотемпературное воздействие, т.к. в местах горения огня (очагах, печах, сгоревших конструкциях) существенно возрастает намагниченность грунта. Аномалии могут быть связаны и с концентрацией различных материалов естественного и искусственного происхождения с повышенной намагниченностью, таких как обожженная

глина, отходы металлургического производства и т.д. Карты пространственного распределения таких аномалий дают археологам возможность еще до раскопок идентифицировать археологический памятник, определить его границы и планиграфические особенности. Существенной помехой для работы данного метода является наличие в грунте современных предметов из черного металла. Для их поиска в процессе работ используются металлоискатели.

За время реализации программы археолого-геофизических исследований магнитное картирование было выполнено на территории десятков археологических памятников, охватывающих широкий хронологический диапазон от эпохи неолита (конец VI – V тыс. до н.э.) до периода освоения Сибири русскими (XVIII в.). Наиболее масштабные исследования проведены в Барабинской лесостепи (рис. 1). Разнотипные памятники этого региона (грунтовые и курганные могильники, поселения и городища) стали основным полигоном для проведения методических работ с целью улучшения производительности и качества съемки, а также для повышения степени достоверности результатов интерпретации данных.

В процессе исследований использовались квантовые и протонные магнитометры, градиентометры и магнитовариационные станции нескольких фирм: «Geometrics», «GEM», «ГЕОМЕР», «Геологоразведка». С помощью этих приборов измерялся модуль вектора магнитной индукции, либо его градиент, как правило вертикальный. Чувствительность применяемой аппаратуры составляла от 0,001 до 0,1 нТл. На начальном этапе были опробованы различ-

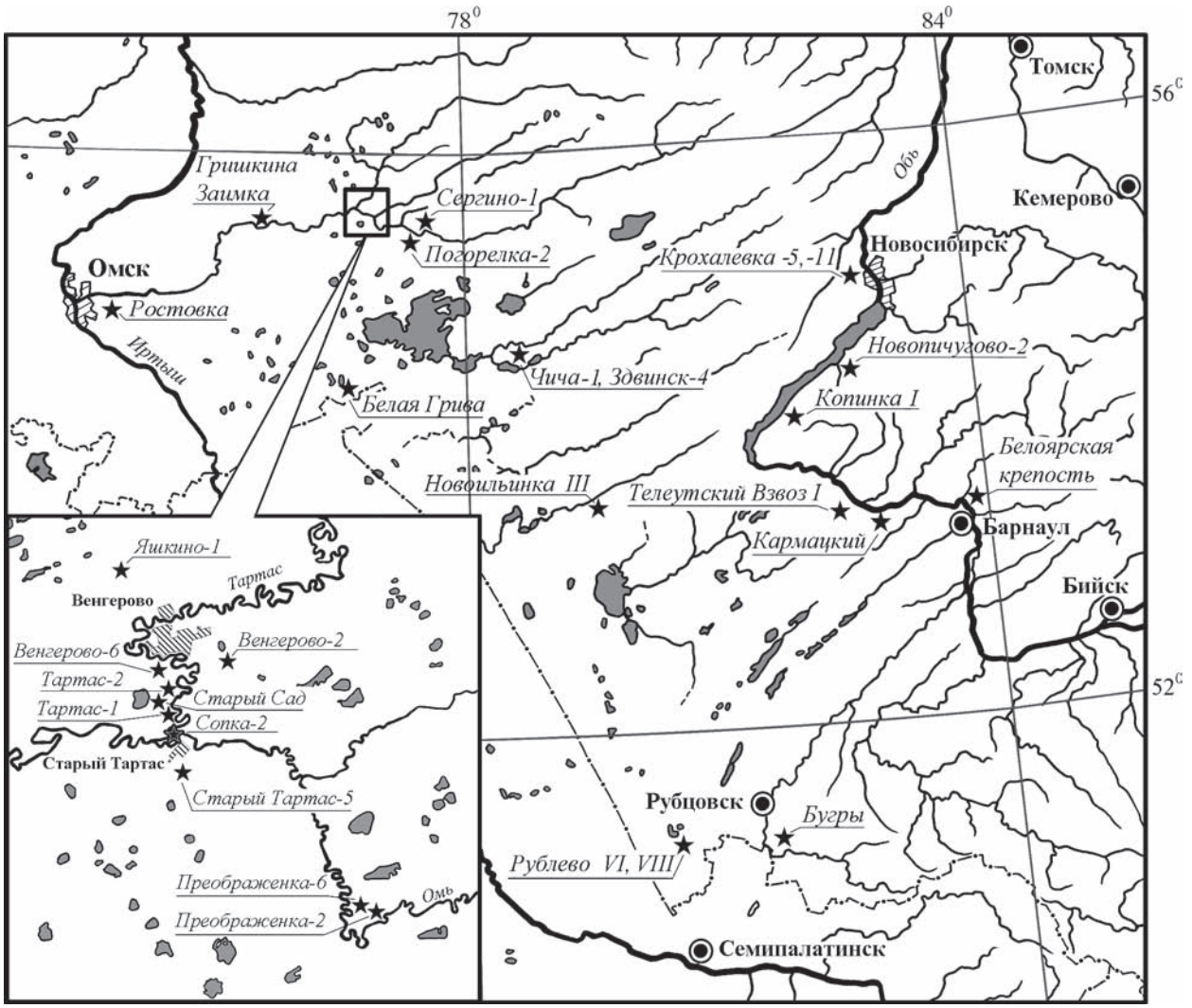


Рис. 1. Расположение археологических памятников, на которых производились исследования методом магнитометрии.

ные модификации градиентного метода, выполнена съемка методами как вертикального, так и горизонтального градиента. Сравнение результатов показало, что более информативными и простыми для интерпретации являются данные измерений вертикального градиента. Они отражают изменения в магнитных свойствах среды непосредственно под точкой измерения, что позволяет получить более реальную картину распределения аномально намагниченных масс, которыми сложены археологические объекты. Метод измерений горизонтального градиента, которым часто пользуются наши европейские коллеги, дает разностную информацию от двух точек, позволяющую фиксировать границы тел. По этой причине данный метод хорошо определяет границы археологических объектов, в то время как вертикальный градиент лучше отображает форму погребенных структур.

Данный вывод подтвердили раскопки разнотипных и разновременных сооружений на городище Чича-1. Так, на месте будущего раскопа № 14 удалось более четко обозначить контуры сравнительно небольшой округлой точечной аномалии, выявленной благодаря исследованиям наших коллег из Германии с применением метода горизонтального градиента. На магнитной карте, построенной по результатам измерений вертикального градиента, отчетливо проявился объект подчетырехугольной формы, имеющий выступ (вход) с северо-восточной стороны. Раскопом было вскрыто сооружение № 13, полностью совпадающее по контурам с магнитной аномалией (рис. 2).

При работе на распаханных памятниках высокая степень детализации магнитной съемки, выполненной методом вертикального градиента, позволяет еще до раскопок с большой степенью достоверности судить о форме и размерах археологических ям. Кроме того, зная магнитные свойства грунтов в районе работ, по величине амплитуды аномалий можно определять и особенности их заполнения. В качестве примера приведем результаты исследований грунтового могильника одиновской культуры эпохи бронзы Преображенка-6. Благодаря магнитной съемке, удалось получить подробную карту этого некрополя (рис. 3). Результаты первых археологических исследований показали, что расположенные в одном ряду ритуальные ямы и захоронения отличаются формой, при этом ямы заполнены более магнитным гумусированным грунтом. В дальнейшем эта информация давала возможность еще до раскопок по форме и амплитуде аномалии определить тип объекта (захоронение или ритуальная яма). Выводы полностью подтвердились результатами проверочных археологических работ [Чемякина, 2008].

Использование метода вертикального градиента позволяет получать хорошие результаты и при исследовании рельефно выраженных объектов. Например, по результатам магнитной съемки жилищной западины кротовской культуры эпохи бронзы на памятнике Венгерово-2 удалось выделить зону очага, уровень пола, а также отдельные элементы конструкции жилища (рис. 4) [Молодин и др., 2011]. При работе на курганных могильниках данный метод дает возможность довольно подробно охарактеризовать особенности устройства подкурганного и околокурганного пространства при отсутствии большого количества электромагнитных помех, а также нарушений, связанных с деятельностью «бугровщиков» (рис. 5).

Одним из основных требований к методике проведения магнитных съемок на археологических памятниках является прецизионная точность измерений, что обусловлено малой амплитудой изучаемых аномалий. Из полученных данных необходимо исключать вариации магнитного поля Земли, вызванные внешними, магнитосферными источниками, т.к. амплитуда этих вариаций может в десять и более раз превышать амплитуду аномалий от археологических объектов. Кроме того, необходимо учитывать влияние целого ряда искусственных помех, таких как линии электропередач, строения, а также «загрязненность» почвы различными современными железными предметами.

Для достижения необходимой точности измерений и повышения достоверности интерпретации данных нами была предложена и опробована методика совместных измерений аномального магнитного поля и его градиента. Оба метода измерений хорошо известны, но применяются, как правило, независимо друг от друга. С помощью градиентометра проводится градиентометрическая съемка, которая позволяет получить разность синхронных значений магнитного поля между двумя датчиками. В районе работ устанавливается базовая вариационная станция, которая, измеряя вариации магнитного

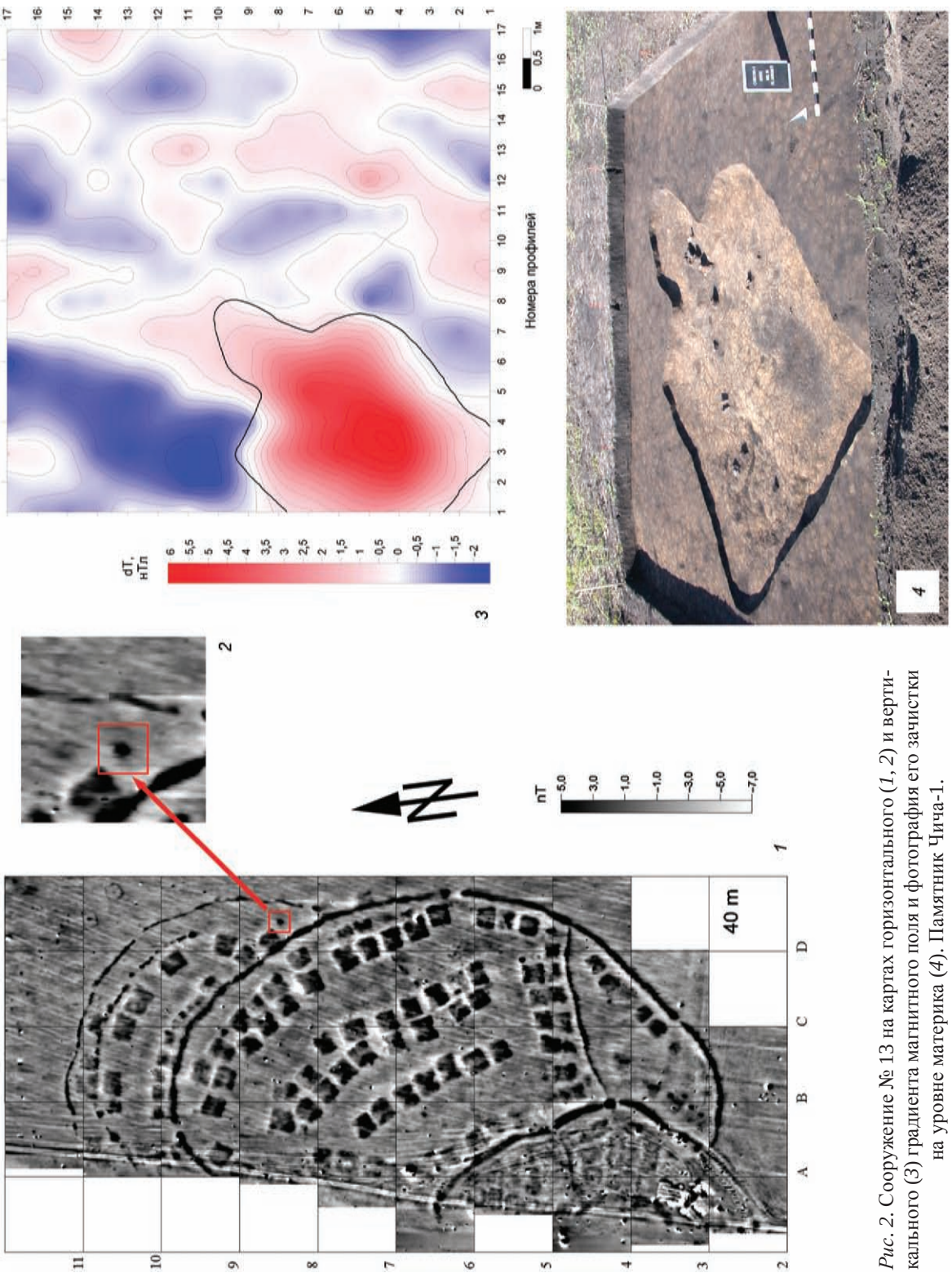


Рис. 2. Сооружение № 13 на картах горизонтального (*1*, *2*) и вертикального (*3*) градиента магнитного поля и фотография его зачистки на уровне материка (*4*). Памятник Чича-1.

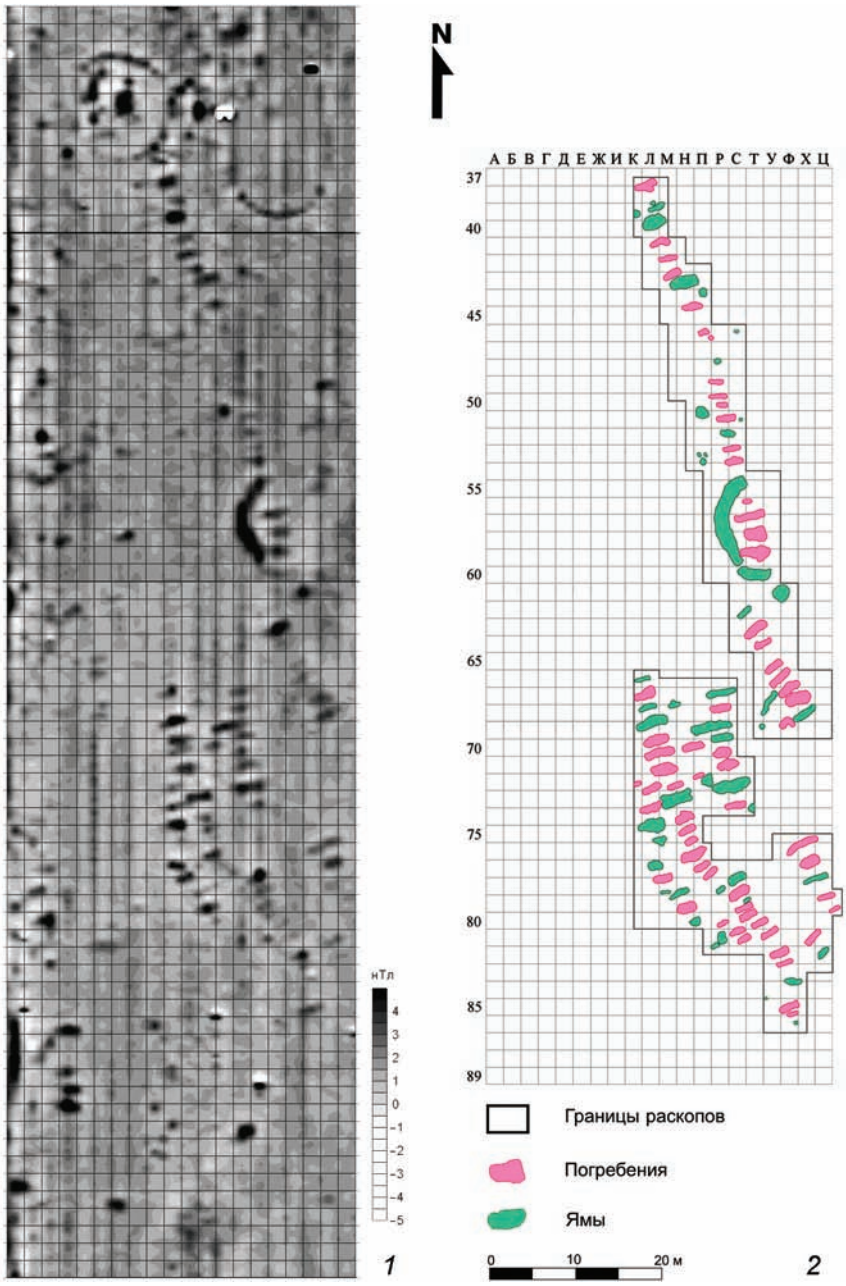
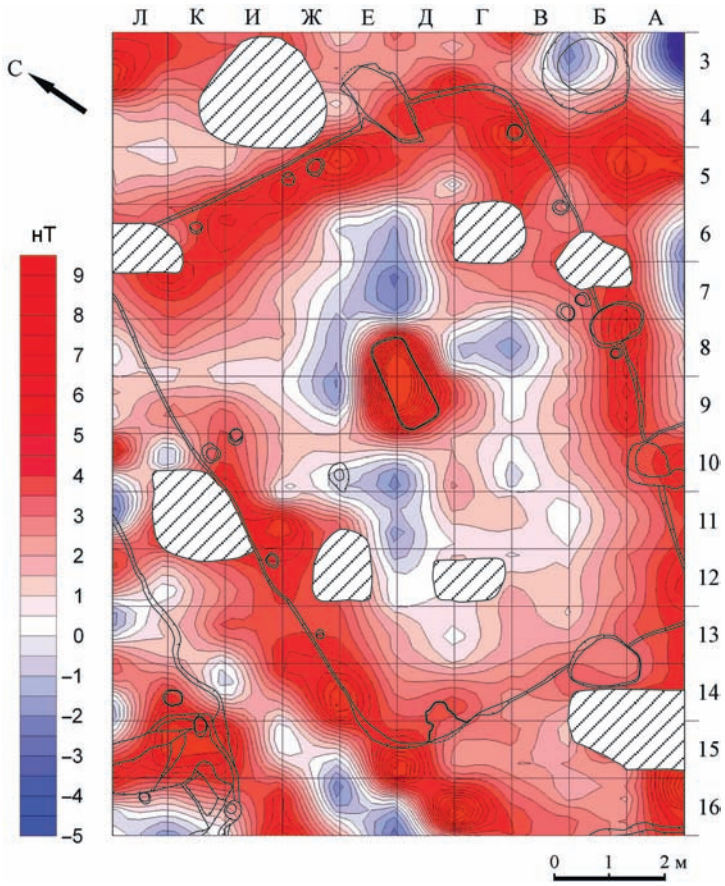


Рис. 3. Карта вертикального градиента магнитного поля (*1*) и план вскрытых в раскопах археологических объектов (*2*). Памятник Преображенка-6.

поля, позволяет исключать их из абсолютных значений, измеренных каждым из датчиков градиентометра. В результате достигается необходимая точность измерений и, в случае замеров вертикального градиента, мы получаем значения аномального магнитного поля для двух уровней высоты. Несомненно, такая дополнительная информация позволяет существенно повысить достоверность интерпретации данных, получать более однозначное решение обратной задачи, особенно при знании магнитных свойств осадочных пород. Знание аномального магнитного поля на двух уровнях значительно упрощает оценку глубины залегания археологических ям, позволяет выявлять не только аномалии от локальных, приповерхностных структур, но и аномалии, вызванные объектами с более глубоким залеганием, в т.ч. связанные с природной неоднородностью распределения в среде магнитных свойств.

Также весьма полезными для определения глубины залегания археологических объектов яв-



◀ *Рис. 4.* Карта вертикального градиента магнитного поля жилища № 3 с наложением плана вскрытых раскопками археологических объектов. Памятник Венгерово-2.

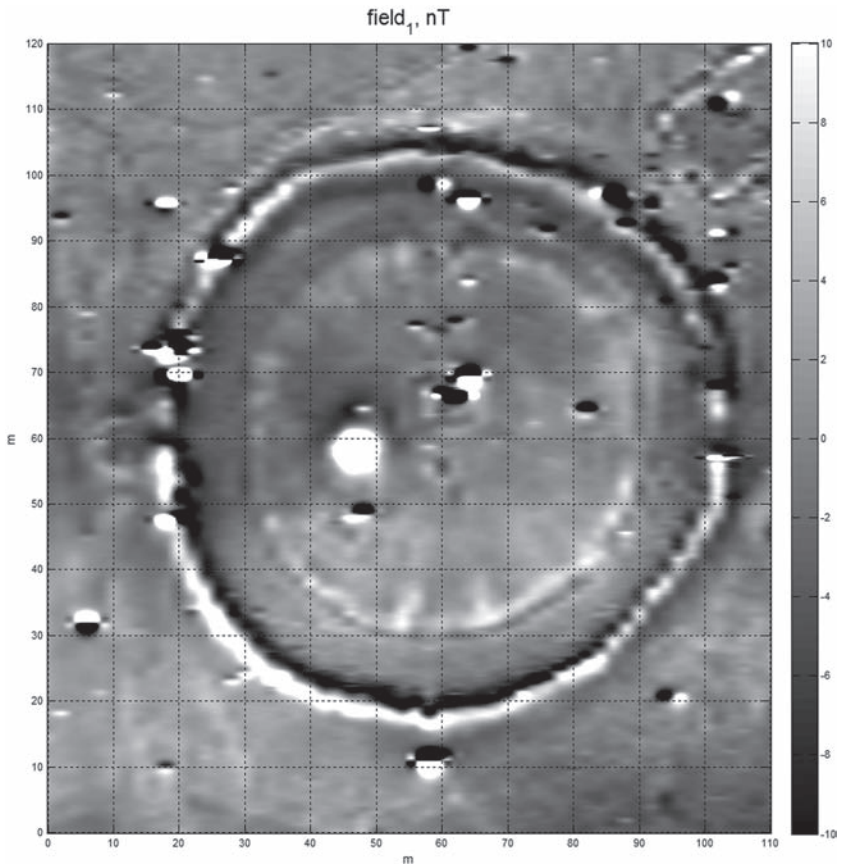


Рис. 5. Карта вертикального градиента магнитного поля кург. № 2. Памятник Белая Грива. ▶

ляются разновысотные наблюдения, при которых датчик прибора располагается на разной высоте от современной дневной поверхности (например, сначала 0,2 м, затем 0,5, 1,0 м и т.д.). Аномалии от неглубоких объектов быстро затухают, при этом более глубокие ямы хорошо фиксируются на нескольких уровнях высоты (см. рис. 4 в статье Эпова и др. в данном сборнике).

Важнейшим элементом археолого-геофизических исследований являются измерения магнитной восприимчивости грунтов в районе работ. Они необходимы для интерпретации геофизических данных и позволяют оценивать перспективы проведения магнитной съемки. Определения магнитной восприимчивости почв, подстилающих пород и вещества из заполнения археологических объектов производились на всех памятниках с помощью портативных полевых каппаметров: КТ-5, КТ-6 («SatisGeo», Чехия), SM-30 («ZHinstruments», Чехия). Наиболее показательные результаты были получены на памятнике Тартас-1. Раскопки этого комплекса с самого начала ведутся сплошной площадью в рамках геофизической сетки, что позволяет производить корректные сопоставления археолого-геофизических данных [Эпов и др., 2016]. На территории памятника площадью 1 км² по результатам замеров магнитной восприимчивости было выделено три типа почв: черноземная, луговая и пойменная. В зоне водораздела замеренные значения магнитной восприимчивости для черноземных почв составили 0,00055–0,00075 ед. СИ, а подстилающих грунтов – 0,00020–0,00030 ед.СИ. По мере приближения к протоке, на участках залегания луговых и пойменных почв магнитная восприимчивость гумусового горизонта уменьшается примерно в пять раз. Контрастность этих почв по отношению к подстилающим породам существенно снижается. Сопоставление археолого-геофизических данных показало, что аномалии от археологических ям в зоне залегания черноземных почв имеют четкие формы, а в других зонах – часто аморфны или не фиксируются. Таким образом, только в случае заполнения ям гумусовым горизонтом черноземной почвы контрастность магнитных свойств заполнения и вмещающих пород достаточна для получения четкой магнитной аномалии над археологическим объектом [Матасова, Казанский, Позднякова, 2016].

Применение выработанной методики позволило успешно провести поиск разнотипных и разновременных археологических объектов и существенно изменить стратегию исследования древних памятников. Совместными усилиями удалось повысить качество интерпретации геофизических данных. Однако эту работу нельзя считать завершенной, поскольку каждый археологический памятник обладает уникальным набором физических характеристик, и для дальнейшего повышения качества археолого-геофизических работ необходимо продолжение комплексных исследований.

Планы по дальнейшему развитию магнитометрического метода в целях повышения его эффективности и производительности при изучении археологических памятников связаны с разработкой новых методов измерений, алгоритмов обработки и интерпретации данных, а также с созданием новой аппаратуры. В частности, в настоящее время перспективными являются исследования по применению для магнитных съемок магнитометрических комплексов на базе беспилотных летательных аппаратов. Первые опытные работы были выполнены на памятниках Белая Грива и Тартас-1 в 2014 г. [Эпов и др., 2015].

Список литературы

Дядьков П.Г., Молодин В.И., Чемякина М.А., Михеев О.А. Магнитометрические исследования археологических памятников Тартас-1 и Преображенка-6 в Барабинской лесостепи // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2005. – Т. XI, ч. I. – С. 304–309.

Матасова Г.Г., Казанский А.Ю., Позднякова О.А. Опыт использования петромагнитного метода для оценки перспектив применения магниторазведки на территории археологических памятников Барабинской лесостепи // Физика Земли. – 2016. – № 6. – С. 86–99.

Матасова Г.Г., Казанский А.Ю., Позднякова О.А., Молодин В.И., Мыльникова Л.Н., Нестерова М.С., Кобелева Л.С. Итоги и перспективы применения петромагнитного метода для исследования археологических памятников Барабинской лесостепи // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2013. – Т. XIX. – С. 251–254.

Молодин В.И., Мыльникова Л.Н., Нестерова М.С., Борзых К.А., Марочкин А.Г. Исследование поселения кротовской культуры Венгерово-2 и открытие

неолитического могильника Венгерово-2А // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2011. – Т. XVII. – С. 199–205.

Чемякина М.А. Ареолого-геофизические исследования грунтовых могильников Западной Сибири // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: История, филология. – 2008. – Т. 7, вып. 3: Археология и этнография. – С. 44–56.

Чича – городище переходного от бронзы к железу времени в Барабинской лесостепи (первые результаты исследований) / В.И. Молодин, Г. Парцингер, Ю.Н. Гаркуша, Й. Шнеевайс, А.Е. Гришин, О.И. Новикова, Н.С. Ефремова, М.А. Чемякина, Л.Н. Мыльникова, С.К. Васильев, Г. Беккер, Й. Фассбиндер, А.К. Манштейн, П.Г. Дядьков. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2001. – Т. 1. – 240 с.

Чича – городище переходного от бронзы к железу времени в Барабинской лесостепи / В.И. Молодин, Г. Парцингер, Ю.Н. Гаркуша, Й. Шнеевайс, А.Е. Гришин, О.И. Новикова, М.А. Чемякина, Н.С. Ефремова, Ж.В. Марченко, А.П. Овчаренко, Е.В. Рыбина, Л.Н. Мыльникова, С.К. Васильев, Н. Бенеке, А.К. Манштейн, П.Г. Дядьков, Н.А. Кулик. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2004. – Т. 2. – 336 с.

Чича – городище переходного от бронзы к железу времени в Барабинской лесостепи / В.И. Молодин, Г. Парцингер, С.К. Кривоногов, А.Ю. Казанский, М.А. Чемякина, Г.Г. Матасова, А.Н. Василевский, А.С. Овчаренко, А.Е. Гришин, Н.В. Ермакова, М.И. Дергачева, И.Н. Феденева, О.А. Некрасова, Л.Н. Мыльникова, И.А. Дураков, Л.С. Кобелева, А.В. Зубова, Т.А. Чикишева, Д.В. Поздняков, А.С. Пилипенко, А.Г. Ромащенко, И.В. Куликов, В.Ф. Кобзев, О.И. Новикова, С.К. Васильев, Й. Шнеевайс, К. Приват, В.В. Болдырев, В.А. Дребущак, Т.Н. Дребущак, Е.И. Деревянко, А.П. Бородовский, Д. Боургарит, И. Реихе, С.В. Кузьминых, Ж.В. Марченко. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2009. – Т. 3. – 248 с.

Эпов М.И., Молодин В.И., Манштейн А.К., Балков Е.В., Дядьков П.Г., Матасова Г.Г., Казанский А.Ю., Бортникова С.Б., Позднякова О.А., Карин Ю.Г., Кулешов Д.А. Мультидисциплинарные ареолого-геофизические исследования в Западной Сибири // Геология и геофизика. – 2016. – № 3. – С. 603–614.

Эпов М.И., Молодин В.И., Чемякина М.А. Итоги и перспективы геофизических исследований археологических памятников Алтая и Западной Сибири // Современные проблемы археологии России. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН. 2006. – Т. 1. – С. 76–91.

Эпов М.И., Фирсов А.П., Злыгостев И.Н., Дядьков П.Г., Савлук А.В., Вайсман П.А., Колесов А.С., Кулешов Д.А., Шеремет А.С., Цибизов Л.В. Магнитометрический комплекс на легких БПЛА для археологических исследований // Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН. 2015. – С. 30–31.

Becker H., Faßbinder J.W.E. Magnetometry of a Scythian settlement near Cicah in the Baraba Steppe // Arhaeological Prospection. – München, 1999. – P. 168–172.

Faßbinder J.W.E., Gorka T., Chemyakina M., Molodin V., Parzinger H., Nagler A. Prospecting of kurgans by magnetometry: case studies from Kazakhstan, Siberia and the Northern Caucasus // Виртуальная археология (неразрушающие методы исследований, моделирование, реконструкции). – СПб.: Изд-во Гос. Эрмитажа, 2013. – С. 50–57.

Gorka T., Faßbinder J.W.E. Classification and documentation of Kurgans by magnetometry // Arhaeological Prospection. – Izmir, 2011. – P. 183–186.

УДК 904

Кан Ин Ук[1], Син Дон Хун[2]

[1]Университет Кёнхи
Сеул, Корея
E-mail: kanginuk@khu.ac.kr
[2]Сеульский медицинский университет
Сеул, Корея
E-mail: drdoogi2@naver.com

МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МУМИЙ ИЗ СРЕДНЕВЕКОВЫХ ПАМЯТНИКОВ КОРЕИ

Погребения периода Чосон – это могилы в грунте, с деревянным гробом. Однако в XV–XVI вв. погребения были обмазаны известью с глиной, что не позволяло воздуху проникать в могилу, способствовало лучшей сохранности погребенного. Такая традиция следовала практике погребального обряда, введенному еще Конфуцием в чжоуский период (период «Воюющих царств»). Государственной идеологией с начала основания Чосона было конфуцианство. Внимание к чосонским мумиям проявилось в проведении мультидисциплинарных исследований. Как результат, при тщательном исследовании волос и конструкции тела, компьютерная и магнитно-резонансная томография, эндоскопия внутренних органов, изучение паразитов, анализ выделений позволили осуществить комплексный анализ причин гибели, возраста погребенного, характера его питания, заболеваний, проследить этнографические связи.

Ключевые слова: *мумии, династия Чосон, погребальный обряд, погребения, палеопаразитология, заболевания, ДНК-анализ, конфуцианство.*

Kang In Uk[1], Shin Dong Hoon[2]

[1]Kyung Hee University
Seoul, Korea
E-mail: kanginuk@khu.ac.kr
[2]Seoul National University
Seoul, Korea
E-mail: drdoogi2@naver.com

MULTIDISCIPLINARY STUDIES ON THE MEDIEVAL MUMMIES OF JOSEON DYNASTY, KOREA

Korean mummies have been discovered from the tombs of Joseon period (1392–1910 CE), especially date back to 15th to 18th century. As the mummies were preserved perfectly even after long time of burial, archaeologists, historians and scientists could find plenty of information from them, which shows a vivid glimpse of pre-modern Korean people's lives. Actually, though the presence of Korean mummies were already reported as early as 1960s, full-fledged investigation began in 2001, being focused on the child mummy that was accidently discovered from a Joseon tomb made for high class people. After then on, besides the archaeological data concerning the cultural remains discovered in the tombs, a variety of scientific data were also obtained by different analyses using anatomical, histological, radiological, parasitologiccal, and biochemical techniques. In fact, such achievements about Korean mummies were made possible by interdisciplinary collaboration between scholars from different research fields, therefore contributing remarkably to our comprehensive understanding of Joseon society.

Keywords: *Mummy, Joseon Dynasty, paleoparasitology, wooden coffin with lime-soil mixture barrier, ancient tuberculosis, parasitology, ancient DNA, Confucianism.*

История археологического изучения мумий в Корее насчитывает менее 15 лет. Существует несколько причин повышенного внимания в последние годы к их исследованию. Во-первых, долгое время не удавалось обнаружить антропологические останки, так как почвы в Корее очень кислотонасыщенные. Во-вторых, их не изучали вследствие того, что традиционно в Корее существует особое отношение к могилам древних как к могилам своих предков. С начала XXI в. по всей стране начали проводиться полноценные раскопки средневековых погребений (эпохи Корё и Чосон), стали появляться находки мумий. Для периода Чосон (1392–1910 гг.) характерны находки мумий в погребениях с камерой с известью, датируемые XV–XVII вв. [Kim M.J. et al., 2008] (рис. 1). Погребения периода Чосон – это, как правило, могилы в грунте, с деревянным гробом. В XV–XVIII вв. они обмазывались известью с глиной, что не позволяло воздуху проникать в могилу и способствовало лучшей сохранности погребенного. Такая традиция следовала практике погребального обряда, введенного еще Конфуцием в чжоуский период (период «Воюющих царств»). Государственной идеологией с начала основания Чосона было конфуцианство. Тогда и были созданы «Кукджоыйре» (книга, где описаны пять главных обрядов, установленных государством) и «Чуджакаре» (свод правил). Следуя конфуцианству и правилам чжоу-ли, на стенки могил стали наносить известь. Правда, в самом Китае практически нет примеров, когда погребения сооружали по принципам чжоу-ли, а при династии Чосон только в средний период началось распространение таких погребений. В результате появились находки мумий, примеры которых не известны во всем мире.

Следует отметить, что сооружение указанных могил с нанесением извести требовало больших затрат и времени. Заметим также, что корейцы верят, что раскопки и изучение останков погребенного «портит» его честь, а погребения периода Чосон они считают могилами своих предков. Поэтому раньше, в случае обнаружения мумии, обязательно проводилось перезахоронение. В последнее время эти представления изменились, и в последние десять начались полноценные исследования мумий.

Началось изучение чосонских мумий в Корее с обнаружения шестилетней мумии в могильнике, принадлежавшем фамилии Юн родом из Хэпхён. Ее раскопками занимались исследователи из музея при Университете Тангук [Kim M.J. et al., 2006]. Анализ материала был осуществлен одним из авторов этой статьи – Син Дон Хуном [Seo M. et al., 2007; 2014]. Находка мумии стала известна в мире благодаря СМИ. Всего уже изучено более 20 мумий, проводились мультидисциплинарные исследования. Конечно, имеется несколько примеров, когда ныне здравствующие наследники погребенных были против этого, и в таких случаях исследования не были



Рис. 1. Могила с известью периода Чосон.

проведены должным образом. Однако в большинстве случаев при обнаружении могил, обложенных известью, проводились исследования физической антропологии, древнего костюма, химических элементов, был получен интересный материал (рис. 2). Тщательное изучение волос и конструкции тела, проведение компьютерной и магнитно-резонансной томографии, эндоскопия внутренних органов, анализ состава выделений, исследование паразитов позволили составить представление о причинах гибели, возрасте и болезнях погребенного, характере питания, этногенетических связях и т.п. (рис. 3).

Если сравнить особенности мумий чосонского времени из Кореи с мумиями из других стран, то мы получаем следующую картину. Во-первых, в Корее специально не проводились манипуляции с телом с целью мумифицирования, внутренние органы не убирались. У этих мумий имеются внутренние органы, в отличие от мумий из других районов мира, у которых были извлечены головной и спинной мозг, органы пищеварения и т.п.

Это открывает возможности для воссоздания образа чосонского человека, его антропологических особенностей, изучения его болезней. В летописях чосонского времени можно найти информацию о статусе, семейных отношениях погребенного. В родословных имеется подробная информация о погребениях. Однако поскольку возраст мальчика, мумию которого обнаружили в Янджу [Kim M.J. et al., 2006], не достиг 6-7 лет, о нем нет упоминания в родословных книгах. Кроме того, изучение траурной одежды и погребального инвентаря также позволяет воссоздать особенности погребального обряда. Чосон был конфуцианским государством, поэтому подробно регламентировалось проведение четырех основных обрядов (совершеннолетия, бракосочетания, похорон и жертвоприношения). Некоторое представление о том, как претворялись в жизнь эти правила, можно узнать по одежде погребенного. Причина хорошей сохранности мумий кроется в обкладке из извести. Подтверждение этому было найдено в опыте, при захоронении животных. Состав из извести–песка–земли готовили из расчета 3:1:1. Это представляется отдельной интересной темой: как смешать ингредиенты таким образом, чтобы создать идеальные условия для изготовления мумии.

Кроме того, благодаря междисциплинарным исследованиям стало возможным изучение древних патологий, вызывающих смерть. Обнаруженные паразиты также стали источником новой информации, которую невозможно почерпнуть только из письменных источников [Chang et al., 2015]. Были найдены также следы врожденных заболеваний, различных травм и инфекций. На некоторых мумиях проводились генетические исследования, были получены исключительные по характеру результаты (рис. 4). Это только малая часть того, что можно полу-



Рис. 2. Снятие покровов с мумии.



Рис. 3. Компьютерная томография мумии.



Рис. 4. Вскрытие мумии.

чить в результате изучения мумий. Можно рассчитывать, что дальнейшие мультидисциплинарные исследования мумий дадут многообещающие результаты [Kim Y.-S. et al., 2016].

В заключение отметим, что изучение мумий оказало определенное влияние на корейское общество. Так, в июле 2014 г. Парламент РК принял ряд законов, обязывающих проводить подробные исследования антропологических останков и мумий, обнаруженных в ходе археологических работ. Внимание к чосонским мумиям проявилось в активизации мультидисциплинарных исследований. Изменилось отношение простых жителей Кореи к изучению мумий. Надеемся, что и впредь такие мультидисциплинарные исследования (в том числе международные) будут способствовать повышению уровня изучения мумий.

References

Chang S.O., Min S., Jong H.H., Jong Y.C., Seung W.O., Jun B.P., Dong H.S. Ancient Mitochondrial DNA Analyses of *Ascaris* Eggs Discovered in Coprolites from Joseon Tomb // Korean J. of Parasitology. – 2015. – N 53 (2). – P. 237–242.

Kim M.J., Oh C.S., Lee I.S., Lee B.H., Choi J.H., Lim D.-S., Yi Y.S., Han W.-J., Kim Y.-S., Bok G.D., Lee S.D., Shin D.H. Human mummified brain from a medieval tomb with lime-soil mixture barrier of the Joseon Dynasty, Korea // Internat. J. of Osteoarchaeology. – 2008. – N 18 (6). – P. 614–623.

Kim M.J., Park S.S., Bok G.D., Choi Y.H., Lee I.S., Shin K.J., Han G.R., Youn M., Han S.H., Kang I.W., Chang B.S., Cho Y.J., Chung Y.H., Shin D.H. Medieval mummy from Yangju // Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia. – 2006. – N 28 (1). – P. 122–129.

Kim Y.-S., Lee I.S., Oh C.S., Kim M.J., Cha S.C., Shin D.H. Calcified Pulmonary Nodules Identified in 350-Year-Old-Joseon Mummy: the First Report on Ancient Pulmonary Tuberculosis from Archaeologically Obtained Pre-modern Korean Samples // J. Korean Med. Sci. – 2016. – N 31. – P. 147–151.

Seo M., Guk S.M., Kim J., Chai J.Y., Bok G.D., Park S.S., Oh C.S., Kim M.J., Yil Y.S., Shin M.H., Kang I.U., Shin D.H. Paleoparasitological report on the stool from a Medieval child mummy in Yangju, Korea // J. of Parasitol. – 2007. – N 93 (3). – P. 589–92.

Seo M., Oh C.S., Chai J.-Y., Jeong M.S., Hong S.W., Seo Y.-M., Shin D.H. The Changing Pattern of Parasitic Infection among Korean Populations by Paleoparasitological Study of Joseon Dynasty Mummies // J. of Parasitology. – 2014. – N 100 (1). – P. 147–50.

УДК 902.674

А.А. Карпухин[1], В.В. Мацковский[2], Л.Н. Соловьева[1]

[1]Институт археологии РАН
Москва, Россия
E-mail: Karpukhin.A@rambler.ru; lidia77-77@mail.ru
[2]Институт географии РАН
Москва, Россия
E-mail: vvm5@mail.ru

ДЕНДРОХРОНОЛОГИЯ СРЕДНЕВЕКОВЫХ ГОРОДОВ ЦЕНТРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ: АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННОГО И ХРОНОЛОГИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕНДРОДАТ*

В статье представлены результаты анализа хронологического и количественного распределения дендродат образцов древесины из культурного слоя таких русских средневековых городов, как Белоозера, Кирилло-Белозерский монастырь, Вологда, Ярославль, Ростов Великий, Тверь, Торжок, Смоленск. Использование серий дендрохронологических датировок при определении времени возникновения отдельных построек позволило получить гораздо более сложную картину их строительства, чем при попытках определения строительных дат по единичным датировкам. Благодаря междисплинарному подходу обнаружилась зыбкость выводов, например, о времени постройки отдельных сооружений или даже возникновения поселений, основывающихся на единичных дендрохронологических датировках.

Ключевые слова: *дендрохронология, средневековая археология.*

A.A. Karpukhin[1], V.V. Matskovsky[2], L.N. Solovieva[1]

[1] Institute of Archeology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia
E-mail: Karpukhin.A@rambler.ru; lidia77-77@mail.ru
[2]Institute of Geography, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia
E-mail: vvm5@mail.ru

DENDROCHRONOLOGY OF THE MEDIEVAL CITY CENTER OF EUROPEAN RUSSIA: ANALYSIS OF QUANTITATIVE AND CHRONOLOGICAL DISTRIBUTION OF DATED WOOD-SAMPLES

The article presents the results of analysis chronological and quantitative distribution of dendrochronological dates of wood samples from the cultural layers of 8 Russian medieval cities: Beloozero, Kirillo-Belozersky monastery, Vologda Yaroslavl, Rostov Veliky, Tver, Torzhok, Smolensk. A series of dendrochronological dates was used to determine the time of occurrence of separate buildings; it allowed us to obtain much more complex picture of their construction than when trying to determine the dates of construction with the use of separate datings. The interdisciplinary approach being applied, it demonstrates just how shaky the conclusions based on separate dendrochronological dates can be dealing with such points as the time of construction of separate buildings or even settlements.

Keywords: *dendrochronology, medieval archeology.*

*Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 13-06-12033 офи_м.

В настоящее время в лаборатории естественно-научных методов Института археологии РАН накоплен достаточно большой массив дендрохронологических данных об исследованных образцах древесины из культурного слоя средневековых археологических памятников. Для систематизации всех этих материалов ведется работа по созданию единой базы данных, состоящей из отдельных блоков или частных баз, каждая из которых характеризует материалы конкретного археологического памятника и содержит, кроме дендрохронологических дат, информацию об археологическом контексте каждого исследованного образца. Кроме утилитарного использования этих баз для поиска тех или иных материалов интерес представляет и появляющаяся возможность проведения статистических оценок больших групп дендрохронологических датировок.

В настоящей статье продемонстрируем лишь некоторые результаты, полученные в процессе анализа уже имеющихся баз данных следующих русских средневековых городов (рис. 1): Белоозера, Кирилло-Белозерского монастыря, Вологды, Ярославля, Ростова Великого, Твери, Торжка, Смоленска. Каждая из частных баз включает более 100 датировок [Карпухин, 2009; Карпухин, Мацковский, 2014; Карпухин, Соловьева, 2009; Карпухин, Соловьева, Энговатова, 2011; Лапшин, 2001, 2009; Леонтьев, Самойлович, Черных, 1996; Черных, 1965, 1982, 1996; Черных, Жилина, 1997; Черных, Карпухин, 2001а–в, 2004, 2005, 2006а, б, 2008].

Анализ хронологического и количественного распределения дендрохронологических датировок, по нашему мнению, может способствовать решению следующих задач:

1) на «микроуровне» – уточнению дат возникновения конкретных построек или сооружений;

2) благодаря анализу выборок дендродат отдельных стратиграфических горизонтов или яру-

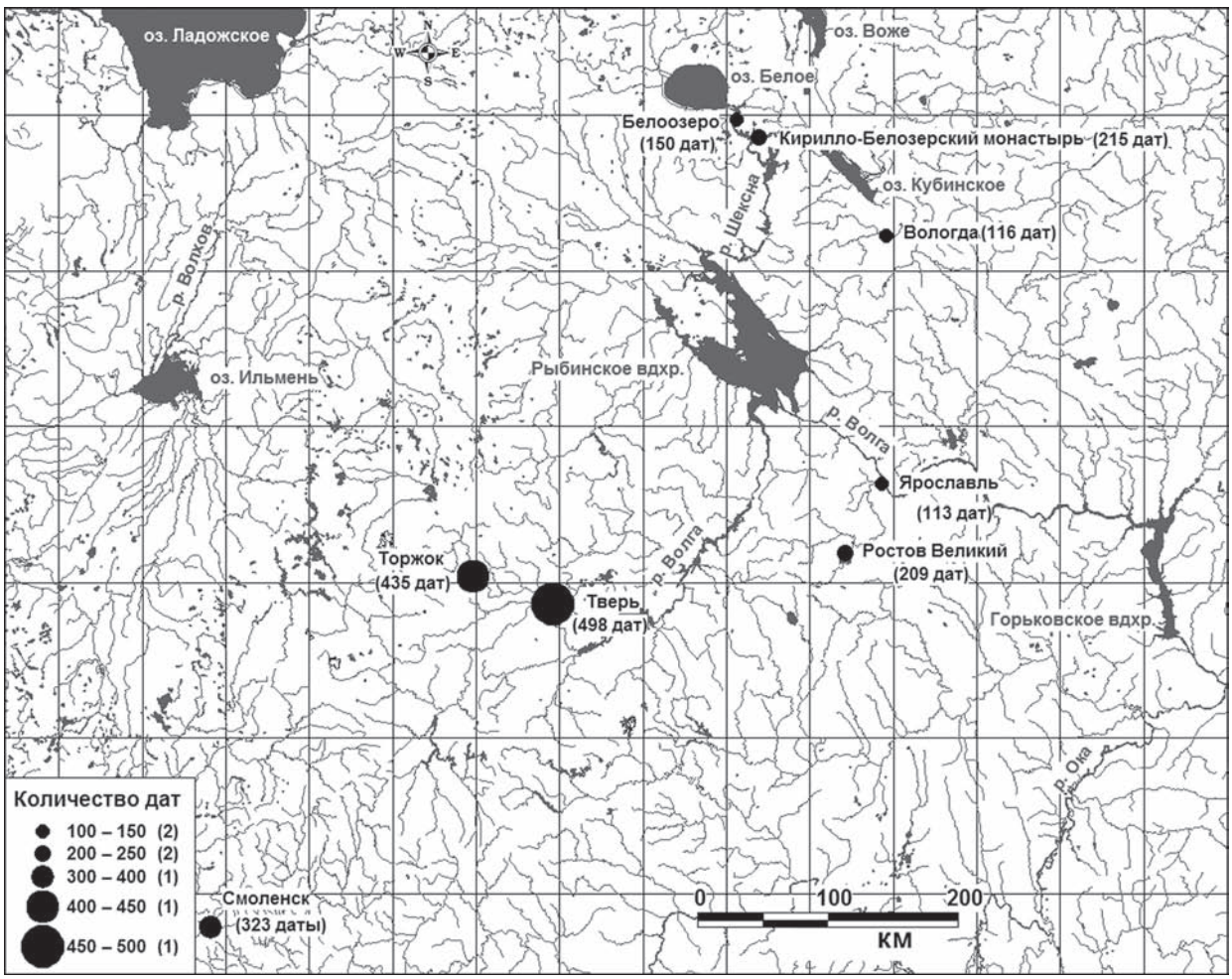


Рис. 1. Археологические памятники европейской части России, для которых имеется более 100 дендрохронологических дат образцов древесины из культурного слоя.

сов – уточнению их календарных датировок, и значительному сокращению тех хронологических интервалов, которые могут быть определены, для этих горизонтов и ярусов только археологическими методами;

3) определению абсолютной хронологии застройки конкретных городских территорий и города в целом. Анализ количественного и хронологического распределения большого массива полученных дендродат может позволить выявить периоды активной заготовки древесины, свидетельствующие о резких всплесках строительства, проследить динамику освоения и развития застройки различных участков городской территории.

Как правило, полученные для отдельных бревен дендрохронологические даты используются при определении времени возведения конкретных археологических построек. В связи с этим актуальным представляется вопрос о корректной интерпретации полученных дендрохронологических датировок. Наиболее зыбкими, по нашему мнению, являются выводы о времени возведения и бытования построек, основанные на датах для единичных бревен из этих сооружений. В специальной литературе неоднократно указывалось на то, что единичные даты позволяют установить только время, после которого был срублен конкретный древесный ствол [Черных, 1996, с. 57]. Данное утверждение базируется на идее о возможном отсутствии внешних годичных колец на образце, которое иногда трудно установить и в лабораторных условиях. Однако корректное определение времени строительства конкретного сооружения лишь по единичной датировке практически невозможно, поскольку древесный ствол мог использоваться вторично или попасть в постройку в ходе последующего ремонта.

Более обоснованными представляются выводы о времени строительства всего сооружения при наличии для него серии дат, с учетом места каждого датированного элемента в конструкции и специфики конкретной постройки. При этом важную роль играют результаты количественного и хронологического распределения всей совокупности датировок конкретного сооружения. Необходимо также отметить, что проведенный анализ большого количества конструкций, обеспеченных сериями дендрохронологических датировок из нескольких средневековых городов, позволяет говорить о некотором, порой довольно значительном, хронологическом разбросе дат в рамках отдельных сооружений.

Говоря об определении времени возведения конкретных сооружений, необходимо учитывать, что в использованной выборке количество дат, составляющих серии для отдельных построек, существенно ниже, чем общее количество датировок. Под сериями в данном случае имеются в виду группы от двух и более дат, причем каждая из них включает в себя датировки бревен отдельной постройки. Всего в нашем распоряжении оказались 1433 даты, относящиеся к 255 постройкам. При интерпретации серий дендродат одной конструкции время ее сооружения, теоретически, определяется по самой поздней дате [Черных, 1996, с. 58]. Это во многом вызвано идеями о возможности вторичного использования древесных стволов в постройках, а также отсутствием на них внешних годичных колец в связи с обработкой бревен. Тем не менее при таком подходе исключается вероятность выявления в конструкции более поздней древесины в связи с ее ремонтами или перестройками.

Анализ количественного и хронологического распределения серии дендрохронологических датировок, относящихся к одному сооружению, с учетом места каждого датированного элемента в конструкции часто позволяет выявить следы более поздних вставок, которые, вероятно, свидетельствуют о ремонтах построек. Особенно явно это фиксируется на частокольных оградах. Определение времени строительства такого рода сооружений при наличии для них серии дат возможно только при тщательном анализе местоположения каждого датированного элемента конструкции. Как правило, среди серии дат удается довольно четко локализовать одну, количественно преобладающую группу с небольшим хронологическим разбросом. В некоторых случаях остальные даты оказываются более поздними и иногда могут составлять узкую хронологическую группу, которая, однако, уступает основной в количественном отношении (рис. 2, *а*). При анализе местоположения конкретных датированных столбов в линии частокола случается, что элементы, отнесенные к количественно преобладающей хронологической серии, располагаются вплотную друг к другу небольшими группами, разделенными между собой единичными более поздними вставками (рис. 2, *б*).

Таким образом, при определении времени строительства частокольных конструкций основное внимание следует обращать на количественно преобладающую группу дат, интерпретируя более поздние элементы как замененные в процессе ремонта отдельные столбы. Однако нами были отмечены и ситуации, когда единичные образцы оказываются более ранними, чем даты количественно доминирующей группы (рис. 3). По-видимому, их стоит интерпретировать как маркеры вторичного использования бревен или применения древесных стволов с отсутствующими внешними годичными кольцами. При этом, по нашему мнению, на строительную дату конструкции с большой степенью вероятности должна указывать наиболее плотная и количественно преобладающая группировка дендродат на узком хронологическом отрезке. На практике могут быть встречены и более сложные для интерпретации ситуации, однако и в таких случаях основное внимание, по-видимому, следует уделять количественно преобладающей хронологически компактной группе дат.

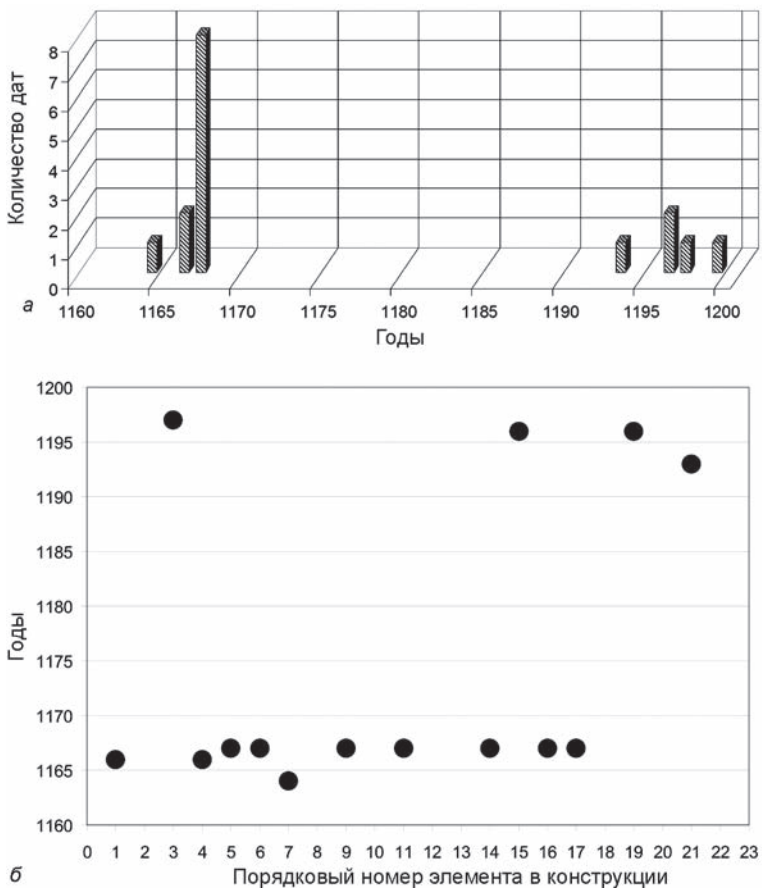


Рис. 2. Южный частокол из раскопок в Торжке (раскоп «Воздвиженский 1А». Раскопки П.Д. Малыгина 1999 г.

а – диаграмма количественного и хронологического распределения дендродат; *б* – схема частокола (план).

Другой тип конструкций – настилы и мостовые – также демонстрирует некоторый хронологический разброс внутри серий датировок. Однако среди них, кроме хорошо известной в отечественной литературе по материалам Великого Новгорода ситуации, когда несущие элементы конструкции – лаги являются более ранними, чем бревна поверхности настила [Колчин, 1963, с. 80], встречаются и такие варианты, когда отдельные несущие элементы оказываются более поздними. Кроме того, даже в элементах поверхности одного настила хронологический разброс между самыми ранними и самыми поздними датами может составлять в отдельных случаях до 40–50 лет (рис. 4).

Наиболее сложными, в плане определения времени строительства посредством анализа серий дендрохронологических датировок, оказываются срубные и каркасно-столбовые постройки. При анализе совокупностей датировок каждой конкретной постройки указанных типов была предпринята попытка разделения датированных элементов сооружения на три «конструктивные» группы: несущие элементы (нижние венцы и подкладки под них), стены (вышележащие *in situ* венцы или завалы бревен, интерпретируемые авторами раскопок как обвалившиеся в процессе разрушения стены), детали из заполнения сооружения (конструкции опечков, настилов пола, отдельные деревянные фрагменты из заполнения). В ряде случаев диаграмма распределения дендрохронологических датировок всех трех «конструктивных» групп хотя и демонстрирует шлейф из отдельных более ранних дат, но их количественный пик приходится на один, общий, сравнительно короткий хронологический диапазон (рис. 5). Однако встречаются и ситуации, когда основные несущие элементы сооружения являются более поздними, чем другие элементы, в том числе детали из заполнения построек. В ряде случаев для

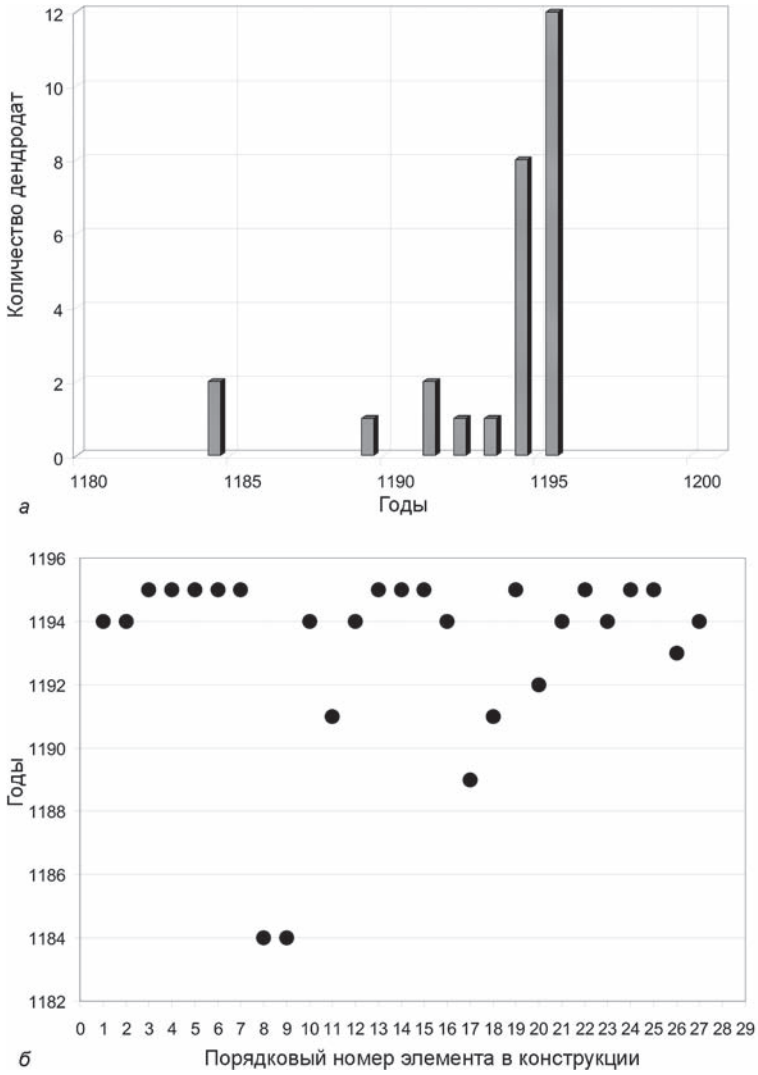


Рис. 3. Частокол из раскопок в Белоозере (Раскоп XVII. Раскопки Л.А. Голубевой 1962 г.).

а – диаграмма количественного и хронологического распределения дендродат; *б* – схема частокола (план).

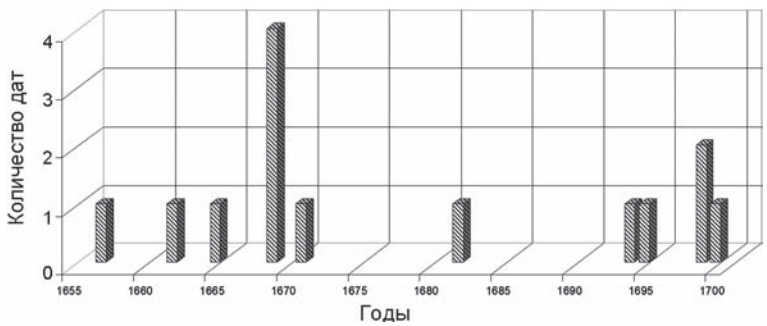


Рис. 4. Диаграмма количественного и хронологического распределения дендродат настила мостовой 2-го яруса из Вологды (раскоп на Кремлевской площади. Раскопки А.М. Иванищева 2006 г.).

конструкций данных типов затруднительно выделить какие-либо четкие, количественно доминирующие компактные хронологические группы дат. Сопоставление же датировок выделенных «конструктивных» групп между собой позволяет констатировать встречаемость на практике любой из теоретически возможных комбинаций. То есть каждая из этих трех «конструктивных» групп может оказаться как наиболее ранней, так и наиболее поздней.

В целом необходимо подчеркнуть, что даже на уровне определения времени строительства отдельных построек использование серий дендродат часто позволяет получить гораздо более сложную и не всегда однозначную картину, чем при попытках выяснения их возраста по единичным датировкам. При их использовании в ряде случаев можно говорить только о времени, ранее которого конкретная постройка не могла быть возведена.

Как было продемонстрировано, серии дендрохронологических датировок отдельных конструкций часто имеют некоторый хронологический разброс, что, вероятно, свидетельствует о вторичном использовании древесины или отсутствии внешних годичных колец на образцах, а возможно, и последующих ремонтах. Предпринятая нами попытка количественно оценить распространенность этого явления, осуществленная на базе 255 сооружений из культурного слоя указанных средневековых русских городов, показала (рис. 6), что только около 11 % построек, обеспеченных сериями датировок, не имеют указанного «шлейфа» дат. По-видимому, это свидетельствует о единовременной заготовке строительного леса при их возведении. В то же время более 40 % сооружений имеют хронологический разрыв между самой ранней и самой поздней датой в пределах одного десяти-

летия. Также значимыми в процентном соотношении представляются и группы сооружений, имеющие такой разрыв в диапазоне от 10 до 30 лет.

Следующий уровень анализа хронологического и количественного распределения дендродат предполагает рассмотрение совокупностей датировок отдельных горизонтов или ярусов. При этом необходимо отметить, что в отечественной средневековой археологии существует традиция выделения так называемых строительных ярусов или горизонтов, сформировавшаяся, по-видимому, в ходе археологических исследований Великого Новгорода [Колчин, 1963]. Если же методические аспекты определения ярусов мостовых как отдельных настилов, последовательно перекрывающих один другой, не вызывают сомнений, то выделение «строительных» ярусов (каждый из которых объединяет целый комплекс разнотипных построек) часто носит субъективный характер.

Неоднозначность данного термина отмечалась еще на рубеже 1950–1960 гг. в ходе дискуссии Б.А. Рыбакова и А.В. Арциховского на страницах журнала «Советская археология» [Рыбаков, 1959, 1961; Арциховский, 1959, 1961]. Тем не менее в отчетах и работах, посвященных результатам археологических исследований некоторых из привлекаемых нами памятников, данное понятие используется исследователями. Как правило, речь идет о материалах отдельных раскопов, имеющих большую площадь, или сериях раскопов, которые непосредственно примыкают друг к другу. В целом попытки анализа распределения полученных дендродат по отдельным ярусам или горизонтам, выделенным авторами раскопок, подтверждают неоднозначность такого деления (рис. 7).

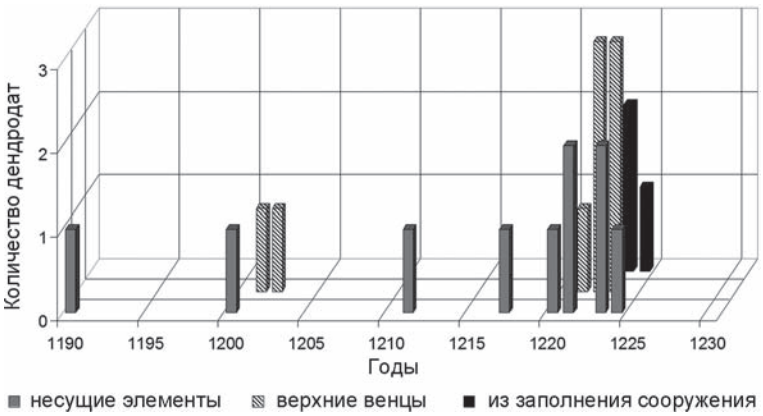


Рис. 5. Диаграмма количественного и хронологического распределения дендродат сруба *Б* в Белоозере (раскоп XXXVI. Раскопки Л.А. Голубевой 1962 г.).

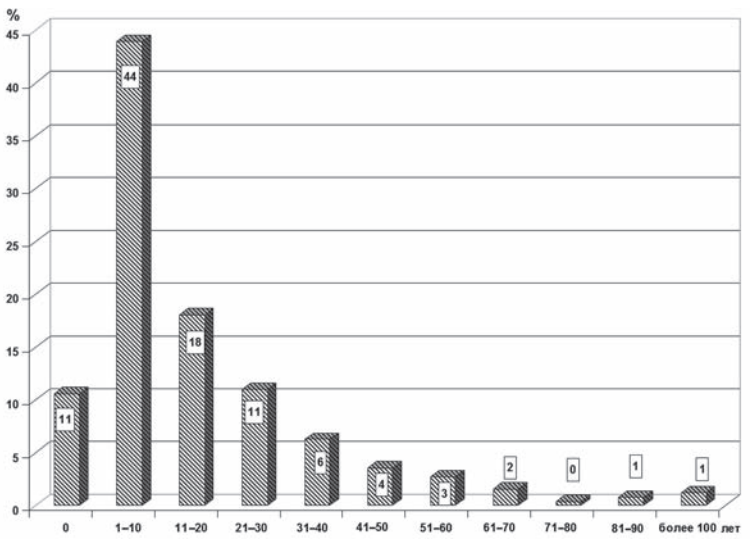


Рис. 6. Процентное соотношение хронологического разброса между самыми ранними и самыми поздними датами в рамках конкретных сооружений обеспеченных сериями дендрохронологических датировок (на основе 255 сооружений и 1433 дат).

Как было показано выше, отдельные постройки часто могут давать некий, иногда довольно продолжительный, шлейф более ранних дат, появление которых связано, вероятно, с использованием старого, возможно бывшего в употреблении, дерева из построек, относящихся к предыдущим «ярусам» или «горизонтам». Таким образом, картина распределения всей совокупности дендрохронологических датировок часто оказывается «размытой». Особого внимания, по-видимому, заслуживают количественные пики дат, однако при подробном рассмотрении может оказаться, что они объясняются большим числом датировок образцов, происходящих из одного сооружения.

На «макроуровне» анализ количественного и хронологического распределения датировок образцов древесины из культурного слоя позволяет в некоторых случаях выявить периоды активной

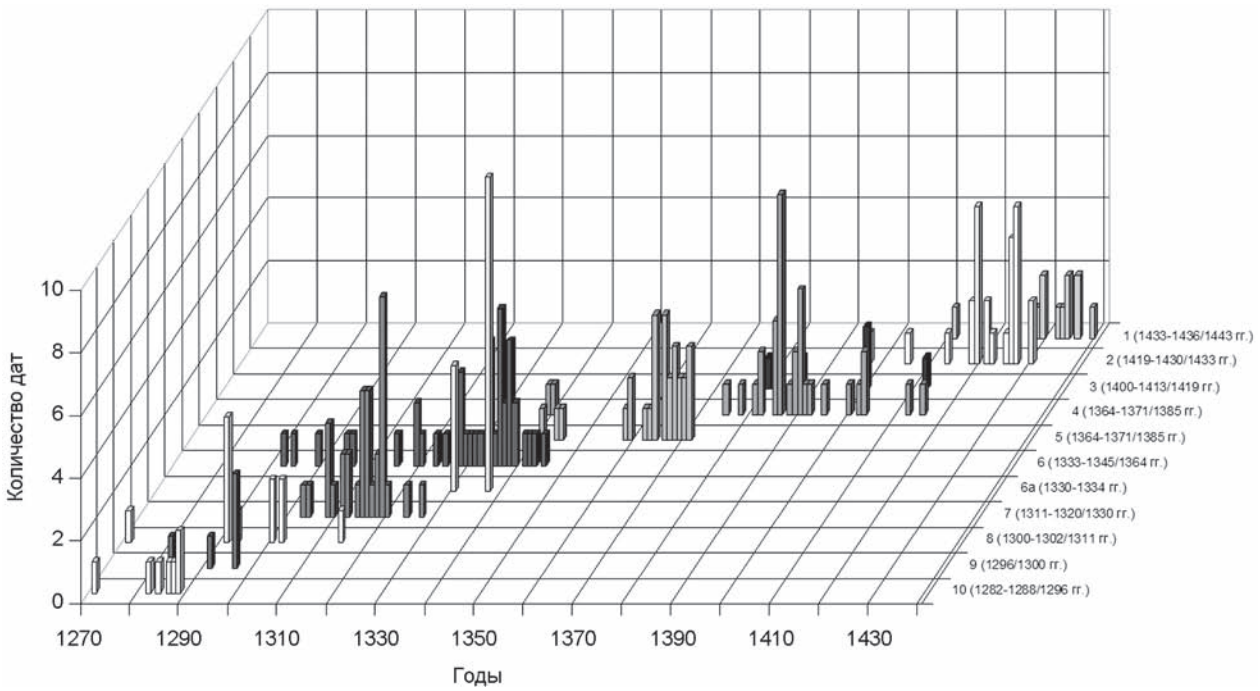


Рис. 7. Диаграмма количественного и хронологического распределения дендродат раскопа 11 в Тверском кремле по строительным горизонтам, выделенным В.А. Лапшиным [2001, 2009, с. 46–80].

заготовки древесины, что, вероятно, свидетельствует о резких всплесках строительства, проследить динамику развития застройки различных участков городской территории. В качестве примера приведем результаты четырех исследованных древнерусских городов (из восьми).

Среди дендрохронологических дат образцов древесины из культурного слоя Твери большинство датировок происходит из серии раскопов на территории Тверского кремля (рис. 8). Наиболее ранней датой является 1155 г., однако еще один, образец происходящий из того же сооружения, датирован 1168 г. Анализ количественного и хронологического распределения всей совокупности датировок отдельных образцов, позволяет выделить некий период активности в заготовке древесины, приходящийся на последнюю четверть XIII – первую половину XV в.

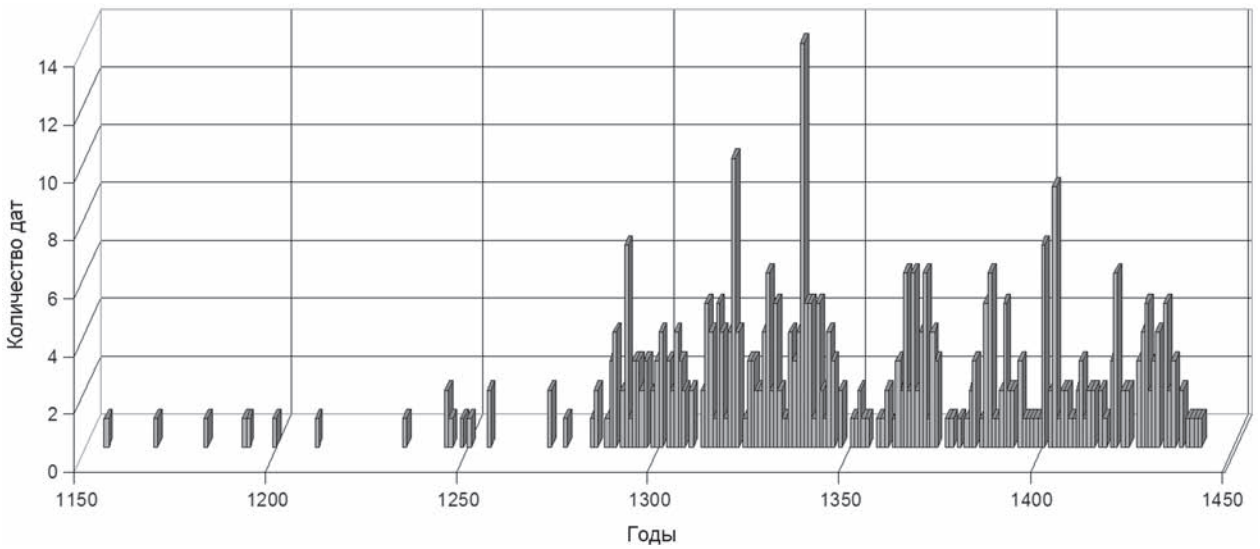


Рис. 8. Диаграмма количественного и хронологического распределения дендродат второй половины XII – первой половины XV в. из раскопов в Тверском кремле.

В свою очередь, на данном хронологическом отрезке могут быть намечены следующие периоды: конца 1280-х – первой половины 1300-х гг.; второго десятилетия XIV в.; второй половины 1330-х – начала 1340-х гг.; конца 1350-х – первой половины 1370-х гг.; конца 1380-х – первой половины 1390-х гг. и достаточно равномерного периода 1400-х – начала 1440-х гг. Причины этих всплесков и затиший могут быть довольно разнообразны. Отметим только, что первые два из указанных периодов, возможно, связаны с известными по письменным источникам тверскими пожарами.

Совокупность датировок образцов древесины из культурного слоя Торжка (рис. 9) подразделяется на материалы так называемого Нижнего городища (часть Торжокского кремля) и Воздвиженских раскопов (неукрепленный посад на противоположном берегу р. Тверцы). Наиболее ранняя дендродата – 1098 г., однако давший ее образец отобран с отдельного бревна из культурного слоя, не связанного с какой-либо конструкцией. Самым представительным по количеству имеющихся дат является хронологический отрезок второй четверти XII–XIII вв. На это время приходятся пики строительной активности конца 1120-х – начала 1130-х гг., конца 1140-х – начала 1160-х гг., второй половины 1170-х – 1200-х гг.; конца 1220-х гг. (для посада Торжка) и 1190-х – 1210-х гг., конца 1240-х гг., конца 1280-х гг. (Нижнее городище). При визуальной оценке диаграмм распределения обращает на себя внимание несколько более раннее начало массовой застройки на территории посада и несинхронность очерченных периодов городища и Воздвиженских раскопов. Данное наблюдение может быть объяснено или недостаточным количеством материалов городища или тем, что исследованная площадь посада вплотную подступала к береговой линии реки, а прибрежные территории вполне могли осваиваться в более раннее время.

Анализируя распределение дат Смоленска (рис. 10), можно выделить следующие незаполненные хронологические лакуны: первой четверти XIII в., второй половины 1230-х – 1240-х гг., 1260-х гг., 1340-х – первой половины 1350-х гг., первого десятилетия XV в., второй половины 1420-х – первой половины 1430-х гг., 1480-х – первой половины 1490-х гг., третьей четверти XVI в. При этом отчетливо прослеживаются периоды интенсивной строительной активности конца XIII – первой трети XIV в. и второй половины 1430-х – 1470-х гг. Рассматривая полученные результаты в контексте истории города, особого внимания заслуживает, вероятно, XV в. Напомним, что с 1404 по 1514 г. Смоленск входил в состав Литовского княжества. Возможно, именно со сдачей города связана отмеченная «лакуна» начала XV в. Тем не менее начиная со второй половины 1430-х и по 1470-е гг. город переживает, по-видимому, своего рода «строительный бум».

Картина количественного и хронологического распределения дендрохронологических дат г. Белоозеро (рис. 11) демонстрирует, что единичные

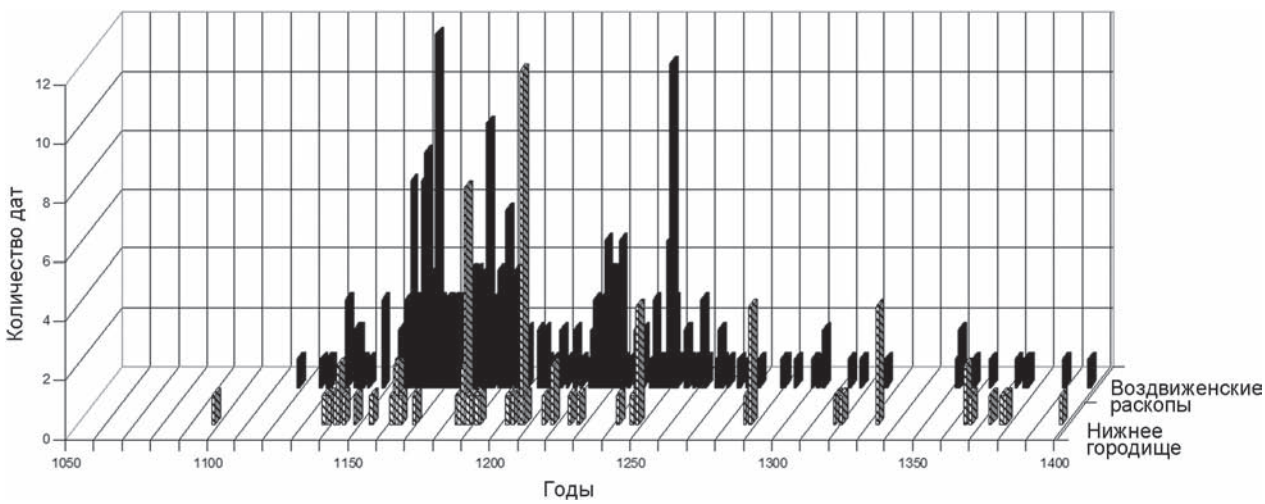


Рис. 9. Диаграмма количественного и хронологического распределения дендродат XII–XIV вв. из раскопов в Торжке.

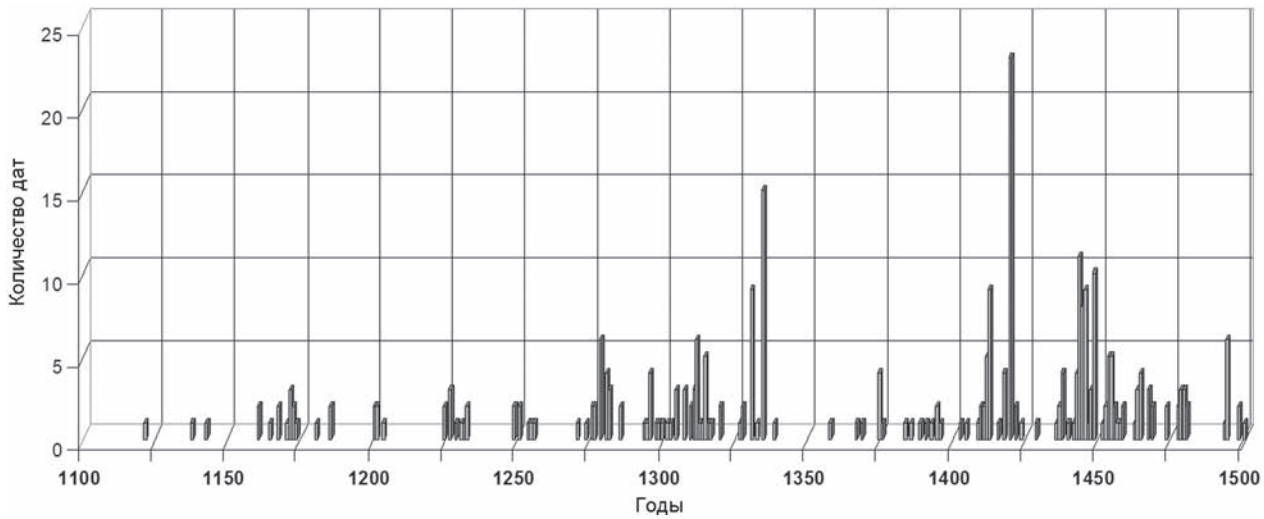


Рис. 10. Диаграмма количественного и хронологического распределения дендродат XII–XV вв. из раскопов в Смоленске.

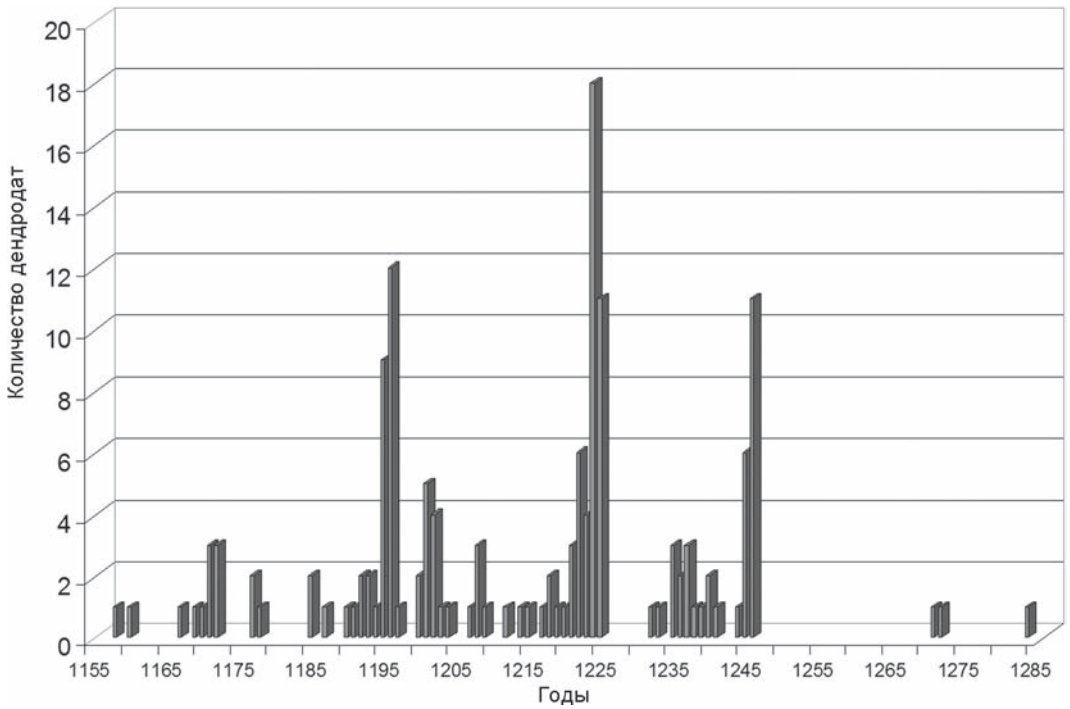


Рис. 11. Диаграмма количественного и хронологического распределения дендродат второй половины XII–XIII вв. из раскопов в Белоозере.

наиболее ранние из полученных датировок относятся ко второй половине 1150-х гг. Затем после небольшой временной лакуны следует некий количественный «всплеск» дат, приходящийся на вторую половину 1160-х – начало 1170-х гг. На протяжении второй половины 1180-х – первой половины 1220-х гг. дендродаты распределяются непрерывно, однако выделяются количественные пики, приходящиеся на 1194–1195, 1200–1201, 1207, 1217 и 1221–1224 гг. Следующая, также фактически непрерывная, группа дат относится к 1231–1245 гг., однако и в ней отмечены количественные всплески 1234–1236 и 1244–1245 гг. Для второй половины XIII в. получены только единичные датировки 1271–1271 и 1283 гг. К сожалению, соотнести выделенные пики и лакуны в распределении дендродат с какими-либо конкретными историческими событиями пред-

ставляется затруднительным в связи с фрагментарностью летописных сообщений о городе, что было отмечено исследователями. Тем не менее небезынтересным представляется наличие лакун 1172–1175, 1178–1183 и 1225–1230 гг. Возможно, они связаны с какими-то событиями в истории города.

Список литературы

Арциховский А.В. О новгородской хронологии // СА. – 1959. – № 4. – С. 107–127.

Арциховский А.В. Ответ Б.А. Рыбакову // СА. – 1961. – № 3. – С. 122–136.

Карпухин А.А. Абсолютные дендрохронологические шкалы археологических памятников европейской части России // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2009. – № 1 (37). – С. 62–70.

Карпухин А.А., Мацковский В.В. Абсолютная генерализированная дендрохронологическая шкала бассейнов рек Шексна и Сухона (1085–2009 гг.) // РА. – 2014. – № 2. – С. 76–87.

Карпухин А.А., Соловьева Л.Н. Предварительные результаты дендроанализа образцов древесины из раскопок в г. Вологде (Кремлевская площадь) // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. – М.: Ин-т археологии РАН, 2009. – Вып. 1. – С. 48–54.

Карпухин А.А., Соловьева Л.Н., Энговатова А.В. Дендрохронологическое датирование сооружений XIII в. из раскопок в Ярославле // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. – М.: Ин-т археологии РАН, 2011. – Вып. 2. – С. 92–114.

Колчин Б.А. Дендрохронология Новгорода // Материалы и исследования по археологии СССР. № 117. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 80–103.

Лапшин В.А. Строительные горизонты раскопа Тверской кремль-11 // Тверской кремль: комплексное археологическое источниковедение (по материалам раскопа Тверской кремль-11, 1993–1997 гг.). – СПб.: Европейский Дом, 2001. – С. 36–68.

Лапшин В.А. Тверь в XIII–XV вв. (по материалам раскопок 1993–1997 гг.). – СПб.: Факультет филологии и искусства СПбГУ, 2009. – 540 с.

Леонтьев А.Е., Самойлович Н.Г., Черных Н.Б. Частный аспект хронологии Ростова (по результатам дендрохронологического анализа материалов археологических раскопок) // История и культура Ростовской земли. – Ярославль: Изд-во Ярослав. музея, 1996. – С. 3–8.

Рыбаков Б.А. К вопросу о методике определения хронологии новгородских древностей // СА. – 1959. – № 4. – С. 80–106.

Рыбаков Б.А. Что нового вносит в науку статья А.В. Арциховского «О новгородской хронологии» ? // СА. – 1961. – № 2. – С. 141–163.

Черных Н.Б. Абсолютная дендрохронологическая шкала древнего Белоозера // Археология и естественные науки. – М.: Наука, 1965. – С. 86–90.

Черных Н.Б. Результаты дендрохронологического изучения дерева из построек Кирилло-Белозерского монастыря // Реставрация и исследования памятников культуры. – М.: Стройиздат, 1982. – Вып. II. – С. 209–213.

Черных Н.Б. Дендрохронология и археология. – М.: Nox, 1996. – 216 с.

Черных Н.Б., Жилина Н.В. Культурный слой Твери по результатам дендроанализа древесины (часть первая) // Тверь, Тверская земля и сопредельные территории в эпоху Средневековья. – Тверь: Тверской науч.-исслед. ист.-археол. и реставр. центр, 1997. – Вып. 2. – С. 156–165.

Черных Н.Б., Карпухин А.А. Абсолютная дендрохронологическая шкала Твери XII–XV вв. (по материалам из раскопок в Тверском кремле) // Российская археология. – 2001а. – № 3. – С. 46–54.

Черных Н.Б., Карпухин А.А. Некоторые результаты дендрохронологического анализа образцов древесины из раскопок в Торжке (по материалам Воздвиженских раскопов) // КСИА. – 2001б. – Вып. 212. – С. 43–50.

Черных Н.Б., Карпухин А.А. Результаты дендрохронологического исследования дерева построек из раскопа Тверской кремль-11 // Тверской кремль: комплексное археологическое источниковедение (по материалам раскопа Тверской кремль-11, 1993–1997 гг.). – СПб.: Европейский Дом, 2001в. – С. 21–35.

Черных Н.Б., Карпухин А.А. Абсолютная дендрохронологическая шкала Твери XI – начала XX в. // РА.– 2004. – № 3. – С. 68–78.

Черных Н.Б., Карпухин А.А. Строительство каменных оборонительных сооружений «Старого города» Кирилло-Белозерского монастыря по данным дендроанализа // Археология и естественнонаучные методы. – М.: Языки славянских культур, 2005. – С. 72–81.

Черных Н.Б., Карпухин А.А. Застройка «Старого города» Кирилло-Белозерского монастыря по данным дендроанализа (Ивановский монастырь) // РА. – 2006а. – № 1. – С. 157–163.

Черных Н.Б., Карпухин А.А. Застройка «Старого города» Кирилло-Белозерского монастыря по данным дендроанализа (Успенский монастырь) // РА. – 2006б. – № 2. – С. 89–97.

Черных Н.Б., Карпухин А.А. Основные итоги дендрохронологического изучения древесины из культурного слоя Кирилло-Белозерского монастыря // Сельская Русь в IX–XVI вв. – М.: Наука, 2008. – С. 230–238.

УДК 902/904

C. Knipper

Curt Engelhorn Center for Archaeometry
Mannheim, Germany
E-mail: corina.knipper@cez-archaeometrie.de

SAMPLING FOR STABLE ISOTOPE ANALYSES IN ARCHAEOLOGY: INFORMATION POTENTIAL, STRATEGIES, AND DOCUMENTATION

Stable isotope analyses of human and faunal teeth and bones have gained increasing importance in anthropological, archaeological, and zooarchaeological research. Strontium, oxygen, and occasionally also lead isotope analyses are frequently used to identify non-local individuals in burial communities and to reconstruct human mobility patterns and domestic animal husbandry strategies. The main application of carbon and nitrogen isotope analysis is dietary reconstruction. Major preconditions for the successful application of these often complex and expensive analyses are well-defined research questions as well as the thoughtful selection of samples and their documentation. Isotope analyses not only start in the isotope laboratory, but already during excavation in the field and anthropological and zooarchaeological examination. This contribution informs on the information potential of different kinds of samples for the currently most widely applied stable isotope analyses and provides a guideline for sample selection and their documentation. Moreover, it gives an overview on the advantages and disadvantages of different kinds of comparison samples, whose analyses are often a major precondition for interpreting the analytical data.

Keywords: *Isotope analyses, teeth, bone, diet, mobility, sampling strategy.*

К. Книппер

Центр археометрии К. Энгельхорна
Мангейм, Германия
E-mail: corina.knipper@cez-archaeometrie.de

ОТБОР ПРОБ ДЛЯ АНАЛИЗА СТАБИЛЬНЫХ ИЗОТОПОВ В ОБЛАСТИ АРХЕОЛОГИИ: ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, СТРАТЕГИИ И ДОКУМЕНТАЦИЯ

Анализ стабильных изотопов, содержащихся в зубах и костях людей и животных, приобрел большее значение в антропологических, археологических и зооархеологических исследованиях. Анализ изотопов стронция, кислорода, а иногда также свинца часто используется для идентификации пришлых индивидов в общей массе погребенных, а также для реконструкции моделей мобильности древних обществ и стратегий в области разведения домашних животных. Основное применение изотопного анализа углерода и азота заключается в реконструкции диеты. Главные предпосылки для успешного использования этих зачастую сложных и дорогостоящих методов связаны с четко поставленными задачами исследования, а также продуманным отбором образцов и их документацией. Изотопный анализ начинается не в изотопной лаборатории, но уже непосредственно в процессе раскопок и проведения антропологических и зооархеологических определений. Это дает представление об информационном потенциале различных видов образцов для анализа стабильных изотопов, наиболее широко применяемых в настоящее время, и способствует выработке концепции выборки образцов и их документации. Кроме того, такой информационный задел позволяет оценить преимущества и недостатки различных видов образцов, чей анализ впоследствии часто является основным условием для интерпретации полученных данных.

Ключевые слова: *изотопный анализ, зубы, кости, диета, мобильность, стратегия отбора проб.*

Introduction

Stable isotope analyses of main and trace elements in human and faunal teeth and bone have become a major tool in anthropological, archaeological, and zooarchaeological research (Grupe et al., 2015; Katzenberg, 2008; Lee-Thorp, 2008). Strontium, oxygen, and in cases also lead isotope analyses are frequently applied to identify non-local individuals in burial communities and to reconstruct human mobility patterns (Bentley et al., 2012; Evans et al., 2012; Montgomery, 2010; Montgomery et al., 2010). Strontium isotope analysis is based on the spatial variation of the isotopic composition of the trace element strontium ($^{87}Sr/^{86}Sr$) that reflects geological conditions (Bentley, 2006; Knipper, 2004). Lead isotope analysis is less frequently applied, but builds on similar principles (Montgomery et al., 2010). Lead appears in much lower concentrations than strontium in human and faunal teeth and bones so that isotope analysis requires larger samples sizes, is more sophisticated, and there are less published comparative data available.

The isotopic composition of oxygen ($\delta^{18}O$) in meteoric water (precipitation) that serves as drinking water and is ingested with food depends on climatic conditions, elevation, and the distance to the sea (Bowen, Wilkinson, 2002; Knipper, 2011; Stephan, 2008). Closely integrated with the archaeological and anthropological context, strontium, lead, and oxygen isotope data can disclose residential rules, mobile or sedentary lifestyles, land use, and domestic animal husbandry strategies.

The main application of carbon and nitrogen isotope analysis is dietary reconstruction. Among others, the data inform on the contribution of C_3 and C_4 plants to the human or animal diet, meat and fish consumption, and the duration of breast feeding (Fraser et al., 2013; Fuller et al., 2006; Hedges, Reynard, 2007; Lightfoot et al., 2013; Robson et al., 2015 (in press)).

Major preconditions for the successful application of the often complex and expensive analyses are a well-defined research question as well as the thoughtful selection of samples and their documentation (Alt, Brandt, Knipper et al., 2014; Brandt et al., 2010). Isotope analysis not only starts in the isotope laboratory, but already during excavation in the field and anthropological and zooarchaeological examination. This contribution informs on the information potential of different kinds of samples for the currently most widely applied stable isotope analyses and provides a guideline for sample selection and their documentation. Moreover, it gives an overview on the advantages and disadvantages of different kinds of comparison samples, whose analyses are often a major precondition for interpreting the main analytical data.

Strontium and oxygen isotope analyses

Sampling strategies

Strontium, oxygen, and lead isotope analyses use the hydroxyapatite, the mineral component of bones and teeth. The most important sampling material is the enamel of the molars, which is thicker than the enamel of the front teeth and therefore more comfortable to process. It is laid down during childhood or in early adolescence and not remodeled afterwards (Hillson, 2005). It is also fairly resistant to diagenetic alteration during burial (Chiaradia et al., 2003). Because teeth form successively during the first years of life, they record isotope information from different episodes of childhood (Fig. 1). The enamel of the first permanent molars is laid down between birth and the third to fourth year of life (Alqahtani et al., 2010). This time span overlaps with enamel formation in most of the front teeth. With some temporal overlap, the crowns of the second permanent molars form between the third and the seventh year. Alternative samples to them are the premolars with crown formation between two and six/seven years of live. The enamel of the third molars is mineralized between late childhood and adolescence, i.e. between the 7^{th} and 14 to $16/18^{th}$ year of life with much inter-individual variation (Olze et al., 2003; Schroeder, 1992).

Because of these different time spans of enamel mineralization, isotope analyses are more informative and the results are better comparable if sample selection concentrates on teeth with similar formation periods. For questions regarding the birth place of an individual, it is efficient to sample one tooth per individual and such sampling should target the earliest possible forming enamel. If the investigation concentrates on strontium isotope analysis, first molars would be the samples of choice, with front teeth as alternatives in case of absences of first molars. Because the enamel formation periods are very similar among the teeth of the four quadrants of the human jaw, samples of the same kind of tooth

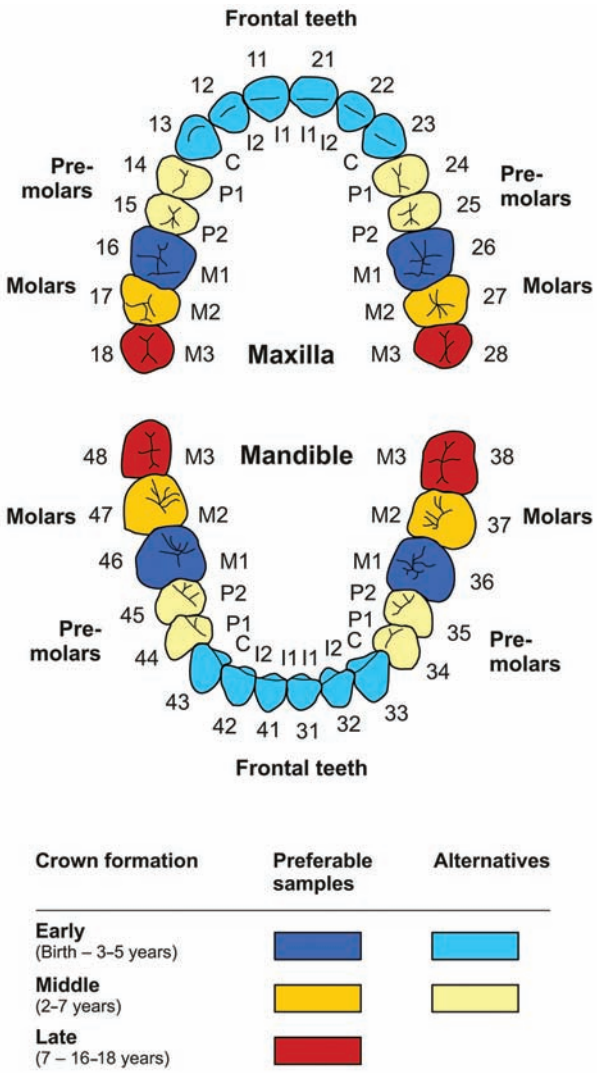


Fig. 1. Preferable and alternative samples for strontium and oxygen isotope analyses. (Modified after Brandt et al., 2010, Fig. 7).

Teeth are numbered by quadrants according to the FDI notation (World Dental Federation). M – Molar, P – Premolar, C – Canine, I – Incisor.

can be chosen from both sides of the mandible or the maxilla according to availability and preservation. Restriction to one of the jaws and sides may be necessary in the case of multiple or mass burials with comingled human remains, in which single bones and teeth are often difficult to individualize. The described approach avoids multiple sampling of the same individual.

In contrast to strontium with only little relative difference between its heavy isotopes, the light stable isotopes of oxygen fractionate during metabolic processes and the incorporation into teeth and bones. This causes higher $\delta^{18}O$ values of breast milk in comparison to drinking water of the lactating mother and higher $\delta^{18}O$ values of enamel that is formed during the nursing period than in enamel that is mineralized later in childhood (Britton et al., 2015). Sample selection should therefore consider that $\delta^{18}O$ values of enamel of deciduous teeth and first molars may be elevated due to this breastfeeding effect. For investigations that focus on identifying non-local individuals using oxygen isotope ratios, second molars or premolars, which bear post-weaning isotope signals yield therefore more reliable results, especially if the analyses concentrate on one tooth per individual.

Analyzing multiple samples from consecutively mineralizing crowns of the same individual discloses variability of the isotope ratios between different phases of childhood. This can reveal evidence for residential relocations during the first years of life (Alt, Knipper, Peters et al., 2014; Knipper, 2011; Neil et al., 2016). In such detailed sampling strategies, it is advisable to combine strontium and oxygen isotope analyses on early and late forming teeth. Comparison of oxygen isotope data across such samples from the same individual bears information on nursing as well as possible childhood mobility.

In summary, studies that focus on personal origins and apply only strontium isotope analyses to one tooth per individual may focus on first molars. Studies that apply strontium and oxygen isotope analyses with the same aim may select the post-weaning enamel of second molars and premolars, and studies that address childhood mobility and nursing may sample first and third molars for their Sr and O isotopic composition. If capacities allow, all three molars may be included from the beginning on. Alternatively, the dataset from first and third molars may also be extended by second molars if first indication for residential relocation shall be narrowed down in the time of its occurrence.

Even higher temporal resolution of strontium isotope ratios may be achieved by laser ablation strontium isotope analysis. This method uses laser technique to ablate the sample either from a polished surface of a longitudinal section across the core enamel (Lewis et al., 2014) or directly from the surface of the tooth (Le Roux et al., 2014).

In the early days of strontium isotope analysis bones were sampled in comparison to teeth (Price et al., 1994). Because bone remodels throughout life it constantly incorporates strontium so that – in contrast to enamel – its isotope ratios change after a residential relocation into a different geological

environment (Ericson, 1985). Because bone is also very susceptible to diagenetic alteration, the strontium isotope ratios of archaeological bones usually represent a mixture between the original biological values and strontium that originated from the burial environment. $^{87}Sr/^{86}Sr$ ratios of archaeological bones are often very close to the local baseline values and can therefore serve as comparative samples for defining the local range, but may not disclose information on adult residency of an individual (Burton, Price, 2013). The latter is only possible for material that was not in direct contact with burial sediment, such as for mummy bones (Müller et al., 2003). In such exceptional cases targeted sampling of bones with different turnover rates (summarized in: Knipper, 2004) may help narrowing down the time of a residential change during adulthood. Exceptional preservation conditions may also allow for sampling hair or nails, which is analytically much more challenging due to the significantly lower Sr concentrations than they are common in teeth and bones (Frei et al., 2015).

Cremated human remains usually lack enamel and are therefore widely considered unsuitable for strontium isotope analysis. Recent experimental research however implies that cremated bone may preserve biogenic strontium isotope signals more reliably than unheated bones (Snoeck et al., 2014). The petrous bone of the skull is considered a good replacement for enamel, as it is one of the densest bones in the human skeleton and does not remodel after very early childhood (Harvig et al., 2014). Because cremation also causes cracks in the bone which may be filled with sediment during burial, retrieving clean samples can be challenging even though the hydroxyapatite itself has preserved biogenic strontium isotope signals.

Strontium and oxygen isotope analyses are also widely used to investigate domestic animal husbandry strategies, wild animal movements and birth seasonality (Knipper, 2011; Sjögren, Price, 2013; Stephan et al., 2012; Towers et al., 2014). For structural carbonate, carbon isotope ratios ($\delta^{13}C$) are determined in the same measurement as the $\delta^{18}O$ signals and can provide information on forage composition and grazing habitats (Balasse et al., 2012). High-crowned molars of cattle, horses, sheep or goats allow for the extraction of up to 20 or more samples along the tooth crown (serial sampling technique) (Balasse, 2003). This approach provides high temporal resolution of the seasonal ($\delta^{18}O$), dietary ($\delta^{13}C$), and spatial ($^{87}Sr/^{86}Sr$) data. With regard to cost efficiency, it may be advisable to first gain information on seasonal alteration of the oxygen isotope ratios and then chose the positions of minimal and maximal values for Sr isotope analysis to explore possible differences between winter and summer grazing locations.

As for human teeth, comparison among individuals is best possible if the sampling concentrates on the same kinds of teeth. The temporal coverage of the isotope signals of an individual can be extended by sampling multiple consecutively mineralized teeth. Because faunal remains are usually fragmentary and complete skeletons are rarely preserved, individualization of the sampled teeth is often challenging. An effective way to avoid sampling the same individual unknowingly is to concentrate on teeth from only one side of the mandible or the maxilla, and to always select the same kind of tooth and consider mineralization stages and tooth wear to exclude repeated sampling of the same individual.

Comparative samples

Unlike for radiocarbon dating, in which each measurement is directly archaeologically interpretable, the informative potential of human and faunal stable isotope data is limited if they stand only by themselves. Instead, the interpretations often build on comparisons within the given dataset and to external comparative data. For larger datasets from burial communities, identifying breaks in the data distribution, groups of individuals with similar isotope ratios and outliers is an effective means of differentiating local and non-local portions among the investigated population (Burton, Price, 2013). This may be complemented by histograms and kernel density estimations for either the whole burial community or separate portions of it, such as adult males, females, and subadult individuals, or different burials or chronological groups. Especially the data distribution of the subadults in comparison to the adults can reveal meaningful implications of the isotope ratios of the locally biologically available strontium (Alt, Knipper, Peters et al., 2014). Therefore, it is advisable to include subadults in a sample set, even though one may expect them to yield local isotope signals.

First estimates of the local baseline values may also be drawn from geological maps which inform

about the age and composition of the underlying bedrock. However, because of a number reasons, including different weathering speed of minerals, windblown components in the soil and atmospheric input of strontium, it is important to characterize the biologically available strontium rather than using whole rock data as they are published in geological and geochemical studies (Knipper, 2004; Price et al., 2002). For some landscapes, such as France (Willmes et al., 2014) and the Netherlands (Kootker et al., 2016) different isozones or isoscapes have been recently defined based on different sample material (West et al., 2010).

Nevertheless, depending on the coverage of the nearer surroundings of the investigated site with published comparative data, further analyses of local baseline samples are very advisable. Because strontium isotopes do not fractionate on their way through the food chain, a number of different modern and archaeological materials may be considered (Evans, Tatham, 2004; Maurer et al., 2012). They all have their advantages and disadvantages. Therefore, depending on analytical and financial capacities, the complexity of the geological characteristics near the site and in potentially interacting areas, a wide spectrum of different samples may be considered (*Table*).

Compact bone samples (e. g. femur) of about five to eight individuals of an archaeological burial community may give one of the closest approximations of the isotope composition of the labile strontium directly at the site. This concept builds on the diagenetic alteration of bones during burial in the ground (Budd et al., 2000; Horn, Müller-Sohnius, 1999).

This data set should be extended by enamel samples of faunal species with a potentially limited mobility radius. Possible species are for instance domestic pigs (Bentley et al., 2004) or small mammals if incisors with appropriate enamel portions are available (Kootker et al., 2016). Additionally, modern vegetation, faunal, soil, or water that represent the different geological units in the surrounding of the site in question may be sampled.

If ever possible, archaeological comparative material should come from the same site and time period. If there are no such samples available, the selection of alternative samples should be guided by the rule: spatial proximity is more important than temporal proximity. Comparative samples should represent the same habitat or dietary catchment area as the samples in questions, which may not be the case if the comparative site is several kilometers away. If chronologically older or younger material is sampled, possible alterations of the landscape that may have altered the isotope ratios of the biologically available strontium have to be evaluated critically.

Modern comparative material has to be collected from locations with as little as possible modern anthropogenic influence. In many cultural landscapes, such sites lie in the forests, which yield more reliable data than usually fertilized agricultural land. Nevertheless, it is recommended to contact local forestry departments for information on possible anthropogenic influence, such as forest liming.

In contrast to strontium isotope ratios that vary with geological conditions, oxygen isotope ratios rather reflect the different isotopic composition of the oxygen which is bound in meteoric water (i.e. precipitation). There are open access maps and data bases, such as http://www.waterisotopes.org and the water isotopes database by the IAEA (WISER: Water Isotope System for Data Analysis, Visualization, and Electronic Retrieval; http://www-naweb.iaea.org/napc/ih/IHS_resources_isohis.html), from which maps and raw data of the oxygen isotope composition of precipitation of the last decades can be retrieved. Moreover, hydrogeological studies often contain valuable comparative data for archaeological investigations. If such data do not exist in a given study area, water samples from rivers, lakes or springs can be collected. When using modern water data for comparison possible climatic differences to the study period in the past have to be considered. Faunal remains may also serve as baseline samples, even though direct comparison to the human data is limited by species-specific isotope fractionation rates.

Carbon and nitrogen isotope analysis

Sampling strategies

The stable isotope ratios of nitrogen ($\delta^{15}N$) and carbon ($\delta^{13}C$) are determined simultaneously for collagen, which can be extracted from all compact portions of bones or from dentine. Ribs are often preferred as sample material. They have a high turnover rate and reflect the isotope ratios of the diet of a relatively short time period prior to death. Moreover, ribs are of little diagnostic value and often already fragmented during burial in the

Advantages and disadvantages of different comparative samples for strontium isotope analysis (Modified after: Brandt et al., 2010, Tab. 1).

Sample material	Information potential	Advantages	Disadvantages and caveats
		Archaeological	
Human bone and dentin	Isotope ratios of the direct burial environment Represents usually local baseline values due to diagenetic alteration	Very good availability	Bones of non-local individuals may represent a mixture of originally non-local strontium and the local labile strontium Local range may be too narrow and underestimate the variation of within the used habitat and arable land
Enamel of local fauna	Reflect biologically available strontium	Enamel is relatively resistant to diagenesis Animals incorporate strontium from different sources and small variations are evened out Not influenced by modern anthropogenic alteration	Possible non-local origin of domestic animals due to trade or mobile husbandry strategies
		Modern	
Rocks	Isotope ratios of bulk rock samples or single minerals		Data do not reflect biologically available strontium Very small-scale variability of the isotope ratios, even among different minerals of the same rock
Soil	Water or slightly acetic leachates give approximations of the local biologically available strontium	Small sampling spot. Representativeness of the sampled geological units can be well established. Variation along a depth profile can be explored.	Small sampling spot may not be representative for the entire variability of the arable land
Water	Averages of the isotope ratios of weathered material of a larger catchment area	Averaging of local inhomogeneity	Possible modern anthropogenic alteration (fertilizers, etc.)
Vegetation	Isotope ratios of the biologically available strontium	Well observable connection to underlying geology	Single plants or sampling spots have a very limited catchment area Possible anthropogenic alteration (fertilizers, atmospheric contribution, etc.)
Small fauna (snail shells, rodents, etc.)	Isotope ratios of the biologically available strontium	Averaging of small-scale inhomogeneity	Possibly very small catchment area Possible anthropogenic alteration (fertilizers, atmospheric contribution, etc.) Isotope ratios of snail shells may be biased towards the lime component of the soil

ground. Collagen extractions are usually carried out on 300 mg to about 1 g of bone. A rib fragment of 5 – 6 cm length provides plenty of material. The fragments of choice shall be optically well preserved with an intact surface, have a firm and hardly chalky consistency and lack fractures and canals that are filled with sediment (Klinken, 1999). If ribs are not available, compact portions of other bones may be used for collagen extraction (Fig. 2). Especially suitable are longbone fragments or bones of the hands and feet. If a dataset includes values from different skeletal elements, the different bone turnover rates may be appreciated (Hedges et al., 2007; Knipper, 2004). In exceptional cases, hair or nails may be preserved and provide valuable additional samples. One analysis requires about 15 mg of material.

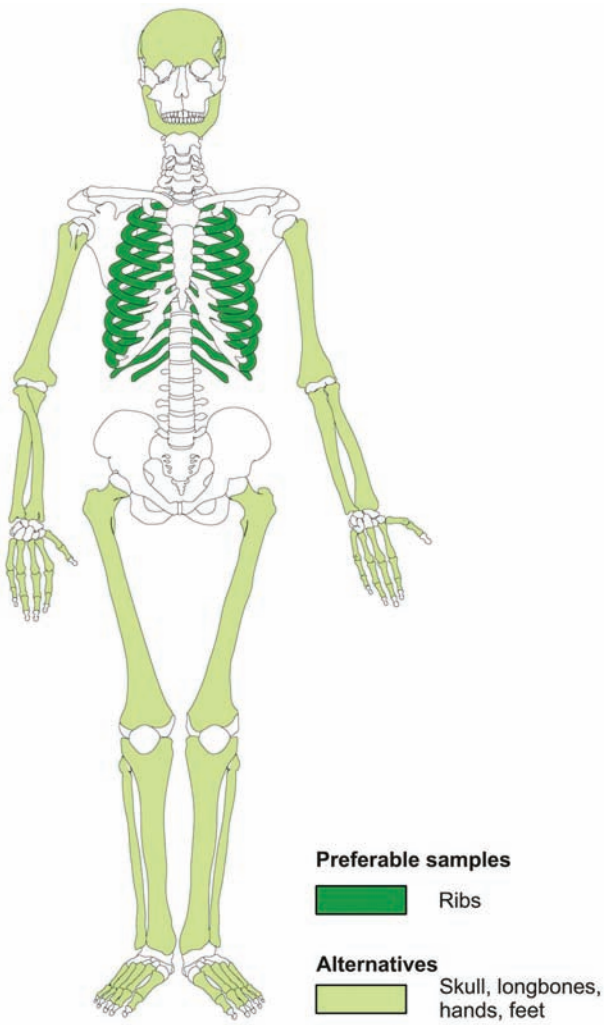


Fig. 2. Preferable and alternative samples for carbon and nitrogen isotope analyses (Modified after Brandt et al., 2010, Fig. 7).

Comparative samples

The interpretation of C and N isotope data requires comparative data that reflect the local contemporaneous food web (Ambrose, 1993). This can be gained from bone samples of a wide range of animal species of different trophic levels, including herbivores, omnivores, carnivores, and possibly even fish. Depending on availability, about three to five samples per species are optimal. In order to avoid repeated selection of the same individual, samples should be taken from the same skeletal element. Sampling subadult individuals should be avoided because of possibly raised $\delta^{15}N$ and $\delta^{13}C$ values due to the nursing effect (Jenkins et al., 2001).

In case of absence of faunal material from the same site, samples should be taken from nearby contemporaneous locations. In C and N isotope analysis, temporal proximity is more important than spatial proximity. The baseline values depend on the general character of the landscape, especially the occurrence of woods and open land and may change over time due to climate alteration and anthropogenic influence.

In addition to faunal samples, charred plant remains, especially cereal grains are highly valuable comparative samples that characterize the vegetal component of the human diet (Fraser et al., 2013). One sample should comprise at least 10 grains (i.e. at least 10 mg of material) of the same species.

Sample handling

All biological hard tissues can be subject to diagenetic alteration during burial in the ground. Especially the strontium isotope signatures of bones are usually influenced by labile strontium from the soil or water of the burial environment. Other than in ancient DNA analysis, there is, however, only little risk for contaminating stable isotope samples by inappropriate handling during excavation and post-excavation processing. Skeletons to be sampled for stable isotope investigations can be excavated and documented in the usual workflow. Moreover, mechanical cleaning, washing with water and handling without gloves do not bear any special risks of contamination. However, the application of hardeners, varnishes, glue as well as labelling of the possible sampling areas should be avoided.

Samples should be thoroughly dried and stored in zip-lock plastic bags and labelled with a sample

number and relevant context information. Multiple teeth from the same individual should be packed in different bags and labelled with the kind of tooth selected. Determination of the teeth chosen for analysis should be done in context of the remaining dentition as this is much less prone to errors than the determination of single teeth. If teeth cannot be extracted, the complete jaw may be submitted to the stable isotope lab. If loose teeth cannot be securely determined for targeted analysis, all teeth may be sent in and unused material returned after sample selection. Single sherds of enamel that are securely assignable to individual teeth, may also be packed separately for analysis of Sr and O isotope composition.

Optimal samples for Sr and O isotope analysis of the phosphate component of the hydroxyapatite are 10 – 12 mg each. Lead isotope analyses require more material. Sample size for oxygen isotope analysis of the structural carbonate is only up to 1 mg, if samples are processed without pretreatment with acetic acid. In order to collect enough material for a combination of these analyses, the enamel of one cusp of a human molar is removed, cleaned and homogenized. The amounts of sampled material and sampling techniques may vary among different labs.

Bone samples for stable C and N isotope analyses do not need any special treatment or application of precautions against contamination when selected from the skeletal remains. They should be determined by skeletal element and packed in zip-lock bags which are labelled with sample numbers and relevant context information.

All comparative samples may be submitted with detailed information on the kind of material and origin. Skeletal elements and species of archaeological faunal bone samples shall be determined prior to submission for analysis. The origin of modern comparative samples is best documented with a handheld GPS reader or marked on detailed topographical maps. Vegetation samples of different species may be collected separately and species determination is best done in fresh state. Leaf or other parts of vegetation should be washed with deionized or distilled water in fresh state and dried thoroughly. Collectors may arrange dates with the analysing lab if no suitable washing facilities are available in their institutions. Water samples for strontium isotope analysis need to be collected in plastic or teflon vials. Acidification is recommended. Water samples for oxygen isotope analysis may be collected in glass vials with a special valve in the lid. It is advisable to contact the analysing lab prior to sample collection and ask for advice about sampling containers. All water samples should be stored in a cool and dark place. Soil samples, snail shells and rodent teeth or bones may be collected any time, and do not need any special treatment after thorough drying.

All samples should be accompanied with a sample list containing sample names and all relevant context information. Photographical or other documentation should be done prior to sample submission or have to be arranged with the stable isotope lab. Otherwise, the specimens may be damaged without appropriate documentation.

Combination of stable isotope analyses with other investigations

Stable isotope analysis may be combined with other investigations, such as aDNA analyses or radiocarbon dating. If aDNA analysis is anticipated, sample selection and handling must appreciate the requirements to avoid contamination with DNA of the sampling person. Teeth may be used for both aDNA and stable isotope analyses. In such cases, DNA is extracted from the dentine of the root and the inner parts of the crowns, while the enamel is used for stable isotope analysis. If preservation allows, the selection of the teeth to be sampled may be guided by the research strategy of the stable isotope analyses. The dentin will be first separated in the aDNA lab and the enamel forwarded to the stable isotope lab. Depending on the sampling techniques, teeth may be completely used up in such combined investigations.

Stable carbon and nitrogen isotope analysis of bone collagen may be combined with radiocarbon dating. In such cases it is recommended to first extract collagen for dating and then use remaining material for stable isotope analysis. Because sample processing for radiocarbon dating involves ultrafiltration (Jacobi et al., 2006), which is not necessarily part of the sample processing for stable isotope analysis, collagen should be first extracted for dating purposes.

The importance of context information

The information potential of all analytical data largely depends on context information. Stable isotope studies should therefore follow physical

anthropological analyses, which should at least include the individualization of the skeletal remains and the determination of age and sex of the sampled individual. Because sample extraction is an invasive process, it is advisable to collect anthropological and especially morphological data of the sampled specimens prior to sampling for stable isotope analysis. Data processing often draws on comparisons within burial communities, and their evaluation in an interdisciplinary approach requires equal data quality from all involved disciplines to disclose a maximum of information on past lifestyles and answer the formulated research questions.

References

Alqahtani S.J., Hector M.P., Liversidge H.M. 2010
Brief communication: The London atlas of human tooth development and eruption. *American Journal of Physical Anthropology,* No. 142: 481–490.

Alt K.W., Brandt G., Knipper C., Lehn C. 2014
Empfehlungen für die Probenentnahme in der forensischen Anthropologie. Untersuchungen von DNA und Stabilisotopen. *Rechtsmedizin,* No. 24: 179–185.

Alt K.W., Knipper C., Peters D., Müller W., Maurer A.-F., Kollig I., Nicklisch N., Müller C., Karminia S., Brandt G., Roth C., Rosner M., Mende B., Schöne B., Vida T., Von Freeden U. 2014
Lombards on the move – An integrative study of the Migration Period cemetery at Szólád, Hungary. *PLOS ONE,* No. 9, e110793: 1–15.

Ambrose S.H. 1993
Diet reconstruction with stable isotopes. In *Investigations of ancient human tissue. Chemical analysis in anthropology*, M.K. Stanford (eds.). Langhorne, PA: Gordon and Breach, pp. 59–130.

Balasse M. 2003
Potential biases in sampling design and interpretation of intra-tooth isotope analysis. *International Journal of Osteoarchaeology,* No. 13: 3–10.

Balasse M., Boury L., Ughetto-Monfrin J., Tresset A. 2012
Stable isotope insights ($\delta^{18}O$, $\delta^{13}C$) into cattle and sheep husbandry at Bercy (Paris, France, 4th millennium BC): birth seasonality and winter leaf foddering. *Environmental Archaeology,* No. 17: 29–44.

Bentley R.A. 2006
Strontium isotopes from the earth to the archaeological skeleton: A review. *Journal of Archaeological Method and Theory,* No. 13: 135–187.

Bentley R.A., Bickle P., Fibiger L., Nowell G.M., Dale C.W., Hedges R.E.M., Hamilton J., Wahl J., Francken M., Grupe G., Lenneis E., Teschler-Nicola M., Arbogast R.-M., Hofmann D., Whittle A. 2012
Community differentiation and kinship among Europe's first farmers. *PNAS,* No. 109: 9326–9330.

Bentley R.A., Price T.D., Stephan E. 2004
Determining the 'local' $^{87}Sr/^{86}Sr$ range for archaeological skeletons: a case study from Neolithic Europe. *Journal of Archaeological Science,* No. 31: 365–375.

Bowen G.J., Wilkinson B. 2002
Spatial distribution of d18O in meteoric precipitation. *Geology,* No. 30: 315–318.

Brandt G., Knipper C., Roth C., Siebert A., Alt K.W. 2010
Beprobungsstrategien für aDNA und Isotopenanalysen an historischem und prähistorischem Skelettmaterial. In *Anthropologie, Isotopie, DNA. 2. Mitteldeutscher Archäologentag*, H. Meller, K.W. Alt (eds.). Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Landesmuseum für Vorgeschichte, pp. 17–32.

Britton K., Fuller B.T., Tütken T., Mays S., Richards M.P. 2015
Oxygen isotope analysis of human bone phosphate evidences weaning age in archaeological populations. *American Journal of Physical Anthropology,* No. 157: 226–241.

Budd P., Montgomery J., Barreiro B., Thomas R. 2000
Differential diagenesis of strontium in archaeological human dental tissues. *Applied Geochemistry,* No. 15: 687–694.

Burton J.H., Price T.D. 2013
Seeking the local $^{87}Sr/^{86}Sr$ ratio to determine geographic origins of humans. In *Archaeological Chemistry III*, R.A. Armitage, J.H. Burton (eds.).Washington, DC: American Chemical Society, pp. 309–320.

Chiaradia M., Gallay A., Todt W. 2003
Different contamination styles of prehistoric human teeth at a Swiss necropolis (Sion, Valais) inferred from lead and strontium isotopes. *Applied Geochemistry,* No. 18: 353–370.

Ericson J.E. 1985
Strontium isotope characterization in the study of prehistoric human ecology. *Journal of Human Evolution,* No. 14: 503–514.

Evans J.A., Chenery C.A., Montgomery J. 2012
A summary of strontium and oxygen isotope variation in archaeological human tooth enamel excavated from Britain. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry,* No. 27: 754–764.

Evans J.A., Tatham S. 2004
Defining 'local signature' in terms of Sr isotope composition using a tenth – twelfth- century Anglo-Saxon population living on a Jurassic clay-carbonate terrain, Rutland UK. *Geological Society Special Publication,* No. 232: 237–248.

Fraser R., Bogaard A., Schäfer M., Arbogast R.-M., Heaton T.H.E. 2013
Integrating botanical, faunal and human stable carbon and nitrogen isotope values to reconstruct land use and palaeodiet at LBK Vaihingen an der Enz, Baden-Württemberg. *World Archaeology,* No. 45: 492–517.

Frei K.M., Mannering U., Kristiansen K., Allentoft M.E., Wilson A.S., Skals I., Tridico S., Nosch M.-L., Willerslev E., Clarke L., Frei R. 2015
Tracing the dynamic life story of a Bronze Age Female. *Scientific Reports*, No. 5: 10431.

Fuller B.T., Molleson T.I., Harris D.A., Gilmour L.T., Hedges R.E.M. 2006
Isotopic evidence for breastfeeding and possible adult dietary differences from Late/Sub-Roman Britain. *American Journal of Physical Anthropology*, No. 129: 45–54.

Grupe G., Harbeck M., Mcglynn G. 2015
Prähistorische Anthropologie. Berlin, Heidelberg: Springer.

Harvig L., Frei K.M., Price T.D., Lynnerup N. 2014
Strontium isotope signals in cremated petrous portions as indicator for childhood origin. *PLOS ONE*, No. 9: e101603.

Hedges R.E.M., Clement J.G., Thomas D.L., O'Connell T.C. 2007
Collagen turnover in the adult femoral mid-shaft: Modeled from anthropogenic radiocarbon tracer measurements. *American Journal of Physical Anthropology*, No. 133: 808–816.

Hedges R.E.M., Reynard L.M. 2007
Nitrogen isotopes and the trophic level of humans in archaeology. *Journal of Archaeological Science*, No. 34: 1240–1251.

Hillson S. 2005
Teeth. Cambridge: Cambridge University Press.

Horn P., Müller-Sohnius D. 1999
Comment on "Mobility of Bell Beaker people revealed by strontium ratios of tooth and bone: a study of southern Bavarian skeletal remains" by Gisela Grupe, T. Douglas Price, Peter Schröter, Frank Söllner, Clark M. Johnson and Brian L. Beard. *Applied Geochemistry*, No. 14: 263–269.

Jacobi R.M., Higham T.F. G., Bronk Ramsey C. 2006
AMS radiocarbon dating of Middle and Upper Palaeolithic bone in the British Isles: improved reliability using ultrafiltration. *Journal of Quaternary Science*, No. 21: 557–573.

Jenkins S.G., Partridge S.T., Stephenson T.R., Farley S.D., Robbins C.T. 2001
Nitrogen and carbon isotope fractionation between mothers, neonates, and nursing offspring. *Oecologia*, No. 129: 336–341.

Katzenberg A.M. 2008
Stable isotope analysis: A tool for studying past diet, demography, and life history. In *Biological anthropology of the human skeleton*, A.M. Katzenberg, S.R. Saunders (eds.). Hoboken, NJ: Wiley, pp. 413–441.

Klinken G.J.V. 1999
Bone collagen quality indicators for palaeodietary and radiocarbon measurements. *Journal of Archaeological Science*, No. 26: 687–695.

Knipper C. 2004
Die Strontiumisotopenanalyse: eine naturwissenschaftliche Methode zur Erfassung von Mobilität in der Ur- und Frühgeschichte. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, No. 51: 589–685.

Knipper C. 2011
Die räumliche Organisation der linearbandkeramischen Rinderhaltung: naturwissenschaftliche und archäologische Untersuchungen. Oxford: Archaeopress. (BAR. *International Series*; S. 2305).

Kootker L.M., Van Lanen R.J., Kars H., Davis G.R. 2016
Strontium isoscapes in The Netherlands. Spatial variations in $^{87}Sr/^{86}Sr$ as a proxy for palaeomobility. *Journal of Archaeological Science: Reports*, No. 6: 1–13.

Le Roux P.J., Lee-Thorp J.A., Copeland S.R., Sponheimer M., De Ruiter D.J. 2014
Strontium isotope analysis of curved tooth enamel surfaces by laser-ablation multi-collector ICP-MS. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, No. 416: 142–149.

Lee-Thorp J.A. 2008
On isotopes and old bones. *Archaeometry*, No. 50: 925–950.

Lewis J., Coath C.D., Pike A.W.G. 2014
An improved protocol for $^{87}Sr/^{86}Sr$ by laser ablation multi-collector inductively coupled plasma mass spectrometry using oxide reduction and a customised plasma interface. *Chemical Geology*, No. 390: 173–181.

Lightfoot E., Liu X., Jones M.K. 2013
Why move starchy cereals? A review of the isotopic evidence for prehistoric millet consumption across Eurasia. *World Archaeology*, No. 45: 574–623.

Maurer A.-F., Galer S.J. G., Knipper C., Beierlein L., Nunn E.V., Peters D., Tütken T., Alt K.W., Schöne B. 2012
Bioavailable $^{87}Sr/^{86}Sr$ in different environmental samples – Effects of anthropogenic contamination and implications for isoscapes in past migration studies. *Science of the Total Environment*, No. 433: 216–229.

Montgomery J. 2010
Passports from the past: investigating human dispersals using strontium isotope analysis of tooth enamel. *Annals of Human Biology*, No. 37: 325–346.

Montgomery J., Evans J., Chenery S., Pashley V., Killgrove K. 2010
"Gleaming, white and deadly": using lead to track human exposure and geographic origins in the Roman period in Britain. *Journal of Roman Archaeology. Supplementary Series*, No. Suppl. 78: 199–226.

Müller W., Fricke H., Halliday A.N., Mcculloch M.T., Wartho J.-A. 2003
Origin and migration of the Alpine Iceman. *Science*, No. 302: 862–866.

Neil S., Evans J., Montgomery J., Scarre C. 2016
Isotopic evidence for residential mobility of farming communities during the transition to agriculture in Britain. *Royal Society Open Science*, No. 3: 150522.

Olze A., Schmeling A., Rieger K., Kalb G., Geserick G. 2003
Untersuchungen zum zeitlichen Verlauf der Weisheitszahnmineralisation bei einer deutschen Population. *Rechtsmedizin*, No. 13: 5–10.

Price T.D., Burton J.H., Bentley R.A. 2002
The characterization of biologically available strontium isotope ratios for the study of prehistoric migration. *Archaeometry*, No. 44: 117–135.

Price T.D., Grupe G., Schröter P. 1994
Reconstruction of migration patterns in the Bell Beaker period by stable strontium isotope analysis. *Applied Geochemistry*, No. 9: 413–417.

Robson H.K., Andersen S.H., Clarke L., Craig O.E., Gron K.J., Jones A.K.G., Karsten P., Milner N., Price T.D., Ritchie K., Zabilska-Kunek M., Heron C. 2015
Carbon and nitrogen stable isotope values in freshwater, brackish and marine fish bone collagen from Mesolithic and Neolithic sites in central and northern Europe. *Environmental Archaeology* (in press).

Schroeder H.E. 1992
Orale Strukturbiologie: Entwicklungsgeschichte, Struktur und Funktion normaler Hart- und Weichgewebe der Mundhöhle und des Kiefergelenks. Stuttgart, New York: Thieme.

Sjögren K.-G., Price T.D. 2013
A complex Neolithic economy: isotope evidence for the circulation of cattle and sheep in the TRB of western Sweden. *Journal of Archaeological Science*, No. 40: 690–704.

Snoeck C., Lee-Thorp J., Schulting R., De Jong J., Debouge W., Mattielli N. 2014
Calcined bone provides a reliable substrate for strontium isotope ratios as shown by an enrichment experiment. *Rapid Communications in Mass Spectrometery*, No. 29: 107–114.

Stephan E. 2008
Stabile Isotope in fossilen Faunenfunden: Erforschung von Klima, Umwelt und Ernährung prähistorischer Tiere. In *Archäometrie. Methoden und Anwendungsbeispiele naturwissenschaftlicher Verfahren in der Archäologie*, A. Hauptmann, V. Pingel (eds.). Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, pp. 46–66.

Stephan E., Knipper C., Schatz K., Price T.D., Hegner E. 2012
Strontium isotopes in faunal remains. Evidence of the strategies for land use at the Iron Age site Eberdingen-Hochdorf (Baden-Württemberg, Germany). In *Population Dynamics in Prehistory and Early History. New Approaches Using Stable Isotopes and Genetics*, W. Schier, J. Burger, E. Kaiser (eds.). Berlin: De Gruyter 2012, pp. 265–286.

Towers J., Gledhill A., Bond J. 2014
An investigation of cattle birth seasonality using $\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$ profiels within first molar enamel. *Archaeometry*, No. 56, Suppl. 1: 208–236.

West J. B., Bowen G.J., Dawson T.E., Tu K.P. (eds.) 2010
Isoscapes. Understanding movement, pattern, and process on Earth through isotope mapping. Dordrecht: Springer.

Willmes M., Mcmorrow L., Kinsley L., Armstrong R., Aubert M., Eggins S., Falguères C., Maureille B., Moffat I., Grün R. 2014
The IRHUM (Isotopic Reconstruction of Human Migration) database – bioavailable strontium isotope ratios for geochemical fingerprinting in France. *Earth System Science Data*, No. 6: 117–122.

УДК 903.01

С.А. Комиссаров, А.И. Соловьев

Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: sergai@mail,ru

МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЕ МЕТОДЫ В ИССЛЕДОВАНИИ МАВЗОЛЕЯ ЦИНЬ ШИХУАНДИ (на примере технологического изучения каменных доспехов)*

В статье рассмотрены вопросы технологии производства доспехов из сланцевых пластин, которые были обнаружены при раскопках мавзолея Цинь Шихуанди. На основе визуальных наблюдений над оригинальными объектами, хранящимися в музеях г. Сиань, выясняются причины выбора столь необычного материала, способы его формовки, первичной и последующей чистовой обработки. Выделяются такие приемы, как распиловка заготовок, сверление, обтачивание на наждачном круге боковых сторон заготовок и формирование декоративных скосов на внешней стороне панцирных пластин. Выявляются технологические свидетельства, указывающие на серийность производства данных изделий и работу с ними одновременно нескольких мастеров, а также на определенное разделение труда в императорских мастерских. Определяются алгоритмы изготовления каменных лат и использования шаблонов при стандартизации производства. Постулируется использование в производстве ряда простых станков, работа которых основана на вращательном движении, таких как сверлильный, наждачный, шлифовальный. Обращено внимание на скрепление между собой звеньев доспеха медной проволокой, качество которой предполагает использование технологии волочения. Делается вывод о существовании в древности демпфирующих (амортизирующих) кожаных прокладок между пластинами панциря, повышавших его защитные свойства. Ставится вопрос о тонировании минеральными красителями готовых изделий и об использовании их деревянных аналогов.

Ключевые слова: *мавзолей Цинь Шихуанди, каменные доспехи, древние технологии, волочение проволоки, наждачный круг, точильный станок, алгоритм работы.*

S.A. Komissarov, A.I. Soloviev

Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: sergai@mail.ru

MULTI-DICIPLINARY METHODS IN INVESTIGATIONS OF QIN SHIHUANGDI'S MAUSOLEUM (by example of technological studies of stone armour)

The problems of technologies in production of armour from slate plates that were found during excavations of Qin Shihuangdi's Mausoleum are under investigation in this article. On the basis of the visual observations on some original materials in museums of Xian city we've tried to find out the cause for using of such unusual material, technique of its forming, alongside with primary and subsequent finishing process. So, this article distinguished: the methods of processing which were as follows: sawing of workpieces, drilling, grinding plates' sides with a sanding disk, producing decorative chamfers on outer surface of plates etc. Revealed: the technological evidences on seriality of plates' production; they also fixed a possibility for working of several masters with one piece and for certain division of labour in imperial workshops. Determined: algorithms of producing of stone armour as well as using of templates during standardization of work. Postulated: the using of some simple rotary machines (devices) for drilling, grinding, polishing. Paid attention to: binding of armour's elements with copper wire of good quality which could be reached only with wiredrawing technologies. Drew a conclusion about: using in ancient times

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

a kind of damping skin gaskets put between the plates and increased defensive characteristics of all construction. Raised a question on: tinting of finished goods with mineral dyes and usage of wooden analogues of these goods.

Keywords: *Qin Shihuangdi's Mausoleum, stone armour, ancient technologies, wiredrawing, emery wheel, grinding machine, algorithms of work.*

При изучении такого уникального и сложного памятника, как мавзолей Цинь Шихуанди, необходимо сочетать методы различных наук. Привлечение письменных и эпиграфических источников и их сопоставление с данными археологии создало надежную основу для социологических и этнокультурных интерпретаций. Благодаря использованию методов естественных наук и реконструкции технологических процессов, существенно увеличилась извлекаемость и релевантность информации, заключенной в археологических памятниках. Так, благодаря геофизическому анализу, с помощью которого были получены гравитационные и магнитные характеристики, величины электрического сопротивления, данные по радиоактивному радону, удалось подтвердить существование под главным курганом подземного дворца площадью 180 тыс. м^2. Были выявлены стены из утрамбованной земли разной плотности, каменные перекрытия, погребальная камера с дромосом [Yuan Bingqiang, Liu Shiyi, Lu Guoyin, 2006]. Также установлена значительная концентрация ртути в погребении, что соответствует летописным сведениям.

Широкое привлечение в начале 2000-х гг. мультидисциплинарных методов для исследования терракотовых фигур ознаменовало новый этап в их изучении и сохранении [Мэн Чжунъюань, 2002]. Так, совместно с немецкими учеными китайские исследователи разработали методики по фиксации на статуях красочного слоя, который ранее не сохранялся. Хроматографический анализ показал, что красители имеют минеральную основу, а в качестве связующего вещества использовались яйца [Bonaduce et al., 2008]. Была установлена возможность местного производства так называемого китайского пурпура (на основе щелочноземельных силикатов меди), который ранее считали производным от «египетского синего», поступавшего извне [Liu et al., 2007].

Палинологический анализ компонентов керамического теста показал, что глина для фигур лошадей содержала пыльцу местных растений, а для фигур солдат – в основном пыльцу разных трав. Соответственно, скульптуры лошадей изготовлялись на месте, тогда как солдат – скорее всего, в отдаленных степных районах [Qiu, 2007; Hu Ya-Qin et al., 2007].

Естественно-научные подходы в изучении мавзолея были объединены в общенациональный проект № 863. В качестве нового направления следует особо выделить палеогенетические исследования. Уже первые анализы образцов ДНК из погребений строителей установили значительное присутствие в их числе представителей различных южных, в т. ч. неханьских, групп населения (см.: [Xu Zhi et al., 2008]). Весьма перспективным представляется и металлографическое изучение бронзового оружия, найденного на памятнике, поскольку здесь намечается переход от простой фиксации физико-химических характеристик изученных образцов к их технологической интерпретации [Хань Жубинь и др., 1994].

Изучение древних технологий является одним из важнейших направлений в составе мультидисциплинарных исследований археологических памятников, поскольку только его реализация позволяет реконструировать производственный процесс полностью, зафиксировав подробности технических средств и процессов и заложив основы для социокультурных интерпретаций.

В данной статье из всего многообразия находок, сделанных при раскопках мавзолея Первого Циньского императора, мы решили остановиться на проблеме изготовления каменных доспехов, открытие которых в 1998 г. стало очередной (и отнюдь не последней!) сенсацией в исследовании этого комплексного памятника [Дуань Цинбо и др., 2001] (рис. 1). Описание, типология и обсуждение возможного использования этих материалов были даны нами в специальной статье [Комиссаров, Соловьев, Хачатурян, 2009], а затем и в книге [Они же, 2010, с. 89–94], поэтому позволим себе не останавливаться подробно на этих аспектах. Хотя небольшой комментарий, очевидно, необходим, поскольку он выводит нас непосредственно на вопросы технологии.

Несомненно, наиболее сложным для ответа был вопрос о том, как использовались раскопанные каменные панцири в древности. Большинство специалистов и публики априорно придерживались идеи о вотивном характере этих находок. Как писал один военный журналист,

ознакомившийся с каменными доспехами в музейном собрании, «судя по всему, они имели не прикладное, а ритуальное предназначение» [Пасмурцев, 2014]. Чем не гипотеза, но хотелось бы уточнить: судя по чему конкретно делается подобный вывод? Впрочем, у другого журналиста, не военного, идея о практическом применении доспехов из камня никаких возражений не вызвала. Он даже написал по этому поводу: «Напрашивался очевидный вывод – найденная броня применялась воинами. Вполне возможно, не полевыми бойцами, но почетной стражей» [Гурский, 2016]. Далее автор кратко повторяет аргументы, близкие высказанным нами в более ранних публикациях. Сама по себе необычность материала не может служить аргументом «против», поскольку в истории известно использование для изготовления защитного вооружения самого широкого спектра исходного сырья [Соловьев, Бородовский, Комиссаров, 2006], но преодолеть стереотипы бывает очень трудно. В этом отношении весьма характерна позиция одного из ведущих китайских оружиеведов Ян Хуна [2007, p. 91], который отмечает, что каменные пластины по форме, размерам, расположению отверстий (а следовательно, и по способу вязки) являются полностью идентичными копиями «подлинных вещей». Но почему копиями, а не собственно доспехами – не объясняется. Поскольку такая идея все же витала в воздухе, то дать ей отповедь попытался Джеймс Линь. Он писал: «Каменные доспехи и шлемы не могли использоваться в жизни, поскольку они были слишком тяжелыми, чтобы их носить; и их можно было бы легко разрушить оружием. Поэтому они, как представляется, скорее были подготовлены для императорских гвардейцев – в загробной жизни… По другой теории, каменные доспехи были приготовлены для умиротворения тех циньских солдат, которые погибли в ходе завоевания Китая» [Lin, 2007, p. 181]. Однако в своих публикациях мы показали, что вес каменного вооружения был не выше, чем металлического, а хрупкость пластин компенсировалось плотностью их соединения. Кроме того, следует учитывать вероятность размещения между пластин демпфирующих кожаных прокладок (на что, возможно, указывают петли металлических стяжек, заметно выступающие над поверхностью (рис. 2) и имеющие явно бóльшую длину, чем это требуется при обычном соединении материала); амортизирующие свойства поддоспешника, эластичность самого человеческого тела и перемещение его в пространстве. Все это в совокупности ослабляло удар и гасило энергию, необходимую для разрушения сланца. В этом случае материал, который разбивался на твердой поверхности, утрачивал значительную часть своей хрупкости и приобретал дополнительную сопротивляемость механическому разрушению извне.



Рис. 1. Дно раскопа, содержащего каменные доспехи. Яма К9801 (по: [Ши кайцзя ..., 2012]).

Что же касается несомненного ритуального измерения доспехов из камня, то оно доказывается уже самим фактом их включения в состав погребального инвентаря, но при этом никак не опровергает вероятность практического использования. Китайский феномен может иметь и важные последствия для археологических культур других регионов: есть смысл обратить особое внимание на находки каменных пластин с отверстиями, которые могли служить элементами доспеха. Кроме того, мифы и легенды, в которых действуют богатыри из камня, получают еще одно, вполне практическое, измерение. Ин-

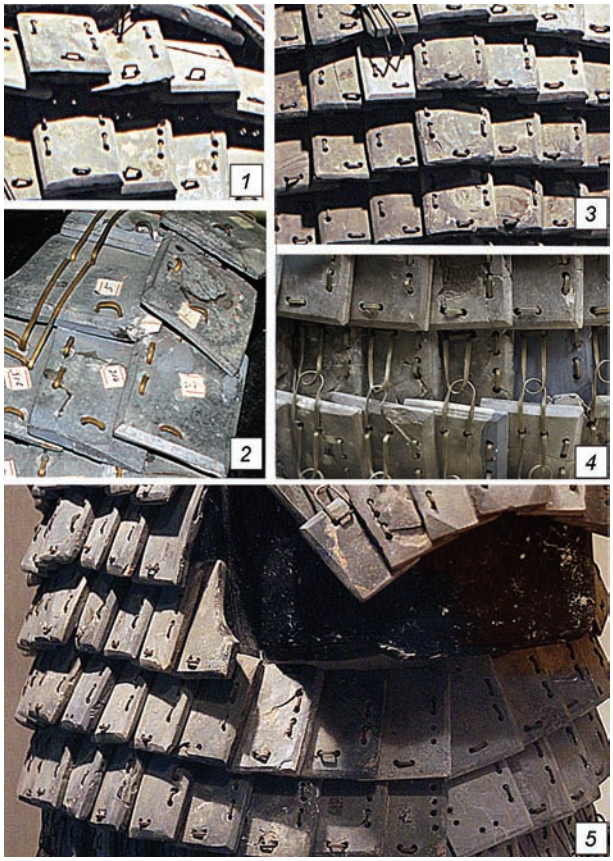


Рис. 2. Технологические следы на поверхности пластин каменных панцирей.

1, 2 – пластины без скоса боковых граней среди звеньев со снятой боковой кромкой; *3, 5* – нарушения угла обработки и линии снятия боковых граней пластин при обработке их на наждачном круге; *4* – металлическая проволока, соединяющая панцирные звенья. *1, 3, 5* – экспозиция Исторического музея пров. Шэньси, г. Сиань (фото А.И. Соловьева, 2010); *2* – Музей Института археологии пров. Шэньси, г. Сиань (фото А.И. Соловьева, 2010); *4* – экспозиция Музея мавзолея Цинь Шихуанди (фото А.И. Соловьева, 2010).



Рис. 3. Каменные шлемы.

1 – экспозиция Музея мавзолея Цинь Шихуанди (фото А.И. Соловьева, 2010); *2* – по: [Ши кайцзя.., 2012].

тересную деталь мы встречаем даже у Франсуа Рабле, чье творчество, как известно, было тесно связано с фольклором. Он описывает битву Пантагрюэля с великанами в каменных доспехах, причем у одного из них доспехи были сделаны из песчаника, а у остальных – из более легких пород, туфа и шифера. Но более детальное изучение подобных аллюзий – дело будущего.

В настоящее время нам достоверно известны только материалы, полученные при раскопках мавзолея Цинь Шихуанди и соответствующие 87 доспехам и 43 шлемам (рис. 3, 4), а также не менее чем трем конским доспехам. При этом вскрыто было только 153 м^2, немногим более 1 % от общей площади. Предварительные раскопки в виде пяти шурфов в разных отделах изучаемого объекта показали их примерно равную насыщенность находками (пластинами), поэтому предполагаемое общее количество каменных панцирей может превысить цифру в 6–7 тыс. (для шлемов – 3 тыс.). Материалом для большинства пластин послужил обработанный сланцевый известняк темно-серого цвета. Пластины соединялись между собой тонкой плоской бронзовой проволокой и шнурами. К настоящему времени реконструировано несколько таких доспехов, а также шлемы и броня для лошади. Китайские археологи, основываясь на опыте мастеров, занимающихся обработкой нефрита, подсчитали, что на изготовление примерно 600 различных пластин, из которых состоял один доспех, одному человеку при 8-часовом рабочем дне потребовалось бы от 344 до 444 дней, т.е. в среднем год на доспех (см.: [Цинь шихуан лин ..., 2013, с. 2]). Разумеется, по 8 ч в день тогда никто не работал, поэтому количество затраченных на весь каменный «арсенал» дней, казалось бы, можно сократить как минимум на треть; но следует помнить, что за основу брались трудозатраты мастеров довольно высокой квалификации, которых еще надо было найти. Даже исходя только из этих соображений, можно предположить, что для заполнения подземной кладовой трудилось нескольких крупных мастерских (мануфактур) с разделением труда и применением механизмов. Использование различных токарных, точильных и сверлильных механизмов для обработки камня, в т. ч. и такого «трудного», как нефрит, хорошо известно во многих культурах неолита и раннего металла на территории Китая (см. соответствующие публикации в:

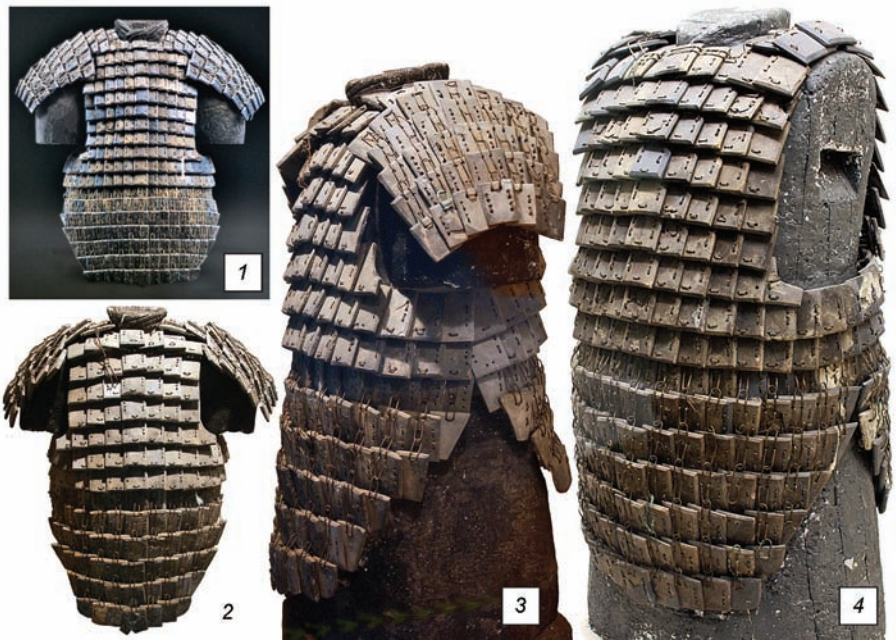


Рис. 4. Сланцевые панцири.

1 – по: [Ши кайцзя ..., 2012]; *2*, *3* – экспозиция Исторического музея пров. Шэньси, г. Сиань (фото А.И. Соловьева, 2010); *4* – экспозиция Музея мавзолея Цинь Шихуанди (фото А.И. Соловьева, 2010).

[Аомэнь ..., 2014]); эти технологии оставались востребованными и в более позднее время.

Авторам удалось ознакомиться с несколькими экземплярами каменных панцирей и шлемом в экспозициях Исторического музея пров. Шэньси, Музея мавзолея Цинь Шихуанди и в фондах Института археологии и истории материальной культуры пров. Шэньси (все эти учреждения расположены в г. Сиань) К сожалению, не всегда удавалось осмотреть материалы с обратной, изнаночной, не видной зрителю стороны, где в силу этой сокрытости лучше всего должны были сохраниться технологические следы обработки материала, связанные с процессом изготовления индивидуальных панцирных звеньев и фиксировалась бы скрытая от глаз система соединения пластин между собой, заметная снаружи лишь в виде коротких стежков кожаного ремня и петель плоской проволоки из цветного металла. Вместе с тем даже поверхностный визуальный осмотр оригинальных находок позволяет сделать некоторые важные выводы.

Прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что выбор материала для изготовления был далеко не случаен. При всем изобилии трудовых ресурсов, щедрое расходование которых исстари могла позволить себе централизованная организация производства в Древнем Китае и с которыми особенно не считались во времена Первого императора, все же следует констатировать вполне рациональный подход к делу. Он отчетливо фиксировался как при строительстве монументальных сооружений, например Великой стены, и в массовом серийном производстве, таком как моделирование типовых персонажей глиняной армии или изготовление каменных доспехов.

Первым и важнейшим этапом, определявшим последующий объем временны́х и трудовых затрат, а в конечном счете и успех задуманного мероприятия, был поиск и заготовка сырья. Здесь проявился инженерный подход к делу древних технологов и конструкторов защитного вооружения. Из всего разнообразия источников каменного сырья, которые предоставляли мастерам окрестные горные массивы, были выбраны именно сланцевые породы. И дело здесь, очевидно, не в каких-то выдающихся прочностных характеристиках материала и его декоративной привлекательности, а в том, что его структура при прочих равных условиях позволяла экономить силы и сокращать трудовые затраты. В процессе выветривания и естественного разрушения под ударами стихий сланцевые породы распадаются на плоские пластинчатые составляющие, по толщине примерно близкие друг к другу. В составе горных цепей Северной и Центральной Азии встречаются как выходы уже растрескавшихся, но еще находящихся в «пачке» сланцевых пород,

позволяющие извлекать из них при незначительной силе механического воздействия цельные и достаточно крупные пластины, так и обширные осыпи разрушенного материала, среди которого можно отыскать сырье интересующих мерных характеристик. Извлечение пластин путем постепенного расшатывания из выхода жилы, подверженной естественному растрескиванию, дает, вероятно, лучший результат, поскольку в этом случае, в отличие от поиска среди обломков осыпи, получается сырье, более близкое к стандартам. Оно обладает сопоставимой толщиной и, как правило, значительно большей площадью, нежели встречаемое в осыпях, уже испытавшее деструкцию за счет ударов и трения о другие камни при естественном движении осыпи вниз по склону.

Совместное исследование, проведенное Ян Чжунтаном (Институт геологических ресурсов, г. Сиань) и Го Баофа (Музей мавзолея Цинь Шихуанди), показало, что по морфологическим особенностям, содержанию микроэлементов и редкоземельных элементов сланец, из которого изготовлены найденные пластины, наиболее близок образцам из горного района Маньдин в уезде Фупин, расположенного к северу от р. Вэйхэ, в пределах 100 км от места находки (см.: [Хуянь Эньчжэн, Сюй Цзухуа, 2004]).

Второй этап изготовления доспеха – это распиловка каменных пластин в соответствии с задуманным стандартом. У китайских мастеров, в совершенстве освоивших обработку такого твердого и вязкого камня, как нефрит, этот процесс, очевидно, не вызывал особых сложностей. Скорее всего, распиловка сланца проводилась теми же приемами и такими же инструментами. Самой ранней техникой, восходящей еще к неолиту, было использование туго натянутой веревки, обсыпанной влажным песком [Tang Chung, Tang Mana, 2015]. Она позволяла достаточно быстро и качественно, причем с минимальным оборудованием, получать распил с необходимыми размерами*. Позднее распространяется пиление тонкой металлической (медной или бронзовой) пластинкой с использованием воды, мелкого абразива и тонкодисперсного порошка (своего рода опилок), образующегося из материала камня по мере формирования и углубления в него пропила. Судя по состоянию торцов панцирных пластин, даже с учетом их дальнейшей дополнительной обработки с целью выравнивания и придания им правильной геометрической формы, при распиловке сырья в основном использовался этот последний метод. На некоторых пластинах прослеживаются следы разметки вдоль края.

Китайские археологи обнаружили по крайней мере одно место, где производилась первичная обработка каменного сырья. В 2001 г. возле пос. Синфэн (в 2,4 км к югу от р. Вэйхэ и примерно в 4,6 км к северу от мавзолея) был раскопан заброшенный колодец циньского времени, забитый многочисленными заготовками, полуфабрикатами, готовыми каменными пластинами, а также отходами их обработки. На поверхности пластин, на обеих сторонах выявлены желобчатые следы выравнивания с помощью металлического зубила; распилы также оставлены, скорее всего, металлическими орудиями. Образцы двусторонних железных и бронзовых пил, железных молотов и зубил найдены на некоторых циньских памятниках, в т. ч. и на территории мавзолея [Цзян Вэньсяо, 2007, с. 15].

Третий этап представлял собой черновую обработку краев и поверхности пластин. После подтески она также могла проводиться с помощью влажного песка, насыпаемого на плоскую плиту или камень. Но, вероятнее всего, на данном этапе черновой обработки звеньев доспеха они вполне могли доводиться до необходимой кондиции на грубозернистых каменных терочниках. В целях механизации ручного труда на этом этапе для шлифовки могли использоваться устройства, выполненные в виде жернова или большого поворотного круга, который вращался на некоторое расстояние в ту и другую сторону, равным образом. Механизм раскручивался и приобретал поступательное движение за счет инерции движения массивного маховика на противоположном конце вертикальной оси. Но в этом случае нужна была помощь как минимум еще одного человека.

Четвертый этап представляет собой процесс сверления отверстий и черновую сборку изделия. Иногда можно проследить предварительную разметку в виде линий, прочерченных вдоль края по деревянной линейке, по которым затем и выполнялись отверстия. Но, похоже, этого было недостаточно. При всей тщательности и аккуратности работы сверловка отверстий с минимальными отклонениями весьма затруднительна. В силу особенностей сырья и имевшихся тех-

*Подробнее см. статью этих авторов (Тан Чуна и Тан Маны Хаяси) в данном сборнике.

нических возможностей, сверло способно «гулять», т.е. смещаться от строго заданной точки месторасположения отверстия. Ошибка, может быть, не столь существенная в единичном случае, при повторении вызовет неизбежное смешение пластин и необходимость выполнения целой серии дополнительных технологических операций для исправления перекоса. Поэтому гораздо рациональнее сверлить отверстие не у целой серии заготовок сразу, а у каждого конкретного звена, приложив его к предыдущей пластине, уже установленной на панцирное полотно, разметив точки сверления в соответствии с локализацией отверстий в плоскости предыдущей пластины, к которой и должно будет крепиться обрабатываемое звено. Такое наращивание защитного полотна и многократное повторение процедуры предполагается вплоть до получения конечного результата. Впрочем, при массовом производстве подобных изделий и наличии необходимого числа рабочих рук, на основе одного из готовых доспехов, точнее его демонтированных звеньев, могли быть изготовлены (возможно, из кожи или из дерева) и пронумерованы соответствующим образом лекала или шаблоны-выкройки для каждой из пластин панциря, которые бы накладывались на камень, после чего обводились по периметру и местам сквозных крепежных отверстий. Однако и при таком подходе неизбежны некоторые чисто технологические отклонения. И процедура постепенной предварительной сборки все же представляется неизбежной.

Сверление, вероятно, осуществлялось с двух сторон, посредством небольшого лучкового сверла с рабочей частью из относительно мягкого материала и с подсыпкой влажного мелкодисперсного песка. Постоянное добавление воды предупреждало появление трещин на поверхности, а само металлическое сверло предохраняло от перегрева [Цзян Вэньсяо, 2007, с. 19]. Это подтвердило исследование некоторых образцов с помощью электронного сканирующего микроскопа, которое не обнаружило в отверстиях явных следов остеклененения [Чэ Линцзюань, 2011, с. 47]. Немалая часть отверстий имеет правильный цилиндрический ствол в толще пластины, что предполагает использование металлического сверла и сквозное сверление с одной стороны. Для двустороннего сверления были свои резоны: отверстия должны были несколько расширяться (развальцовываться с обеих сторон) относительно внутреннего диаметра (в точке «встречи» каналов сверления), теряя достаточно острые внешние кромки, которые, учитывая солидный вес пластин, способствовали бы активному перетиранию крепежных ремней. При использовании выкройки из кожи ее, очевидно, помещали с обратной стороны заготовки и, повернув соответствующим образом, точно совмещали с обеих сторон точки сверления, добиваясь практически идеального совпадения высверливаемых каналов. Также высока вероятность изготовления лекал-шаблонов из дерева. Жестко закрепленные (например, примотанные нитью) к поверхности довольно толстой каменной заготовки, они могли служить «кондуктором», сквозные отверстия которого точно направляли сверло в нужную точку, позволяя избежать соскальзывания и смещения от нужного направления. Продолжая логические построения, можно предполагать изготовление базовой модели цельного доспеха из дерева. А также допустить возможность существования в арсенале циньской армии деревянных пластин-образцов, покрытых лаком или, возможно, обклеенных лакированной кожей. Впрочем, указать на конкретные находки таких лекал мы пока не можем. Вполне допустимым является и предположение, что шаблоны могли изготовлять из камня, в т. ч. использовать маркированные соответствующим образом звенья настоящего панциря, специально разобранного для такой цели.

Пятый этап – демонтаж полного изделия, окончательная подгонка всех деталей, шлифовка лицевой поверхности, а также дополнительная пришлифовка на плоскости боковых граней и снятие «фаски» (т.е. производство скоса на боковых гранях заготовок). Впрочем, последняя операция могла проводиться и на предыдущем этапе. «Доводка» поверхности осуществлялась, скорее всего, уже полностью вручную, с применением воды и песка, с постепенной заменой крупного абразива на все более мелкий. Тогда же устранялись некоторые дефекты механической, «станковой» обработки «скосов», о которых уже шла речь, на горизонтальной плоскости специальной крупной абразивной плиты. Очевидно, таким же образом осуществлялась и работа с боковыми гранями. Об этом может свидетельствовать округлость фасок на некоторых из них. При обработке боковых сторон пластин часто использовались и специальные треугольные упоры, на которые укладывались пластины и которые задавали необходимый угол снятия

боковой грани при движениях обрабатываемого материала по абразивной поверхности. На наличие последних указывает близкий и выдержанный угол «скоса» внешней части боковых сторон, визуально фиксируемый у всех пластин.

Вместе с тем необходимо отметить и использование других механических приспособлений для обработки боковых граней панцирных пластин, например вертикального наждачного круга, наподобие тех, что еще недавно использовали бродячие точильщики. На использование подобного станка, скорее всего, близкого по устройству к токарным приспособлениям для обработки дерева, указывает неровная, а иногда и прерывистая линия «среза» боковой грани с заметными «задирами», образующимися при нарушениях угла поперечного движения обтачиваемой поверхности относительно рабочей поверхности наждачного круга. У таких точильных приспособлений тогда еще не было жесткого, максимально приближенного к рабочей части вращающегося упора, аналогичного современных устройствам, который позволял бы получать ровную линию снятия по всей длине обрабатываемой поверхности. Впрочем, какой-то упор, наверное, был, однако он достаточно далеко отстоял от наждака, скорее всего, из-за не очень точной центровки шлифовального камня, который при вращении имел колебательные смещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Поэтому обработка по крайней мере некоторых пластин шла «на руках», т.е. на весу. Исходя из современного опыта эксплуатации мобильных станков с ножным приводом, попытаемся реконструировать основной прием работы древних мастеров на их приспособлениях. Можно полагать, что при явном отсутствии защитных кожухов, мастер располагался как бы позади наждачного круга, так, чтобы его вращение происходило «от» человека, а не «на» него, как это имеет место в наши дни и практикуется на станках с высокой скоростью и инерцией вращения. Именно такой прием позволяет обойтись без упора и избежать опасности заклинивания механизма, а также не только срезать боковые грани, но и обрабатывать плоскую поверхность панцирных пластин, задавая им необходимый профиль. Подобная процедура не занимала много времени, особенно при периодическом смачивании поверхностей пластин и абразива, однако затрудняла сохранение заданного угла обработки. Характеристики получаемой поверхности полностью зависели от опыта мастера, в буквальном смысле слова твердости его руки, центровки наждачного камня и скорости его вращения (см. рис. 2, *3*, *5*).

Для подправки контура и внешней поверхности пластин у каждого мастера имелись ручные точильные камни, которые во множестве обнаружены при раскопках остатков мастерской в пос. Синфэн. Ранее подобные камни определялись как оселки, что, кстати, вполне возможно и не противоречит первому предположению, поскольку с их помощью вполне могли править и металлические орудия. Собственно говоря, сам процесс окончательного оформления каменных панцирей во многом повторяет технологические этапы на завершающей стадии изготовления бронзового оружия, поверхность которого подправлялась металлическими (скорее всего, железными или стальными) зубилами, а затем зашлифовывалась и полировалась с помощью соответствующих вращающихся механизмов [Li Xiuzhen et al., 2011].

Даже при беглом рассмотрении поверхности панцирей заметна определенная разносортность каменных платин. Имеется в виду не типологическое разнообразие, а разброс в качестве изготовления отдельных экземпляров внутри типов и групп. Это выражается в нарушениях прямолинейности боковых сторон, плоскостей их наклонных граней (скосов) и общего геометризма изделий, что в разных комбинациях можно наблюдать на значительной серии пластин. Нарушения технологической цепочки видны и в отсутствии обязательного скоса боковых граней некоторых пластин, хотя у соседних изделий такая фаска может присутствовать (см. рис. 2, *1*, *2*). Эти в целом незначительные отклонения, не влиявшие существенно на эксплуатационные характеристики собранного (готового) доспеха, свидетельствуют, с одной стороны, об известном разделении труда и участии целой группы мастеров и подмастерьев в изготовлении компонентов защитного вооружения, а с другой – о несомненной серийности и массовости производства таких лат.

Шестой этап – повторная, окончательная сборка доспеха и его завершающее декоративное оформление. В пользу наличия двух последних стадий – демонтажа и, если так можно выразиться, ремонтажа – могут в определенной степени свидетельствовать иероглифические метки на поверхности пластин. Впрочем, учитывая известную поспешность совершения действий по-

гребального цикла после смерти Первого императора, которые прослеживаются в сооружении и заполнении ям с терракотовой армией, можно также предположить, что пластины с иероглифами могли первоначально служить шаблонами, о которых шла речь выше, и в экстраординарных условиях использоваться для создания панцирей, предназначенных для размещения в ямах, сопутствующих погребению владыки.

Поскольку поверхность сланцевых плиток достаточно легко нарушается и теряет лоск шлифовки, то ее, скорее всего, дополнительно грунтовали и окрашивали, что позволяло скрыть некоторые естественные дефекты материала и огрехи обработки, и придать готовому изделию парадный церемониальный вид. Этой визуальной стороне, имевшей важное значение для управления войсками на марше и для определения быстро меняющейся диспозиции на поле боя, придавалось особое значение. Об этом свидетельствуют, в частности, материалы терракотовой армии, захороненной поблизости. Эта сторона воинской традиции была важна для поддержания воинской дисциплины, не говоря уже о психологическом эффекте, который производят на неприятеля нарядные, играющие красками, расставленные в соответствии с цветовой гаммой войска. Не чужды были цветового деления своих вооруженных формирований и «варвары», свидетельства чему можно найти в близких по времени китайских летописях. У кочевников это, в первую очередь, относилось к масти лошадей, гораздо более заметной на марше и в пыли сражения, нежели поверхность кожаного или войлочного доспеха, под который могли надевать и цветные халаты (сшитые, скорее всего, из китайских тканей).

И наконец, следует особо сказать еще об одном удивительном феномене древних китайских технологий, которые демонстрируют находки в яме К9801. Речь идет о плоской проволоке из цветных металлов, которая наряду с кожаными ремнями была использована для сочленения между собой каменных пластин защитного вооружения. К сожалению, мы не знаем длины всего этого проволочного каркаса и того, переплетался ли он с изнанки таким же образом, как и кожаные ремни, собирая в «ленты» серию пластин, которые потом соединяли между собой дополнительной оплеткой. Или же это были небольшие кольца, соединявшие только ряды пластин, нависавших друг над другом (последнее более вероятно). Визуальный осмотр не дает окончательного ответа, но проволока удивительно равномерна по толщине и ширине, чего невозможно было бы добиться обычной проковкой (ср.: [Цзян Вэньсяо, 2007, с. 21]), следы которой, кстати, нам не удалось зафиксировать на поверхности осмотренных участков изделий. К тому же проковка (без последующего разогрева и «отпуска») сделала бы материал твердым и хрупким. Устойчивые стандартные размеры медно-бронзовых скреп свидетельствуют как минимум о наличии приспособлений типа фильеры с коническими отверстиями для волочения (возможно, горячего; см.: [Попс, 2009, с. 140–141]), что вызывает не меньшее удивление, чем сам доспех из камня.

Впрочем, все выделенные этапы технологического процесса носят гипотетический характер и основаны на материалах простого визуального наблюдения. Они представляют собой логически обоснованную программу дальнейших, прежде всего трасологических, исследований, с помощью которых можно полностью верифицировать полученные выводы.

Список литературы

Аомэнь хэйша шицянь луньчжоу цзисе гоцзи хуйи луньвэньцзи / Дэн Цун чжубянь (Сб. мат-лов междунар. конф. по изучению доисторических вращательных механизмов, найденных на памятнике Хэйша в Аомэнь / под ред. Тан Чуна). – Аомэнь: Глав. упр. гражданской администрации, 2014. – 480 с. (на кит. яз.).

Гурский А. Латы из необычных материалов: големы Поднебесной // iReactor: информ. портал. – 27.01.2016. – URL: https://inforeactor.ru/19377-laty-iz-neobychnyh-materialov-golemy-podnebesnoj?%2F19377-laty-iz-neobychnyh-materialov-golemy-podnebesnoj (дата обращения: 20.07.2016).

Дуань Цинбо, Ма Минчжи, Го Баофа, Чжан Инлань, Чжан Вэйсин. Цинь шихуан линъюань К9801 пэйцзанкэн диицы шицзюэ цзяньбао (Краткий отчет о первых предварительных раскопках сопроводительного захоронения К9801 на территории погребального парка мавзолея Цинь Шихуана) // Каогу юй вэньу (Сиань). – 2001. – № 1. – С. 3–34 (на кит. яз.).

Комиссаров С.А., Соловьев А.И., Хачатурян О.А. Каменные панцири с территории мавзолея Цинь Шихуанди // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: История, филология. – 2009. – Т. 8, вып. 5: Археология и этнография. – С. 154–163.

Комиссаров С.А., Соловьев А.И., Хачатурян О.А. Защитное вооружение // *Комиссаров С.А., Хачатурян О.А.* Мавзолей императора Цинь Шихуанди: учеб. пособие. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2010. – С. 81–96.

Мэн Чжунъюань. Цзыжань кэсюэ цзишу юй цинь бинмаюн сюэшу яньцзю (Техника естественных наук и научное изучение циньских терракотовых фигур солдат и лошадей) // Цинь хань вэньхуа бицзяо яньцзю (Сравнительное исследование циньской и ханьской культур). – Сиань: Сань цинь чубаньшэ, 2002. – С. 319–341 (на кит. яз.).

Пасмурцев А. Терракотовая армия императора Поднебесной // Красная звезда: электрон. изд. – 07.11.2014. – URL: http://www.redstar.ru/index.php/siriya/item/19739-terrakotovaya-armiya-imperatora-podnebesnoj (дата обращения: 20.07.2016).

Попс Х. Изготовление проволоки – из древности в будущее // Компоненты и технологии. – 2009. – № 7. – С. 140–146.

Соловьев А.И., Бородовский А.П., Комиссаров С.А. К вопросу о защитном вооружении из дерева // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2006. – Т. XII, ч. I. – С. 468–472.

Хань Жубинь, Ма Чжаоцзэн, Ван Цзэнцзюнь, Кэ Цзюнь. Цинь шихуан лин таоюнкэн чутудэ тун цзу бяомянь янхуадэ яньцзю (Изучение поверхности окисления на бронзовом наконечнике стрелы, найденном в яме с керамическими фигурами мавзолея Цинь Шихуана) // *Ван Сюэли*. Цинь юн чжуаньти яньцзю (Исследование специальных вопросов, связанных с циньскими терракотовыми фигурами). – Сиань: Сань Цинь чубаньшэ, 1994. – С. 584–594 (на кит. яз.).

Хуянь Эньчжэн, Сюй Цзухуа. Циньлин чуту ши кайцзя шицай чаньди цюэдин (Определение места производства каменного сырья для каменных доспехов, раскопанных на мавзолее Цинь Шихуанди) // Новостной портал Агентства Синьхуа. – 11.12.2004. – URL: http://www.sn.xinhuanet.com/2004-12/11/content_3373371.htm (дата обращения: 20.07.2016) (на кит. яз.).

Цзян Вэньсяо. Цинь шихуан лин К9802 пэйцзанкэн чуту ши кайцзя яньцзю – цзяньлунь цинь юн кайцзя: Шоши сюэвэй луньвэнь (Исследование каменных доспехов, найденных в яме погребального инвентаря К9802 мавзолея Цинь Шихуана (с параллельным обсуждением доспехов на циньских терракотовых фигурах): дис. … магистра). – Сиань, 2007. – 48 с. // Вэньдан тоугао чжуаньцянь: электрон. портал. – URL: http://max.book118.com/html/2015/0904/ 24648531.shtm (дата обращения: 20.07.2016) (на кит. яз.).

Цинь шихуан лин дися «цзюньбэйку» баогуан: дуйу пайле чжэнци уцзы байфан тунъи (Подземный арсенал мавзолея Цинь Шихуана: единое размещение материальных средств для правильно построенных воинских колонн) // Жэньминь ван: информ.-аналитический портал. – 18.12.2013. – URL: http://culture.people.com.cn/n/2013/1218/c22219-23877064.html (дата обращения: 20.07.2016) (на кит. яз.).

Чэ Линцзюань. Дуй цинь шихуан лин таоци хэ ши кайцзя яньцзю: Шоши сюэвэй луньвэнь (К исследованию керамических изделий и каменных доспехов мавзолея Цинь Шихуана: дис. … магистра). – [Чжэнчжоу], 2011. – 52 с. // Вэньдан тоугао чжуаньцянь: электрон. портал. – URL: http://max.book118.com/html/2014/0427/7935838.shtm (дата обращения: 20.07.2016) (на кит. яз.).

Ши кайцзя кэн (К9801 пэйцзанкэн) (Яма с каменными доспехами (сопроводительное захоронение К9801)) // Сайт Музея мавзолея Цинь Шихуанди. – 01.06.2012. – URL: http://www.bmy.com.cn/2015new/contents/ 502/19950.html (дата обращения: 20.07.2016) (на кит. яз.).

Ян Хун. Чжунго гу бин юй мэйшу каогу луньцзи (Сб. статей по археологии древнего оружия и искусства Китая). – Пекин: Вэньюй чубаньшэ, 2007. – 353 с. (на кит. яз.).

Bonaduce I., Blaensdorf C., Dietemann P., Colombini M.P. The binding media of the polychromy of Qin Shihuang's Terracotta Army // J. of Cultural Heritage. – 2008. – Vol. 9, iss. 1. – P. 103–108.

Hu Ya-Qin, Zhang Zhong-Li, Bera S., Ferguson D.K., Li Cheng-Sen, Shao Wen-Bin, Wang Yu-Fei. What can pollen grains from the Terracotta Army tell us? // J. of Archaeological Sci. – 2007. – Vol. 34, iss. 7. – P. 1153–1157.

Li Xiuzhen J., Martinón-Torres M., Meeks N.D., Xia Yin, Zhao Kun. Inscriptions, filing, grinding and polishing marks on the bronze weapons from the Qin Terracotta Army in China // J. of Archaeological Sci. – 2011. – Vol. 38, iss. 3. – P. 492–501.

Lin J. Armour for the afterlife // The First Emperor: China's Terracotta Army / J. Portal (ed.) with assistance of H. Kinoshita. – L.: The British Museum Press, 2007. – P. 180–191.

Liu Z., Mehta A., Tamura N., Pickard D., Rong B., Zhou T., Pianetta P. Influence of Taoism on the invention of the purple pigment used on the Qin terracotta warriors // J. of Archaeological Sci. – 2007. – Vol. 34, iss. 11. – P. 1878–1883.

Qiu J. Pollens reveal origins of terracotta army // Chemistry World. – 27.03.2007. – URL: http://www.rsc.org/chemistryworld/News/2007/March/23030703.asp (дата обращения: 30.08.2009).

Tang Chung, Tang Mana H. Experimental approach to study traces on jades of China // Междунар. симп. «Мультидисциплинарные методы в археологии: Новейшие итоги и перспективы»: Программа. Тез. докл. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2015. – С. 89–90.

Xu Zhi, Zhang Fan, Xu Bosong, Tan Jingze, Li Shilin, Li Chunxiang, Zhou Hui, Zhu Hong, Zhang Jun, Duan Qingbo, Jin Li, Macaulay V. Mitochondrial DNA Evidence for a Diversified Origin of Workers Building Mausoleum for First Emperor of China // PLOS ONE. – 2008. – Vol. 3, iss. 10. – URL: http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0003275 (дата обращения: 20.07.2016).

Yuan Bingqiang, Liu Shiyi, Lu Guoyin. An Integrated Geophysical and Archaeological Investigation of the Emperor Qin Shi Huang Mausoleum // J. of Environmental & Engineering Geophysics. – 2006. – Vol. 11. – P. 73–81.

УДК 903.4

L.N. Koryakova[1], R. Krause[2]

[1]Institute of history and archaeology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
Ekaterinburg, Russia
E-mail: lunikkor@mail.ru
[2]Goethe Universität Frankfurt am Main
Frankfurt am Main, Deutschland
E-mail: R.Krause@em.uni-frankfurt.de

MULTIDISCIPLINARY RESEARCH IN THE FORTIFIED SETTLEMENTS OF THE SINTASHTA-PETROVKA CULTURAL COMPLEX (BRONZE AGE) IN THE SOUTHERNTRANS-URALS*

The paper shortly describes some aspects of multidisciplinary approach: its introduction into archaeology, as well as methods and some results of the international multidisciplinary research on Bronze Age settlements in the Karagaily-Ayat basin (Kartaly district, Chelyabinsk oblast'). It presents the methods in modern archaeology, geophysics, geology, archaeometallurgy and biological methods such as archaeobotany, archaeozoology, palynology and others, which were made use of there. Some architectural objects are characterized and the data on the climate, vegetation and animals of the studied area are described.

Keywords: *Bronze Age, settlements, southern Trans-Urals, Sintashta-Petrovka cultures, multidisciplinary approach.*

Л.Н. Корякова[1], Р. Краузе[2]

[1]Институт истории и археологии УрО РАН
Екатеринбург, Россия
E-mail: lunikkor@mail.ru
[2]Гете Университет
Франкфурт-на-Майне, Германия
E-mail: R.Krause@em.uni-frankfurt.de

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИНТАШТИНСКО-ПЕТРОВСКОГО КОМПЛЕКСА БРОНЗОВОГО ВЕКА В ЮЖНОМ ЗАУРАЛЬЕ

В статье коротко излагаются различные аспекты междисциплинарного подхода: его становление в археологии, а также методы и основные результаты международного исследования поселений эпохи бронзы в бассейне р. Карагайлы-Аят (Карталинский р-н Челябинской обл.). Описываются методы современной археологии, геофизики, геологии, археометаллургии, биологические методы, такие как археоботаника, палинология, археозоология. Дается краткая характеристика некоторых раскопанных архитектурных объектов и данных по климату, растительности и фауне.

Ключевые слова: *бронзовый век, поселения, Южное Зауралье, синташтинско-петровская культура, междисциплинарный подход.*

*The paper is supported by the grant RGNF (РГНФ) № 15-01-00441 and by the German Research Foundation (DFG).

Introduction

The Ural Mountains are one of Eurasia's most important regions in prehistory. Their geographical position surely played an essential role in stimulating the area's active involvement in early processes of cultural and social developments that occurred, in particular, in the steppe and forest steppe. This applies particularly to the Bronze Age, a time when a centre of advanced technological development and cultural interactions grew in the Southern Urals. Archaeologically, the southern Trans-Urals is characterized by a variety of cultural traditions that are connected with numerous archaeological sites, among which the sites of the Sintashta and Petrovka cultures hold a major position. Chronologically, it relates to the transition from the 3rd to the 2nd millennium BC and to the first half of the 2nd millennium BC.

Both cultures, Sintashtinskaya and Petrovskaya, are characterized by fortified settlements with regularly structured interiors, which is a phenomenon completely unprecedented in this area. So far, they have been found only within a very restricted territory, 350 x 200 km in size, and date solely to the period of the Sintashta-Petrovka culture. Frequently, the settlements are located near coeval burial grounds, in which evidence of the earliest chariots as well as indications of horse harnessing, particularly in the form of disc-shaped cheek-pieces, have been found. However, the distribution area of such burial grounds extends considerably beyond the area of the fortified settlements.

Since 2008, a German-Russian research project, planned as a longer-term project in interdisciplinary collaboration, has taken place there. The important aim of the project is to develop and expand the results of previous research, to test previously formulated hypotheses with newly acquired data using new methods and techniques, and subsequently to pose new questions. By doing so, this research project adds depth to the objectives of earlier research, extends the field of the problems investigated, broadens the range of methodological techniques, and enhances the overall scope of interdisciplinary and international cooperation.

Fortified settlements have a high informative potential for the study of the economy and culture of these ancient societies. All experts acknowledge an interdisciplinary approach in research on such archaeological sites as not only desirable, but by all means necessary. The interdisciplinary approach is understood as a way of interaction of scientists from different disciplines, who explore a common subject. This approach aims to obtain new knowledge that characterizes the multi-dimensional objective patterns by combining the results of studies by various disciplines with their hypotheses and interpretations. The major means of achieving the objectives are the unity of methodology in expanding the boundaries of the object cognition and the interaction of researchers from related disciplines.

The multidisciplinary approach is not absolutely new; its origin goes back at least to the 19th century. At first, an interdisciplinary intersection was realized between archaeology, geography and/or biology. Therefore, the forerunner of the modern approach is considered to be the geographical/ecological approach, which arose in anthropological/archaeological research. To be precise, it grew out of German regional geography (C. Ritter, R. Gradmann, O. Schlüter, E. Wahle), which was first introduced by geographers, geologists and botanists during the 19th – early 20th century and acted more in the form of geographical determinism (Klejn, 2011, p. 528). Thus, the geographical and anthropogeographical perspectives were introduced into archaeology by representatives of the natural sciences. It is indeed noteworthy that the main objects of their initial application were prehistoric settlements (*Siedlungsarchäologie*).

As a result, two basic schools were formed: an anthropogeographical school in Germany, and a geographical one in the United Kingdom, in which since the beginning of the 20th century, methods such as pollen analysis, archaeozoological research and aerial photography were introduced (Crauford, 1929; Fox, 1932). G. Clark opened a new page in the study of peat bog settlements which were investigated by a broad interdisciplinary team that included specialists from biological and geographical disciplines (Clark, 1936, 1952).

The American tradition developed from the works of anthropologists of the 19th century into concepts of the 1930s–1950s, in particular cultural ecology (Steward, 1955). In the 1950s–1970s the ecological paradigm spread out to the world archaeology, but the ways of its implementation varied in different countries and different regions. In addition, the so-called "radiocarbon revolution" (Renfrew, 1973) contributed greatly to the multidisciplinary paradigm.

Since the 1960s, calls to make archaeology more "scientific" in order to achieve greater success in

the interpretation of archaeological material have increased. The greatest involvement of natural scientific methods in archaeological research took place within the framework of "new archaeology", and despite criticism of the latter, the interdisciplinary "spirit" became firmly established in the modern research paradigm.

Although there are general principles that hold for the study of ancient settlements, specific situations always dictate the need to develop the most appropriate approaches and methods for the study of settlement sites (Koryakova, 2012). Thus, when referring to the southern Urals, it should be noted that some interdisciplinary methods were first used for the study of settlement within the museum district of "Arkaim". This concerns, firstly, the use of aerial photography to identify archaeological sites, whereby a fairly complete map of the location of the fortified settlements was gained (Batanina I.M. et al., 2014). Soil scientists, geographers, biologists and geologists were involved in research; however, not all of their works have been published, and thus they remain at the level of reports.

Topic of research

Currently, more than twenty fortified settlements and associated cemeteries of the Sintashta-Petrovka cultural complex of the Bronze Age are known in the southern Trans-Urals. The settlements vary in shape and size, but all are characterized by a closed enclosure, a regular layout of internal structures and a fairly similar placement in the landscape. They have been referred to with the provisional name of "country towns" and treated as proto-urban centers (Zdanovich, Batanina I.M., 2007). However, the lack of a source base for such conclusions has conditioned the choice of a research strategy towards extending it.

So far, fortified settlements have been found only within a very restricted territory, 350 × 200 km in size, and date solely to the period of the Sintashta-Petrovka culture. Frequently, the settlements are located near coeval burial grounds, in which evidence of the earliest chariots and indications of horse harnessing, particularly in the form of disc-shaped cheek-pieces, have been found. However, the distribution area of such burial grounds extends considerably beyond the area of the fortified settlements.

One of the main aims of the Russian-German project (2008–2014) was to generate various new datasets in order to gain new knowledge about the environment, society and culture of the southern Urals basing on material from the microregional study (Koryakova, Krause, 2013, 1–20). The overall objective of the project was the comprehensive study of Bronze Age settlements located in the valley of the Karagaily Ayat River, south of Kartaly in the Chelyabinsk region. This area is characterized by a high density of archaeological sites as a whole, and the concentration of fortified settlements of the Sintashta archaeological culture in particular. There they are located at a distance of 10 km from one another, whereas in other areas they are found in intervals of ca. 30–40 km (Koryakova, Krause, 2013; Knoll, 2014).

The project was undertaken within the framework of the modern concept of settlement archaeology. We studied three settlements in their natural and cultural context along the Karagaily Ayat River: Konoplyanka, Zhurumbay and Kamenny Ambar.

An important aspect of this multidisciplinary approach was the principle of the verification of results, for which employed different methods of analyses on the same objects and samples. A wide range of modern natural science methods was at disposal, provided through the participation of experts from various institutions of the Ural Branch of Russian Academy of Sciences and the Goethe University from Frankfurt am Main, as well as the Eurasian Department of the German Archaeological Institute.

The following major disciplines and methods involved were an important part in our research: archaeobotany, charcoal remains and pollen archives, soil studies and geography, geophysics, ^{14}C dating and dendrochronology, material studies like ceramic analyses and metallurgy of copper artefacts and geochemistry of ores (mining). Important archaeological methods include stratigraphy and typology of ceramics as well as systematic core drillings of wells in order to learn more about the history of wells and houses.

Therefore, the specific objectives of the project can be circumscribed as follows:

1. Investigation of the natural resources and landscape of designated areas in order to establish a link between the environment and the socio-cultural component of the historical process in the southern Trans-Urals during the Bronze Age.

2. Identification of the basic parameters of the habitat (settlement structure and space exploration) in the microregion.

3. Reassessment/confirmation of existing hypotheses about the growth of socio-cultural complexity and intensive metallurgical production at the beginning of the second millennium BC in the southern Trans-Urals.

4. Formation of a complete source base and analytical database for the subsequent reconstruction of the local society.

Methods in distant survey and geophysics

An important component of the study of the spatial structure of settlements was research using non-destructive methods that combine magnetometry, electrical prospecting, ground penetrating radar and LiDAR (Light Detection and Ranging) to scan the surface. In the course of the project the methods and approaches used in near-surface geophysics: magnetic survey, electrical prospecting and petrophysics, were applied (fig. 1). Microgravimetric survey, seismic and georadar profiling were practiced as well. Geomagnetic maps with different levels of detail and georadar profiles were obtained for a total of seven settlements. Various methods were used for data filtration, which enabled the allocation of the fortification boundaries and the internal walls of buildings adjoining the defensive walls. Furthermore, geophysical methods were employed to examine ancient mines of Vorovskaya Yama and Novonikolaevka (Yuminov, Nockevich, 2014). In order to assess the ancient relief of mines, georadar shooting was carried out, resulting in the model of the ancient quarry.

Methods in archaeological research

Stationary archaeological investigations were undertaken at the settlement of Konoplyanka (as a test area) and at Kamenny Ambar (large-scale area). The excavations were conducted in a combination of vertical and horizontal strategies, envisaging as far as possible the full use of stratigraphic sections and preservation of planigraphic information. The detailed search for anthropogenic remains involved sieving and flotation, chemical and micromorphological analyses of the soil, a combination of removing soil layer by layer and contextual methods in opening structures, photogrammetry, and three-dimensional registration of any and all findings.

To investigate the numerous wells a technique that is commonly used in wetland excavations was applied (fig. 2). This technique involved excavating large areas around the wells. Prior to excavation it was necessary to obtain soil columns by drilling a well for archaeobotanical analyses. A drainage

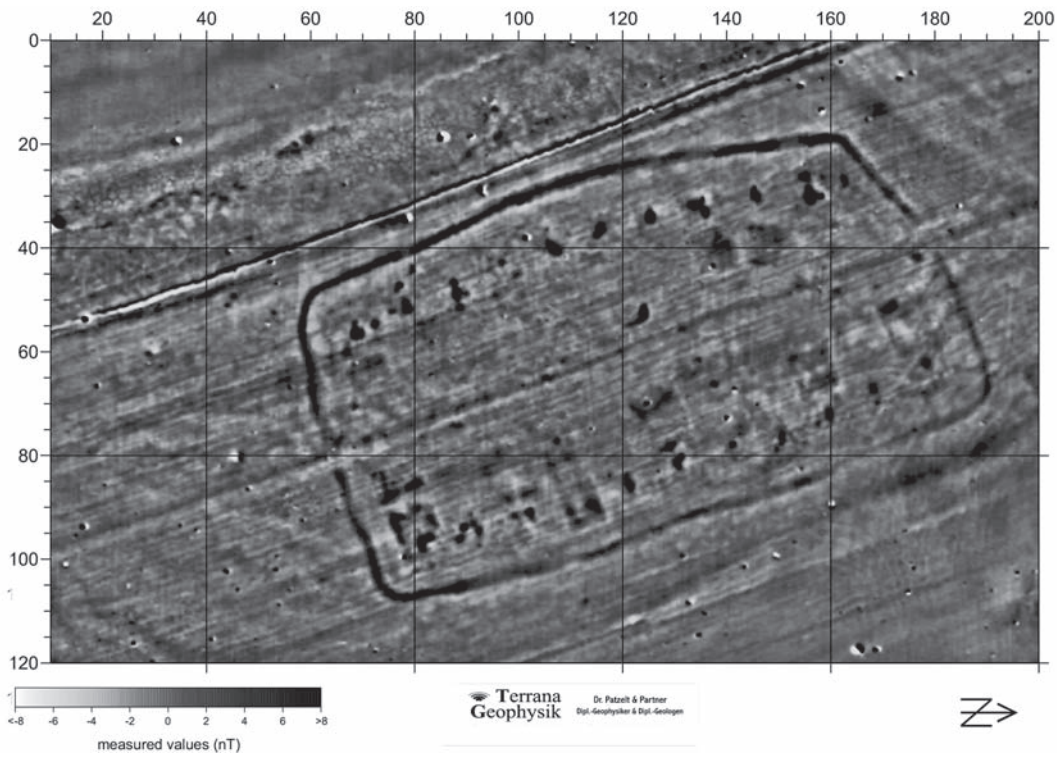


Fig.1. Geomagnetic map of the Konoplyanka settlement.



Fig. 2. The investigation of the wells.

system was constructed to divert water, which was then continuously pumped out. The fill of the wells was removed from a depth of 280–300 cm within the pit limits with the continuous pumping-out of water. The wells displayed a standard depth of 400–410 cm. Most of the wells had been closed deliberately already during the settlement period in Bronze Age. Excavations revealed that their shafts were almost completely clogged with clay; organic material was recorded only at the bottom. Due to the moist conditions, unique wooden objects and parts of the framework were preserved in the infill of the wells (poles, fences, boards), as well as the floral remains (fig. 3, 4). Some subjects displayed clear traces of processing or even as having been artefacts.

A wide range of soil, charcoal, wood, fossile flora and fauna samples was collected; sieving and flotation of the soil were carried out. We also made use of some elements of landscape archaeology (regularities in the placement of settlements in the landscape) and household archaeology (definition of economic activities and their distribution within the settlement). Architectural features and the



Fig. 3. Macro-remains from the wells (after A. Stobbe and L. Ruhl).

layout of buildings in the settlements were revealed. A large series of radiocarbon dates was obtained.

At the settlement of Konoplyanka geomagnetic survey identified a rectangular structure (180 × × 100 m) fenced-in with walls, and a moat with two entrances and two rows of buildings (10 and 11) along a main axis (fig. 1). Small-scale excavations have exposed part of the enclosure and an adjacent building, allowing the determination of the layer's character, its chronological position (1920–1745 BC), and its cultural assignment to the Sintashta-Petrovka type (Sharapova et al., 2014).

At the settlement of Kamenny Ambar, the remains of sixteen house structures were investigated (completely or partly) in area of overall 3000 m^2. Also parts of the fortification lines were studied archaeologically. The major elements of defence consist of an inner wall built of earth-and-wood (4 m wide at the base), a ditch of irregular configuration, and a small exterior wall built of clay taken out of the ditch. The outer face of the internal wall was lined with slabs of stone.

The dwellings of the early phase at Kamenny Ambar were built upon the ground level; they are only slightly deepened into the ancient soil. Excavations allowed the assumption that some of the dwellings were built in at least two standard forms: 1) rectangular dwellings of relatively small size (up to 200 square meters), and 2) large almost square buildings, as if composed of two rectangular rooms for various purposes (up to 400 square meters). A further notable feature of the architecture in the early phase is the large number of wells in the buildings, which also indicates their long, continuous use of the latter (Koryakova, Krause, 2013; Koryakova, Krause, 2014).

Analysis of the distribution of different types of pottery found in the settlement layer, combined with the dating of the inventory and radiocarbon dates made it possible to distinguish two main phases in the life history of the Kamenny Ambar settlement. The first phase is conditionally named the "Sintashta-Petrovka" phase, the time span of which is determined by the dates 2030–1870 (2050–1760) cal BC. The second phase is the "Srubno-Alakul" phase, which lies within the range of the dates 1980–1780 (2040–1770 cal BC (Panteleeva, 2013; Epimakhov, Krause, 2013). The Petrovka type lies between Sintashta (closer to it) and the Srubnaya type, thus indicating an almost continuous habitation of the settlement site.

In addition, material relating to some episodes of the site's function has also been obtained. There is reason to believe that the settlement was originally of rectangular shape with the dimensions 160 × × 115 meters; the buildings were arranged in four

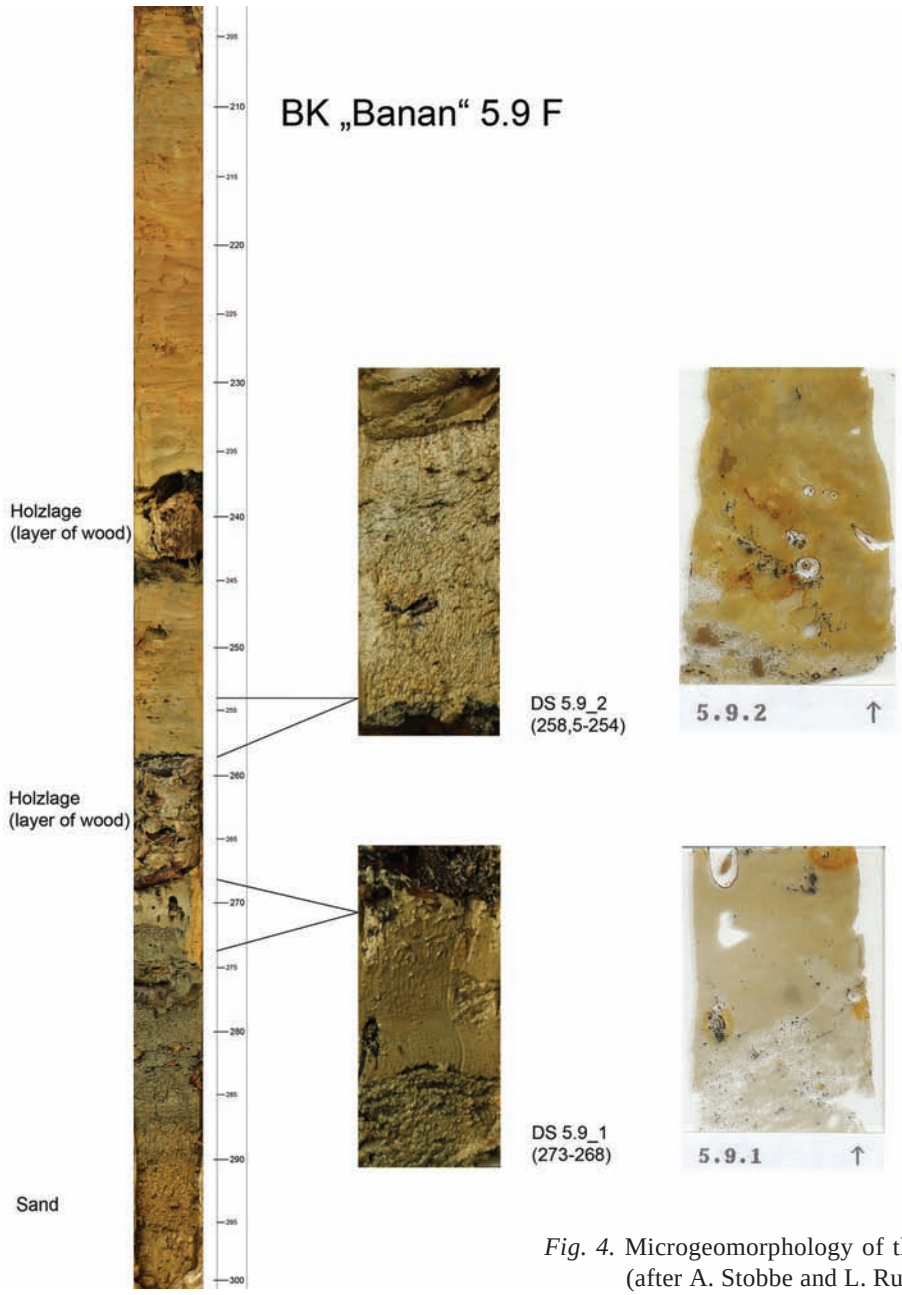


Fig. 4. Microgeomorphology of the well 5/9 (after A. Stobbe and L. Ruhl).

rows, two of which are adjacent to the longitudinal walls of the settlement. The latter are separated from the central rows of buildings by two streets. The living area was been reduced by nearly one-half; for this a new transversal wall and moat were built, although it is not as massive as the basic one. During their construction one of the entrances to the village was dismantled (Berseneva, Epimahov, 2014). Apparently, in the northern area residential complexes continued to be built, while the southern part was used for other unknown activities

On the basis of the typological and microwear analysis a set of tools used in the operations related to the processing of different materials was determined. The largest number of stone and ceramic tools was associated with metallurgy and metal. Thus, the entire range of industries, including metalworking and other traditional domestic activities that provided for the livelihood of the settlements' inhabitants, has been recorded.

Methods in geology, mineralogy, archaeometallurgy

Geological methods included a large-scale geological mapping of the ancient mines, defining the

contours of quarries, the morphology of the ore bodies, the calculation of area and volume of ore extraction, and waste dumps. The study of artefacts and minerals was undertaken by means of different analyses: geochemical, microprobe, X-ray, isotope, thermal, optical and others.

In the ancient mine of Vorovskaya Yama, a hypsometric plan of the modern and the ancient surface was compiled with the help of ground penetration radar. On the left bank of the river Karataly-Ayat, a new mine, designated Novonikolaevsky and related to the middle of the 2nd millennium BC, was discovered (Fornasier et al. in press). Geologists and geophysicists identified the size and morphological features of an ancient quarry, dumps and production areas, at which the pre-processing of mined ores occurred. Mineralogical and geochemical characteristics of the copper ores were characterized and the scale of production was determined. In prehistoric times at the Novonikolayevka quarry, the secondary copper ores were extracted from the oxidation zone. They consisted of malachite, azurite and hydroxides of iron (Juminov, Noskevich, 2014).

The collection of metallurgical slag coming from the Konoplyanka and Kamenny Ambar settlements has been studied. Thereby two main groups could be distinguished: slag containing chromites and slag containing chalcosite. Judging from the presence of slag inclusions with sulphides, ancient metallurgists used malachite and sulphide ores that had developed in the low horizons of the oxidation zones. Groups from the total sample specimen are allocated quite clearly and do not mix with each other. Such a division can evidence the different types of ores used or different methods of metal production (Zajkov, Ankushev, 2012; Zajkov et al., 2013). The chemical and isotopic analyses show that the inhabitants of the Kamenny Ambar settlement used different sources of ore for producing metal. Currently, there are no substantial data that would indicate the existence of professional groups of metallurgists. There are several reasons to assume that copper smelting was conducted outside of the settlement and that only small or secondary smelting processes to produce artefacts were carried out inside the settlement.

The stone collection from the Kamenny Ambar settlement is represented by 17 types of stone tools employed for various purposes, for the manufacture of which 24 types of rocks and minerals were used. It was established that for the manufacture of each type of tool only certain rocks with relevant physio-mechanical properties were used. The settlement inhabitants possessed a high level of stone processing, which was inaccessible to experts in other settlements (Molchanov, 2013).

Biological methods

The broad programme of biological research includes palynology, archaeobotany, carpology, archaeozoology, morphology, morphometry and micro-and macro-analyses. For the interpretation of the data a conjugate analysis was used. It revealed the causal links between the facts. Ethnoarchaeological methods were also used in archaezoological studies and interpretation of the results. The different studies and methods enabled interesting and important results to be obtained, which relate to the chronology, the local environment and natural recourses, the economy, the lifestyle of inhabitants of the settlements, as well as the ratio of tradition and innovation in their culture.

An important component of research was concerned with the study of the ancient flora and fauna. Palynological investigations along the river valley were intensive; several bog-lake depressions were sampled with 32 cores. The AMS dating of the profiles shows the dynamics of vegetation and climate change throughout time. All profiles have different gaps, which reflect the local cycles of aridity. Deposits of the Bronze Age were found in several cores taken in the vicinity of the Kamenny Ambar settlement (Stobbe, 2013).

Thus, the well-dated palynological spectra show that at the beginning of the second millennium BC feather grass, sagebrush, bedstraw, goosefoot, clover and other wild grasses were common, and that the landscape along the river Karagaily-Ayat was covered by meadow steppes. Despite the aridity of local cycles, serious changes in the vegetation are not detectable.

The deposits of the second millennium BC demonstrate an increasing diversity of the plant species and the presence of broad-leaved trees, which contradicts the assertion of a very dry climate at this time. In the valley of the Karagaily Ayat River, in the second millennium BC, plants such as wormwood, goosefoot, clover, sweet clover, alfalfa, vetch, knotweed, cleavers, sedge and wild cereals were common. Researchers reconstruct the landscape primarily as a feather-grass steppe, whereas the presence of forests was similar to that pf modern times (approximately 10 %). The presence of broad-leaved trees

such as alder, oak, linden and elm, as part of the pine and birch forests, is recorded. Therefore, no indications of degradation as a result of steppe-grazing are evident. Palaeobotanical study of the steppe evidence is in favour of its high productivity in the Bronze Age, which likely contributed to a sedentary way of life (Stobbe et al., 2015).

Environmental conditions in the area under study likely played a key role in the emergence of stable fortified settlements. Despite the high probability of favourable climatic conditions during the Bronze Age, there is no evidence of agriculture. Besides that, there is no evidence of the storage of plant products has been found in the settlements. The widespread opinion in literature that some of the wells could have been used for these purposes was not evidenced in our study.

Along with plants, milk and meat as well as fish (pike, perch, carp) played an important role in the diet of the settlements' inhabitants. A lot of sampling was carried out in the cultural layers of the settlement and numerous fish bones were the result of systematic sieving (Stobbe, Rühl et al., 2013).

Wood species found in the wells were identified (Fig.2), traces of wood processing were determined, and preservation techniques were applied. Judging by the finds of charcoal, the size of post holes and wood remains in the wells, we can state that mainly birch and pine trees with a diameter of 5–20 cm were used for building. Larger trees are represented to a lesser extent (Rühl, 2015).

According to the results of analyses of animal bones (micro- and macrofauna) from all settlements, the bones of cattle prevail, while the number of bones of sheep and goat takes a second position, and the horse is represented to a smaller extent (around 5 %). Bones of dogs and pigs are also present in a small ratio. Wild fauna is much inferior to the amount of bones of domestic species in settlement layers. The determination of the slaughter season of domestic ungulates shows that grazing took place not too far from the village.

Synthesis of the inhabitants' way of life

Analysis of the composition of the various species of vegetation and fauna of mammals, birds and fish showed no human influence on their modification in the region during the Middle Holocene. Human influence is manifested only at a local level: vegetation and soil in the vicinity of the settlements display some signs of human transformation. Apparently, residents of settlements used all available resources within a reachable distance. Hypothetically we assume that the area exploited for economical purposes might have been about 5 km in radius (or more along the river) and included pastures, some forests and water sources. So far it is still unclear, whether the sources of mineral deposits (copper ores) were farther away and whether the usage and/or exchange of copper ores were based on a different model.

Our research strategy using different methods allowed us to gain fundamental new and interesting results relating to chronology, local environment and natural recourses, economy, lifestyle of the settlement inhabitants, as well as the relation of tradition and innovation in their culture. The scientific results contribute to a better understanding of the conditions and factors of cultural, economic and social complexity, as expressed in the archaeological and biological diversity of the area under analysis. This enables an explanation of specific features of cultural, economic and social forms of adaptation to local geographic conditions that played an important role in cultural diversity.

References

Batanina I.M., Batanina N.S., Levit N.V., Kaiser E. 2014
Archäologische Karte des Flusstals Karagajly-Ajat. Eine Region des vorgeschichtlichen Eurasiens aus der Vogelperspektive. In *Zwischen Tradition und Innovation. Studien zur Bronzezeit im Trans-Ural (Russische Föderation)*, R. Krause und L.N. Korjakova (Hrsg.). Bonn: Frankfurter Archaologische Schiften. 26. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, pp. 199–304.

Berseneva N.A., Epimahov A.V. 2014
Fortifikacija poselenija Kamennyj Ambar (Juzhnoe Zaural'e). In *Trudy IV (XX) Vserossijskogo arheologicheskogo s'ezda v Kazani*, Vol. 1. Kazan': Otechestvo, pp. 531–533.

Clark G. 1936
The Mesolithic settlement of Northern Europe: a study of the food-gathering peoples of northern Europe during the early post-glacial period. New York: Greenwood Press, 283 pp.

Clark G. 1952
Prehistoric Europe: The Economic Basis. London: Methuen, 349 pp.

Crauford O. 1929
Air-Photography for Archaeologists. Ordnance Survey Professional Papers. New series. Vol. 12.

Epimakhov A.V., Krause R. 2013
Relative and absolute chronology of the settlement Kamennyi Ambar. In *Multidisciplinary investigations of the Bronze Age settlements in the Southern Trans-*

Urals (Russia), R. Krause, L.N. Koryakova (eds.). Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, pp. 129–145.

Fornasier J., Krause R., Korjakova L.N., Stobbe A., Rühl L., Schneider H., Thiemeyer H., Peters S., Epimachov A.V., Šarapova S.V., Panteleeva S.E., Molčanov I.V., Berseneva N.A., Patzelt A., Noskevič V.V.
Architektur, Wirtschaft und Landschaft der bronzezeitlichen Siedlungen am Nordrand der Eurasischen Steppe im Trans-Ural (Russische Föderation) Eurasia Antiqua. In press.

Fox C. 1932
The Personality of Britain: Its Influence on Inhabitant and Invader in Prehistoric and Early Historic Times. Cardiff: National Museum of Wales. 99 pp.

Yuminov A.M., Noskevich V.V. 2014
Geologo-mineralogicheskie i geofizicheskie issledovanija drevnego mednogo rudnika Novonikolaevskij (Juzhnyj Ural). In *Sbornik trudov konferencii «Geoarheologija i arheologicheskaja mineralogija-2014»*, Miass: Institut mineralogii UrO RAN, pp. 108–114.

Klejn L.S. 2011
Istorija arheologicheskoj mysli. SPB: SPbGU, 688 pp.

Knoll D. 2014
Siedlungs- und landschaftsarchäologische Untersuchungen zu den befestigten Siedlungen der Bronzezeit im Trans-Ural. In *Zwischen Tradition und Innovation. Studien zur Bronzezeit im Trans-Ural (Russische Föderation)*, R. Krause und L.N. Korjakova (Hrsg.). Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, pp. 139–197.

Koryakova L.N., Krauze R. 2014
Rezul'taty mezhdisciplinarnogo issledovanija ukreplennyh poselenij epohi bronzy v bassejne r. Karagajly-Ajat (Juzhnoe Zaural'e). In *Trudy IV (XX) Vserossijskogo arheologicheskogo s'ezda v Kazani*, Vol. I. Kazan': Otechestvo, pp. 574–576.

Korjakova. L.N. 2012
Arheologija poselenij. *Ural'skij istoricheskij vestnik*, No. 4: 3–15.

Koryakova L.N., Krause R. 2013
General remarks on multidisciplinary research in the Kamennyi Ambar microregion on the first phase of the project. In *Multidisciplinary investigations of the Bronze Age settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*, R. Krause and L.N. Koryakova (eds.). Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, pp. 1–20.

Molchanov I.V. 2013
Inventory of small finds. In *Multidisciplinary investigations of the Bronze Age settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*, R. Krause, L.N. Koryakova (eds.). Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, pp. 147–170.

Panteleeva S.E. 2013
Kompleks sintashtinskoj keramiki ukreplennogo poselenija Kamennyj Ambar: tipologicheskij analiz. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii*, No. 4 (23): 22–31.

Renfrew C. 1973
Before Civilization: The Radiocarbon Revolution and Prehistoric Europe. New York: Alfred A. Knopf, 292 pp.

Rühl L. 2015
Archaeobotanical analysis of plant use at Kamennyi Ambar, a Bronze Age fortified settlement of the Sintashta culture in the southern Trans-Urals steppe, Russia. *Vegetation History and Archaeobotany*, No. 24: 413–426.

Sharapova S.V., Krauze R., Molchanov I.V., Shtobbe A., Soldatkin N.V. 2014
Mezhdisciplinarnye issledovanija poselenija Konopljanka: predvaritel'nye rezul'taty. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Istorija. Filologija*, Vol. 13, iss. 3: Arheologija i etnografija: 101–109.

Steward J.H. 1955
Theory of Culture Change: The Methodology of Multilinear Evolution. Urbana: University of Illinois Press, 244 pp.

Stobbe A. 2013
Long-term perspective on Holocene environmental changes in the steppe of the Trans-Urals (Russia): Implications for understanding the human activities in the Bronze Age indicated by palaeoecological studies. In *Multidisciplinary investigations of the Bronze Age settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*, R. Krause, L.N. Koryakova (eds.). Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, pp. 305–326.

Stobbe A., Gumnior M., Ropke A., Schneid H. 2015
Palynological and sedimentological evidence from the Trans-Ural steppe (Russia) and its palaeoecological implications for the sudden emergence of Bronze Age sedentarism. *Vegetation History and Archaeobotany*, Vol. 24, iss. 3: 393–412.

Stobbe A., Rühl L., Nekrasov A., Kosintsev P. 2013
Fish – an important dietary component in the settlement of Kamennyi Ambar. In *Multidisciplinary investigations of the Bronze Age settlements in the Southern Trans-Urals (Russia)*, R. Krause, L.N. Koryakova (eds.). Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, pp. 233–238.

Zajkov V.V., Ankushev M.N. 2012
Metodiki izuchenija drevnih metallurgicheskih shlakov (na primere poselenija bronzovogo veka Kamennyj Ambar (Juzhnyj Ural)). *Voprosy istorii i arheologii Zapadnogo Kazahstana*, No. 17, vol. 2: 55–59.

Zajkov V.V., Juminov A.M., Ankushev M.N., Noskevich V.V., Epimahov A.V. 2013
Drevnie rudniki i metallurgicheskie shlaki Juzhnogo Zaural'ja. In *Sovremennye reshenija aktual'nyh problem evrazijskoj arheologii*, Barnaul: Izd-vo Altajskogo universiteta, pp. 64–67.

Zdanovich G.B., Batanina I.M. 2007
Arkaim – strana gorodov. Prostranstvo i obrazy. Cheljabinsk: Krokus, 260 pp.

УДК 575.17

J. Krause[1, 2, 3], I. Lazaridis[4], N. Patterson[4, 5], W. Haak[1], A. Mittnik[1, 3], D. Reich[4, 5, 6] and the Ancient Human Genomes Consortium

[1]Max Planck Institute for the Science of Human History
Jena, Germany
E-mail: krause@shh.mpg.de; haak@shh.mpg.de
[2]Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment, University of Tübingen
Tübingen, Germany
[3]Department of Archeological Sciences, University of Tübingen
Tübingen, Germany
E-mail: amittnik@gmail.com
[4]Department of Genetics, Harvard Medical School, Boston, USA
E-mail: lazaridis@genetics.med.harvard.edu; reich@genetics.med.harvard.edu
[5]Broad Institute of Harvard and MIT
Cambridge, USA
E-mail: nickp@broadinstitute.org
[6]Howard Hughes Medical Institute, Harvard Medical School
Boston, USA

ANCIENT HUMAN GENOMES SUGGEST THREE ANCESTRAL POPULATIONS FOR PRESENT-DAY EUROPEANS

Ancient DNA can reveal historical events that are difficult to discern through the study of present-day individuals. To investigate European population history around the time of the agricultural transition, we sequenced complete genomes from a ~7,000 year old early farmer from the Linearbandkeramik (LBK) culture from Stuttgart in Southern Germany and an ~8,000 year old hunter-gatherer from the Loschbour rock shelter in Luxembourg. We also generated genome wide data from seven ~8,000 year old hunter-gatherers from Motala in Sweden.

We compared these genomes and published ancient DNA to genome wide data from present-day individuals from 185 diverse populations to show that at least three ancestral groups contributed genetic material to present-day Europeans.

The first are Ancient North Eurasians (ANE), who are more closely related to Upper Paleolithic Siberians than to any present-day population. The second are West European Hunter-Gatherers (WHG), related to the Loschbour individual, who contributed to all Europeans but not to Near Easterners. The third are Early European Farmers (EEF), related to the Stuttgart individual, who were mainly of Near Eastern origin but also harbored WHG-related ancestry.

We model the deep relationships of these populations and show that about ~44% of the ancestry of EEF derived from a basal Eurasian lineage that split prior to the separation of all other non-African lineages.

Keywords: *European population history, ancient DNA, genome, early farmers, hunter-gatherers, ancestral groups.*

Й. Краузе[1, 2, 3], И. Лазаридис[4], Н. Паттерсон[4, 5], В. Хаак [1], А. Миттник[1, 3], Д. Райх[4, 5, 6] и Консорциум по изучению древнего генома человека

[1]Институт наук об истории человека общества Макса Планка
Йена, Германия
E-mail: krause@shh.mpg.de; haak@shh.mpg.de
[2]Центр эволюции человека и палеоэкологии им. Зенкенберга, Университет Тюбингена
Тюбинген, Германия
[3]Факультет археологических наук Университета Тюбингена
Тюбинген, Германия
E-mail: amittnik@gmail.com
[4]Факультет генетики Гарвардской медицинской школы
Бостон, США
E-mail: lazaridis@genetics.med.harvard.edu; reich@genetics.med.harvard.edu
[5]Институт Брода при Гарвардском университете и Массачусетском технологическом институте
Кембридж, США
E-mail: nickp@broadinstitute.org
[6]Медицинский институт Г. Хьюза Гарвардской медицинской школы
Бостон, США

ИЗУЧЕНИЕ ДРЕВНИХ ГЕНОМОВ: ТРИ ПРЕДКОВЫЕ ПОПУЛЯЦИИ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ЕВРОПЕЙЦЕВ

Древняя ДНК способна дать сведения об историко-антропологических фактах, которые трудно выявить путем исследования современных людей.

Для изучения этнической истории европейской популяции в период перехода к производящему хозяйству (так называемая аграрная революция) было выполнено полногеномное секвенирование земледельца раннего этапа культуры линейно-ленточной керамики (LBK), жившего 7 тыс. л.н. в районе Штутгарта, в Южной Германии; охотника из Лошборских гор в Люксембурге (8 тыс. л.н.); а также семи охотников-собирателей, обитавших 8 тыс. л.н. в местечке Мотала, Швеция.

Было выполнено сравнение этих геномов и прочитанной древней ДНК с полногеномными данными современных людей из 185 различных этнических групп. Исследования показали, что в происхождении современных европейцев участвовало не менее трех основных предковых групп.

Первая из них – это древние североевразийцы (ANE), которые гораздо теснее связаны с населением Сибири эпохи верхнего палеолита, чем с представителями любой из современных популяций. Вторая группа – западноевропейские охотники и собиратели (WHG), родственные человеку из Лошбора. Они внесли свой вклад в геном всех европейцев, но не в геном населения Ближнего Востока. Третьими являются ранние европейские земледельцы (EEF), представленные образцом из Штутгарта, которые были в основном ближневосточного происхождения, но имели среди предков также и западноевропейских охотников и собирателей.

Представляется возможным выявить глубокие связи этих популяций и продемонстрировать, что около 44 % предков ранних европейских земледельцев (EEF) происходят от базальной евразийской линии, которая расщепилась еще до разделения всех других неафриканских ветвей.

Ключевые слова: *история европейской популяции, древняя ДНК, геном, ранние земледельцы, охотники-собиратели, предковые группы.*

УДК 903.05

С.В. Кузьминых

Институт археологии РАН
Москва, Россия
E-mail: kuzminykhsv@yandex.ru

МЕТАЛЛООБРАБОТКА ЗАПАДНОСИБИРСКИХ КУЛЬТУР БРОНЗОВОГО И РАННЕГО ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКОВ*

Статья посвящена характеристике основных этапов развития металлообработки в археологических культурах Западной Сибири в эпохи раннего металла и раннего железа. Становление древнейшей металлообработки связано с двумя блоками культур – степным (пришлые скотоводы ямной и афанасьевской культур) и аборигенным (охотники и рыболовы культур гребенчатого геометризма). На разных этапах позднего бронзового века металлообработка западносибирских культур развивалась прежде всего в системе Западноазиатской (Евразийской) металлургической провинции. Лишь в финале эпохи бронзы на восточной и юго-восточной периферии этой системы (ирменская культура) стали играть заметную роль производственные центры Восточноазиатской (Центральноазиатской) металлургической провинции. Металлообработка раннего железного века (РЖВ) развивалась в тесной взаимосвязи с культурно-историческими процессами данной эпохи. По-прежнему доминировал импорт сырья и готовых изделий из Рудного Алтая и Казахстана. Но в Зауралье (саргатская, гороховская и сарматская культуры) стал заметен приток меди из иткульских производственных центров.

Ключевые слова: *Западная Сибирь, эпоха бронзы, ранний железный век, металлургия и металлообработка, медь и бронза, металлургические провинции.*

S.V. Kuzminykh

Institute of Archeology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia
E-mail: kuzminykhsv@yandex.ru

MAIN STAGES IN THE METALWORKING DEVELOPMENT IN WEST SIBERIA DURING THE EARLY METAL PERIOD AND THE EARLY IRON AGE

The paper describes the main stages in the metalworking development of West Siberia archaeological cultures during the Early Metal period and the Early Iron Age. The formation of the most ancient metalworking here is associated with two blocks of cultures: steppe ones (alien stock-breeders of the Yamnaya and the Afanasievo cultures) and aboriginal ones (hunters and fishermen of cultures with "comb geometrical" decoration on pottery). At the early stages of the Bronze Age the metalworking in West Siberian cultures had been mainly developing in the system of West Asian (Eurasian) metallurgical province. Only during the Late Bronze Age at the East and South-East periphery of this system (Irmen culture) production centers of East Asian (Central Asian) metallurgical provinces began playing a significant role. Metalworking during the Early Iron Age had been developing in close relationship with the cultural-historical processes of the period. Import of raw materials and products from the Altai and Kazakhstan still dominated. But as for the Trans-Urals (Sargut, Gorokhovo, Sarmatian cultures) one can note a significant influx of copper from the Itkul production centers.

Keywords: *West Siberia, Bronze Age, Early Iron Age, metallurgical production, metalworking, copper and bronze, metallurgical provinces.*

*Исследование выполнено в рамках проектов РФФИ (№ 14-06-00287) и РГНФ (№ 14-01-00348а).

Становление древнейшей металлообработки в Западной Сибири связано с двумя блоками археологических культур (рис. 1). Представители первого – скотоводы ямной и афанасьевской культур. Металлургия ямной культуры (в ее волго-уральском варианте) развивалась в системе Циркумпонтийской металлургической провинции (ЦМП). Афанасьевцы были первыми горняками и металлургами в центре Азии, территориально изолированными от циркумпонтийской метрополии. Морфологический облик орудий из «чистой» и мышьяковой меди (втульчатые топоры, плоские тесла, двулезвийные и однолезвийные черенковые ножи, шилья и др.), украшения из метеоритного железа, золота и серебра, сложная литейная техника (двусторонние литейные формы) свидетельствуют об изначально высоком уровне афанасьевской металлообработки, которая укоренилась на Алтае и Енисее в уже сложившемся виде [Черных, 2013, с. 194–201; Кузьминых, Дегтярева, 2012а, с. 213–215].

Второй блок наиболее ранних металлоносных культур принадлежит энеолитическим охотникам и рыболовам культурно-исторической области гребенчатого геометризма, охватывавшей горно-лесной Урал (аятская, липчинская, суртандинская, шапкульская, сосновоостровская культуры и др.), таежное Зауралье (атымьинская, волвончинская и др.), лесостепные и степные пространства Тоболо-Иртышско-Обского междуречья (байрыкская, усть-нарымская, ботайская, терсекская культуры и др.). В этих культурах в основном практиковались выплавка и плавка окисленной меди, литье заготовок в односторонних литейных формах с крышкой, формовка ножей, шильев, колец свободной кузнечной ковкой. Металлообработка носила лишь зачаточный характер. Ее становление происходило под влиянием импульсов из прикамских (новоильинских и гаринских) и южноуральских (ямных) производственных центров [Кузьминых, 2007; Кузьминых, Дегтярева, 2012а, с. 207–212].

В конце III тыс. до н.э. с распадом ЦМП в Северной Евразии перестраивается вся прежняя совокупность производственных систем. На разных этапах позднего бронзового века металлообработка археологических культур Западно-Сибирской равнины развивалась прежде всего в рамках Западноазиатской (Евразийской) металлургической провинции (ЗАМП) и лишь

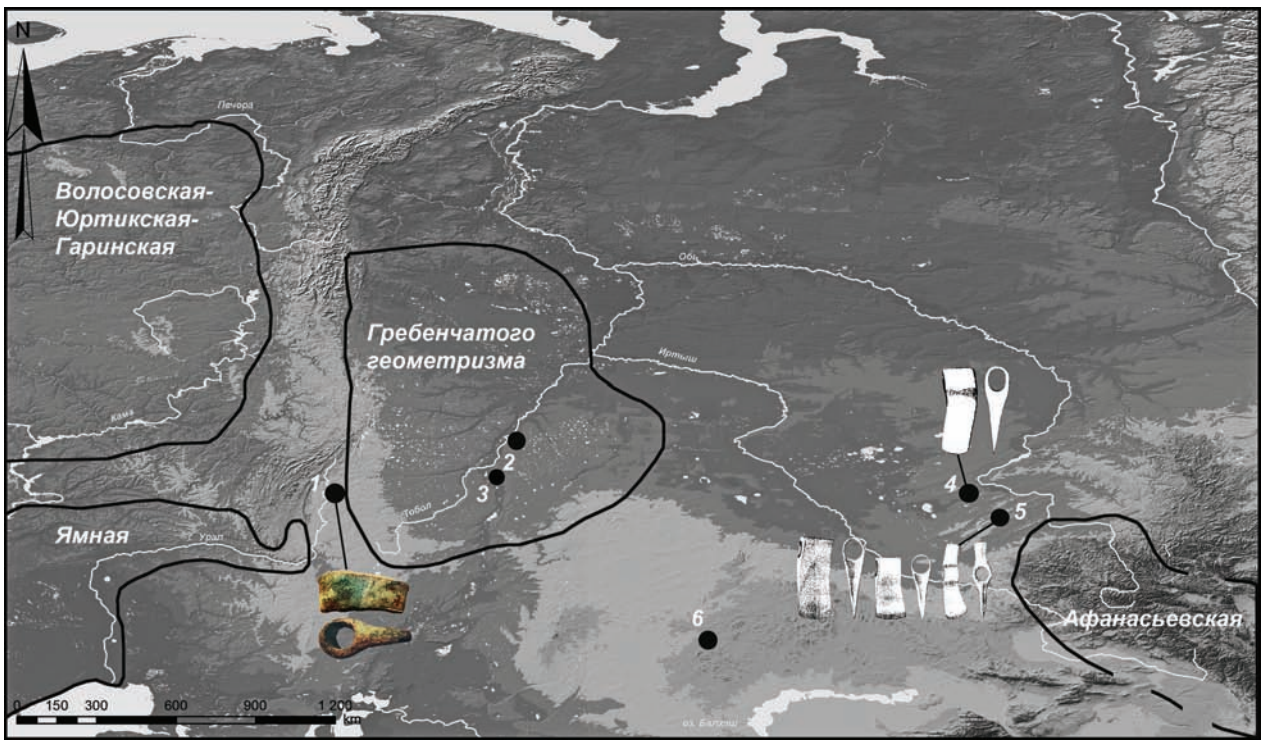


Рис. 1. Карта культур степного блока (ямная и афанасьевская) и металлоносных энеолитических культур гребенчатого геометризма с находками медных орудий и оружия вне их пределов:

1 – Княженское; *2* – Верхняя Алабуга; *3* – Убаган; *4* – Плотниково; *5* – Шипуново; *6* – Карагаш.

в финале бронзового века на восточной и юго-восточной периферии этой системы стали играть заметную роль производственные центры Восточноазиатской (Центральноазиатской) металлургической провинции (ВАМП).

На фазе формирования ЗАМП (ПБВ-1, XXII/XXI–XVIII/XVII вв. до н.э.) выделяются два блока культур с принципиально различными стереотипами металлообработки (рис. 2). Первый блок – абашевская, синташтинская, петровская и, вероятно, ташковская культуры Южного Урала, Зауралья (вплоть до Иртыша) и Северного Казахстана. Металлообработка этих культур ориентирована на воспроизводство орудий и оружия, характерных для системы ЦМП. Здесь доминируют технологии литья и ковки, используется в основном «чистая» и мышьяковая медь, разрабатываются медные рудники Южного Урала, Мугоджар, Северного и, вероятно, Центрального Казахстана. Второй блок – сейминско-турбинская, окуневская, чемурчекская, елунинская, каракольская, одиновская, ранняя кротовская, крохалевская – гребенчато-ямочной керамики – культуры Иртышско-Обско-Енисейского междуречья. Стереотипы металлообработки этих культур, морфология орудий и оружия не связаны с импульсами из производственных центров Зауралья. Напротив, здесь доминирует технология тонкостенного литья орудий и оружия, формуются упрочняющие ребра жесткости на однолезвийных изогнутых кинжалах, втульчатых кельтах и наконечниках копий, используются главным образом оловянные и оловянно-мышьяковые бронзы, разрабатываются медные, полиметаллические и касситеритовые месторождения Рудного Алтая, Западных Саян и Тянь-Шаня. Базовые инновации в металлообработке культур этого блока связаны с производственными центрами сейминско-турбинского (СТ-) транскультурного феномена [Черных, 2013, с. 222–225, 269–287; Кузьминых, Дегтярева, 2012б, с. 224–238].

На второй фазе развития ЗАМП (ПБВ-2, XVIII/XVII–XV вв. до н.э.), когда завершается процесс формирования провинции и происходит стабилизация ее производственных центров, в степи и лесостепи Западной Сибири доминируют культуры андроновского мира. Орудия и оружие срубной (в зауральском степном по-

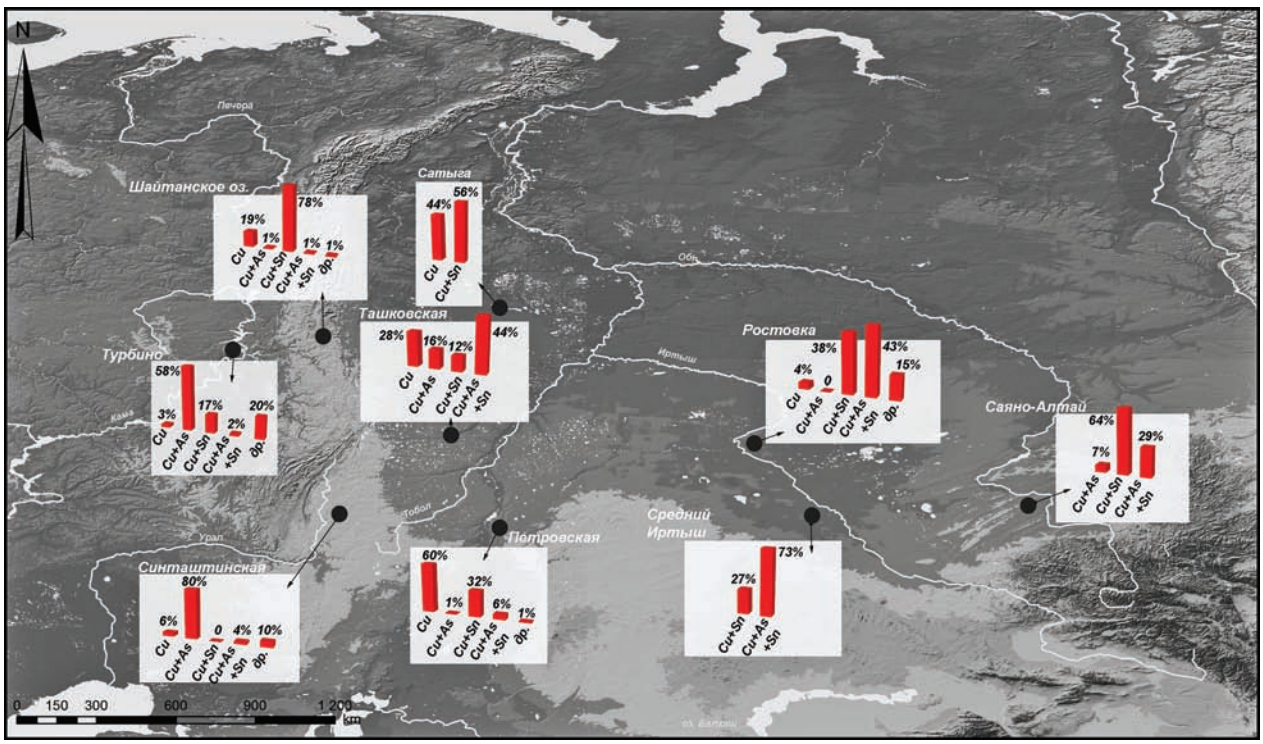


Рис. 2. Распределение сплавов в культурах и памятниках азиатской зоны ЗАМП (ЕАМП) фазы ПБВ-1.

граничье), алакульской, федоровской, черкаскульской и кротовской культур воспроизводят стереотипы абашевско-синташтинско-петровской металлообработки. Среди новаций, заимствованных из СТ-феномена, следует отметить литье наконечников копий и стрел, тесел и долот со «слепой» втулкой и повсеместный переход на использование оловянных и оловянно-мышьяковых бронз. Еще одной новацией этого времени является расцвет ювелирного дела, в том числе златокузнечества. В периферийных культурах андроновского мира (коптяковской, гребенчато-ямочной керамики, крохалевской, самусьской) доминируют стереотипы СТ-металлообработки (самусьские поясковые кельты, шайтанско-кижировские кельты с «ковровым» орнаментом и «ложными» ушками, наконечники копий с такими же ушками, пластинчатые ножи и др.). Вместе с тем в морфологии орудий, оружия и украшений этих культур заметны андроновские корни (ножи с перекрестьем и перехватом, кинжалы с прилитыми рукоятями, кованые тесла и др.). Не исключено и импортное влияние. Металлообработка западносибирских культур на этой фазе обеспечивалась за счет поставок меди, бронз, олова и золота из рудников, которые разрабатывались в Мугоджарах, Северном и Центральном Казахстане, Рудном Алтае. Особое значение имели оловорудные разработки в Калбинском и Нарымском хребтах [Черных, 2013, с. 222–229; Кузьминых, Дегтярева, 2012б, с. 224–238].

На третьей фазе развития ЗАМП (ПБВ-3, XV/XIV–XII/XI вв. до н.э.) культурно-исторические процессы характеризуются двумя основными особенностями. Степные пространства от Урала и до Алтая стали ареной консолидации населения культур андроновского мира, что в итоге привело к формированию алексеевско-саргаринской культуры, входившей в общность культур с валиковой керамикой (ОКВК). Эта перестройка культур степного пояса была, вероятно, вызвана начавшейся аридизацией климата, иссушением почв и ухудшением пастбищенских угодий. Напротив, в лесостепных и южнотаежных широтах наблюдается мозаичность культур (пахомовская, федоровская, позднекротовская, черноозерская, сузгунская, еловская и др.), которая плавно переходит в монотонную картину мира лесных охотников и рыболовов с характерной для них гребенчато-ямочной керамикой. Происходит передислокация основных очагов металлообработки в лесостепную и лесную зоны. В них, как и в степных производственных центрах ОКВК, используются в основном оловян-

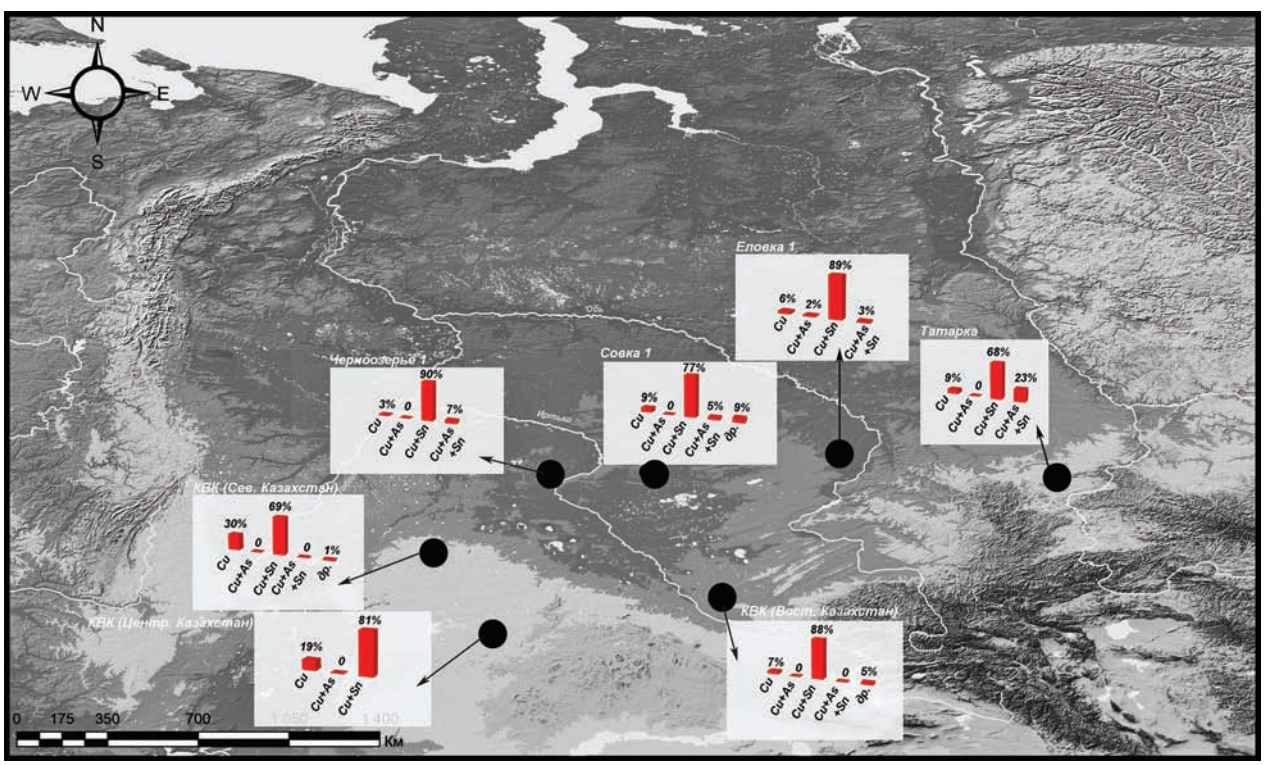


Рис. 3. Распределение сплавов в культурах и памятниках азиатской зоны ЗАМП (ЕАМП) фазы ПБВ-3.

ные бронзы (рис. 3). В морфологии орудий, оружия и украшений доминируют алакульско-федоровские традиции, но важнейшей новацией в культурах андроноидного круга стало появление однолезвийных ножей. В таежных районах Западной Сибири сохранилось производство поясковых кельтов самусьского типа, а в Обь-Енисейском междуречье (могильник на горе Татарка) – производство позднейших вариантов ложноушковых кельтов кижировского типа [Черных, 2013, с. 235–241; Кузьминых, Дегтярева, 2012б, с. 251–254; Агапов, Дегтярева, Кузьминых, 2012].

На заключительной фазе (ПБВ-4, XII/XI–X/IX вв. до н.э.) нарастают процессы деструкции и распада ЗАМП. В азиатской степи теряет былое единство алексеевско-саргаринская культура. Памятники трушниковского, донгальского и бегазинского типов финала ОКВК в Казахстане и на юге Западной Сибири фактически демонстрируют распад восточной зоны этой общности. Вместе с тем в лесостепных и южнотаежных районах набирают силу интеграционные процессы. Мозаичность культур, характерная для фазы ПБВ-3, уходит в прошлое. В Зауралье памятники межовской и бархатовской культур приходят на смену андроноидным – пахомовским и черкаскульским. Обь-Иртышская лесостепь и южнотаежные районы Приобья становятся зоной распространения корчажкинской и ирменской культур. На востоке Обь-Енисейского междуречья появляются памятники лугавской культуры, металлообработка которой (наряду с карасукской) развивалась в системе ВАМП. В таежной зоне Западной Сибири атлымская, позднесузгунская, лозьвинская, барсовская и еловская культуры демонстрируют трансформацию некогда нерасчленимого культурного пространства, индикатором которого служила гребенчато-ямочная керамика. Южнотаежные производственные центры уступают главенствующую роль лесостепным – ирменским. Горно-металлургические центры Рудного Алтая и Казахстана заметно снижают производство меди, оловянных и оловянно-мышьяковых бронз, но по-прежнему основные поставки направляется отсюда в очаги металлообработки лесостепных и лесных культур. Металлообработка восточного варианта ирменской культуры, за исключением отдельных племенных объединений (Камышенка), переходит на использование саянских мышьяковых и сурьмяно-мышьяковых бронз. В западном варианте ирменской культуры эти сплавы не играли заметной роли (рис. 4). В мор-

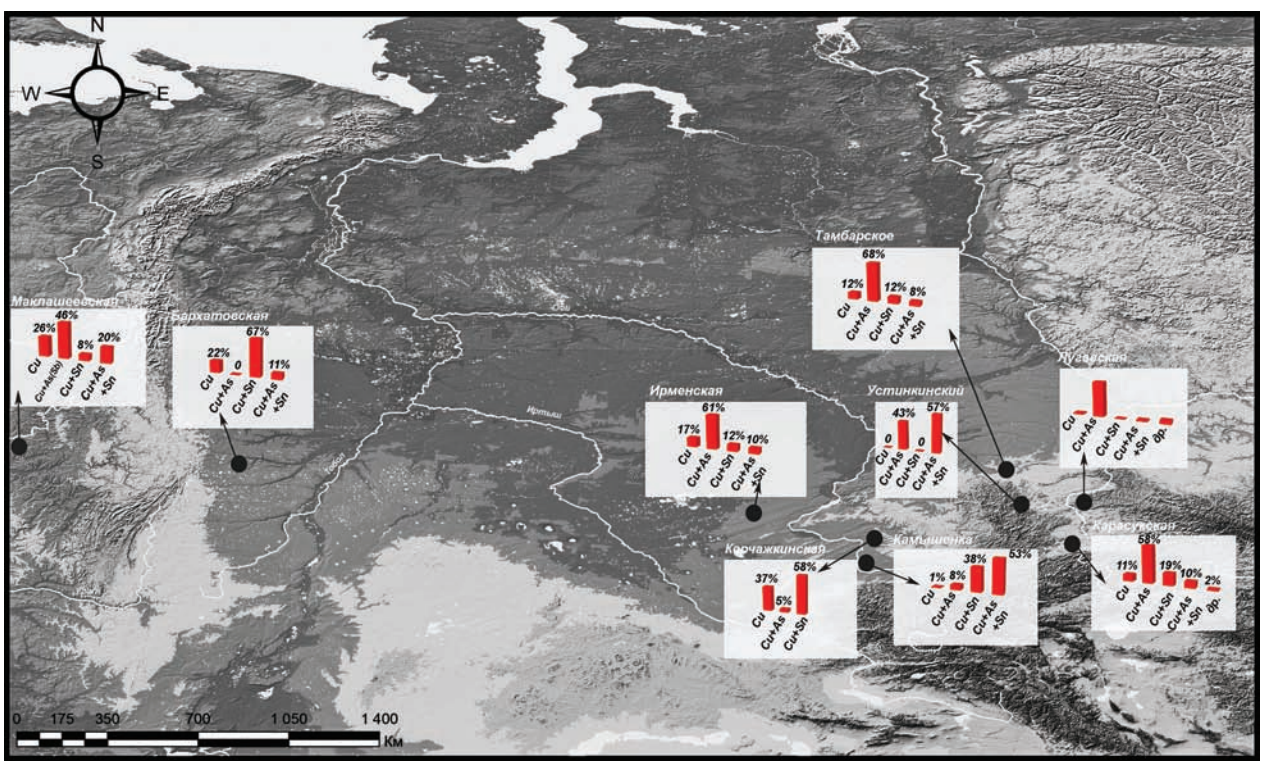


Рис. 4. Распределение сплавов в культурах и памятниках азиатской зоны ЗАМП (ЕАМП) фазы ПБВ-4.

фологии орудий, оружия и украшений к востоку от Иртыша доминируют ирменские стереотипы, на юге Западной Сибири и к западу от Иртыша сохраняется так называемая евразийская линия развития металлообработки – модификации андроновских и «валиковых» форм [Бобров, Кузьминых, Тенейшвили, 1997, с. 55–72; Кузьминых, 2009, с. 206–208; Кузьминых, Дегтярева, 2012б, с. 251–254; Агапов, Дегтярева, Кузьминых, 2012, с. 44–59].

В IX – начале VII в. до н.э. при переходе к раннему железному веку металлообработка западносибирских культур развивалась в тесной взаимосвязи с культурно-историческими процессами той эпохи. Первый вектор развития был связан с внутренней эволюцией и трансформацией позднебронзовых культур в русле ранее сложившихся традиций. Это привело к формированию баитовской культуры в Зауралье, позднеирменской – в Обь-Иртышском междуречье, большереченской (на ее мыльниковском этапе) – в Верхнем Приобье. Второй вектор обусловлен миграцией таежных групп населения, характерным индикатором которых является «крестовая» керамика. Основная миграционная волна связана с крупнейшими речными магистралями региона – Обью, Иртышом и Ишимом. Не случайно сформировавшиеся на юге Среднего Приобья молчановская, а в Среднем Прииртышье – красноозерская культуры тяготеют к этим речным системам. Третий вектор связан со встречной волной мигрантов из степных районов Казахстана (берликская культура – по В.И. Молодину [2008]), адаптировавшихся в Прииртышье и в глубинных районах Барабинской лесостепи в среде позднеирменских групп населения.

Изученные представительные серии металла этой эпохи пока единичны. Все они (Чича-I, Инберень VI, Усть-Барсукское и др.) свидетельствуют о доминировании оловянных и оловянно-мышьяковых бронз в позднеирменских, красноозерских и предкулайских памятниках (рис. 5). Импорт сырья и изделий (кинжалы, двухлопастные наконечники стрел и поясная гарнитура сакских типов), судя по всему, осуществлялся по Иртышу из Рудного Алтая и, возможно, из Центрального Казахстана. Разнонаправленность векторов развития западносибирских культур в начале раннего железного века заметно сказалась на металлокомплексе. В позднеирменском комплексе сохранился традиционный набор орудий (прежде всего однолезвийных ножей) и украшений, характерных для предшествующей ирменской культуры.

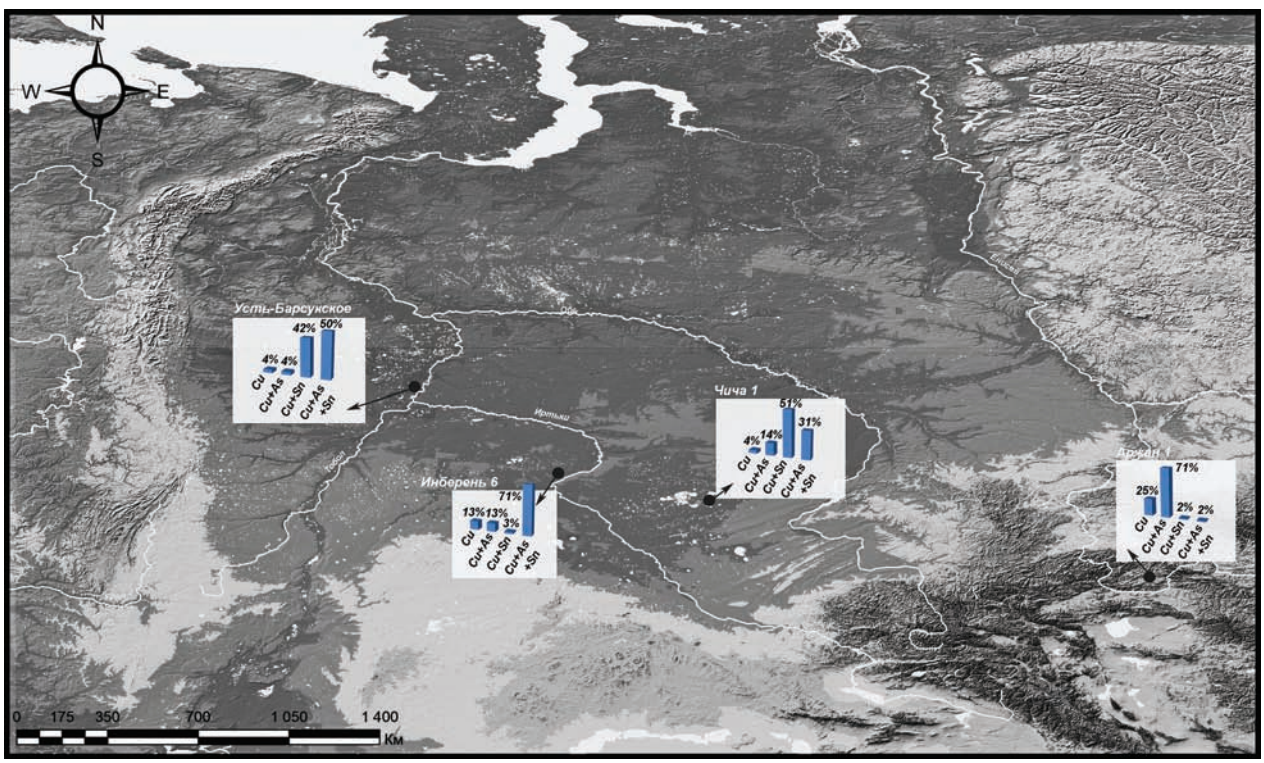


Рис. 5. Распределение сплавов в базовых исследованных памятниках Западной Сибири начала РЖВ.

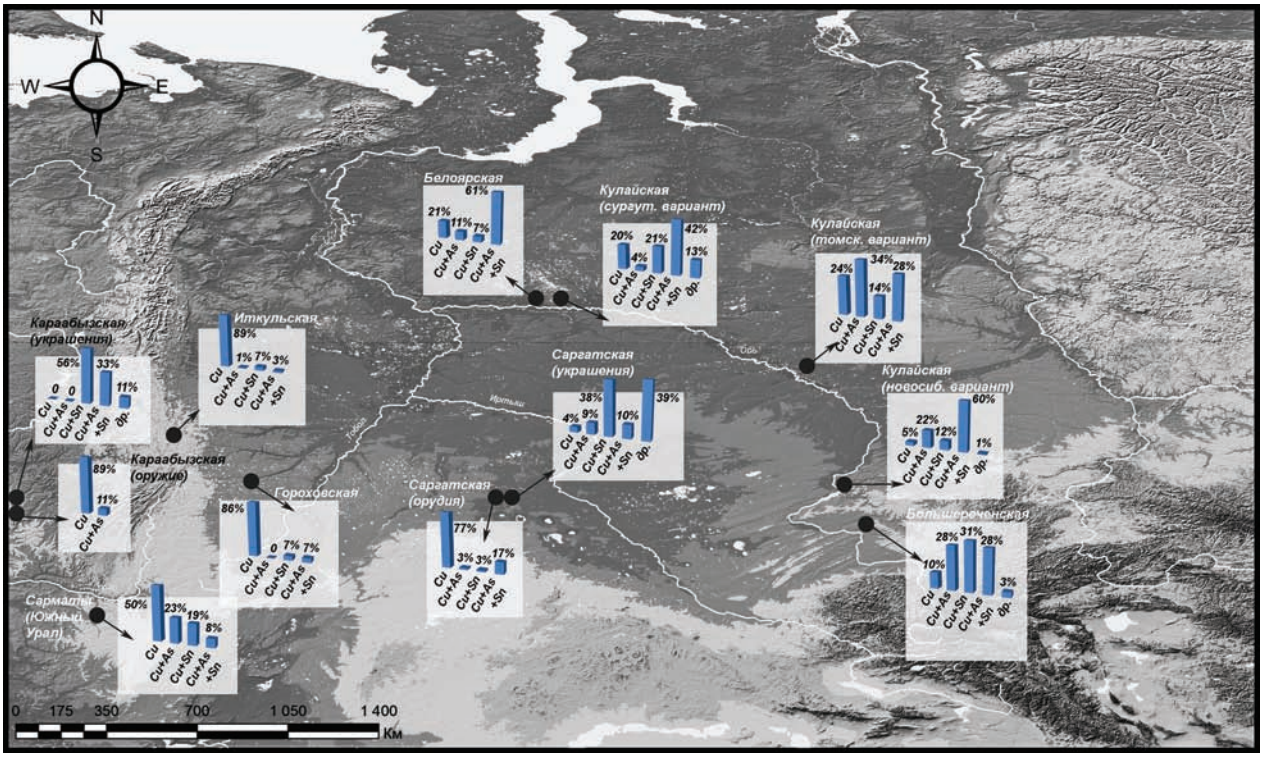


Рис. 6. Распределение сплавов в культурах РЖВ Западной Сибири.

В красноозерских комплексах показательно присутствие литейных форм для отливки кельтов раннеананьинских типов (Инберень VI) – на Иртыше отмечен самый восточный край их ареала. В большереченских памятниках Мыльниково) продолжается изготовление двушковых кельтов. На Верхней Оби, как и на Енисее, эта позднебронзовая традиция оказалась весьма живучей. Во всех культурах Западной Сибири начала раннего железного века, включая таежные, заметную долю составляет импорт, характерный для культур ранних кочевников Казахстана и Саяно-Алтая [Кузьминых, 2009, с. 207–209].

В последующие периоды РЖВ источники поступления меди и сплавов на Западно-Сибирскую равнину кардинально не изменились (рис. 6). Оловянные и оловянно-мышьяковые бронзы из Рудного Алтая и Казахстана доминируют в таежных (гамаюнская, белоярская, калинкинская, кулайская) и лесостепных (богочановская, большереченская на ближнеелбанском этапе) культурах. На востоке региона, в памятниках томского варианта кулайской общности, в отличие от сургутского и новосибирского вариантов, основу коллекций составляют изделия из саянской мышьяковой и «чистой» меди. На западе региона, как и в начале позднего бронзового века (абашевско-синташтинские центры), вновь заметен металл уральского происхождения. Орудия, оружие и сырье гороховской и саргатской культур, а также степных савроматской и прохоровской (от Урала до Ишима) – это в основном «чистая» медь, выплавленная металлургами иткульской культуры. В то же время большая часть саргатских украшений отлита из сплавов с лигатурой олова и цинка. Заметную часть среди них составляет импорт из южноказахстанских и среднеазиатских мастерских (прежде всего, зеркала), а также из Китая, Индии и Ближнего Востока [Кузьминых, 2001, 2009, с. 209–211; Кузьминых, Чемякин, 1998, 2005].

Список литературы

Агапов С.А., Дегтярева А.Д., Кузьминых С.В. Металлопроизводство восточной зоны общности культур валиковой керамики // Вестн. археологии, антропологии и этнографии. – 2012. – № 3 (18). – С. 44–59.

Бобров В.В., Кузьминых С.В., Тенейшвили Т.О. Древняя металлургия Среднего Енисея (лугавская культура). – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1997. – 99 с.

Кузьминых С.В. Цветной металл Холмогорской коллекции: (Приложение 3) // Зыков А.П., Федорова Н.Ф.

Холмогорский клад: Коллекция древностей III–IV вв. из собрания Сургутского художественного музея. – Екатеринбург, 2001. – С. 146–150.

Кузьминых С.В. Гребенчатого геометризма культуры // Большая Российская энциклопедия. – М.: БРЭ, 2007. – Т. 7 (Гермафродит – Григорьев). – С. 652.

Кузьминых С.В. О металле городища Чича-1 // Чича – городище переходного от бронзы к железу времени в Барабинской лесостепи / отв. ред. В.И. Молодин, Г. Парцингер. – Новосибирск; Берлин: ИАЭТ СО РАН, 2009. – Т. 3. – С. 202–212.

Кузьминых С.В., Дегтярева А.Д. Эпоха раннего металла вне пределов Циркумпонтийской металлургической провинции // Археология: учебник / под ред. акад. В.Л. Янина. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МГУ, 2012а. – С. 205–219.

Кузьминых С.В., Дегтярева А.Д. Поздний бронзовый век // Археология: Учебник / под ред. акад. В.Л. Янина. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МГУ, 2012б. – С. 219–270.

Кузьминых С.В., Чемякин Ю.П. Об источниках цветного металла в древних культурах Сургутского Приобья // Система жизнеобеспечения традиционных обществ в древности и современности: Теория, методология, практика: мат-лы XI Западносиб. археол.-этногр. конф. – Томск: ТГУ, 1998. – С. 113–116.

Кузьминых С.В., Чемякин Ю.П. Цветной металл памятников Барсовой Горы I тысячелетия до н.э. (предварительные результаты) // Культуры и народы Западной Сибири в контексте междисциплинарного изучения: Сб. Музея археологии и этнографии им. В.М. Флоринского. – Томск: ТГУ, 2005. – Вып. 1. – С. 123–134.

Молодин В.И. К вопросу о выделении берликской культуры // Интеграция археологических и этнографических исследований. – Омск: ОмГУ, 2008. – С. 78–80.

Черных Е.Н. Культуры номадов в мегаструктуре Евразийского мира. – М.: Языки славянской культуры, 2013. – Т. 1. – 368 с.

УДК 903.4

Е.Ю. Лебедева, Е.Е. Антипина

Институт археологии РАН
Москва, Россия
E-mail:elena.archbot@mail.ru; bikanty@mail.ru

НЕОДНОЗНАЧНОСТЬ ИНТЕРПРЕТАЦИИ АРХЕОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ (по материалам городищ железного века)*

В статье рассматривается феномен неоднозначности интерпретации археобиологических данных на примерах палеоэкономических моделей для четырех городищ железного века двух археологических культур – дьяковской и скифской. Показано, что находки на поселении костей домашних копытных и зерен культурных злаков не являются прямым свидетельством наличия сельскохозяйственной практики. Сходство видового состава растений и животных и других параметров археобиологических коллекций на поселениях даже одной археологической культуры также не может быть единственным доказательством существования на них аналогичных систем жизнеобеспечения. Продемонстрировано, что для корректной реконструкции недостаточно данных одной из археобиологических дисциплин – археоботаники или археозоологии; необходим их перекрестный анализ на фоне максимально детализированного археологического контекста. Отмечено, что на основе археобиологических материалов из одного-двух или даже нескольких поселений невозможно достоверно реконструировать хозяйственную систему всей культуры или археологической общности.

Ключевые слова: *археоботаника, археозоология, палеоэкономические реконструкции, неоднозначность интерпретации, городища железного века, европейская территория России.*

E.Yu. Lebedeva, E.E. Antipina

Institute of Archeology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia
E-mail: elena.archbot@mail.ru; bikanty@mail.ru

THE AMBIGUITY IN INTERPRETATION OF ARCHAEOBIOLOGICAL INFORMATION (on materials from iron age fort-settlements)

The phenomenon of ambiguity in interpretation of archaeobiological data and information had analyzed on paleoeconomic models of four Iron Age fort-settlements connected with two archaeological cultures – D'yakovo and Scythian. It was shown that the finds of domestic ungulates bones and cereal grains on the settlement are not a direct testimony to the agricultural practices here. The similarity of species composition of plants and animals and other parameters of archaeobiological collections even from one archaeological culture cannot be the single proof of existence similar life-support systems. It is demonstrated that the data of one archaeobiological disciplines – archaeobotany or archaeozoology are insufficiently for a correct paleoeconomic reconstruction; it is necessary their cross-analysis on the background of the most detailed archaeological context. The reliable reconstruction of the economic system of an entire culture or archaeological community will be impossible on the basis of archaeobiological materials only from one or two or even a few archaeological sites.

Keywords: *archaeobotany, archaeozoology, paleoeconomic reconstruction, ambiguity in interpretation, Iron Age fort-settlements, European part of Russia.*

*Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 13-06-12023-офи-м.

Важнейшими археологическими источниками для реконструкции структуры хозяйственных отраслей, связанных с производством пищи, являются археобиологические материалы длительного накопления в культурном слое поселений – кости домашних животных и макроостатки культурных растений, образовавшиеся в виде бытового мусора как результат ежедневной человеческой деятельности.

Построение хозяйственных моделей на основе этих материалов включает два взаимосвязанных уровня: это реконструкция системы потребления и далее – системы производства пищи. На первом уровне исследователь может получить ответы на вопросы о том, какие продукты и в каких соотношениях употреблялись в пищу жителями поселения, на втором уровне – откуда были получены эти продукты: из собственного хозяйства или через обмен и/или торговые операции [Антипина, 2005, с. 181–182]. Разделение указанных уровней позволит более четко формулировать задачи археобиологического исследования и сделать его более результативным. Однако при этом необходимо учитывать специфику археобиологических материалов. Кухонные остатки костей животных представляют собой результат разделки туш и обработки мяса, их видовой состав и остеологические особенности практически всегда позволяют реконструировать структуру потребления мясных продуктов [Антипина, 2005, с. 186–187]. Но использование полученных результатов с целью характеристики скотоводства имеет существенные ограничения [Антипина, 2008]. Флотационные ботанические образцы, напротив, включают разные по происхождению группы макроостатков культурных растений: прежде всего, это зерно, которое непосредственно не использовалось в пищу вследствие различных эпизодов случайного сгорания при очистке урожая, его хранении или кулинарной обработке [Лебедева, 2008]. Более того, хранившееся на поселениях зерно предназначалось не только для людей, но использовалось и как корм для животных. Достоверно различить эти группы крайне трудно. Поэтому археоботаническая информация в большей степени полезна при характеристике структуры урожая, а структура потребления реконструируется лишь для особых типов археологических памятников. Таким образом, для палеоэкономических реконструкций потенциал каждой из археобиологических дисциплин – археоботаники или археозоологии, будет различным.

Вместе с тем еще недавно в отечественной археологии общепринятой и безусловной считалась прямая проекция видового состава (видовых спектров) встреченных на поселении остатков животных и растений не столько на их роль в жизнеобеспечении, но чаще – даже на облик и уровень развития сельскохозяйственных отраслей. Более того, сходные параметры видовых спектров принимаются как свидетельство тех или иных хозяйственных систем, и для обоснования этого применяются методы математической статистики, в частности кластерный анализ [Косинцев, 2003; Горбаненко, 2014]. Между тем детальное рассмотрение многообразия факторов попадания и присутствия животных и растений на древних поселениях [Антипина, 2008; Лебедева, 2008], специфики их использования, в том числе в качестве пищи, демонстрирует неправомерность таких экстраполяций. На современном этапе развития археологии уже очевидно, что обоснование принципов интерпретации конкретных остеологических и ботанических данных и включение этой информации в палеоэкономические реконструкции являются важными методологическими задачами.

В процессе многолетних работ по изучению становления и развития производящей экономики на территории Евразии мы сталкивались и продолжаем сталкиваться с феноменом неоднозначности в интерпретации сходных между собой блоков археобиологических данных. Это явление заслуживает отдельного рассмотрения на конкретных примерах и обозначения наиболее существенных для палеоэкономических построений проблем, что и было предпринято нами и стало основной целью для написания настоящей статьи.

В качестве исследовательского полигона нами выбраны остеологические и археоботанические материалы из городищ железного века двух культур – дьяковской (городища Настасьино и Ростиславльское) и скифской (городища Россошки и Елизаветовское), территориально соотносимых с разными природными зонами – лесной и степной/лесостепной (рис. 1).



Рис. 1. Карта расположения городищ железного века.
1 – Настасьино; *2* – Ростиславльское; *3* – Россошки; *4* – Елизаветовское.

Основные палеоэкономические характеристики археобиологических материалов

Для обсуждаемых здесь четырех городищ нам удалось получить в свое время археобиологические материалы, собранные в соответствии с нашими методическими разработками [Антипина, 2003; Лебедева, 2008]. В качестве главного принципа формирования представительных коллекций принята стандартизация как отбора почвенных проб для флотации (одна проба = 10 л культурного слоя), так и сбора костей животных (от мельчайших фрагментов до целых костей, с минимальным объемом для исследуемой выборки в 400 таксономически определимых единиц). Обязательным условием для конкретных выборок является также фиксация при раскопках всех особенностей археологического контекста.

Результаты исследований этих коллекций из городищ Настасьино, Ростиславльское, Россошки и Елизаветовское уже опубликованы в виде отдельных блоков археозоологической и археоботанической информации, а также первых опытов палеоэкономического моделирования [Антипина, 2002, 2009; 2013; Антипина, Лебедева, 2005; Лебедева, 2002, 2004, 2005, 2009, 2013; Лебедева, Антипина, 2009]. Это позволяет нам, не останавливаясь на деталях обработки коллекций и описании всех полученных результатов, сосредоточиться на рассмотрении сопряженности отдельных блоков археобиологической информации в конкретных хозяйственных реконструкциях.

Чтобы ориентироваться в предлагаемых ниже интерпретациях относительно объемов и особенностей присутствующей на городищах сельскохозяйственной продукции, а затем и в финальном построении хозяйственных моделей, необходимо указать используемые нами базовые наиболее экономически значимые параметры и характеристики [Антипина, Лебедева, 2005, с. 70–72].

Для археоботанических коллекций это:

– результативность флотации – доля (%) образцов, содержащих макроостатки, остатки культурных растений;

– насыщенность культурного слоя макроостатками культурных растений. Индекс насыщенности рассчитывается делением общего числа макроостатков этой категории на количество всех подвергнутых флотации образцов, включая «пустые». Распределение исследованных образцов происходит по шкале насыщенности (семь классов);

– количественный объем выборки (число образцов и число макроостатков) и структура археоботанической коллекции (соотношение в ней различных категорий растительных макроостатков);

– археоботанический спектр (АБС) фиксирует долевое (%) соотношение зерен и семян культурных растений в коллекции. Стабильность АБС указывает на репрезентативность исследованной выборки для палеоэкономических реконструкций.

Принципиальным отличием от традиционно используемых в археоботанике методов оценки коллекции является учет образцов, не содержащих археоботанических находок. При стандартизации пробоотбора такой подход обеспечивает получение информации не только о конкретных образцах, но и о культурном слое в целом; мы фиксируем не обилие культурных растений в отдельных пробах, а насыщенность и равномерность распределения их в культурных напластованиях памятников. Это позволяет более достоверно оценивать объемы присутствовавшей здесь земледельческой продукции и судить о масштабах ее производства (или потребления).

Для археозоологических коллекций требуются следующие параметры:

– количественный объем выборки костей домашних копытных, и их вклад (%) в коллекции;

– остеологический спектр (%) домашних копытных и рассчитываемый по нему спектр потребления их мяса [Антипина, 2005, с. 186–187];

– возрастная схема забоя домашних копытных;

– соотношение размерных групп для каждого вида домашних копытных.

Анализ указанных параметров остеологических выборок позволяет подойти к изучению такого важного аспекта скотоводческой отрасли, как состав древнего стада. В соответствии с нашими методологическими подходами его состав может быть реконструирован исключительно в виде иерархии экономических позиций конкретных видов домашних копытных животных в хозяйстве, построенной с учетом информации о масштабах земледельческой отрасли [Антипина, 2008].

Насыщенность культурных напластований древнего поселения археобиологическими ма-

териалами (как костями домашних животных, так и макроостатками культурных растений) выступает чрезвычайно важной характеристикой интенсивности человеческой деятельности на поселении, а также долговременности его существования. В исключительных археологических ситуациях исследователи могут рассчитать даже среднюю скорость накопления разного рода бытового биологического мусора и таким образом выявить хронологические изменения в функционировании хозяйственной системы [Динесман, Савинецкий, 2003].

Однако, если для оценки насыщенности слоя памятника макроостатками культурных растений нами предложен весьма эффективный показатель (см. выше – индекс насыщенности), то подобный количественный параметр по костям животных для обычных поселений вряд ли возможен. Это связано со спецификой самого материала – кухонных костных отбросов, которые или археологизируются непосредственно в культурном слое или утилизируются в специальных местах (например, в ямах, зольниках и т.п.). Учитывая эти особенности археозоологического материала, мы рассчитали для указанных городищ сугубо усредненные значения концентрации костных остатков как для культурного слоя, так и для выделенных археологами объектов (в качестве контрольных). Одновременно мы учитывали и другие данные по рассматриваемым здесь археобиологическим коллекциям: особенности тафономического состояния костей – как показатель антропогенного пресса, а также оценку присутствия в археоботанических пробах остатков древесного угля – как косвенный показатель интенсивности человеческой активности на поселении.

Ни один из этих параметров в отдельности не может быть эффективно использован для палеоэкономического моделирования. «Выход» на реконструкцию системы жизнеобеспечения реализуется не просто при наличии совокупной информации о двух исследуемых отраслях, а только при ее «перекрестном» анализе, а также выявлении и объяснении взаимосвязей земледелия и скотоводства в одном хозяйстве.

Интерпретации археобиологических данных и палеоэкономические реконструкции

Дьяковская культура. Городища Настасьино и Ростиславльское (Московская обл.) находятся на расстоянии 35 км друг от друга (рис. 1), и можно было ожидать для них сходных систем жизнеобеспечения. Действительно, в отношении археозоологических материалов данное предположение почти оправдалось. Средняя насыщенность культурного слоя костями животных на обоих поселениях оказалась достаточно высокой – более 15 фрагментов м^3 (для Настасьино – 22, а для Ростиславльского – 16 ед. м^3 – см. *таблицу*). Общее количество костей домаш-

Основные характеристики археобиологических материалов исследованных городищ железного века

Параметры	Городища			
	Настасьинское	Ростиславльское	Россошки I	Елизаветовское
Археоботанические коллекции				
Число образцов	237	21	68	12
Всего макроостатков	675	1922	794	6261
В том числе культурных растений	501	1582	193	3969
Число зерен в АБС	376	943	130	703
Стабильность АБС	Стабилен	Стабилен	Условно-стабилен	Стабилен
Результативность флотации, %	46	100	50	100
Индекс насыщенности	2	75	3	331
Археозоологические коллекции				
Всего костей	50 730	4 500	1037	625
Естественная сохранность	3-4	4–5	2–3	4–5
Средняя насыщенность культурного слоя костями	22	16	4	10
Доля определимых до вида, %	35	70	34	60
Число костей домашних копытных	16 608	2 900	340	375

них копытных, достигающее десятков тысяч, свидетельствует о значительных масштабах потребления мяса. Несмотря на видимые различия в остеологических спектрах, их проекция на структуру мясной диеты показала значительное сходство – жители обоих городищ предпочитали конину (рис. 2). В соответствии с зоотехническими законами маточное поголовье лошадей должно было быть в 6–8 раз больше численности ежегодно изымаемых на мясо особей. Не вызывает сомнений, что жители этих городищ были коневодами.

Изучение археозоологических материалов из раскопок целого ряда дьяковских городищ подтверждает нашу реконструкцию коневодческого направления скотоводческой отрасли в хозяйстве населения этой культуры [Антипина, 2006]. Заметим, что лошадь – исходно степной вид, и такой парадоксальный выбор дьяковцами основного животного для разведения был связан, прежде всего, с крайне скудной естественной кормовой базой на занимаемых ими лесных территориях, где доминировали хвойные породы, а зимы отличались устойчивым высоким снежным покровом [Антипина, 2006]. В данных условиях растительный корм зимой просто недоступен для большинства копытных, за исключением лошади. Реконструируемые размеры лошадей на этих городищах обнаруживают сходную и поразительно малую среднюю высоту в холке [Антипина, 2009, с. 165; 2013, с. 152], что, несомненно, обусловлено постоянным недокормом. Резервом для обеспечения домашних животных необходимым зимним фуражом в такой ситуации должны были стать любые, даже самые малые объемы земледельческой продукции.

Если информация по остеологическим коллекциям из двух обсуждаемых дьяковских городищ обнаружила их сходство и стала основой для реконструкции единообразия скотоводческой практики, то археоботанические данные указывают на значимые отличия между этими поселениями. Наиболее ярко они маркируются двумя показателями – результативностью флотации и насыщенностью слоя остатками культурных растений (см. таблицу). Результативность флотации культурных слоев Настасьинского городища оказалась крайне низкой – только 46 %, а индекс насыщенности составил всего 2 единицы, тогда как на Ростиславльском он достигает 75 единиц* при стопроцентной результативности. Примечательно и распределение образцов с этих городищ по шкале насыщенности (рис. 3), а именно: 95 % образцов из Настасьино располагаются в первых трех классах (с 0 по II; в результативных пробах – не более 10 макроостатков), тогда как 86 % ростиславльских проб группируются на противоположном фланге шкалы – в классах III–VI с максимумом в IV (от 30 до 100 макроостатков). На этом фоне расхождения в археоботанических спектрах уходят на второй план, тем более что иерархия основных видов (просо, ячмень, пленчатые пшеницы) в них одинакова (рис. 4). Не вызывает сомнений, что объемы земледельческой продукции на этих двух городищах отличались принципиально.

Перекрестный анализ всей археобиологической информации позволяет предложить для Настасьино единственный вариант структуры хозяйства, основой которого было коневодство, а земледелие играло подчиненную роль. Материалы из Ростиславльского городища уже не могут интерпретироваться столь однозначно. Можно предложить к обсуждению две модели жизнеобеспечения. Первая предполагает, что структура хозяйства строилась на равноправном вкладе двух отраслей – земледелия и скотоводства, а возможно, даже и некотором доминировании первой (особенно на позднедьяковском этапе). К такому варианту подталкивают установленные для этого городища существенные объемы зерновой продукции (см. таблицу, рис. 3) и значимая, судя по структуре мясного потребления (см. рис. 2), позиция поголовья крупного рогатого скота в структуре стада, которая, несомненно, была выше, чем в Настасьино.

Вместе с тем, нельзя исключить, что такие же значительные объемы зерновой продукции на Ростиславльском городище могут найти свое объяснение и в рамках второй модели. Эта модель уже не является сугубо экономической, но в значительной мере – социальной рекон-

*В этой статье учитывается только информация по наиболее раннему для городища слою 2, который целиком синхронизируется с материалами из Настасьино (середина I тыс. до н.э. – первые века н.э.). Насыщенность зерном позднедьяковских напластований (слой 1) на этом городище еще выше: 217 единиц – без учета образцов, которые представляются переотложенным материалом из разрушенных наземных зернохранилищ [Лебедева, 2005, 2009].

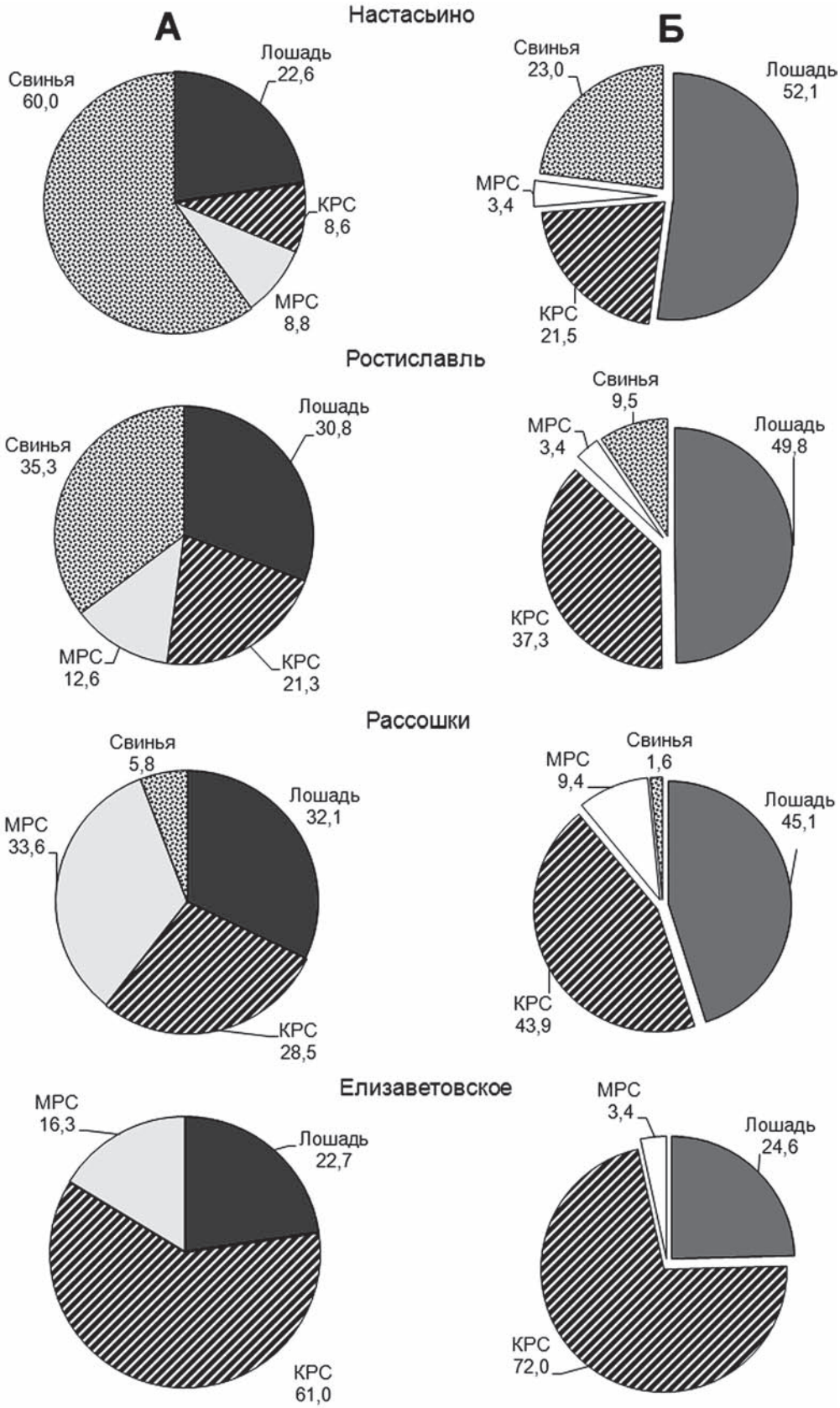


Рис. 2. Остеологические спектры (А) домашних копытных и относительные объемы потребления их мяса (Б) по археозоологическим материалам из городищ железного века (%).

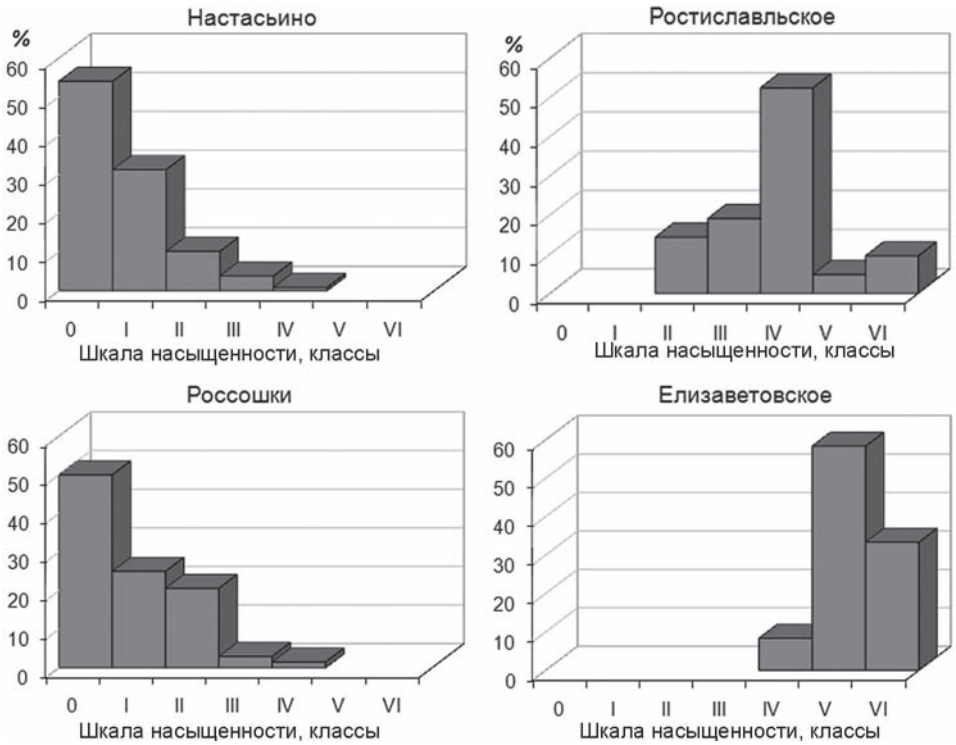


Рис. 3. Распределение археоботанических образцов с городищ железного века по шкале насыщенности.
Количество макроостатков культурных растений в классах: 0 – 0; I – 1–3; II – 4–10; III – 11–30; IV – 31–100; V – 101–300; VI – более 300.

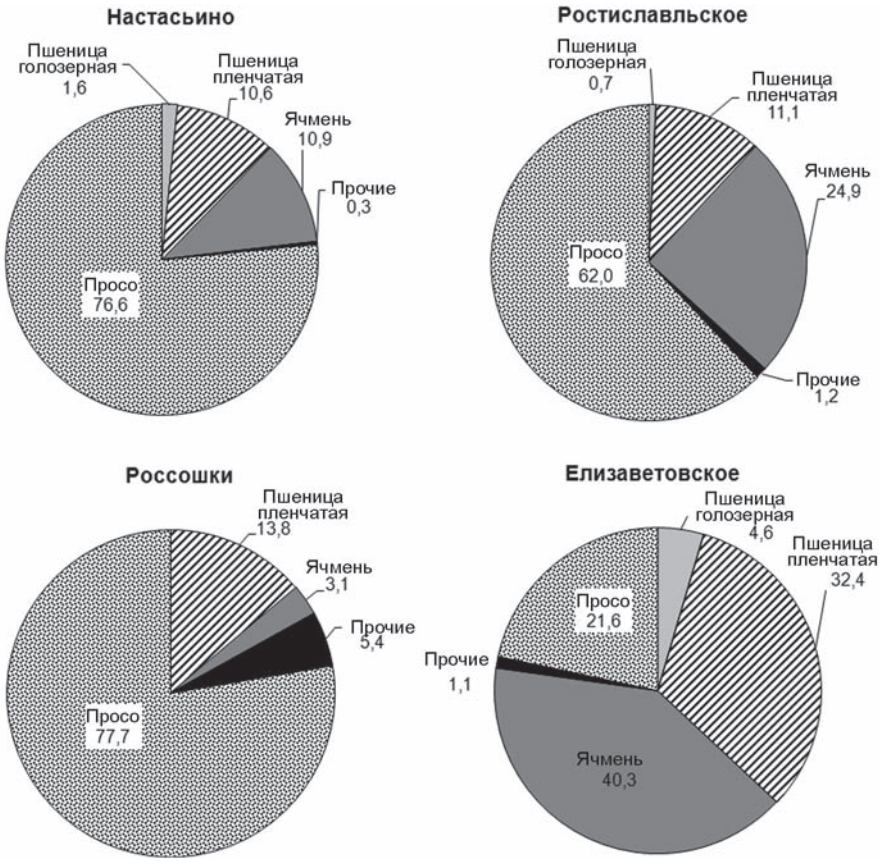


Рис. 4. Археоботанические спектры исследованных городищ железного века.

струкцией. Мы предполагаем, что Ростиславльское городище играло особую роль в поселенческой структуре дьяковских племен и здесь аккумулировались излишки сельскохозяйственной продукции со многих поселений с целью последующего общественного использования при исполнении обрядов или ритуалов, коллективных приемов пищи в праздники и т.п. Наиболее отчетливо это проявилось на позднедьяковском этапе. Аналогичная интерпретация была предложена для ряда городищ железного века на юге Англии, где также фиксировались значительные скопления излишков земледельческой продукции [Van der Veen, 2007; Van der Veen, Jones, 2006, 2007]. Обоснование этого второго варианта реконструкции будет зависеть уже от детального анализа всей археологической информации по Ростиславльскому городищу.

Палеоэкономическое моделирование в рамках дьяковской культуры, несомненно, требует дальнейших, более активных сборов и изучения археобиологических материалов с различных типов поселений. И хотя список памятников с опубликованными находками растений и костей животных весьма значителен [Цалкин, 1962, с. 74–75; Кренке, 2011, с. 151, 189, 190], специальные целенаправленные их сборы проводятся крайне редко и порой лишены какой-либо методической базы. Здесь мы хотели бы привлечь внимание археологов к тому, что без совокупного анализа всего комплекса археобиологических данных реконструкция хозяйства даже в рамках одной культурной традиции может оказаться ошибочной.

Скифская культура. Коллекции археобиологических материалов городищ Россошки I (Воронежская обл.) и Елизаветовское (устье Дона) имеют не менее контрастные палеоэкономические характеристики, чем рассмотренные выше дьяковские памятники.

Для городища среднедонских скифов Россошки I благодаря археобиологическим данным удалось обосновать его статус как городища-убежища для населения, хорошо знакомого с навыками земледелия и животноводства [Лебедева, Антипина, 2009].

Базовые археоботанические характеристики – низкие показатели результативности флотации и насыщенности зерном слоя городища – оказались очень близки настасьинским (равно как и АБС; см. таблицу, рис. 3, 4), что, казалось бы, позволяет по аналогии предполагать наличие здесь собственного земледелия, хотя и скромного по масштабам. Однако ряд факторов явно противоречит такой возможности. Во-первых, вызывает удивление то, что коллекция отпечатков культурных растений на керамике почти в 5 раз превосходит найденные в слое карбонизированные макроостатки. Такая посуда могла изготавливаться только на поселениях, где в значительных объемах обрабатывалась зерновая продукция, т.е. явно не в Россошках. Во-вторых, планиграфическое распределение результативных образцов определенно указывает на их концентрацию почти исключительно в жилищно-хозяйственном комплексе: индекс насыщенности в жилище и хозяйственных ямах достигал почти 7 единиц, а за их пределами – лишь 0,4. В-третьих, только в трех образцах из 68 фрагменты древесного угля составляли основу флотационной пробы, тогда как в остальных они присутствовали в виде единичных вкраплений. Заметим, что речь идет об угольках микроскопического размера 0,5–3,0 мм, практически незаметных без оптического увеличения. Такую ситуацию сложно представить на постоянно обитаемых поселениях, где многолетняя хозяйственная деятельность оставляет многочисленные следы (в том числе от чистки постоянных очагов) в виде золисто-углистых прослоек, пятен и т.п.

С гипотезой о временном пребывании в Россошках населения с земледельческо-скотоводческим хозяйством хорошо согласуется и явное превосходство в структуре археоботанической коллекции карбонизированных семян сорных и дикорастущих трав над культурными растениями, что указывает на возможное использование навоза в качестве дополнительного источника топлива. Такая практика характерна в основном для степных регионов, но в условиях лесостепи она вполне допустима в экстремальных условиях, при ограничении доступа к древесным ресурсам.

Археозоологические данные также указывают, что хозяйственная деятельность на городище была минимальной. Прежде всего, об этом свидетельствует достоверно малая концентрация костных остатков в слое (4 ед. на м^3). Но наибольшее значение имела неудовлетворительная естественная сохранность костных остатков и специфика их тафономического состояния (поверхность почти всех костных фрагментов раз-

рушена мицелием грибов-сапрофитов). Последняя характеристика отражает влажные условия мощного травяного перегноя, благоприятствующие наибольшей активности микроорганизмов, которые эффективно разлагают костную ткань только в естественных биоценозах. На постоянных поселениях эти сообщества потребителей мертвой органики катастрофически быстро исчезают, что как раз и способствует наилучшему сохранению костных остатков. Соответственно остеологическая информация по Россошкам более всего отвечает модели временного пребывания здесь небольших групп населения, которые использовали в пищу мясо приведенных с собой животных.

И, наконец, археологические данные не противоречат гипотезе о городище-убежище. Распределение массовых материалов – керамики, обмазки, костей – свидетельствовало об их максимальной концентрации в рамках жилищно-хозяйственного комплекса, тогда как в районе рвов и валов было обнаружено не более 1 % находок [Лебедева, Антипина, 2009, табл. 10, с. 216], что представляется невероятным, если считать городище постоянно обитаемым. Оборонительные сооружения в виде трех рвов и трех валов, зафиксированных на городище [Гуляев, 2003, 2004], свидетельствуют, скорее всего, о том, что местное население находило здесь временное прибежище неоднократно.

Археобиологические материалы с **Елизаветовского городища,** как уже отмечалось, являются прямой противоположностью коллекциям из Россошек. Наиболее ярко этот контраст проявляется на обнаруженных здесь остатках растений. В первую очередь, это их обилие: стопроцентная результативность флотации культурного слоя Елизаветовки сочетается с индексом насыщенности, превосходящим в 100 раз тот, что был зафиксирован в Россошках; общий объем коллекции макроостатков больше почти в 8 раз, а остатков культурных растений – в 20 раз; и это при том, что серия исследованных образцов здесь заметно меньше (см. таблицу). Следует отметить также, что археоботанические сборы на обоих городищах проводились на сходных объектах – в жилищно-хозяйственных комплексах и оборонительных сооружениях, что делает указанные отличия еще более достоверными.

Археоботанический спектр Елизаветовского городища заметно отличается от спектров всех других представленных здесь поселений (рис. 4), хотя типичная для железного века Восточной Европы триада земледельческих культур – просо обыкновенное, пленчатый ячмень и пленчатые пшеницы (преимущественно двузернянка) – и здесь составляет его основу, но в других пропорциях. Первое, что обращает на себя внимание, – это низкая доля проса (менее 20 %; рис. 4), нехарактерная ни для одного из скифских поселений, на которых проводилась флотация культурного слоя. Помимо Россошек, где оно составляло 70 %, можно упомянуть Каменское городище – 50 % [Пашкевич, 2000] и Мостище – 55 % [Лебедева, 2001]. Вторая особенность рассматриваемого АБС – довольно высокая доля ячменя (43 %), сближающая его со спектрами античных памятников Боспора, в том числе боспорской колонии III в. до н.э. на самом Елизаветовском городище [Лебедева, 2002]. Сказалась ли в этом возможная перемешанность культурного слоя или сложно оценить эллинское влияние, по крайней мере, мы пока лишены сравнительных материалов с территории греческого эмпория IV в. до н.э.

Хотя высокая насыщенность зерном культурного слоя Елизаветовки свидетельствует о больших объемах зерновой продукции, постоянно присутствующей на скифском городище, другие археоботанические характеристики не позволяют однозначно утверждать, что вся она была произведена местными жителями. Вслед за авторами раскопок мы не исключаем возможных дополнительных поставок зерна в результате торговли [Марченко и др., 2000]. Но, подчеркнем, это была торговля для собственных нужд и только традиционными сельскохозяйственными культурами. До сих пор никаких археоботанических материалов, подтверждающих участие скифов в хлебной торговле Боспора с Грецией, не обнаружено [Лебедева, 2000]. Речь идет о главном объекте этой торговли – мягкой пшенице, доля которой на Елизаветовке, как и на других упомянутых выше скифских памятниках, минимальна (см. рис. 4).

Сборы костей животных в скифских слоях городища проводились в течение нескольких лет, но, к сожалению, на крайне небольшой площади. Полученная таким образом коллекция оказалась малочисленной (см. таблицу). К тому же она была разделена на отдельные выборки и обработа-

на двумя специалистами. Однако их результаты совпали практически по всем изучаемым параметрам [Мягкова, 2003; Антипина, 2002], что позволило использовать их оценки совокупно в данной работе. Подчеркнем, что насыщенность культурного слоя костями оценивается как средняя – около 10 ед. на $м^3$ (см. таблицу).

Остеологический спектр и структура потребления мяса домашних копытных скифским населением Елизаветовского городища наиболее близки к материалам из городов Северного Причерноморья того времени [Цалкин, 1960; Антипина, 2002, с. 140–145]. Причем видовой состав мясных животных отличает от таковых по греческим факториям только отсутствие свиньи, а второе место в структуре мясного потребления (после говядины) занимает конина, а не баранина, как на греческих поселениях. По-видимому, отмеченные особенности можно считать спецификой именно скифских остеологических материалов. Кроме того, в изучаемой нами коллекции не оказалось костей рыб, что также отличает ее от кухонных остатков из греческих поселений.

Морфологические данные о сельскохозяйственных животных из Елизаветовского городища позволяют по реконструируемым размерам поставить этих животных в один ряд с коровами, лошадьми и овцами, разводимыми различным в этнокультурном отношении населением на территории Северного Причерноморья в железном веке.

Все изученные характеристики и оценки археобиологических материалов Елизаветовского городища указывают, что его обитатели были полностью обеспечены продуктами земледелия и скотоводства. Но если природные условия огромной дельты Дона с обилием заливных лугов и мягкими зимами благоприятствовали интенсивному разведению домашних копытных, и прежде всего крупного рогатого скота, то земель, пригодных для выращивания зерновых, здесь было значительно меньше. Соответственно именно скотоводство должно было стать одним из главных ресурсов для жизнеобеспечения любого долговременного поселения в этом регионе. Жители могли безбоязненно рассчитывать или на собственное стадо, или на закупку мяса у соседей. В такой ситуации различить по остеологическим коллекциям происхождение мясных продуктов крайне затруднительно.

Таким образом, для Елизаветовского городища мы не можем пока отличить результаты хозяйственной деятельности скифов и их торговой активности. Сосуществование на определенном этапе с греческим населением также могло отразиться на спектрах потребляемых растений и животных, а также на других характеристиках археобиологических материалов.

Приведенные выше палеоэкономические модели, построенные только для нескольких городищ железного века, демонстрируют сложность и неоднозначность интерпретации исходных археобиологических данных. Показательно, что даже в рамках изучения одного памятника археобиологические характеристики не всегда могут иметь однозначную трактовку, что позволяет говорить о разных моделях хозяйственной деятельности. Среди обсуждаемых выше четырех городищ только для Настасьино была предложена единственно возможная, как нам представляется, модель структуры сельского хозяйства. Для двух других – Ростиславльского и Россошек, наиболее значимыми при моделировании оказались археоботанические материалы, оценки и параметры которых как раз и указали на вероятность нескольких вариантов систем жизнеобеспечения (см. таблицу, рис. 3, 4). Но выбор наиболее реалистичных, по нашему мнению, версий базировался на анализе и согласовании всех археобиологических данных с другой информацией о поселениях – в первую очередь, археологической. А для Елизаветовского городища ни одна из оценок или характеристик археоботанических и археозоологических коллекций не стала ключом для реконструкции даже системы обеспечения его обитателей продуктами питания.

Вместе с тем для Настасьино и Ростиславльского городища на фоне близких спектров мясного потребления такие археоботанические оценки, как результативность флотации и насыщенность культурного слоя макроостатками культурных растений, обозначили достаточно резкие отличия этих городищ друг от друга (см. таблицу, рис. 2, 3). Это позволяет обсуждать неизвестные ранее аспекты хозяйственных и социальных отношений в дьяковской культуре.

Еще одним важным в теоретическом плане моментом в палеоэкономическом моделировании стало обнаружение достоверного сходства в видовых спектрах и других археобиологиче-

ских параметрах на памятниках разных культур. Близкую структуру потребления мяса мы зафиксировали для Ростиславльского городища и Россошек (см. рис. 2), с одной лишь разнящейся деталью – присутствие небольшой доли свинины в диете жителей Ростиславля, которую заменяет в Россошках такая же доля козлятины/баранины. Но на фоне других различающихся характеристик остеологических коллекций, такое сходство не стало индикатором подобия скотоводческой практики на указанных поселениях. По археоботаническим материалам наиболее близкими друг другу оказались городища другой пары – Настасьино и Россошки. Для них зафиксированы сходные оценки результативности флотации и насыщенности слоя остатками культурных злаков, включая распределение образцов по шкале насыщенности, и даже археоботанические спектры (см. таблицу, рис. 3, 4). Однако для этих городищ были реконструированы совершенно разные модели жизнеобеспечения. В данном случае ключевую роль сыграли археологическая информация и анализ тафономического состояния остатков костей животных.

В итоге рассмотренный в данной статье феномен неоднозначности интерпретации археобиологических данных позволил нам сформулировать ряд весьма существенных для палеоэкономического моделирования заключений:

1. Присутствие остатков культурных растений и домашних животных на поселениях еще не означает наличия сельскохозяйственной практики.

2. Сходство видового состава растений и животных, а также других параметров археобиологических коллекций на памятниках одной археологической культуры автоматически не является свидетельством в пользу аналогичных систем жизнеобеспечения.

3. На основе результатов изучения археобиологических материалов из одного-двух или даже нескольких поселений невозможно достоверно реконструировать хозяйственную систему всей культуры или археологической общности.

4. Для корректных реконструкций недостаточно данных одной из археобиологических дисциплин – археоботаники или археозоологии; необходим их комплексный анализ с учетом максимально детализированного археологического контекста.

Список литературы

Антипина Е.Е. Остеологические материалы Елизаветовского городища и особенности потребления мясных продуктов его населением // Историко-археологические исследования в г. Азове и на Нижнем Дону в 2001 г. – 2002. – Вып. 18. – С. 137–148.

Антипина Е.Е. Археозоологические исследования: задачи, потенциальные возможности и реальные результаты // Новейшие археозоологические исследования в России. К столетию со дня рождения В.И. Цалкина. – М.: Языки славянских культур, 2003. – С. 7–33.

Антипина Е.Е. Мясные продукты в средневековом городе – производство или потребление? // Археология и естественнонаучные методы. – М.: Языки славянских культур, 2005. – С. 181–190.

Антипина Е.Е. Экологические аспекты развития древнего животноводства в лесной зоне Восточной Европы // Динамика современных экосистем в голоцене: мат-лы Российской научной конференции. – М.: РАН; Т-во науч. изданий КМК, 2006. – С. 15–23.

Антипина Е.Е. Состав древнего стада домашних животных: логические аппроксимации // OPUS: междисциплинарные исследования в археологии. – М.: Параллели, 2008. – Вып. 6. – С. 67–85.

Антипина Е.Е. Ростиславльское городище дьяковского времени: археозоологические материалы из раскопок 2002–2006 годов // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. – М.: ИА РАН; Таус, 2009. – Вып. 1. – С. 146–171.

Антипина Е.Е. Домашние животные в жизнеобеспечении городища Настасьино (ранний железный век) // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. – М.: ИА РАН; Таус, 2013. – Вып. 3. – С. 142–158.

Антипина Е.Е., Лебедева Е.Ю. Опыт комплексных археобиологических исследований земледелия и скотоводства: модели взаимодействия // РА. – 2005. – № 4. – С. 70–78.

Горбаненко С.А. Археоботанические исследования материалов из археологического комплекса Горналь // КСИА. –2014. – Вып. 234. – С. 352–361.

Гуляев В.И. Отчет о работе Донской археологической экспедиции Института археологии РАН в 2002 г. // Архив ОПИ ИА РАН. – М., 2003.

Гуляев В.И. Отчет о работе Донской археологической экспедиции института археологии РАН в 2003 г. // Архив ОПИ ИА РАН. – М., 2004.

Динесман Л.Г., Савинецкий А.Б. Количественный учет костей в культурных слоях древних поселений людей // Новейшие археозоологические исследования в России. К столетию со дня рождения В.И. Цалкина. – М.: Языки славянских культур, 2003. – С. 34–56.

Косинцев П.А. Типология археозоологических комплексов и модели животноводства у древнего населения юга Западной Сибири // Новейшие археозоологические исследования в России. К столетию со

дня рождения В.И. Цалкина. – М.: Языки славянских культур, 2003. – С. 157–174.

Кренке Н.А. Дьяково городище: культура населения Москвы-реки в I тыс. до н.э. – I тыс. н.э. – М.: ИА РАН, 2011. – 548 с.

Лебедева Е.Ю. Палеоэтноботанические материалы по земледелию скифской эпохи: проблемы интерпретации // Скифы и сарматы в VII–III вв. до н.э.: палеоэкология, антропология и археология. – М.: ИА РАН, 2000. – С. 91–100.

Лебедева Е.Ю. Новые данные о земледелии на Среднем Дону в скифское время // Археология Среднего Дона в скифскую эпоху: (Тр. Потуданской экспедиции ИА РАН, 1993–2000 гг. – М.: ИА РАН, 2001. – С. 188–195.

Лебедева Е.Ю. Предварительные результаты исследования палеоботанических образцов с Елизаветовского городища. // Историко-археологические исследования в г. Азове и на Нижнем Дону в 2001 г. – 2002. – Вып. 18. – С. 149–159.

Лебедева Е.Ю. Итоги археоботанических исследований на Среднем и Нижнем Дону в 2001–2003 гг. // Археология Среднего Дона в скифскую эпоху: Тр. Донской (Потуданской) археологической экспедиции ИА РАН, 2001–2003 гг. – М.: ИА РАН, 2004. – С. 119–126.

Лебедева Е.Ю. Культурные растения Ростиславля: археоботанические материалы из дьяковского городища и древнерусского города // Археология и естественнонаучные методы. – М.: Языки славянских культур, 2005. – С. 158–180.

Лебедева Е.Ю. Археоботаническая реконструкция древнего земледелия (методические критерии) // OPUS: междисциплинарные исследования в археологии. – М.: Параллели, 2008. – Вып. 6. – С. 86–101.

Лебедева Е.Ю. Продолжение археоботанических исследований на Ростиславльском городище дьяковской культуры // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. – М.: ИА РАН: Таус, 2009. – Вып. 1. – С. 245–257.

Лебедева Е.Ю. К истории земледелия дьяковской культуры: археоботанические исследования в Настасьино // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. – М.: ИА РАН; Таус, 2013. – Вып. 3. – С. 202–243.

Лебедева Е.Ю., Антипина Е.Е. Городище Россошки I – «постоянный адрес или временная прописка?» // Археология Среднего Дона в скифскую эпоху: Труды Донской археологической экспедиции ИА РАН, 2004–2008 гг. – М.: ИА РАН, 2009. – С. 198–220.

Марченко К.К., Житников В.Г., Копылов В.П. Елизаветовское городище на Дону. Pontus Septentrionalis II, Танаис 2. – М.: Палеограф, 2000. – 381 с.

Мягкова Ю.Я. Определение остеологического материала из Елизаветинского городища. Приложение.1. С. 53–65 // Копылов В.П., Иванов А.А., Коваленко А.Н. Отчет об исследованиях совместной Южно-Донской экспедиции в 2002 г. – М., 2003. – (Архив ОПИ ИА РАН).

Пашкевич Г.А. Палеоэтноботанические исследования скифских памятников степной зоны Северного Причерноморья // Скифы и сарматы в VII–III вв. до н.э.: палеоэкология, антропология и археология. – М.: ИА РАН, 2000. – С. 101–109.

Цалкин В.И. Домашние и дикие животные Северного Причерноморья в эпоху раннего железа // МИА. – 1960. – № 53. – С. 7–156.

Цалкин В.И. Животноводство и охота в лесной полосе Восточной Европы в раннем железном веке // К истории животноводства и охоты в Восточной Европе. – М.; Л.: ИА АН СССР, 1962. – № 107. – С. 5–98. – (МИА; N 107).

Van der Veen M. Food as an instrument of social change: feasting in Iron Age and early Roman Britain // The Archaeology of Food and Identity. – Carbondale: Center for Archaeological Investigations, 2007. – N 34. – P. 112–129.

Van der Veen M., Jones G. A re-analysis of agricultural production and consumption: implications for understanding the British Iron Age // Vegetation History and Archaeobotany. – 2006. – N 15. – P. 217–228.

Van der Veen M., Jones G. The production and consumption of cereals: a question of scale // The Later Iron Age of Britain and Beyond. – Oxford: Oxbow books, 2007. – P. 419–429.

УДК 902.652+902.62

Ж.В. Марченко[1, 2], В.И. Молодин[1, 2]

[1]Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
[2]Новосибирский государственный университет
Новосибирск, Россия
E-mail: molodin@archaeology.nsc.ru; afrika_77@mail.ru

ПОГРЕБАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЭПОХИ БРОНЗЫ МОГИЛЬНИКА ТАРТАС-1, ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ И РАДИОУГЛЕРОДНОЕ ДАТИРОВАНИЕ*

В работе охарактеризована ситуация наложения погребений четырех культур эпохи бронзы на могильнике Тартас-1 (Барабинская лесостепь). Для трех захоронений (усть-тартасская, одиновская, кротовская культуры) представлены новые радиоуглеродные даты и их калиброванные значения. С целью уточнения возраста захоронений использована баесовская статистика. В результате усть-тартасское погребение отнесено к 37–34 вв. до н.э., одиновское – к 29–27 вв. до н.э., кротовское – к 27–24 вв. до н.э.

Ключевые слова: *Барабинская лесостепь, эпоха бронзы, стратиграфия, радиоуглеродные даты, баесовская статистика.*

Zh.V. Marchenko[1, 2], V.I. Molodin[1, 2]

[1]Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
[2]Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russia
E-mail: molodin@archaeology.nsc.ru; afrika_77@mail.ru

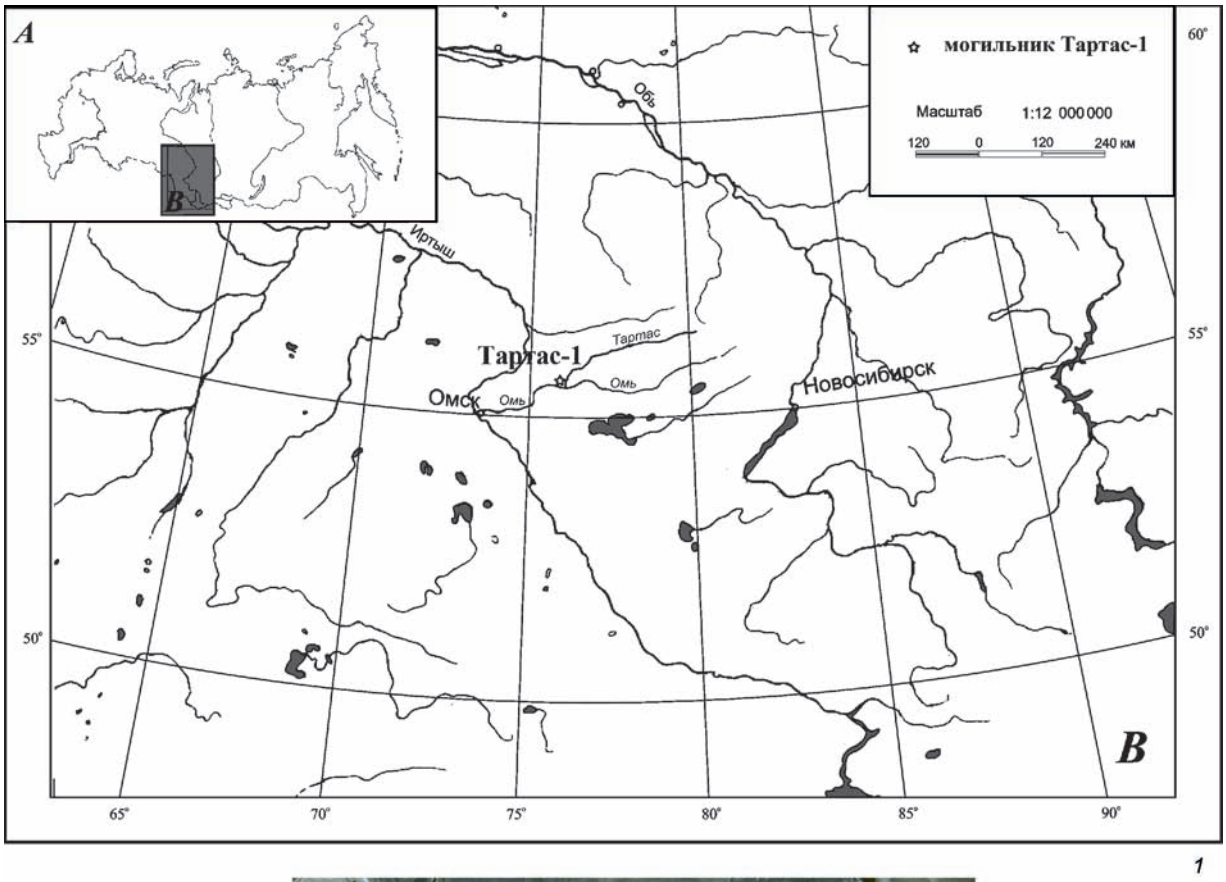
STRATIGRAPHY OF BRONZE AGE BURIAL COMPLEXES OF TARTAS-1 CEMETERY AND ITS RADIOCARBON SUBSTANTIATION

In this paper the stratigraphy sequence of Bronze Age burials of four cultures on the Tartas-1 cemetery (Baraba forest-steppe) is described. New radiocarbon dates for three burials of this sequence (Ust'-Tartas, Odino and Krotovo cultures) and their calibration values are presented. The Bayesian statistic for clarification burials age is used. In total, the Ust-Tartas complex dates from the 37–34 centuries BC, the Odino complex – from the 29–27 centuries BC, and the Krotovo complex – from the 27–24 centuries BC.

Keywords: *Baraba forest-steppe, Bronze Age, stratigraphy, radiocarbon dates, Bayesian statistic.*

Некрополь Тартас-1 находится в южной части Западно-Сибирской низменности, в Обь-Иртышском междуречье (Барабинская лесостепь) (рис. 1, *1*). Смешанный характер растительности (сочетание лесных и степных ландшафтов), доступность водных источников, биоразнообразие животного и растительного мира позволяли адаптироваться в этих местах населению с разными типами экономики. В разные исторические периоды, в т.ч. и в эпоху бронзы, на территории Барабинской лесостепи соседствовали как местные, аборигенные популяции с присваивающим типом хозяйства, основанным на рыбной ловле, собирательстве, охоте, так и пришлые группы

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



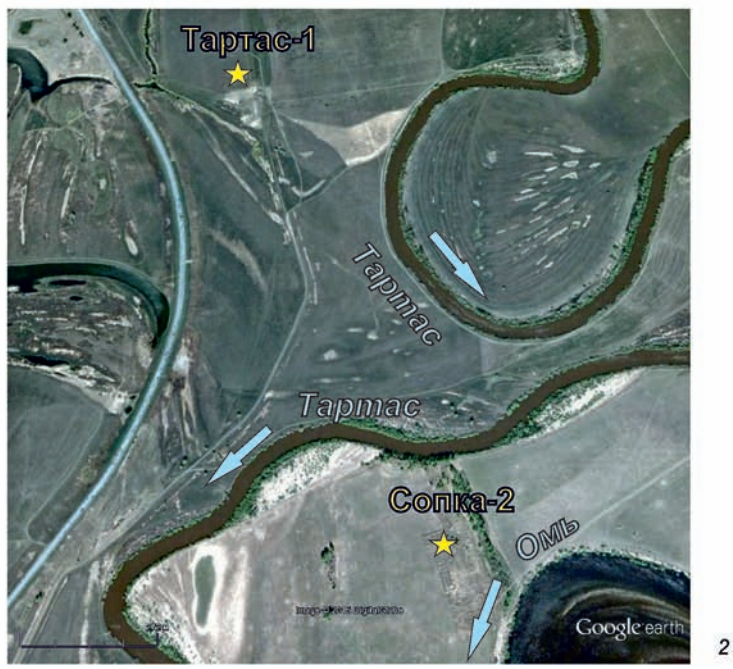


Рис. 1. Местонахождение памятника Тартас-1.

1 – карта-схема юга Западной Сибири; *2* – космический снимок (Google Earth).

населения с многоотраслевой экономикой, в основе которой лежала производящая система хозяйственной деятельности (скотоводство).

Некрополь Тартас-1 локализуется на первой надпойменной террасе правого берега одноименной реки (рис. 1, *2*); исследуется под руководством В.И. Молодина с 2003 г. [Молодин, Софейков, Дейч и др., 2003]. В настоящий момент на памятнике исследовано свыше 30 000 м^2. Основное ядро могильника составляют погребальные комплексы эпохи развитой бронзы, связанные с андроновской (федоровской) культурой и ее «варваризированным», смешанным вариантом. Также изучены погребальные комплексы периода ранней и поздней бронзы, раннего железного века и средневековья. Кроме этого на памятнике выявлены поселенческие комплексы эпохи неолита и ранней бронзы, а также святилища переходного от бронзы к железу времени.

Как правило, погребения эпохи развитой бронзы образуют ряды и не нарушаются более поздними объектами, что, по всей вероятности, указывает на то, что надмогильные сооружения долгое время были видны на поверхности.

Культурно-хронологическая периодизация археологических культур Барабинской лесостепи, разработанная в 80-х гг. прошлого века В.И. Молодиным [1983], в настоящее время дополняется и уточняется [Молодин, 2001, 2010, 2012]. Ядром этой схемы послужили данные разновременного памятника Сопка-2 (более 500 комплексов эпохи бронзы). Накопленный к настоящему моменту на некрополе Тартас-1 корпус источников существенно ее дополняет и корректирует. Исключительным по важности для подтверждения культурно-хронологической схемы в регионе явилось изучение на памятнике в 2010 г. комплекса погребений эпохи бронзы, находящихся в стратиграфической позиции по отношению друг к другу [Молодин, Мыльникова, Новикова и др., 2011]. Речь идет об 11 захоронениях, относящихся к эпохам раннего металла (усть-тартасская культура), ранней и развитой бронзы (одиновская, кротовская, позднекротовская (черноозерская) культуры) (рис. 2).

Кратко охарактеризуем специфику данных комплексов. Погребения усть-тартасской культуры на памятнике Тартас-1 представлены коллективными ярусными захоронениями (4–6 погребенных, скелеты разной степени комплектности). Инвентарь составляют каменные орудия (ножи, шлифованные тесла, наконечники стрел), изделия из зубов и кости (наконечники, украшения, предметы со следами обработки) [Там же]. Аналогии погребальному обряду и инвентарю этих погребений находят среди других усть-тартасских комплексов Барабинской лесостепи – на некрополях Сопка-2/3А [Молодин, 2001], Гришкина Заимка [Молодин, 2005], Преображенка-6 [Молодин, Чемякина, Позднякова, Степаненко, 2008].

Захоронения одиновской культуры представлены как коллективными ярусными захоронениями (погр. 379), так и индивидуальными погребениями (погр. 382–384, 410), в т.ч. вторичным захоронением (погр. 383). Погребальный инвентарь отсутствует. Для других одиновских погребений на некрополе Сопка-2/4А характерно помещение в них костяного прокалывающего предмета – шила, проколки (как правило, в руке погребенного). Иногда встречаются бытовые предметы и украшения из металла (бронза, серебро, золото) [Молодин, 2012].

Кротовские захоронения включают парные (погр. 381) и индивидуальные (погр. 409) погребения. Специфическими предметами, характерными для этой культуры, являются т.н. луновидные подвески, выполненные из камня [Молодин, 2013]. Такие же предметы встречены в кротовских погребениях на могильнике Сопка-2/4Б [Молодин, 1985, с. 43–44]. Кроме того в захоронениях найдены костяные предметы со следами обработки, подвески(?) из камня, а также бронзовые серьги. Керамической посуды в комплексах эпохи раннего металла и ранней – развитой бронзы не встречено.

Позднекротовским (черноозерским) захоронениям присуще индивидуальное трупоположение (погр. 405, 414). В одном случае можно предполагать наличие сосуда андроновского (федоровского) облика в нарушенной могильной яме (погр. 414). Для других позднекротовских (черноозерских) погребений на могильниках Тартас-1 и Сопка-2/5 характерно помещение в могилу бронзовых предметов срубно-андроновского облика (кинжалы, украшения) [Там же, с. 62, рис. 29, с. 65, рис. 31, с. 67–69, рис. 33–35; Молодин, Парцингер, Гришин и др., 2005].

Положение погребений на участке могильника Тартас-1, описанное в указанной выше статье [Молодин, Мыльникова, Новикова и др., 2011], демонстрирует две принципиальные стра-

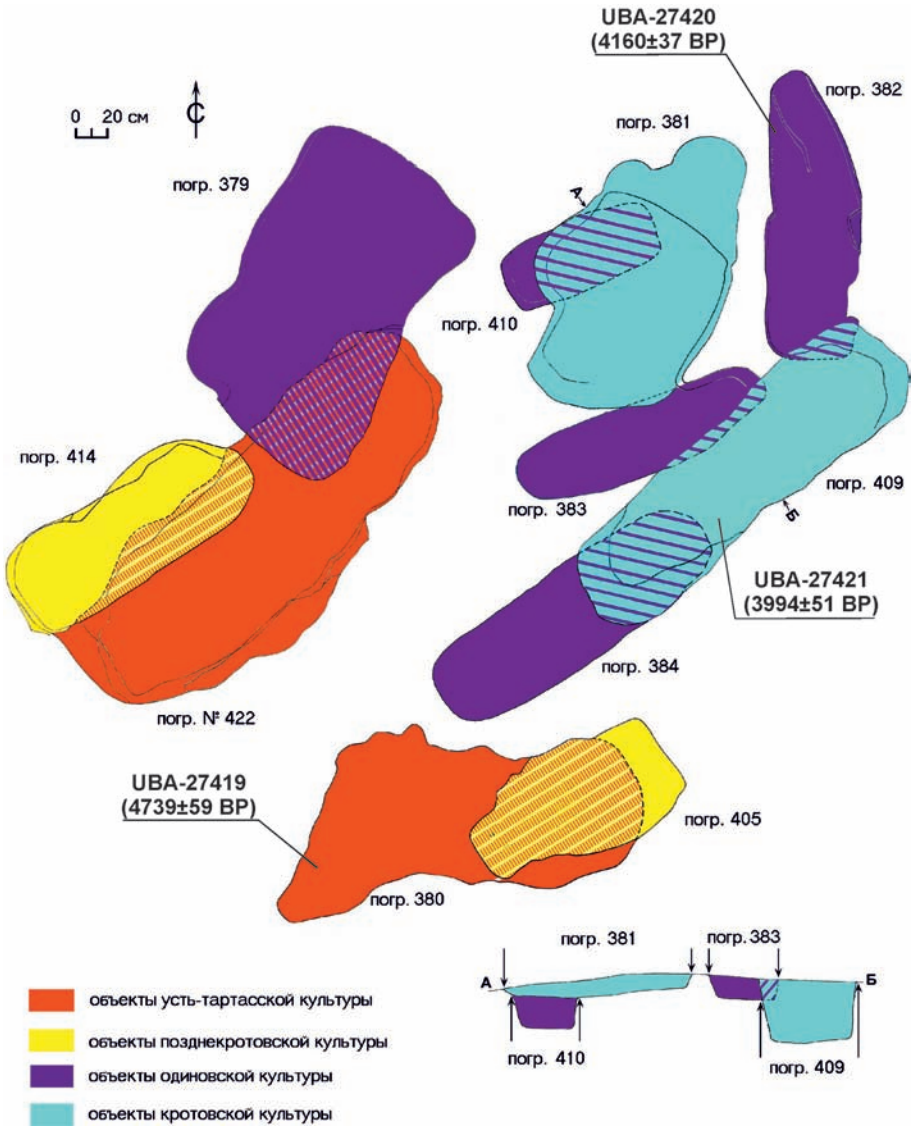


Рис. 2. Радиоуглеродные даты и калиброванные значения до (*1*) и после (*2*) использования баесовской статистики.

тиграфические ситуации (см. рис. 2). Первая – могильные ямы усть-тартасских захоронений (погр. 422 и 380) были нарушены ямами позднекротовских (погр. 405 и 414) и одиновских (погр. 379). Вторая ситуация – 4 одиновские могилы (погр. 382–384, 410) были перерезаны двумя кротовскими (погр. 381, 409). Эта последовательность имеет большое значение, так как до недавнего времени комплексы одиновской и кротовской культур исследовались преимущественно в рамках некрополя Сопка-2 [Молодин, 1985, 2012] и данные радиоуглеродного датирования этого памятника указывали на эпохальную синхронность обеих культурных групп [Молодин, Марченко, Гришин, Орлова, 2010]. Поэтому информация о наложении погребений разнокультурных групп на памятнике Тартас-1 существенно дополняет наши представления о хронологии культур и дает основание для построения разных вариантов моделей взаимодействия этих групп населения.

Несмотря на то что обе выявленные последовательности полностью подтверждали культурно-хронологическую концепцию одного из авторов этой статьи, актуальным оставался вопрос об абсолютном возрасте изученных комплексов. Типологическая схема развития археологических культур Барабинской лесостепи на момент ее разработки практически не была подкреплена радиоуглеродными датами [Молодин, 1985]. Ситуация стала меняться в начале XXI в., когда при изучении городища эпохи

поздней бронзы и переходного времени Чича-1 совместно с Германским археологическим институтом (DAI) был сформирован значительный банк данных радиоуглеродных датировок (более 40 дат) [Schneeweiβ, 2007; Молодин, Парцингер, 2008]. Позже, также в рамках сотрудничества с DAI, первые даты были получены по комплексам эпохи развитой бронзы могильника Тартас-1 (по позднекротовским и смешанным андроновским захоронениям) [Молодин, Парцингер, Марченко и др., 2008]. Однако в процессе работы стало очевидно, что традиционные хронологические рамки для ряда культур сдвигаются в сторону удревнения*, а потому необходимы специальные работы по датированию более широкого круга памятников эпохи бронзы и различных ранее выявленных культурных образований. Особенно это касалось памятников, относящихся к периоду доандроновской бронзы.

Поэтому начиная с 2007 г. в рамках нескольких проектов появилась систематическая программа по радиоуглеродному датированию памятников лесостепного и южно-таежного Обь-Иртышья. В настоящее время имеется более 320 дат по комплексам разных периодов эпохи бронзы. Основная часть этих дат (ок. 160) получена по материалам могильника Сопка-2. Также в число наиболее обеспеченных датами входят городище Чича-1 (более 40 дат) и могильник Тартас-1 (ок. 50 дат).

К настоящему времени на основе радиоуглеродных данных определены хронологические границы для одиновской и кротовской культур Барабинской лесостепи (III тыс. до н.э.) [Молодин, Марченко, Гришин, Орлова, 2010], позднекротовской (черноозерской) (19–17 вв. до н.э.), андроновской (федоровской) (18–15 вв. до н.э.), смешанной, «варваризированной» андроновской (17–15 вв. до н.э.) культур [Molodin, Marchenko, Kuzmin et al., 2012], ирменской культуры (14–11 вв. до н.э.) [Schneeweiβ, 2007; Молодин, Парцингер, 2008]. Радиоуглеродных дат по усть-тартасской культуре недостаточно, и часто они противоречивы, поэтому предварительно ее возраст оценивается довольно широко: в рамках IV – начала III тыс. до н.э. [Марченко, 2009]. Не исключено, что в дальнейшем, с увеличением числа дат и фактического материала, можно будет уточнить хронологию этой культуры.

Всего для стратиграфической последовательности на некрополе Тартас-1 были получены три даты: по усть-тартасскому (погр. 380), одиновскому (погр. 382) и кротовскому (погр. 409) погребениям (см. *таблицу*). Из этой последовательности не датировались погребения позднекротовской культуры, так как уже имеется представительная серия по этим комплексам на могильнике Тартас-1, которая относит их к 19–17 вв. до н.э. [Molodin, Marchenko, Kuzmin et al., 2012]. Все три даты получены в одном радиоуглеродном центре при Королевском университете Белфаста (^{14}CHRONO Centre for Climate, the Environment and Chronology, Queen's University Belfast) и выполнены по антропологическому материалу**. Калибровка дат произведена с помощью программы OxCal в версии 4.2. [Bronk Ramsey, 1995, 2001] и калибровочной кривой IntCal13 [Reimer, Bard, Bayliss et al., 2013].

Возраст усть-тартасского погребения 380 находится в пределах 37–34 вв. до н.э.*** (UBA-27419, 4739±59 л.н., см. *таблицу*, рис. 3, *1*). Это не противоречит ни стратиграфической последовательности, ни предполагаемому возрасту культуры. Радиоуглеродные даты одиновского погребения 382 и кротовского захоронения 409 имеют близкий возраст – 4160±37 л.н. (UBA-27420) и 3994±51 л.н. (UBA-27421) соответственно. При этом радиоуглеродная дата одиновского погребения не намного древнее кротовского, что подтверждает стратиграфическую последовательность. Калиброванные значения одиновского погребения 382 находятся в пределах 29–27 вв. до н.э., а кротовского захоронения 409 – в рамках 29–24 вв. до н.э. (см. *таблицу*, рис. 3, *1*).

Таким образом, калиброванный возраст одиновских и кротовских погребений на могильнике Тартас-1, по сути, оказывается синхронным. Однако поскольку здесь зафиксирована имен-

*По результатам радиоуглеродного датирования, хронология ирменской культуры в барабинском регионе удревнилась с 9–8 вв. до н.э. до 14–11 вв. до н.э. [Schneeweiβ, 2007; Молодин, Парцингер, 2008], а андроновской (федоровской) – с 14–12 вв. до н.э. до 18–15 вв. до н.э. [Molodin, Marchenko, Kuzmin et al., 2012].

**Анализируемый материал-коллаген.

***Хронологический диапазон этой и других дат дан по ±2 сигма.

Радиоуглеродный и калиброванный возраст образцов из комплексов некрополя Тартас-1

Погребение	Лаб. индекс	^{14}C дата (л.н.)	Калиброванный возраст (до н.э.) до баесовской статистики		Калиброванный возраст (до н.э.) после баесовской статистики		Археологическая культура
			± 1δ	± 2δ	± 1δ	± 2δ	
380	UBA-27419	4739±59	3633–3555	3640–3490	3626–3359	3638–3491	Усть-тартасская
			3540–3510	3470–3372	3540–3530	3471–3371	
			3426–3382		3435–3377		
382	UBA-27420	4160±37	2872–2848	2881–2625	2877–2836	2884–2659	Одиновская
			2813–2679		2816–2741	2646–2640	
					2726–2711		
409	UBA-27421	3994±51	2576–2466	2834–2818	2571–2469	***2630–2346***	Кротовская
				2662–2646			
				2636–2343			

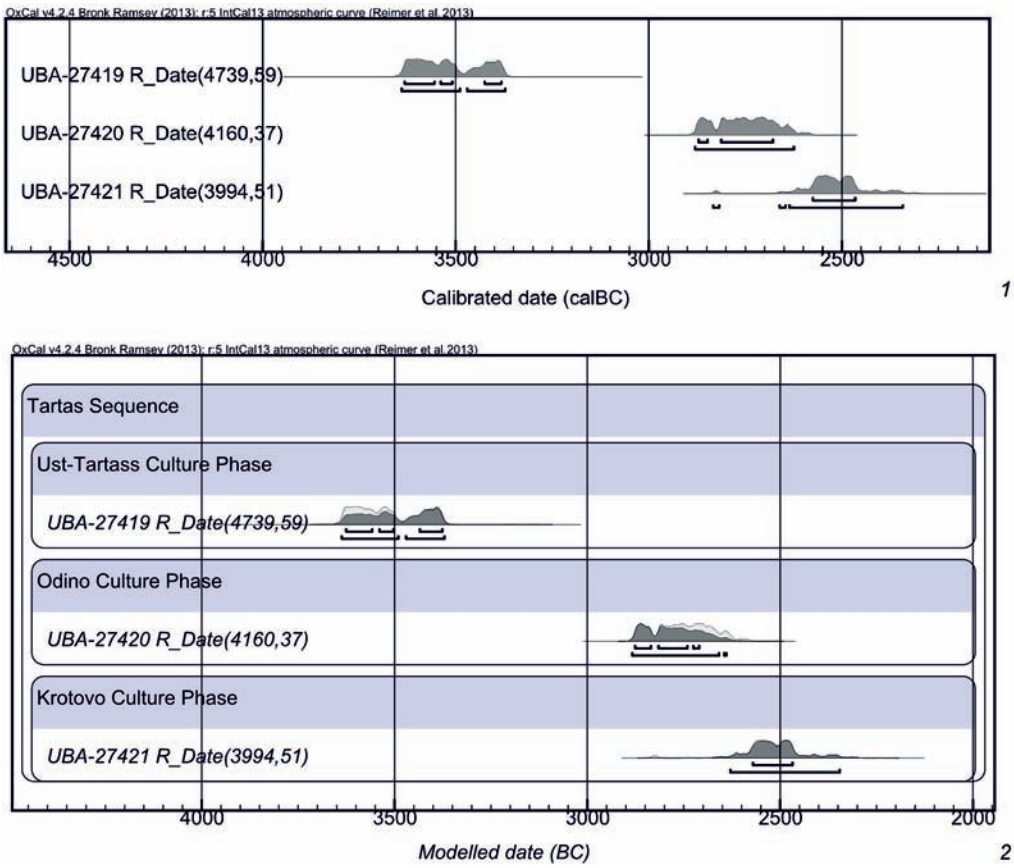


Рис. 3. Схема расположения захоронений разных культур эпохи бронзы. Тартас-1 (по: [Молодин, Мыльникова, Новикова и др., 2011]).

но стратиграфическая ситуация наложения одного комплекса на другой, то мы имеем право применить баесовскую статистику*. В данном случае стратиграфическая ситуация позволяет задавать последовательность датам. Использование баесовской статистики реализовано в программе OxCal, версия 4.2 [Bronk Ramsey, 2009]. В результате возраст одиновского погребения

*Относительно радиоуглеродных дат это выражается в том, что, зная последовательность событий, можно уточнить их время.

принципиально не изменился (29–27 вв. до н.э.), а кротовского захоронения сузился до 27–24 вв. до н.э. (рис. 3, *2*). Так, вероятно, следует оценивать время существования кротовских комплексов в имеющей место ситуации на могильнике Тартас-1.

Вместе с тем было бы неверно полностью экстраполировать полученную последовательность на другие памятники одиновской и кротовской культуры Западной Сибири. Например, это касается некрополей Сопка-2/4А и Сопка-2/4Б, В, находящихся в 1 км к юго-востоку от памятника Тартас-1 (см. рис. 1, *2*), где изучено более 500 погребений одиновской и кротовской культур [Молодин, 2001, 2012]. Оба могильника располагаются обособленно друг от друга, что не исключает вероятности их параллельного существования. Представительная серия радиоуглеродных дат по захоронениям одиновской и кротовской культур на этих могильниках свидетельствует о синхронности значительной части погребений обеих культурных групп в рамках первой половины III тыс. до н.э. [Молодин, Марченко, Гришин, Орлова, 2010; Молодин, Марченко, Орлова, Гришин, 2012].

В настоящее время мы рассматриваем стратиграфическую ситуацию на могильнике Тартас-1 как один из вариантов хронологической последовательности двух культур. При этом не исключается их синхронное параллельное развитие в пределах первой половины III тыс. до н.э. По сравнению с относительной хронологией [Молодин, 1985] одиновские и кротовские комплексы оказались удревнены не менее чем на 700 лет. Что касается возраста усть-тартасского погребения, то он находится в том диапазоне, который установлен сейчас для усть-тартасской культуры [Марченко, 2009]. Согласно проведенной недавно корреляции радиоуглеродных шкал, построенных для Южной Сибири, юга Западной Сибири и Южного Урала, можно определить место усть-тартасских, одиновских и кротовских комплексов среди уральских и сибирских культур лесостепной и степной полосы [Молодин, Епимахов, Марченко, 2014]. Так, радиоуглеродный возраст усть-тартасских комплексов оказывается синхронным энеолитическим древностям Зауралья и отчасти афансьевским Горного Алтая и ранним ямным комплексам Предуралья [Там же, рис. 2]. Захоронения одиновской и кротовской культур на могильнике Тартас-1 синхронны комплексам ямной культуры Предуралья и афанасьевской культуры Горного Алтая и Минусинской котловины.

Таким образом, результаты радиоуглеродного датирования последних десяти лет позволяют не только уточнить возраст отдельных культур, но и на новом уровне рассматривать процессы культурогенеза, происходившие в III тыс. до н.э. в лесостепной полосе Обь-Иртышья. Кроме того, результаты корреляции радиоуглеродных шкал дают возможность на новом уровне проводить сравнительные антропологические и палеогенетические исследования.

Список литературы

Марченко Ж.В. Радиоуглеродная хронология археологических памятников эпохи неолита и раннего металла Барабинской лесостепи // Роль естественно-научных методов в археологических исследованиях. – Барнаул: Алт. гос. ун-т, 2009. – С. 140–143.

Молодин В.И. Бараба в древности: автореф. дис. … д-ра ист. наук. – Новосибирск, 1983. – 36 с.

Молодин В.И. Бараба в эпоху бронзы. – Новосибирск: Наука, 1985. – 200 с.

Молодин В.И. Памятник Сопка-2 на реке Оми (культурно-хронологический анализ погребальных комплексов эпохи неолита и раннего металла). – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2001. – Т. 1. – 128 с.

Молодин В.И. Усть-тартасская культура // Проблемы историко-культурного развития древних и традиционных обществ Западной Сибири и сопредельных территорий: материалы XIII Зап.-Сиб. археол.-этногр. конф. – Томск: Том. гос. ун-т, 2005. – С. 180–184.

Молодин В.И. Современные представления об эпохе бронзы Обь-Иртышской лесостепи (к постановке проблемы) // Археологические изыскания в Западной Сибири: прошлое, настоящее, будущее (к юбилею проф. Т.Н. Троицкой). – Новосибирск: Новосиб. гос. пед. ун-т, 2010. – С. 61–76.

Молодин В.И. Памятник Сопка-2 на реке Оми (культурно-хронологический анализ погребальных комплексов одиновской культуры). – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2012. – Т. 3. – 220 с.

Молодин В.И. Каменные «луновидные» подвески в непотревоженных погребальных комплексах кротовской культуры // Monumentum gregorianum: Сб. науч. ст. памяти акад. Григория Максимовича Бонгард-Левина. – М.: Изд. группа «Граница», 2013. – С. 135–153.

Молодин В.И., Епимахов А.В., Марченко Ж.В. Радиоуглеродная хронология культур эпохи бронзы Урала и юга Западной Сибири: принципы и подходы, достижения и проблемы // Вестн. НГУ. Сер.: История и филология. – 2014. – Т. 13, вып. 3: Археология и этнография. – С. 136–167.

Молодин В.И., Марченко Ж.В., Гришин А.Е., Орлова Л.А. Новые данные по радиоуглеродной хронологии погребальных комплексов могильника Сопка-2 эпохи ранней – развитой бронзы // Проблемы археологии, этнографии и антропологии Сибири и сопредельных территорий: Мат-лы Годовой сессии ИАЭТ СО РАН, 2010 г. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2010. – Т. XVI. – С. 240–246.

Молодин В.И., Марченко Ж.В., Орлова Л.А., Гришин А.Е. Хронология погребальных комплексов одиновской культуры памятника Сопка-2/4а (лесостепная полоса Обь-Иртышского междуречья) // Древние культуры степей Евразии и их связь с цивилизациями. – СПб.: ИИМК РАН; Периферия, 2012. – Кн. 2. – С. 237–242.

Молодин В.И., Мыльникова Л.Н., Новикова О.И., Дураков И.А., Кобелева Л.С., Ефремова Н.С., Соловьев А.И. К периодизации культур эпохи бронзы Обь-Иртышской лесостепи: стратиграфическая позиция погребальных комплексов ранней – развитой бронзы на памятнике Тартас-1 // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2011. – № 3(47). – С. 40–56.

Молодин В.И., Парцингер Г. Хронология памятника Чича-1 // Чича – городище переходного от бронзы к железу времени в Барабинской лесостепи. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2008. – Т. 3. – (Материалы по археологии Сибири). – С. 51–77.

Молодин В.И., Парцингер Г., Гришин А.Е., Пиецонка Х., Марченко Ж.В., Новикова О.И., Гаркуша Ю.Н., Мыльникова Л.Н., Рыбина Е.В., Чемякина М.А., Шатов А.Г. Полевые исследования на могильнике Тартас-1 в 2005 году (Барабинская лесостепь) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий: Мат-лы Годовой сессии ИАЭТ СО РАН, 2005 г. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2005. – Т. XI, ч. 1. – С. 412–417.

Молодин В.И., Парцингер Г., Марченко Ж.В., Пиецонка Х., Орлова Л.А., Кузьмин Я.В., Гришин А.Е. Первые радиоуглеродные даты могильника Тартас-1 (попытка осмысления) // Тр. II (XVIII) Всерос. археол. съезда в Суздале. – Т. I. – М.: ИА РАН, 2008. – С. 325–328.

Молодин В.И., Софейков О.В., Дейч Б.А., Гришин А.Е., Чемякина М.А., Манштейн А.К., Балков Е.В., Шатов А.Г. Новый памятник эпохи бронзы в Барабинской лесостепи (могильник Тартас-1) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий: Мат-лы Годовой сессии ИАЭТ СО РАН, 2003 г. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2003. – Т. IX, ч. 1. – С. 441–446.

Молодин В.И., Чемякина М.А., Позднякова О.А., Степаненко Д.В. Новый могильник усть-тартасской культуры в Барабе (результаты археолого-геофизических исследований) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий: Мат-лы Годовой сессии ИАЭТ СО РАН, 2008. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2008. – Т. XIV. – С. 213–218.

Bronk Ramsey C. Radiocarbon calibration and analysis of stratigraphy: the OxCal program // Radiocarbon. – 1995. – Vol. 37, N 2. – P. 425–430.

Bronk Ramsey C. Development of the radiocarbon calibration program // Radiocarbon. – 2001. – Vol. 43, N 2A. – P. 355–363.

Bronk Ramsey C. Bayesian analysis of radiocarbon dates // Radiocarbon. – 2009. – Vol. 51, N 1. – P. 337–360.

Molodin V.I., Marchenko Z.V., Kuzmin Ya.V., Grishin A.E., Van Strydonck M., Orlova L.A. Radiocarbon chronology of burial grounds of the Andronovo Period (Middle Bronze Age) in Baraba Forest Steppe, western Siberia // Radiocarbon. – 2012. – Vol. 54, N 3-4: Proceedings of the 6th Radiocarbon and Archaeology International Symposium. – P. 737–747.

Reimer P.J., Bard E., Bayliss A., Warren Beck J., Blackwell P.G., Bronk Ramsey C., Buck C.E., Cheng H., Edwards R.L., Friedrich M., Grootes P.M., Guilderson T.P., Haflidason H., Hajdas I., Hatté C., Heaton T.J., Hoffmann D.L., Hogg A.G., Hughen K.A., Kaiser K.F., Kromer B., Manning S.W., Niu M., Reimer R.W., Richards D.A., Scott E.M., Southon J.R., Staff R.A., Turney C.S.M., van der Plicht J. IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 years cal BP // Radiocarbon. – 2013. – Vol. 55, N 4. – P. 1869–1887.

Schneeweiβ J. Die Siedlung Čiča in der westsibirischen Waldsteppe. I. Untersuchungen zur spätbronze – früheisenzeitlichen Keramik, Chronologie und kulturelen Stellung. – Mainz, 2007. – (Archäologie in Eurasien; 22).

УДК 903.05

Р.С. Минасян

Государственный Эрмитаж
Санкт-Петербург, Россия
E-mail: minasyan1940@yandex.ru

ТРАСОЛОГИЯ – ОСНОВНОЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕЙ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

Многие древние способы изготовления различных видов металлических предметов либо не известны, либо неправильно диагностированы. На страницах мировой археологической и искусствоведческой литературы часто встречаются ошибочные, бездоказательные, некомпетентные суждения, высказываемые по поводу различных аспектов древней металлообработки. Исследование вещей обычно производится без их трасологического обследования, но именно этот метод, в сравнении с другими методами, является самым объективным и информативным. Обработка металлов литьем и механическими воздействиями и используемые в работе инструменты оставляют на поверхности изделий определенные следы, строго индивидуальные для каждого вида силового давления на металл. Неизменность морфологических признаков следов на металле объясняется физическими законами деформирования материалов. Диагностика этих следов позволяет определить способ изготовления металлического изделия безболезненно для его сохранности. Это возможно только с помощью трасологического метода.

В процессе реставрационной расчистки находок от окислов и инородных наслоений создаются благоприятные условия для тщательного изучения производственных следов на металле. Поэтому выявленную до консервации вещей трасологическую информацию необходимо указывать в реставрационных актах. Без этих данных затрудняется, а порой даже исключается возможность проверить правомерность экспертных заключений реставраторов, а таких ошибок известно множество.

В своей монографии «Металлообработка в древности и Средневековье» (2014) я привел обоснования необходимости широкого применения трасологического метода при исследовании археологических предметов. Перспективность метода очевидна, но для его усовершенствования, исправления ошибок и восполнения лакун в истории металлообработки нужна точная информация. Огромное количество вещей хранится в разных музеях мира, и для решения технических задач нужны усилия многих исследователей.

Ключевые слова: *трасологический метод, древняя металлообработка, диагностика производственных следов, реставрация и консервация.*

R.S. Minasyan

State Hermitage Museum
Saint-Petersburg, Russia
E-mail: minasyan1940@yandex.ru

TRACEOLOGY AS THE KEY METHOD OF STUDYING THE ANCIENT METAL WORKING

Many ancient ways of making different kinds of metal objects are either unknown or diagnosed incorrectly. In the international literature on archaeology and arts, we often find mistaken, incompetent, unproven statements made in relation to various aspects of metal works. The research of the artefacts is

usually made without their traceological study, however, in comparison with other methods, this method is the most objective and informative. Processing of metals by means of casting and through mechanical impact, as well as particular tools which had been used during the works, left on the surface of artefacts certain traces, quite specific for each type of pressure upon metal. Invariableness of morphological characteristics of the traces on metal is explained by the physical laws of plasticity. The analysis of these traces allows to determine reliably the method of manufacturing of metal items for their preservation. This is only possible through traceological methods.

During the restoration process, removal of oxides and ectogenic buildups creates beneficial conditions for the careful study of the traces of manufacturing on metals. That is why it is necessary to specify the obtained traceological information in restoration acts before the conservation of the artefacts. Without these data, both the possibility of checking these data, and sometimes even the possibility of checking the correctness of expert conclusions of conservation specialists are overly complicated, and many errors have been found in this sphere.

In my monograph "Metal working in Ancient Times and the Middle Ages" [2014], I described the rationale for the need of a wide application of traceological methods for studying archaeological objects. The benefits of using these methods are evident, but we need precise information for their improvement, correction of errors and bridging the gaps in the history of metal working. A great number of artefacts is stored in different museums of the world, and many researchers need to join their efforts in order to accomplish the corresponding technical objectives.

Keywords: *traceological method, ancient metal working, study of the traces of manufacturing, restoration, conservation.*

УДК 902/904

В.И. Молодин[1], А.С. Пилипенко[1, 2], Д.В. Поздняков[1]

[1]Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: molodin@archaeology.nsc.ru; dimolka@gmail.com
[2]Институт цитологии и генетики СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: alexpil@bionet.nsc.ru

ЭТНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПОПУЛЯЦИЙ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ГОЛОЦЕНЕ (НЕОЛИТ – ПОЗДНЕЕ СРЕДНЕВЕКОВЬЕ): КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД*

Основой для данного исследования служат археологические и палеоантропологические материалы эпохи неолита – позднего средневековья, накопленные в результате изучения разновременных археологических памятников на юге Западной Сибири (в лесостепной зоне) за несколько последних десятилетий. Реализуемый нами подход подразумевает получение подробных характеристик каждой из исследуемых групп древнего населения методами археологии, физической антропологии и палеогенетики, сопоставление данных, полученных разными научными направлениями, и их последующую интеграцию в рамках комплексной характеристики этнокультурной группы. Таким образом, уже сегодня намечена канва культурно-исторических и этногенетических процессов в регионе – от сложения наиболее ранних групп, доступных для исследования, до формирования позднесредневековых предшественников современных групп коренного населения региона, учитывающая особенности развития материальной культуры и формирования генетического состава населения.

Ключевые слова: *Барабинская лесостепь, эпохи неолита – позднего средневековья, археология, палеоантропология, палеогенетика, комплексные исследования.*

V.I. Molodin[1], A.S. Pilipenko[1, 2], D.V. Pozdnyakov[1]

[1]Institute of archaeology and ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: molodin@archaeology.nsc.ru; dimolka@gmail.com
[2]Institute of cytology and genetics, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: alexpil@bionet.nsc.ru

ETHNO-GENETIC RECONSTRUCTIONS OF HUMAN POPULATIONS OF WESTERN SIBERIA IN THE HOLOCENE (NEOLITHIC – LATE MEDIEVAL PERIOD): MULTIDISCIPLINARY APPROACH

The research is based on archaeological and paleoanthropological materials of the period from Neolithic to Late Middle Age, which have been accumulated from archaeological sites on the south of Western Siberia (forest-

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

steppe area) for several decades. Our approach firstly implies obtaining detailed characteristics of each group of ancient people which is under investigation by methods of archaeology, physical anthropology and paleogenetics, then – comparison of data, received from different scientific fields, and its integration in complex characteristic of the ethnocultural group. Thus, now we have a conception of cultural and historical and ethnogenetic processes in the region from the appearing of the earliest groups, accessible to the investigation, to the formation of the Late Middle Age representatives of modern native groups of the region's population. The conception considers particular qualities of the material culture development and the formation of genetic composition of the population.

Keywords: *Barabinskaya forest-steppe, Neolithic – Late Middle Age, archaeology, paleoanthropology, paleogenetics, complex study.*

Повышение уровня объективности в области этногенетических реконструкций в настоящее время достигается за счет реализации комплексных междисциплинарных исследований, позволяющих объединить методические возможности нескольких научных направлений, получающих независимые данные о древних популяциях человека. Наиболее эффективна интеграция традиционных подходов археологии и физической антропологии с данными палеогенетических исследований. Реализуемый нами подход подразумевает получение подробных характеристик каждой из исследуемых групп древнего населения методами археологии, физической антропологии и палеогенетики, сопоставление данных, полученных разными научными направлениями, и их последующую интеграцию в рамках комплексной характеристики этнокультурной группы. Сравнение данных для разновременных групп способно дать объективное представление о динамике состава населения и особенностей его материальной культуры во времени и пространстве, а также о возможных миграциях.

Такой подход используется нами для реконструкции этногенетических процессов, протекавших на юге Западной Сибири на протяжении последних восьми тысячелетий – с эпохи неолита до позднего средневековья. Основой для проведения данного исследования служат археологические и палеоантропологические материалы, полученные при изучении разновременных археологических памятников региона на протяжении нескольких последних десятилетий (рис. 1).

Центральную роль в наших исследованиях играют материалы с территории Барабинской лесостепи. В результате многолетних археологических раскопок для этой части Западной Сибири сложилась обоснованная периодизация и классификация древних этнокультурных групп, последовательно сменявших друг друга (или сосуществовавших) на протяжении всего рассматриваемого периода [Молодин, 1983]. Накоплена и в значительной степени интерпретирована уникальная коллекция палеоантропологического материала, охватывающая население всех основных этнокультурных групп [Поздняков, 2006; Чикишева, 2012]. Это позволяет осуществлять анализ репрезентативных серий останков методами палеогенетики для каждого хронологического периода, подробно и доказательно реконструировать динамику культурогенетических и популяционных процессов, протекавших в регионе (рис. 2) [Молодин, Пилипенко, Чикишева и др., 2013].

Наиболее древние группы, доступные для исследования, представлены популяциями эпохи неолита (рис. 3) и раннего металла (рис. 4, 5). Их изучение дало возможность сформулировать представления о существовании периода относительно независимой эволюции популяций региона, на протяжении которого они приобрели специфичность на уровне как эволюции материальной и духовной культуры, так и антропологических и генетических характеристик.

Было установлено, что в эпохи неолита, ранней и развитой бронзы расообразовательный процесс в Барабинской лесостепи шел в основном по пути эволюционных преобразований антропологического варианта протоморфной северной евразийской антропологической формации. Ареал северной евразийской антропологической формации был огромен: основные палеоантропологические находки сделаны на северо-западных (Поонежье, южный бассейн Белого моря, Карелия, Прибалтика), юго-вос-

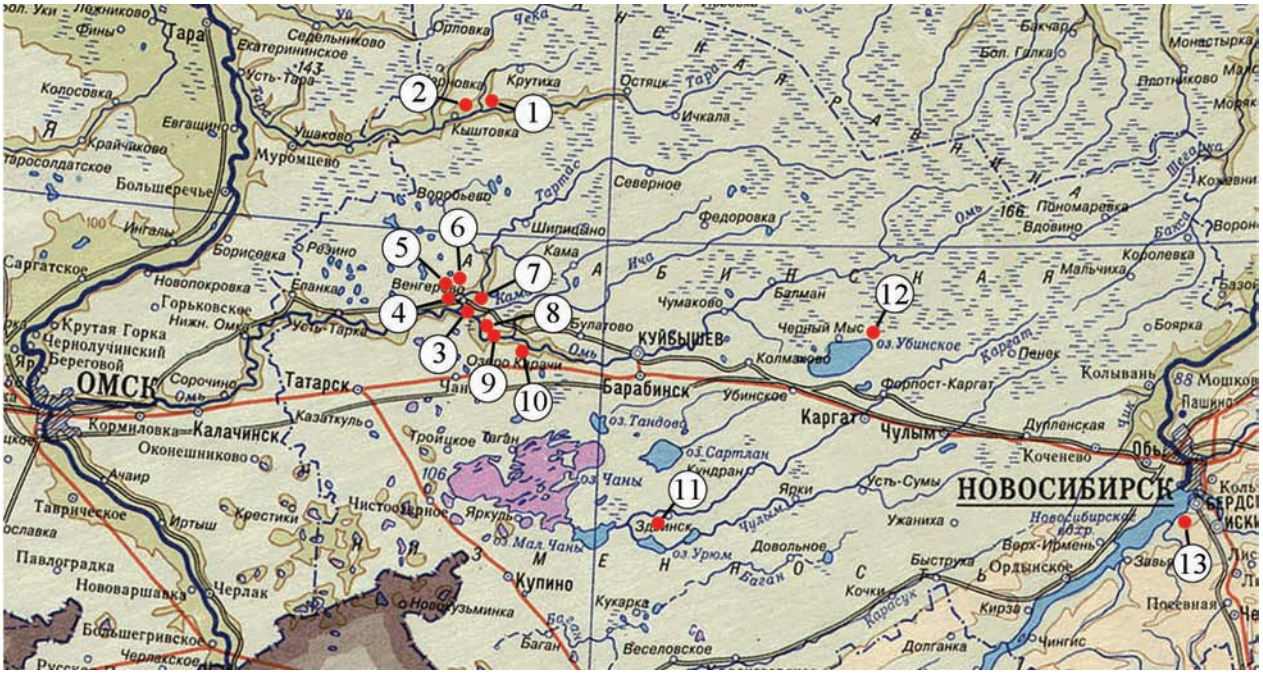


Рис. 1. Археологические памятники Барабинской лесостепи и Верхнего Приобья.

1 – Протока; 2 – Корчуган; 3 – Сопка-2; 4 – Тартас-1; 5 – Старый Сад; 6 – Венгерово-6; 7 – Венгерово-2; 8 – Преображенка-3; 9 – Преображенка-6; 10 – Погорелка; 11 – Чича-1; 12 – Заречно-Убинское-1; 13 – Санаторное-1.

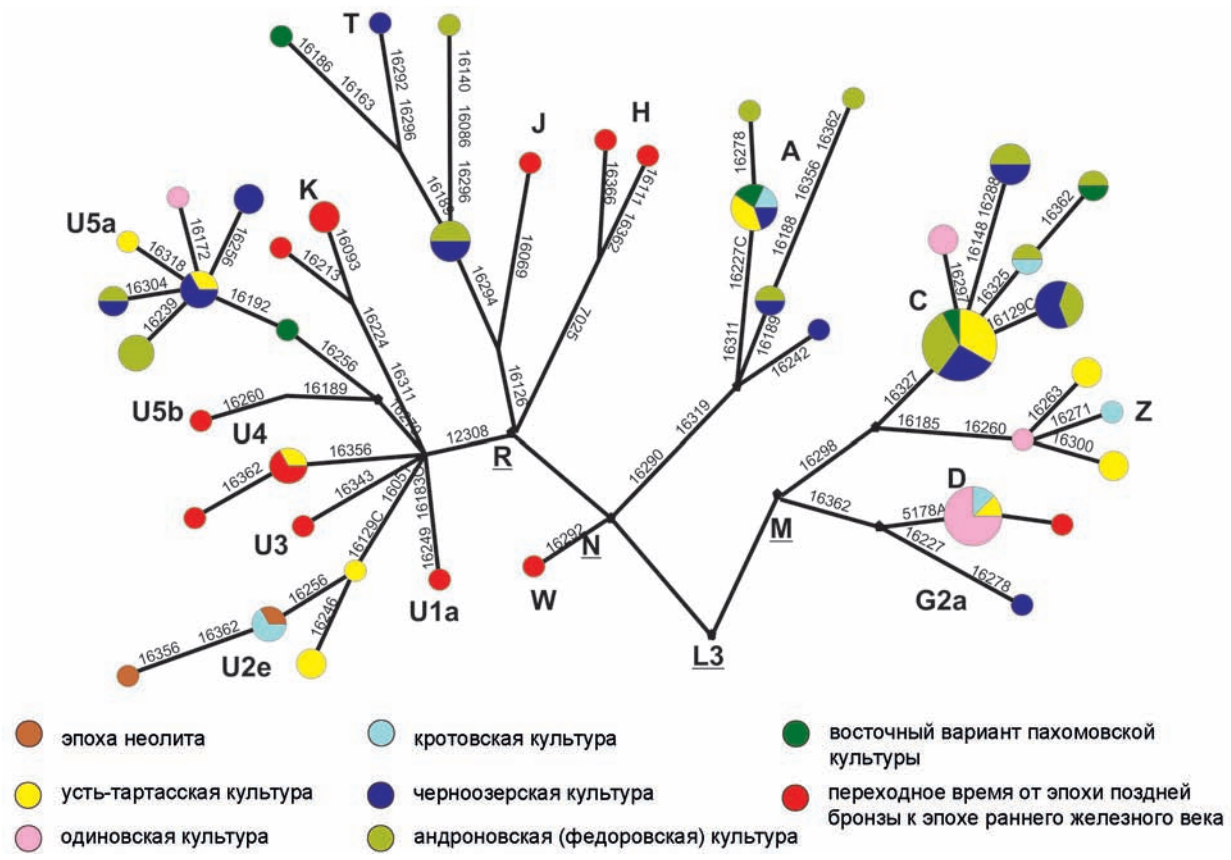


Рис. 2. Филогенетическое дерево вариантов митохондриальной ДНК в генофонде древних этнокультурных групп Барабы эпохи неолита и бронзы.









Рис. 3. Погребальный комплекс эпохи неолита Венгерово-2 А.

1 – зачистка центрального погребения погребального комплекса 1; *2* – планиграфия погребального комплекса 2; *3* – центральное погребение комплекса 1; *4* – центральное погребение комплекса 2.

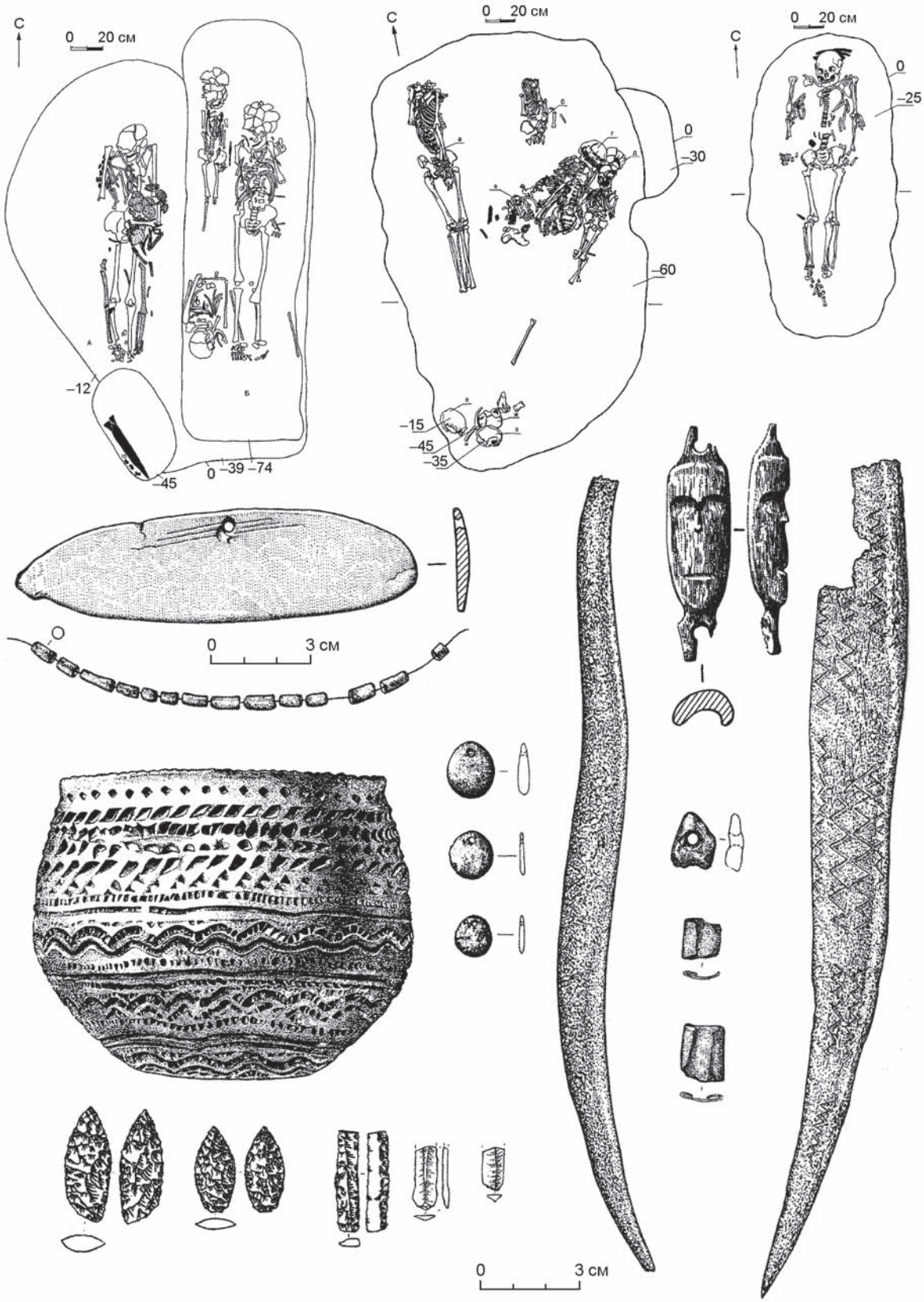


Рис. 4. Основные элементы погребальной практики и погребального инвентаря усть-тартасской культуры (ранний металл).



Рис. 5. Погребальные комплексы усть-тартасской культуры (ранний металл).

1 – могильник Тартас-1, погр. 380; *2* – могильник Сопка-2/3, погр. 655.

точных (Северная Бараба) его окраинах, а также в северной лесной зоне Восточно-Европейской равнины. Недифференцированный протоморфный тип фиксируется на всей этой территории начиная с эпохи неолита [Чикишева, 2012].

Нами исследована довольно значительная серия образцов мтДНК представителей населения Барабы эпохи неолита и раннего металла. Полученные данные позволили прийти к нескольким важным выводам.

На огромной территории, охватывающей практически всю Северо-Западную Евразию, существовали популяции охотников-собирателей, в западно-евразийском компоненте генофонда которых доминировали варианты гаплогруппы U (рис. 6). Это отражение намного более ранних событий – первоначального заселения данной территории анатомически современными людьми. С другой стороны, специфика материалов, происходящих с территории ареала, позволяет говорить о существовании периода независимой эволюции населения на этой территории.

Одним из наиболее интересных свидетельств такого рода является наличие линий гаплогруппы A10, которая, как нам удалось показать [Pilipenko, Trapezov, Zhuravlev et al., 2015] автохтонно сформировалась на данной территории. Период возникновения гаплогруппы A10 относится, как минимум, к эпохе раннего голоцена, а возможно, и к еще более древней эпохе.

Таким образом, имеются маркеры в материальной культуре, физическом облике и структуре генофонда, подтверждающие специфичность эволюции ранних групп голоценового населения лесостепной зоны Западной Сибири [Молодин, Пилипенко, Чикишева и др., 2013].

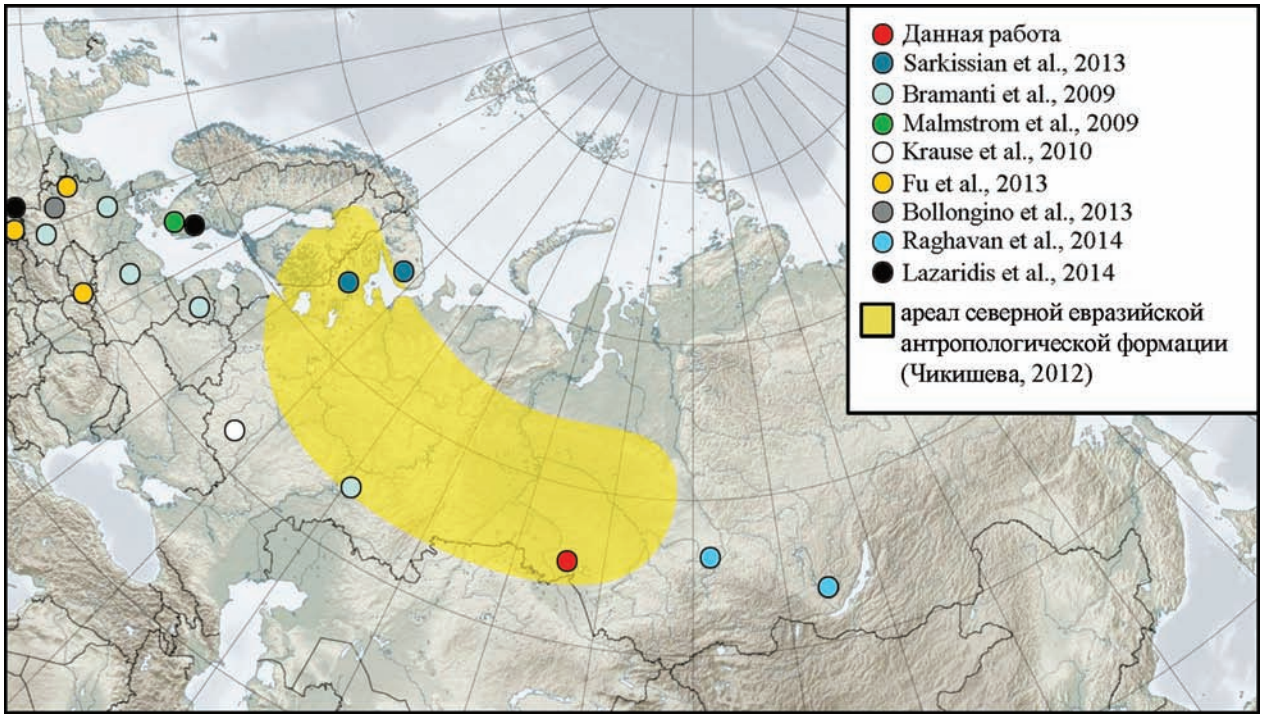


Рис. 6. Доминирование линий гаплогруппы U в западно-евразийском компоненте генофонда мтДНК охотников-собирателей Северо-Западной Евразии.

Период ранней и развитой (доандроновской) бронзы связан с существованием в регионе сначала одиновской культуры (рис. 7, 8), а затем классического этапа кротовской (рис. 9, 10). Данные культуры на определенном этапе своего развития (в пределах III тыс. до н.э.) сосуществовали. Население Барабинской лесостепи в раннем бронзовом веке сохранило потенциал автохтонного антропологического субстрата, ассимилировав, согласно антропологическим данным, импульс инкорпорантов большемысской культуры [Чикишева, 2012]. В антропологическом комплексе носителей одиновской культуры, сменившей усть-тартасскую, наблюдаются черты, специфичные для людей эпохи неолита этого района. На классическом этапе кротовской культуры в антропологическом составе населения выявляется только автохтонный морфологический комплекс [Молодин, Пилипенко, Чикишева и др., 2013].

Генофонд мтДНК рассматриваемых групп также характеризуется преемственностью, хотя происходит и небольшое увеличение разнообразия восточно-евразийских гаплогрупп, по-видимому связанное с контактами с генетически близкими популяциями [Там же].

Нами не были выявлены генетические признаки влияния на население классического этапа бытования кротовской культуры древнего населения Центральной Азии, хотя археологами оно фиксируется по некоторым особенностям его материальной культуры. Вероятно, в данном случае отношения с южными популяциями осуществлялись на уровне контактов в области материальной культуры, без существенного миграционного притока южного населения в Барабу.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о преимущественно автохтонном составе населения Барабинской лесостепи в эти периоды эпохи неолита и бронзы: неолит – усть-тартасская культура – одиновская культура – классический вариант кротовской культуры. Популяции двух последних образований на определенном этапе сосуществуют, очевидно активно контактируя на культурном и этническом уровнях.

В последующие периоды характер развития состава населения и его материальной культуры определялся соотношением вклада автохтонных компонентов и влияния внешних факторов (этнокультурное взаимодействие с пришлыми группами населения).

Первое существенное внешнее влияние зафиксировано методами археологии, антропологии и палеогенетики в период миграции на территорию Западной Сибири носителей андро-

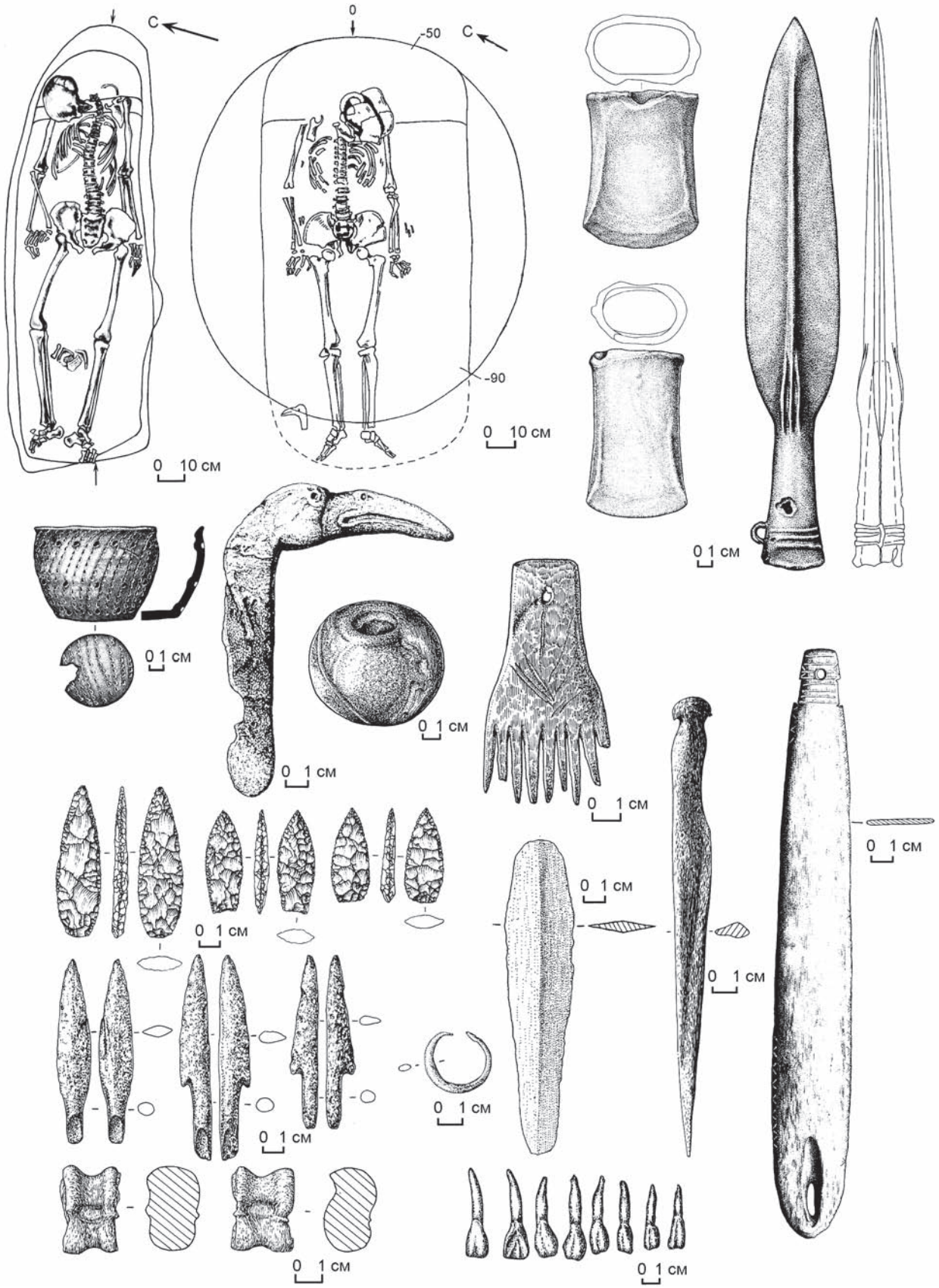


Рис. 7. Основные элементы погребальной практики и погребального инвентаря (~III тыс. до н.э.) одиновской культуры.







Рис. 8. Погребальные комплексы одиновской культуры эпохи ранней бронзы (~ III тыс. до н.э.).

1 – могильник Тартас-1, погр. 364; *2* – могильник Сопка-2/4А, погр. 190; *3* – могильник Сопка-2/4А, погр. 268.

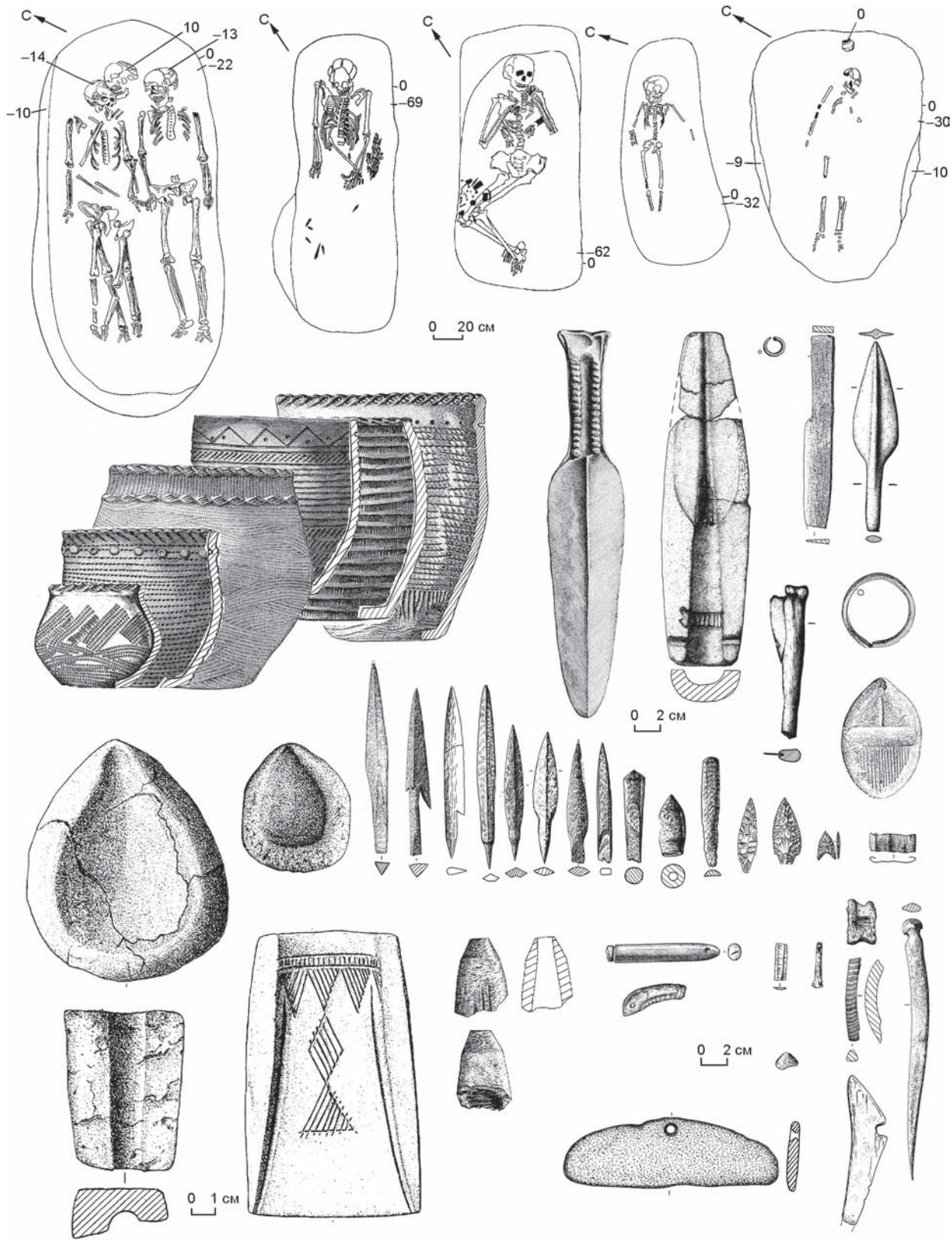


Рис. 9. Основные элементы погребальной практики и погребального инвентаря кротовской культуры. Могильник Сопка-2/4Б, В.

1 – могильник Сопка-2/4А, погр. № 425; *2* – могильник Сопка-2/4А, погр. № 623; *3* – могильник Сопка-2/4А, бронзовый наконечник дротика из погр. № 473; *4* – могильник Сопка-2/4А, бронзовые кинжалы из погр. № 425, 443.

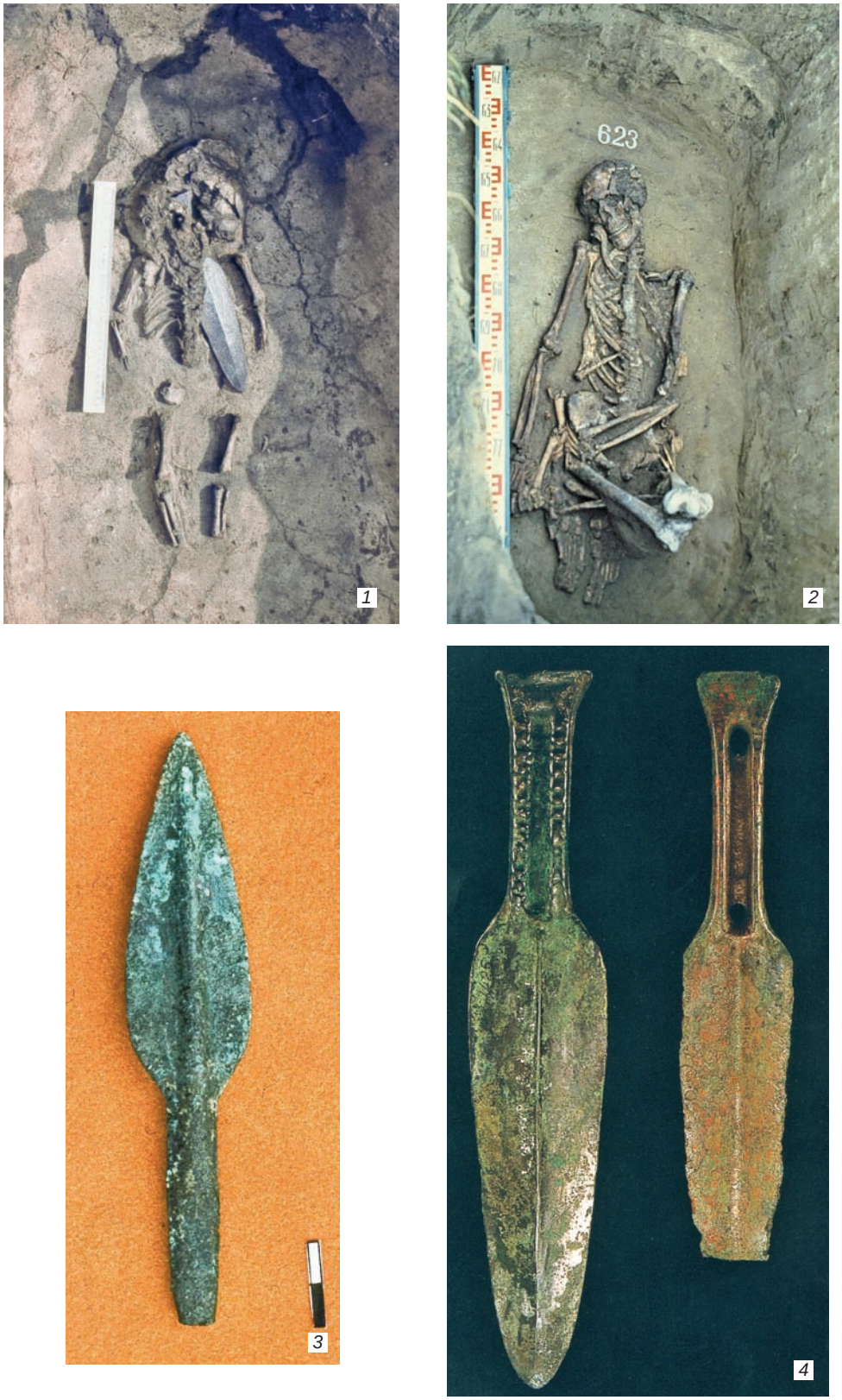


Рис. 10. Погребальные комплексы ранней кротовской культуры эпохи развитой бронзы (конец III – начало II тыс. до н.э.).

новской (федоровской) культуры (рис. 11, 12). Миграция андроновского населения на территорию западно-сибирской лесостепи происходит в первой половине II тыс. до н.э. На территории Барабы в период миграции андроновцев жили носители позднего этапа кротовской культуры.

В антропологическом составе позднекротовского населения Барабы методами антропологии зафиксированы существенные изменения. Характер этих изменений свидетельствует, что в данный период происходили не только непосредственное проникновение сюда носителей андроновской (федоровской) культуры, но и миграция в регион групп населения Алтае-Саянских предгорий, вытесненного миграционной волной андроновцев. Приходится учитывать еще и то обстоятельство, что миграционные потоки андроновцев (федоровцев) были далеко не единичны и шли с различных территорий Зауралья. Кроме того, подчас это были не «чистые», а «варваризированные» популяции [Молодин, 2011].

Исследования генофонда мтДНК населения позднекротовской и андроновской культур с территории Барабы выявили существенное увеличение разнообразия линий в генофонде. Появляются новые гаплогруппы, и увеличивается разнообразие вариантов тех гаплогрупп, которые уже присутствовали в регионе в предшествующее время [Молодин, Пилипенко, Чикишева и др., 2013].

В генофондах позднекротовцев и андроновцев синхронно присутствуют линии гаплогруппы T. Это позволяет рассматривать их в качестве наиболее вероятного маркера генетического влияния мигрантов на аборигенов. Высказанное предположение о проникновении линий гаплогруппы T на территорию Барабы в результате миграции андроновцев подтверждается и результатами исследования состава генофонда мтДНК других групп андроновского населения Сибири. Суммарная частота линий гаплогруппы T в андроновской выборке составляет около 20 %.

Основу позднекротовской и андроновской серий образуют те же западно- и восточно-евразийские гаплогруппы мтДНК, которые были выявлены в сериях от предшествовавших групп – C, A, U5a1. Эти факты, вероятно, свидетельствуют о происходившем в регионе процессе смешения мигрантов с аборигенным населением.

Интересно, что среди других групп андроновского (федоровского) населения (не из Барабы) восточно-евразийский кластер гаплогрупп представлен с низкой частотой (практически отсутствует) [Keyser, Bouakaze, Grubczy et al., 2009], т.е. изначально это не было характерной чертой генофонда носителей андроновской (федоровской) культуры.

Увеличение разнообразия восточно-евразийских линий даже по сравнению с предшествующим кротовским населением объясняется как раз приходом в регион групп автохтонного населения юга Сибири, вытесненных волной миграции андроновского населения.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют, что миграция андроновского населения на территорию лесостепной Барабы и его сосуществование с аборигенным позднекротовским населением, по-видимому, сопровождались интенсивными взаимными генетическими контактами между этими группами по женской линии.

В последующие периоды эпохи поздней бронзы происходило формирование постандроновских этнокультурных групп, в основу которых легли культурные и генетические элементы, принесенные в регион как андроновцами, так и более поздними мигрантами из постандроновского населения Казахстана, а также свойственные для автохтонных популяций Барабы, в разном соотношении (рис. 13, 14). Это убедительно показано методами археологии, физической антропологии и палеогенетики (рис. 15).

Миграционные процессы и связанное с ними этнокультурное взаимодействие вновь интенсифицируются во время перехода от бронзы к железу. Археологические свидетельства этих процессов получены при исследовании материалов городища Чича-1 (рис. 16). Палеогенетические методы показали приток в регион населения, генетически контрастного по отношению к предшествующим группам и имевшего среднеазиатские корни (рис. 17) [Пилипенко, Ромашенко, Молодин и др., 2008].

В раннем железном веке население региона составляли, среди прочих, носители саргатской культуры (рис. 18). Проведенное исследование разнообразия линий мтДНК в генофонде саргатского населения позволило определить основные направления его генетических связей. По-видимому, определяющим было продолжение притока населения с юга, из степного пояса Евразии, т.е. развитие тех процессов, которые мы уже наблюдали для переходного от бронзы к железу времени [Пилипенко, Полосьмак, Ко-

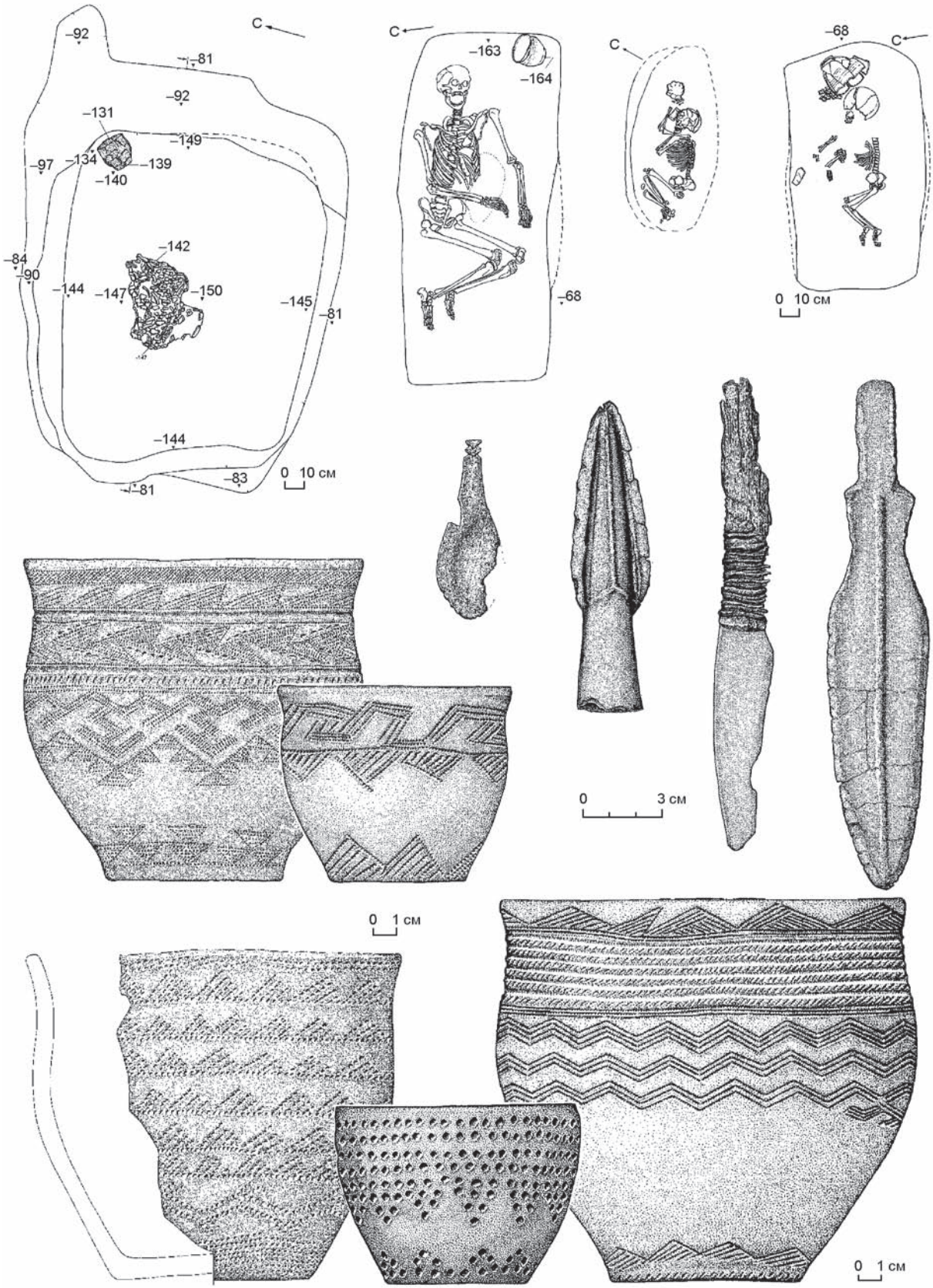


Рис. 11. Основные элементы погребальной практики и погребального инвентаря андроновской (федоровской) культуры. Могильник Тартас-1.





Рис. 12. Погребальные комплексы андроновской (федоровской) культуры.

1 – могильник Тартас-1, одиночное погр. 404; *2* – могильник Тартас-1, колл. погр. 121.



Рис. 13. Основные элементы погребальной практики и погребального инвентаря ирменской культуры (эпоха поздней бронзы).



Рис. 14. Основные элементы погребальной практики и погребального инвентаря восточного варианта пахомовской культуры (эпоха поздней бронзы).

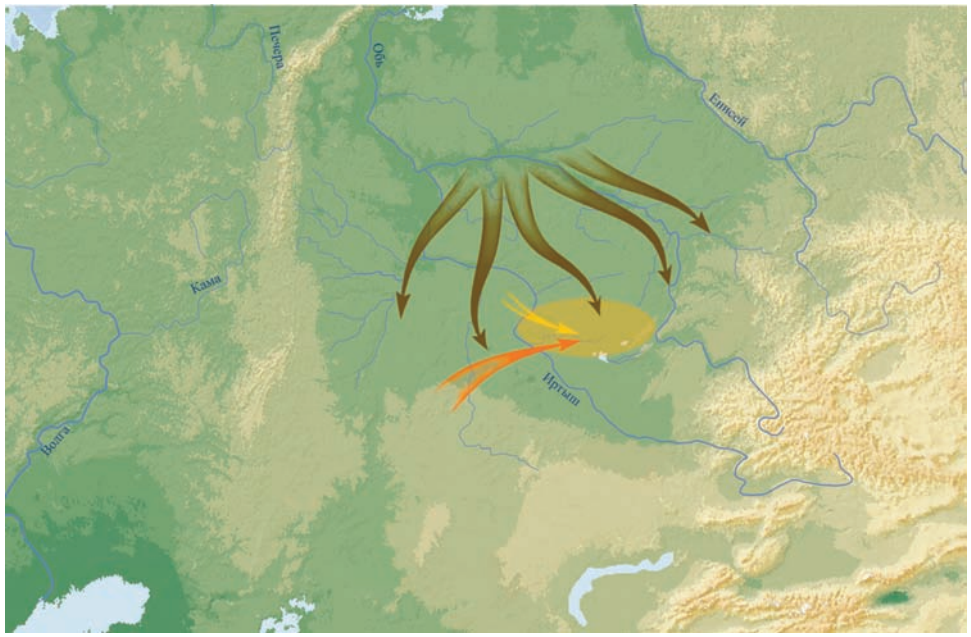


Рис. 15. Предполагаемая схема миграционных потоков в переходный период от эпохи бронзы к эпохе железа (X–VII вв. до н.э.) (по археологическим данным)

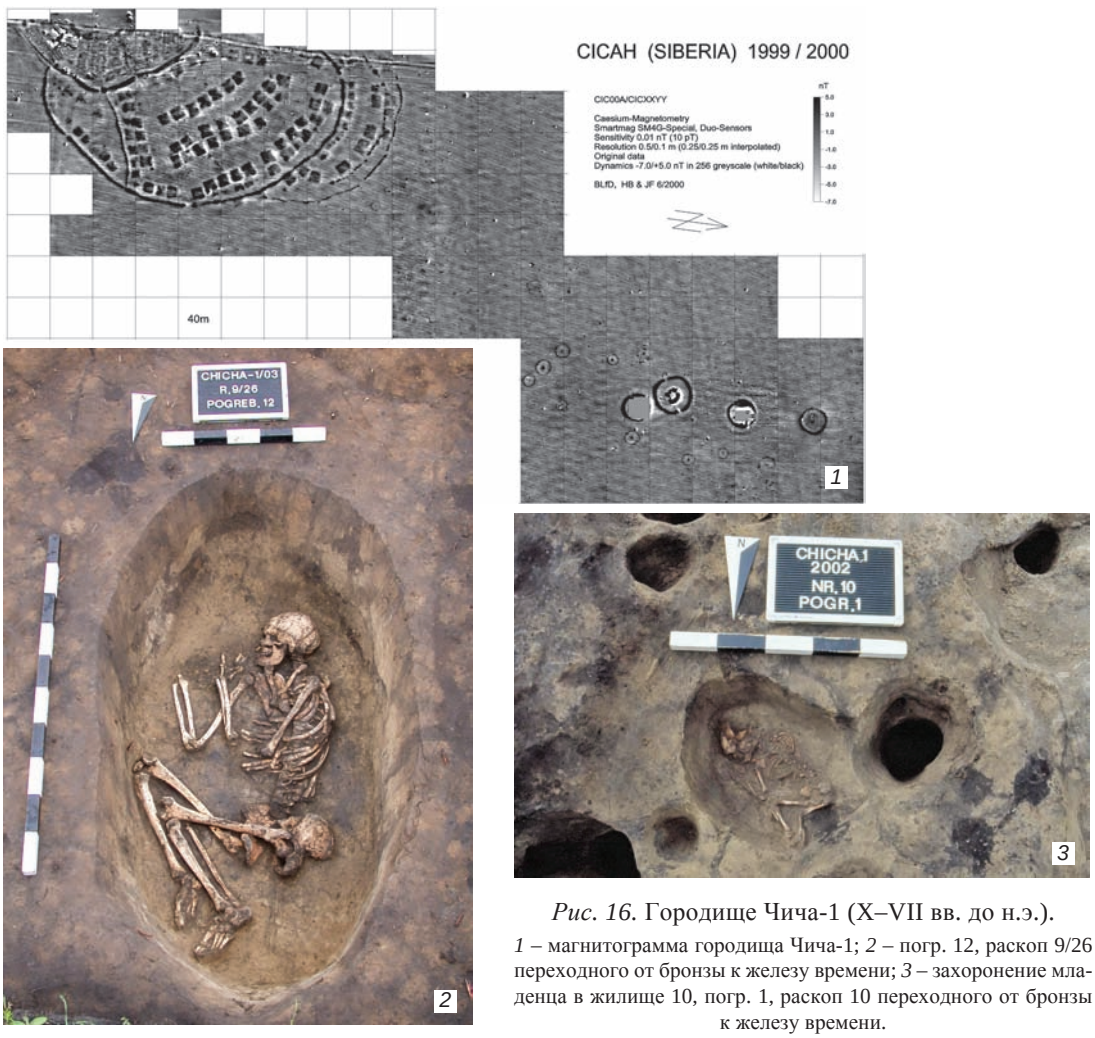


Рис. 16. Городище Чича-1 (X–VII вв. до н.э.).

1 – магнитограмма городища Чича-1; *2* – погр. 12, раскоп 9/26 переходного от бронзы к железу времени; *3* – захоронение младенца в жилище 10, погр. 1, раскоп 10 переходного от бронзы к железу времени.

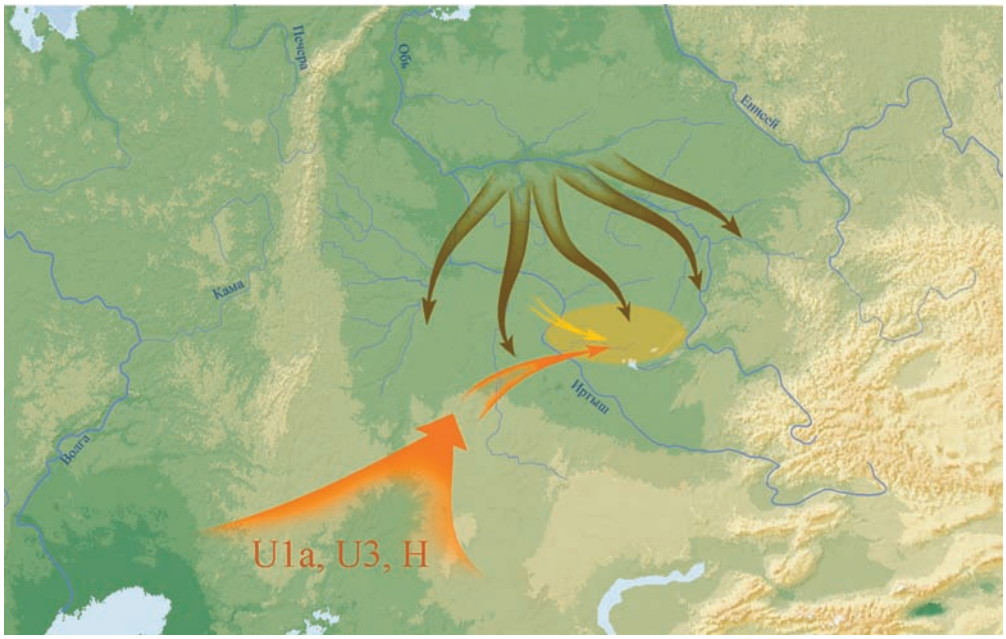


Рис. 17. Предполагаемое направление и генетические маркеры южной волны миграции в Барабу (по палеогенетическим данным).

белева и др., 2013]. Очевидно, доминирующим было сарматское влияние. Эти данные подтверждаются и результатами палеоантропологического анализа саргатских материалов Барабы. Вероятно также влияние восточных групп, генетически связанных с хунну. До настоящего времени в исследованной нами выборке слабо представлены элементы, которые могли бы маркировать присутствие предшествующих автохтонных групп населения Барабы эпохи бронзы в составе саргатского населения (рис. 19).

Для древнетюркского времени мы сделали акцент на изучение не барабинских, а алтайских материалов, так как Алтай является одним из потенциальных центров формирования древнетюркских групп. Полученные для ранних тюрок Алтая палеогенетические и краниометрические данные свидетельствуют об их проникновении в регион с более восточных территорий – севера Китая, Монголии, юга Восточной Сибири. При этом речь идет о влиянии не только хунну, но и других групп населения с территории Азии (рис. 20).

Интересно, что тюрки Барабы отличаются от ранних тюрок Алтая. Для них возможно другое исходное направление миграции, в частности с территории Казахстана (рис. 21), что согласуется с данными физической антропологии [Поздняков, 2006].

По антропологическому типу население Барабы монгольского времени в целом очень близко к представителям сросткинской культуры Верхнего Приобья. Вместе с тем в сериях фиксируется ощутимая примесь морфологического комплекса, характерного для таежного населения Западной Сибири. Население исследуемого региона монгольского времени было изучено методами палеогенетики на примере серии образцов из могильника Санаторный-1. Анализ разнообразия линий в небольшой серии показал, что в первой половине II тыс. н.э. продолжается усиление роли восточноевразийских компонентов в генофонде мтДНК.

Мы изучаем также более поздние группы населения Барабы. Особенно значимы мультидисциплинарные исследования комплексов периода позднего средневековья, оставленных представителями древнетюркского, угорского и самодийского миров, прямыми предками различных групп сибирских татар, южных хантов и селькупов [Молодин, Соболев, Соловьев, 1990; Молодин, Новиков, Поздняков, Соловьев, 2012; Поздняков, 2006]. Сейчас эти исследования находятся на стадии накопления данных. С учетом имеющейся информации по этногеномике и при использовании ретроспективного метода такие исследования позволяют предметно и доказательно говорить о этнической истории населения региона, проникая во все более глубокую древность.

Таким образом, мы уже сегодня получили своего рода канву культурно-исторических и этногенетических процессов в регионе – от сло-

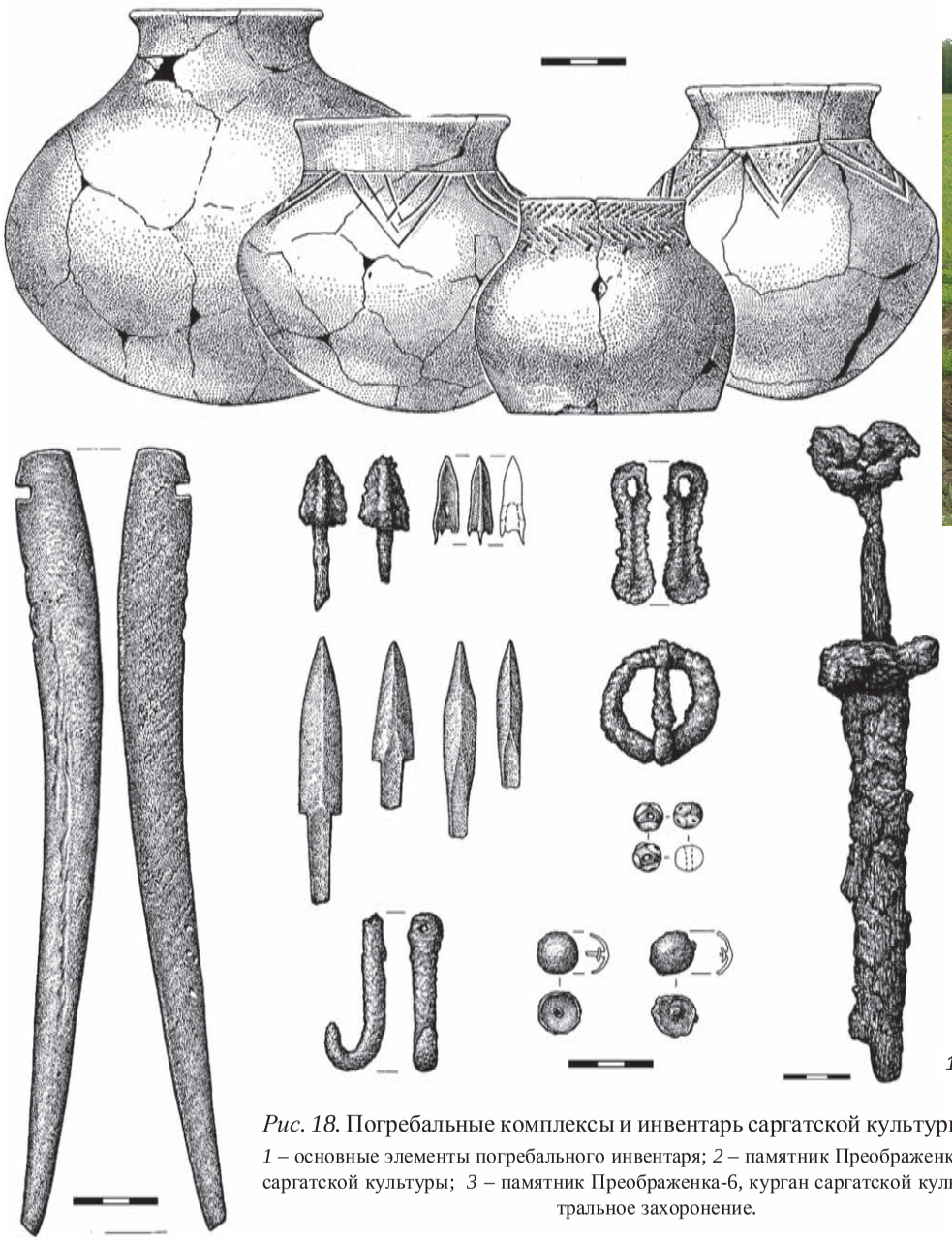






Рис. 18. Погребальные комплексы и инвентарь саргатской культуры Барабы.
1 – основные элементы погребального инвентаря; *2* – памятник Преображенка-6, курган саргатской культуры; *3* – памятник Преображенка-6, курган саргатской культуры, центральное захоронение.

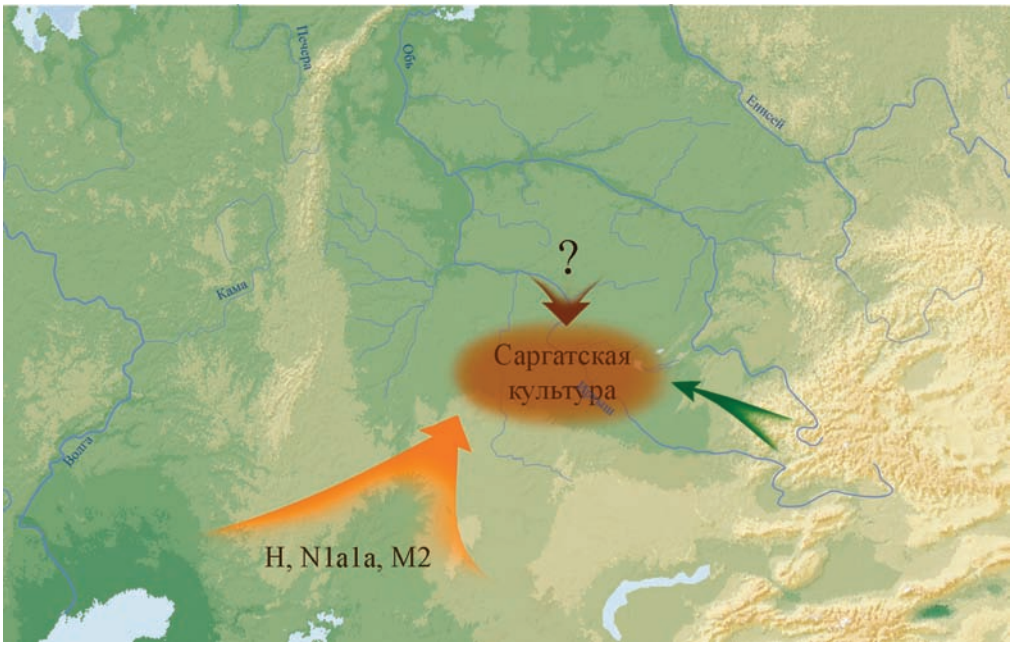


Рис. 19. Векторы генетических контактов (генетические истоки?) Саргатской культуры.



Рис. 20. Погребальные комплексы и инвентарь захоронений Барабы в древнетюркское время.
1 – основные элементы погребального инвентаря; *2* – памятник Преображенка-6, погребение тюркского времени.

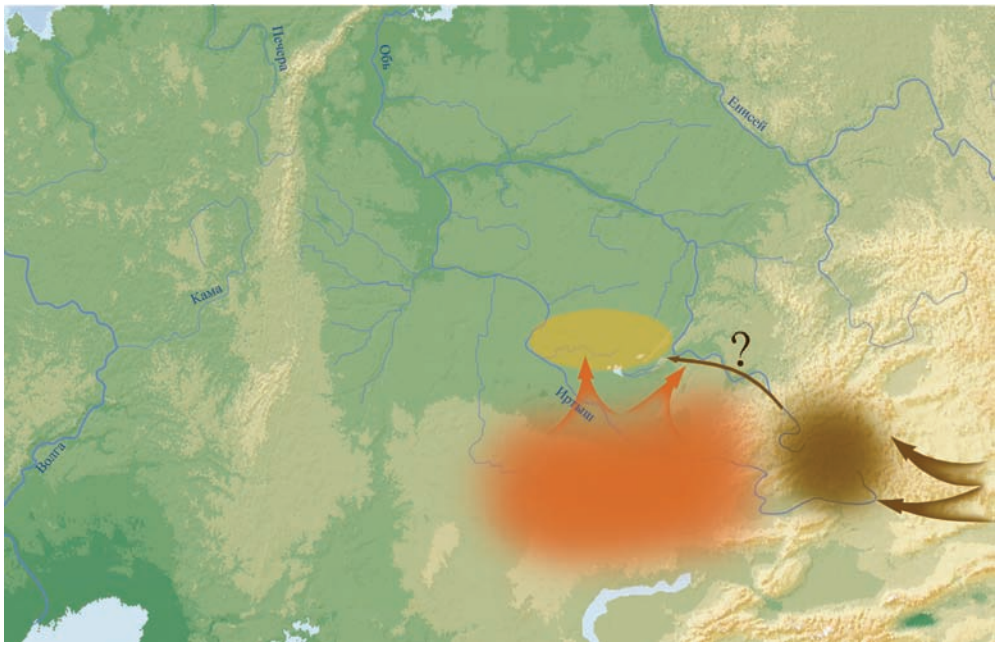


Рис. 21. Возможное направление миграций древнетюркского населения на юг Западной Сибири (по данным палеогенетики).

жения наиболее ранних групп, доступных для исследования, до формирования позднесредневековых предшественников современных групп коренного населения – с учетом особенностей развития материальной культуры, формирования антропологического типа и генетического состава населения.

Список литературы

Молодин В.И. Бараба в древности: автореф. дис. … д-ра ист. наук. – Новосибирск, 1983. – 36 с.

Молодин В.И. Миграция носителей андроновской культурно-исторической общности в Барабинскую лесостепь // Древнее искусство в зеркале археологии. К 70-летию Д.Г. Савинова. Труды Сибирской ассоциации исследователей первобытного искусства. – Вып. VII. – Кемерово, 2011. – С. 58–69.

Молодин В.И., Новиков А.В., Поздняков Д.В., Соловьев А.И. Позднесредневековые комплексы на озере Крючное (Средняя Тара) / Ин-т археологии и этнографии СО РАН; Новосиб. гос. ун-т. – Новосибирск, 2012. – 162 с.

Молодин В.И., Пилипенко А.С., Чикишева Т.А., Ромащенко А.Г., Журавлев А.А., Поздняков Д.В., Трапезов Р.О. Мультидисциплинарные исследования населения Барабинской лесостепи IV – I тыс. до н.э.: археологический, палеогенетический и антропологический аспекты. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. – 220 с.

Молодин В.И., Соболев В.И., Соловьев А.И. Бараба в эпоху позднего средневековья. – Новосибирск: Наука, 1990. – 260 с.

Пилипенко А.С., Полосьмак Н.В., Кобелева Л.С., Молодин В.И., Журавлев А.А. Первые данные о генофонде митохондриальной ДНК носителей саргатской культуры Барабинской лесостепи // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Т. XIX. – Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2013. – С. 555–558.

Пилипенко А.С., Ромащенко А.Г., Молодин В.И., Куликов И.В., Кобзев В.Ф., Поздняков Д.В. Особенности захоронения младенцев в жилищах городища Чича-I Барабинской лесостепи по данным анализа структуры ДНК // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2008. – № 2 (34). – С. 57–67.

Поздняков Д.В. Палеоантропология населения юга Западной Сибири эпохи средневековья (вторая половина I – первая половина II тыс. н.э.). – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2006. – 136 с.

Чикишева Т.А. Динамика антропологической дифференциации населения юга Западной Сибири в эпохи неолита – раннего железа. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2012. – 468 с.

Keyser C., Bouakaze C., Crubezy E., Nikolaev V.G., Montagnon D., Reis T., Ludes B. Ancient DNA provides new insights into the history of south Siberian Kurgan people // Hum. Genet. – 2009. – Vol. 126. – P. 395–410.

Pilipenko A.S., Trapezov R.O., Zhuravlev A.A., Molodin V.I., Romaschenko A.G. MtDNA Haplogroup A10 lineages in Bronze Age samples suggest that ancient autochthonous human groups contributed to the specificity of the indigenous West Siberian population // PLoS ONE. – 2015. – No. 10(5): e0127182.

УДК 903.01/.09

Л.Н. Мыльникова, И.А. Дураков, В.П. Мыльников, А.П. Бородовский

Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: L.mylnikova@yandex.ru

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДРЕВНИХ ПРОИЗВОДСТВ*

В статье изложены основные результаты исследования древнейших производств: деревообработки, обработки кости и рога, бронзолитейного производства, гончарства, – проводимых в последние два десятилетия в Институте археологии и этнографии СО РАН. Подтвержден факт бытования в древности кооперации между представителями разных видов производств: резчики по дереву – косторезы, гончарных дел мастера – металлообработчики, столяры – плотники – кузнецы и т.д. Разработана и предложена принципиальная схема комплексного изучения древних производств, апробированные на материалах эпохи бронзы и раннего железного века Западной Сибири методы и подходы имеют общеметодический характер. Полученные выводы являются новыми или корректирующими существующие точки зрения.

Ключевые слова: *деревообработка, обработка кости и рога, бронзолитейное производство, гончарство, комплексные исследования.*

L.N. Mylnikova, I.A. Durakov, V.P. Mylnikov, A.P. Borodovsky

Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: L.mylnikova@yandex.ru

INTERDISCIPLINARY STUDY OF ANCIENT PRODUCTIONS

The article describes the main results of the research of the most ancient industries: wood, bone and horn, bronze casting, pottery. They were held in the past two decades at the Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS. Confirmed the fact of the existence in antiquity of cooperation between representatives of different kinds of production: carvers – bone carvers, pottery – handlers of metal, joiners – carpenters – smiths, etc. The basic technique of complex studying of ancient productions is developed and offered, the methods and approaches approved on materials of an era of bronze and the early Iron Age of Western Siberia have general methodical character. The received conclusions are new or correcting the existing points of view.

Keywords: *woodworking, processing of a bone and horn, bronze casting production, pottery, complex researches.*

В последние два десятилетия в Институте археологии и этнографии СО РАН накоплен опыт междисциплинарного изучения производств, сочетающий методы физико-химических, технологических (трасологических), математических, экспериментальных исследований с результатами общеархеологических. В данной работе мы остановимся на изучении обработки дерева, кости и рога, бронзолитейного производства и гончарства.

Для эпохи бронзы и раннего железного века Западной Сибири полученные выводы являются новыми (реконструкция деревообработки и косторезного дела) или корректирующими существующие точки зрения (гончарство и металлообработка).

Деревообработка. Трудами многих поколений исследователей Горного и Центрального Алтая, Тувы, Монголии, Казахстана выявлен и введен в научный оборот уникальный по своей

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

значимости и сохранности представительный археологический материал из раскопок погребений кочевников раннего железного века. Он происходит из курганов могильников Берель, Пазырык, Башадар, Туэкта, Аржан, Юстыд, Уландрык, Сайлюгем, Ак-Алаха, Верх-Кальджин, Олон Курин–гол и др. [Руденко, 1953, 1960; Грязнов, 1980; Кубарев, 1991, 1992, 1987; Полосьмак, 1994; Феномен…, 2000; Молодин, Парцингер, Цэвээндорж, 2012]. Деревянные предметы в археологических коллекциях из этих курганов преобладают в количественном отношении. Продолжив работу наших предшественников, начатую более шестидесяти лет назад [Семенов, 1956, 1957; Сокольский, 1971], мы еще раз подтвердили, что археологические артефакты из дерева являются такими же важными историческими источниками, как и артефакты из камня, глины, металла. При досконального изучении они тоже требуют взаимодействия специалистов различных научных дисциплин: технологов, трасологов, дендрохронологов, ксилотомистов, архитекторов [Мыльников, 1999, 2008, 2011а, б, 2014; Самашев, Мыльников, 2004; Мыльников, Быков, Слюсаренко, 2010; Мыльников и др., 2012].

При изучении изделий из дерева были использованы результаты полевых и лабораторных визуальных исследований, фотоаналитического и бинокулярного анализов, археологических и этнографических ретроспекций, физического и теоретического моделирования. Каждый из них показал различную степень адаптации к специфике деревянного материала. Наиболее информативными оказались трасология, фотоаналитический метод, дендрохронология и ксилотомия. Археологические и этнографические ретроспекции и экстраполяции, методы физического и теоретического моделирования удачно дополняли их, помогая решать конкретные задачи и делать репрезентативные выводы.

На территории Горного и Центрального Алтая в скифское время у носителей пазырыкской культуры сложилась своеобразная самобытная традиция обработки дерева. По типам внутримогильных сооружений выделены погребальные деревянные конструкции для представителей высшего, среднего сословия и рядовых членов коллектива. Соплеменников высшего социального ранга хоронили в колодах, выдолбленных из целого ствола дерева большого диаметра, помещенных в двухкамерные срубы, каждый из которых имел двойное перекрытие-потолок, дощатый пол и надсрубные устройства (навесы, накаты, настилы). Знать среднего статуса – в колоде меньших размеров или на ложе-кровати, в однокамерных срубах без настила пола. Погребения рядовых пазырыкцев совершены на настиле из досок или на войлочной подстилке в малых однокамерных срубах. Дети захоронены в маленьких срубиках в один-два венца или в маленьких колодах. При сооружении погребальных конструкций реализован большой опыт возведения жилых домов. Основные, объединяющие их приемы строительства – угловая вязка бревен при помощи рубки в замок с остатком, устройство перекрытия (потолок), настил пола и у некоторых – оформление проема двери и окон.

Существование большого количества предметов различного функционального назначения, разных способов и видов обработки, вплоть до точения на токарном станке – свидетельство большого опыта предшествовавших поколений и показатель высокого уровня развития деревообработки среди носителей пазырыкской культуры Алтая. Наблюдения хронологического порядка показали существование двух фаз в развитии деревообрабатывающего производства пазырыкцев: VI – конец IV вв. до н.э. – расцвет культуры обработки дерева; конец IV – конец III – начало II вв. до н.э. – влияние инокультурных традиций, нарушение традиционной тщательности обработки, снижение пышности погребального обряда и взаимосвязанное с этим упрощение внутримогильных погребальных деревянных конструкций.

Сравнение технологических традиций обработки дерева носителями пазырыкской культуры на Российском Алтае и сопредельных территориях Казахстана, Тувы и Монголии позволили выделить локальные варианты данного производства. Прежде всего это касается самых консервативных в плане технологии изготовления видов погребальных деревянных сооружений, фиксирующихся особенно четко по срубным конструкциям элиты. В Казахстане это составление стен наземных погребальных сооружений, «усыпальниц», при помощи плотной горизонтальной укладки (вершина к комлю) гладко отесанных бревен между несколькими парами вертикальных столбов-«замков» с парами отверстий-проушин (Бесшатыр). В Туве прослеживаются черты сходства в технологических и культурных традициях оформления сакрального пространства

в раннескифском кургане Аржан-1 и в элитных погребениях пазырыкцев Алтая. В центре круглого монументального деревянного сооружения (города мертвых) двойной сруб – усыпальница «царя и царицы» с деревянным полом и потолком, смонтированная при помощи рубки концов бревен в замок с остатком, и захоронения в деревянных колодах. Камеры-клети с сотней сопроводительных захоронений, окружающие концентрическими кругами главную погребальную камеру, смонтированы путем горизонтальной укладки тесаных бревен с парами отверстий-проушин по концентрическим кругам и радиальным лучам. Данное сооружение пока не имеет аналогов в пазырыкской культуре. Некоторые общие технологические черты прослеживаются в радиальной планировке и конструкциях камер-клетей эпохи бронзы курганов-храмов Аркаима и Синташты [Генинг В.Ф. и др., 1992, с. 366–368; Савинов, 1994; Мыльников, 2008, с. 107]. Сходство приемов в строительстве срубов элитных погребальных конструкций и трансформация технологических традиций пазырыкцев Алтая прослеживается в хуннское время на территории Северо-Западной Монголии. В строительстве срубов для погребений рядовых представителей скифского времени названных регионов зафиксированы некоторые технологические (традиционные) особенности: способы монтажа и внешняя форма камер–срубов, ориентация плах настила пола и перекрытий потолка.

Реконструирован технико-технологический цикл – система стадий и операций обработки древесины в скифское время. Набор стадий, операций, способов и приемов для каждого вида производства довольно сложен. Он обусловлен структурными характеристиками материала, инструментарием и мастерством изготовителя (опытом обработчика). На основе изучения параметров, особенностей расположения и направления движения следов лезвий орудий (трасологический анализ) установлен примерный набор категорий плотницкого инвентаря древних мастеров. Результаты трасологического анализа следов работы инструментами по операциям (рубка, отеска, раскол) показали, что с эпохи ранней бронзы существовало три вида обработки дерева: в торец, вдоль волокон и поперек волокон.

Исследования показали, что художественная резьба по дереву – это самобытное, уникальное явление пазырыкской культуры Алтая, сохраненное благодаря наличию подкурганной мерзлоты. Присутствие резных изделий почти во всех видах деревообрабатывающего производства, сложность и многообразие способов и приемов резьбы при помощи одного режущего инструмента – ножа, применение различных дополнительных операций обработки (фольгирования, окрашивания и др.) для большей выразительности созданных образов, массовость, серийность производства украшений с применением шаблона-пары – свидетельство высочайшего мастерства пазырыкских резчиков по дереву, уровня их духовной культуры и уровня развития пазырыкской культуры вообще [Мыльников, 2008, с. 97–111].

Важным звеном в изучении деревянных конструкций, исследуемых внутри могильной ямы – погребальных сооружений и лож, явился новый подход к решению проблем архитектурной идентификации объекта. Впервые в археологической практике на территории Алтая, Тувы, Казахстана, Монголии с начала 90-х годов прошлого века (до настоящего времени) в процессе раскопок археологических объектов успешно осуществлена и методически отработана программа комплексного изучения всего состава деревянных предметов в археологическом памятнике с последующим воссозданием у места раскопок исследованных в могильной яме погребальных сооружений и лож из дерева – «экспресс-реконструкция археологических деревянных объектов» [Мыльников, 1999, 2006, 2011б, 2012; Мыльников и др., 2002; Mylnikov, 2010] (рис. 1).

Привлечение специалистов по дендрохронологии и ксилотомии способствовало получению ряда специфических данных, касающихся возраста ствола дерева, плахи и доски в каждой погребальной конструкции и ложе; времени рубки дерева; точной привязки к относительной шкале времени; предполагаемого момента их изготовления, а также дополнительной информации для проведения сравнительно-типологического анализа между погребальными конструкциями и сооружениями (срубами, усыпальницами, ложами) различных культур и регионов. *Определение* и уточнение анатомического строения древесины в каждом конкретном изделии помогло выявить не только породу дерева, условия его произрастания, особенности образования годичных колец, но и предпочтение деревообработ-

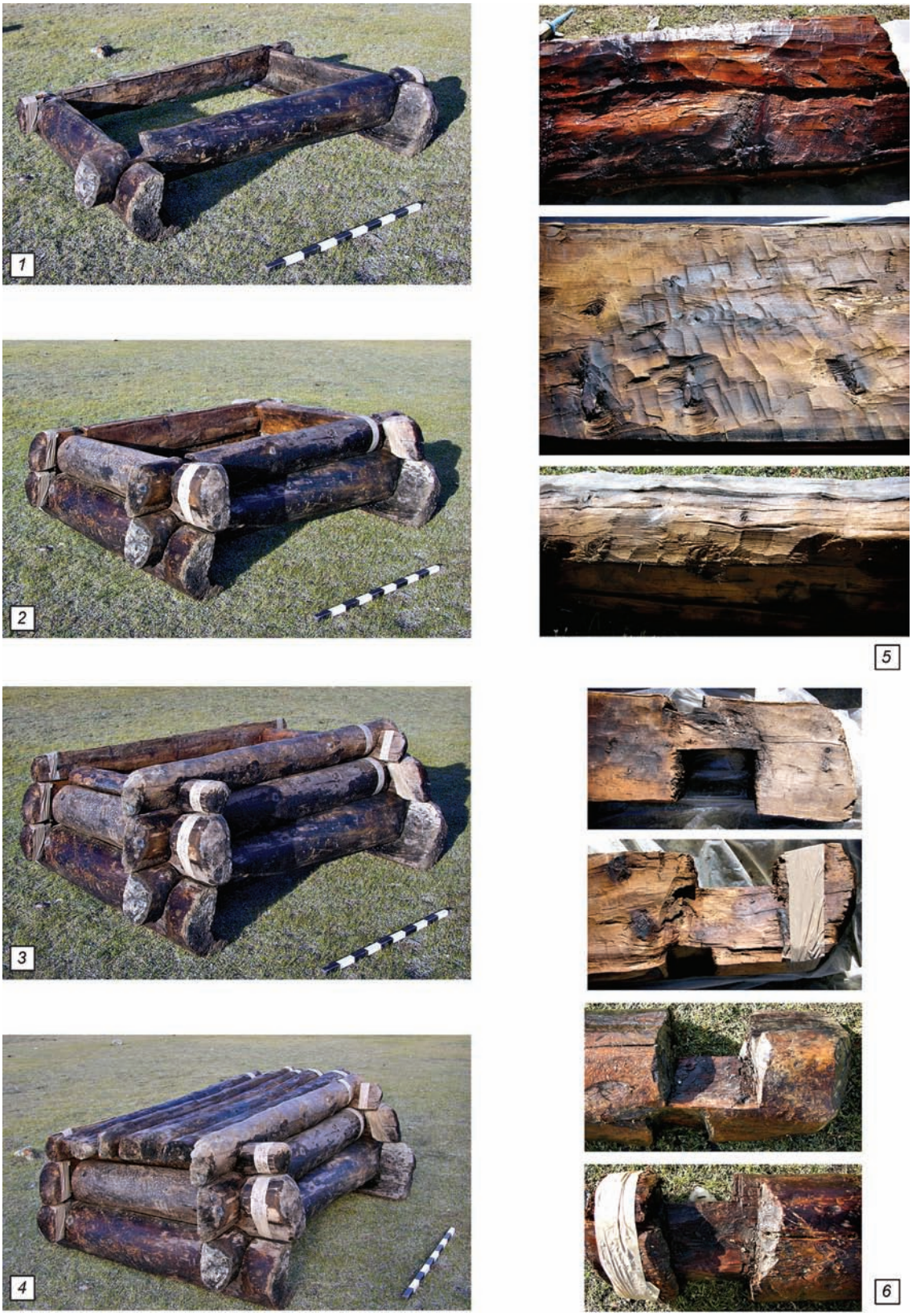


Рис. 1. Экспресс-реконструкция погребального сооружения. Могильник Олон-Курин-Гол-10, курган 1. Монголия, 2006 г.

1–4 – последовательная (повенцовая) сборка сруба из бревен; *5* – следы лезвий тесел на внутренних плоскостях бревен сруба; *6* – конфигурации выемок (чаш) для углового сопряжения бревен в обло.

чиков в выборе того или иного материала для изготовления определенной категории предметов, местоположение заготовки в стволе дерева, из которой было изготовлено изделие [Мыльников, Быков, Слюсаренко, 2010; Мыльников и др., 2012].

Впервые в отечественной археологии в течение четверти века проходили экспериментальные исследования резьбы по дереву в скифское время с изготовлением точных копий деревянных предметов (физическое моделирование) (рис. 2). С использованием оригинальных материалов и инструментов, которые применяли древние мастера-резчики, были вырезаны многие сотни копий украшений сбруи коня и человека. В ходе экспериментальных работ выявлены условия отбора и время заготовки материала, приемы и способы его обработки, установлен примерный набор инструментария, осуществлен хронометраж временных затрат для изготовления одного экземпляра и серии различных категорий деревянных украшений коня и человека носителей пазырыкской культуры. В ходе эксперимента удалось восстановить практически все стадии и операции от момента заготовки необходимого количества материала до полного завершения цикла изготовления объекта (чистое рабочее время – часы, сутки, недели, месяцы), зафиксировать общие трудозатраты [Мыльников, 2011а].

По результатам трасологического и технологического анализов большого массива погребальных сооружений и лож выделены три региона существования развитой обработки дерева в скифское время:

– Алтайский, включающий в себя Горный и Центральный Российский Алтай, Казахский Алтай, Монгольский Алтай;

– Тувинский – Турано-Аржанская котловина;

– Монгольский – Северо-Западная Монголия.

По итогам комплексных исследований и экспериментальных работ с резными деревянными предметами определена провинция художественной резьбы по дереву – Алтайская, куда вошли все памятники пазырыкской культуры.

Весь комплекс практико-аналитических мер сложился в определенную современную методику по междисциплинарному изучению археологических деревянных предметов [Мыльников, 2014], которую, несомненно, нужно дополнять новыми данными и совершенствовать.

Обработка кости и рога. Особое значение изучения обработанной кости (плоская, трубчатая, кость, цельный, полый рог, мамонтовый и слоновый бивень, клыки и зубы различных животных) на территории юга Западной Сибири исторически обусловлено целым рядом факторов. Этот обширный регион с глубокой древности являлся частью обширных пространств



Рис. 2. Экспериментальные работы по резьбе из дерева. Изготовление точных копий археологических предметов.

1 – каркас жесткости для колчана (Горный Алтай, Ак-Алаха-1, курган 1); *2* – стилизованные копии украшений упряжи коня из курганов пазырыкской культуры.

Северной и Восточной Азии, где сформировались особые технологические традиции обработки и использования широкого разнообразия этого органического сырья.

Исследования готовых изделий, заготовок и отходов косторезного производства позволяют объективно реконструировать уровень развития и производственные алгоритмы косторезного дела эпохи палеометалла юга Западной Сибири. Особенности раскроя косторезного сырья и своеобразие заготовок различных эпох также можно использовать для определения хронологии предметов [Бородовский, 1997, с. 216, табл. 55]. Например, в материалах энеолитических памятников Урала и Западной Сибири достаточно детально представлена разделка лосиного рога. Выявляются два варианта отсечения роговой спицы: во-первых, заготовка с роговой розеткой (сброшенной или с костным стержнем); во-вторых, участок спицы с удаленной роговой розеткой.

На территории юга Западной Сибири наиболее последовательно можно проследить разделку рога марала в эпоху поздней бронзы. Роговые отростки отсекались на две трети длины от их соединения с роговой ветвью. Окончание роговых отростков являлось особым видом заготовки. Из основания роговых отростков и рогового ствола изготавливались одинарные пластины. В дальнейшем их разрезали на небольшие подквадратные заготовки.

В материалах поселений западносибирской лесостепи начала I тыс. до н. э. хорошо представлены предметы, демонстрирующие все стадии раскроя лосиного рога (рис. 3, 4). Последовательность операций могла иметь два варианта. 1. Предпринимались попытки отсечения сохранившихся лобных костей черепа по линии стыковки с костным стержнем или производилось отделение рога в районе его спицы у розетки. 2. Начиналось отсечение других заготовок – отростков или длинных закраин в районе седловины рога. В эпоху поздней бронзы роговая розетка еще не стала самостоятельной косторезной заготовкой. Предметы из этой части рога не изготавливались, а в случае разделки роговой спицы розетка не отсекалась преднамеренно. Роговые отростки отделяли двумя способами. Один из них заключался в круговой подсечке компактного вещества рогового отростка и переламывании его по губчатой сердцевине. Другой вариант отсечения роговых отростков состоял в подпрямоугольном по форме вырубании их основания. В некоторых случаях две разновидности отсечения отростка могли встречаться на одной заготовке. Следует подчеркнуть, что второй вариант отсечения рогового отростка характерен исключительно для эпохи поздней бронзы. После удаления роговых отростков следовало расчленение самой роговой лопаты. Оно могло производиться путем отсечения крупных фрагментов вместе с отростками или вырубания всей спицы из роговой лопаты (рис. 4, *5*). При этом для эпохи поздней бронзы характерно вырубание этих участков, включая роговые отростки по подпрямоугольным контурам (рис. 4, *9, 10*). Достаточно детально такую технологию разделки исходного сырья отражают роговые мотыги и их заготовки (см. рис. 2, *3*).



Рис. 3. Система раскроя лосиного рога. Эпоха поздней бронзы. Западно-Сибирская лесостепь (по материалам городища Чича-1).

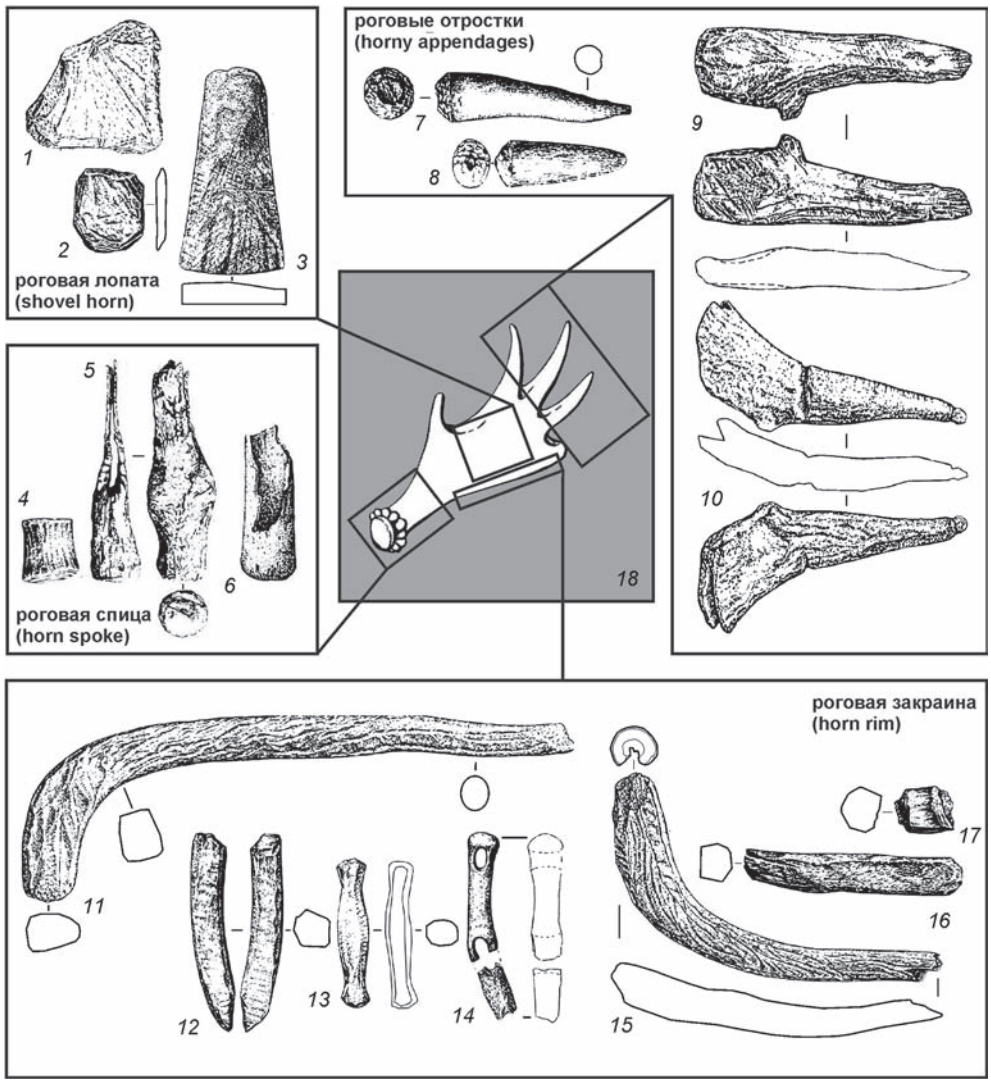


Рис. 4. Заготовки из роговой лопаты и отростков рога лося (городище Чича-1, эпоха поздней бронзы, раскопки В.И. Молодина).

Отсечение закраин с участка седловины рога было типично для эпохи поздней бронзы (рис. 4, *11, 15*). Рассечение естественно вогнутой длинной закраины на несколько частей позволяло получить заготовки для трехдырчатых роговых псалий (рис. 4, *12–14, 16*), широко распространенных не только на юге Западной Сибири [Бородовский, 1997, с. 207], но и в лесостепной зоне европейской части России.

В эпоху раннего железа от рога косули отсекалась либо розетка, или разветвление. Для рога марала в скифское время сформировалась сложная система разделки, хорошо представленная в предметах конской упряжи (рис. 5, *24–30*). Разделка рогового сырья заключалась в расчленении на мелкие части, соответствующие основному строению: разветвлениям, ветвям, отросткам, розетке, спице. В дальнейшем, они выступали в качестве самостоятельных заготовок для нескольких разновидностей древних предметов.

Особенностью разделки рога лося в эпоху раннего железного века является использование роговой лопаты с удаленными отростками, роговой спицы (рис. 5, *31–35*). Затем осуществлялась разделка спицы на более мелкие части [Бородовский, 1997, с. 209, табл. 48, *4*] На отдельные заготовки расчленялась и роговая лопата. Раскрой роговой лопаты, представляющей большую двойную роговую пластину, вел к получению заготовок меньшего размера. Количество крупных отходов разделки рога лося, по сравнению с рогом марала (рис. 5, *24–29*), обнаружено значи-

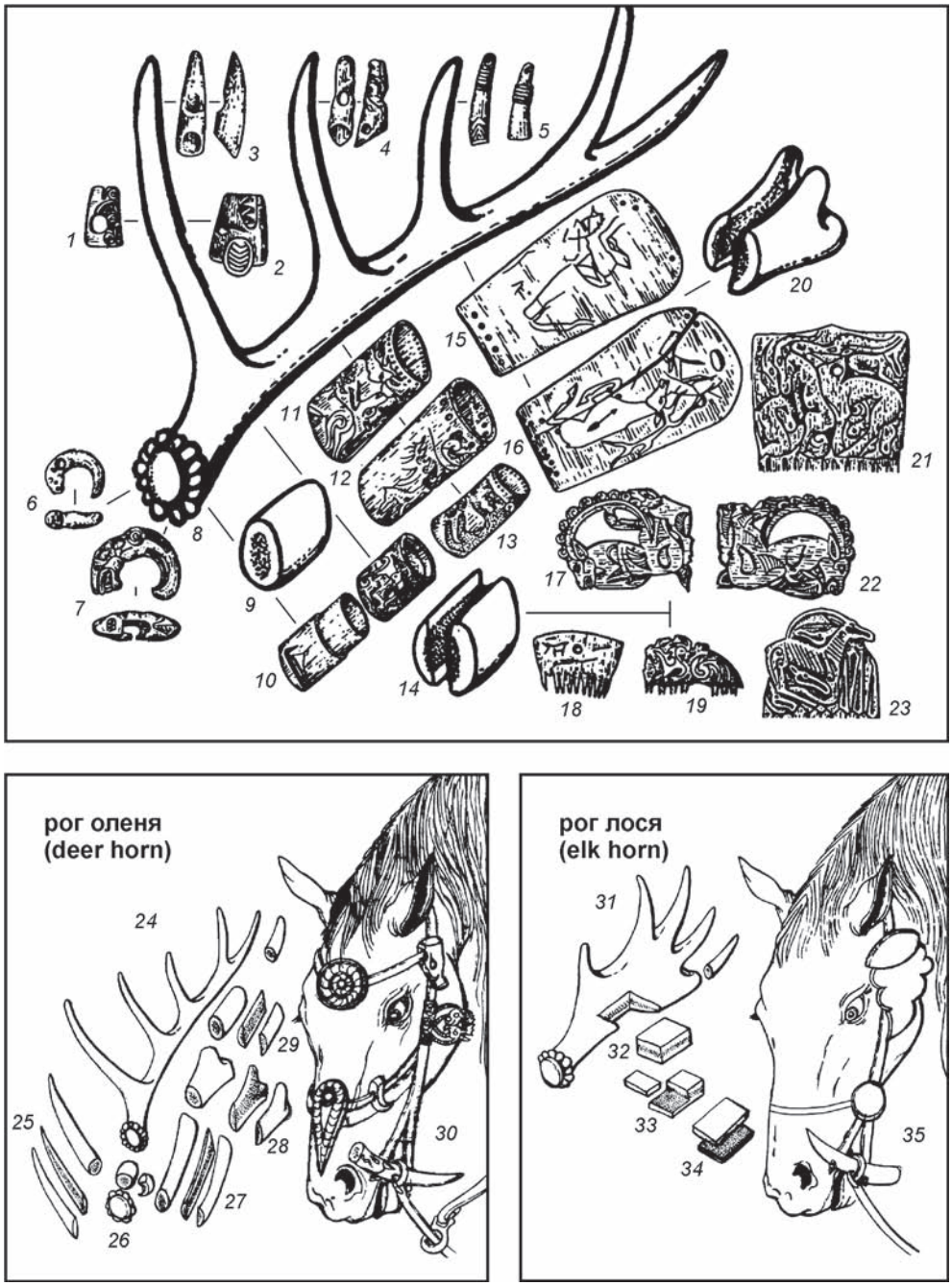


Рис. 5. Система раскроя цельного рога. Эпоха раннего железа. Южная Сибирь.

1–23 – резные роговые изделия Тувы и их заготовки; *1–7, 10–13, 15–19, 21–23* – резные предметы из рога (Аймырлыг); *8, 9, 14, 20* – роговые заготовки; *24–30* – система раскроя оленьего рога для изготовлений деталей конской узды: *24–29* – роговое сырье и заготовки; *30* – реконструкция узды; *31–35* – система раскроя рога лося для изготовления деталей конской узды; *31–34* – роговое сырье и заготовки; *35* – реконструкция узды.

тельно меньше, что связано с ценностью данного сырья и большей степенью его переработки.

Для разделки рога северного оленя (по материалам «древнего святилища» Усть-Полуя) в качестве характерного архаичного элемента можно отметить отсечение роговых закраин. Этот прием был распространен на юге Западной Сибири вплоть до эпохи поздней бронзы. Кроме этого следует обратить внимание на отсутствие среди частей разделки рога северного оленя роговых розеток и изделий из них («древнее святилище» Усть-Полуй) [Бородовский, 2012].

Определение места косторезного изделия в природной форме исходного материала осу-

ществляется в формате конструктивно-морфологического подхода. Он базируется на выявлении в изделиях рудиментов фактуры, структуры и строения исходного сырья. Реализация метода исторической реконструкции особенностей развития технологии косторезного производства в наиболее цельном виде представлена в таких категориях материальной культуры, как роговые землеройные орудия, детали узды и упряжи, поясной гарнитуры и вооружения, – наиболее знаковой и инновационной продукции.

Не менее актуален вопрос о принадлежности древних косторезных предметов к региональным производственным центрам, признаками которых являются:

– особенности использования различных видов природных материалов;

– специфика раскроя сырья и типов косторезных заготовок;

– своеобразие техники художественной резьбы; влияние обработки других материалов на художественную резьбу;

– своеобразие орнаментальной отделки изделий;

– особенности художественных образов и композиций;

– тонирование, прокраска или инкрустация резных изделий.

В скифское время в Южной Сибири и на сопредельных территориях сформировалось несколько центров художественного косторезного производства – Тувинский, Минусинский, Алтайский, Верхнеобской, Обь-Иртышский [Бородовский, 2007, с. 136–148]. Для них характерно существенное различие не только в стилистике и художественных образах, но сырьевой базе (рис. 6).

Проблема становления и развития специализации в древнем металлообрабатывающем производстве является одной из важнейших в исследовании палеоэкономики Западной Сибири. В результате планомерных полевых исследований последних двух десятилетий накоплен значительный фактический материал по метал-

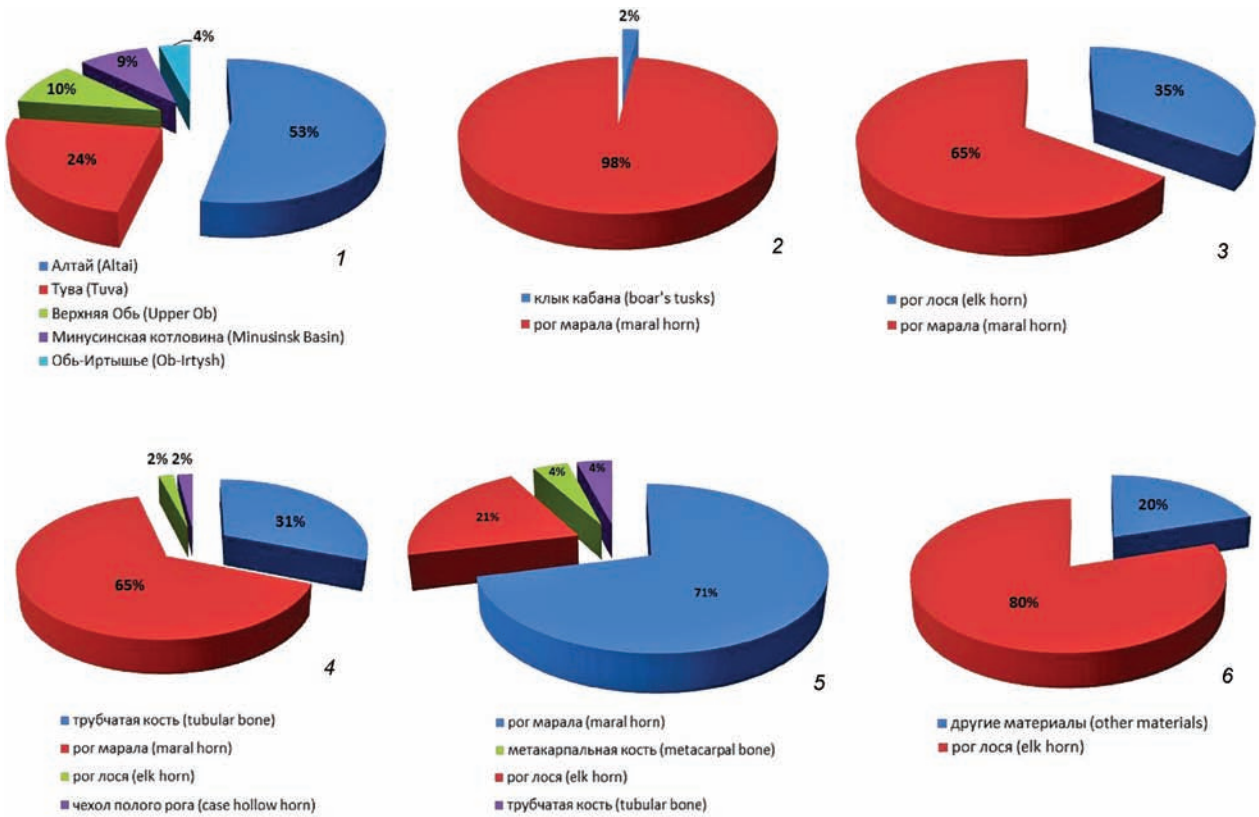


Рис. 6. Предметно-сырьевые особенности резных роговых изделий Южной Сибири эпохи раннего железа.

1 – территориальное распространение резных роговых предметов; *2* – разнообразие косторезного сырья Тувы; *3* – разнообразие косторезного сырья Минусинской котловины; *4* – разнообразие косторезного сырья Горного Алтая; *5* – разнообразие косторезного сырья Верхней Оби; *6* – разнообразие косторезного сырья Обь-Иртышья.

лообрабатывающему производству кротовской культуры. Сегодня ведется его активное аналитическое осмысление.

Комплексное исследование проблем технологии металлообработки позволило восстановить весь процесс бронзолитейного производства от изготовления формы до получения готовой литейной продукции. Реконструированы основные этапы производственной деятельности.

На ряде памятников (Венгерово-2, Абрамово-10, Преображенка-3) выявлены бронзолитейные производственные участки [Молодин, 1985, с. 58–60; Молодин, Дураков, Мыльникова и др., 2012]. Как правило, они занимают приочажную зону жилищ. Плавка велась в заглубленных в землю очагах, в некоторых случаях с обмазанными глиной или выложенными фрагментами керамики стенками [Молодин и др., 2015, с. 323]. Высокая температура обеспечивалась использованием в качестве топлива костей животных и искусственным нагнетанием воздуха. Воздух подавался через конические сопла, два из них (одно – каменное, второе – керамическое) найдены в могильнике Сопка-2 (рис. 7, *8*) [Молодин, 1983, с. 103, рис. 5, *2*]. Следует отметить неравномерное распределение следов литейно-



Рис. 7. Погребение литейщиков и бронзолитейный инвентарь кротовской культуры.

1 – погребение № 153, могильник Тартас-1; *2* – фрагмент литейной формы из погребения № 153, могильник Тартас-1; *3* – тигель, поселение Венгерово-2; *4* – фрагмент литейной формы из погребения № 314 могильника Тартас-1; *5*, *6* – литейные формы на фрагментах керамики, Венгерово-2; *5а* – следы термического воздействия; *7* – форма из поселения Абрамово-10; *8* – сопло, погребение 642, могильник Сопка-2.

го производства на поселениях: на некоторых памятниках они не обнаружены (Черноозёрье IV), на других (Абрамово-10, Венгерово-2) – присутствуют во всех исследованных жилищах.

Значительным совершенством отличается бронзолитейный инвентарь. Выявлено два типа форм: каменные и керамические. Каменные формы представлены серией из 4 экземпляров, предназначенных для отливки кельтов сейминско-турбинского типа. Три из них (две тальковых, одна из песчаника) найдены в погребении литейщика могильника Сопка-2 [Молодин, 1983, с. 101–103, 107, рис. 4, *2*; 5, *1*; 8], еще одна происходит с территории поселения Венгерово-2 [Молодин и др., 2015, с. 323–324, рис. 1, *3*]. Все рабочие полости форм были вырезаны в мягком камне ножом после предварительной разметки на выровненной поверхности заготовки. Использование каменных форм свидетельствует о массовом характере производства, по оценкам ряда исследователей, эксплуатационные возможности такого оборудования позволяют выдержать до сотни отливок [Бельтикова, 1993, с. 65; Coghlan 1968].

Керамические (песчано-глиняные) формы можно разделить на два вида. К первому относится серия из 25 экземпляров, изготовленная из фрагментов бытовой керамики и предназначенная для отливки мелких стерженьков или пластинок в виде сильно вытянутых овалов (рис. 7, *5, 6*) [Молодин, 1985, с. 58, рис. 28, *4, 8, 9;* Молодин, Парцингер, Цэвээндорж, 2012, с. 116, рис. 13–14]. Описанные формы встречены только на поселениях Венгерово-2 и Преображенка-3.

Вторая группа представлена коллекцией из 22 предметов, происходящей из могильников Сопка-2, Тартас-1 и поселений Венгерово-2, Каргат-6, Абрамово-10 (рис. 7, *2, 4, 7*). Они отформованы по специально изготовленным моделям и предназначены для отливки крупных предметов сложного профиля: кельтов, тесел, наконечников копий, дротиков, вислообушного топора [Молодин, 1985, с. 58–60, рис. 28; Молодин и др., 2015].

Исходя из данных комплексного анализа следов на литейных формах и на готовой продукции, процесс их изготовления реконструируется следующим образом. Форма делалась по специальной модели на модельной плите. Формовочную массу накладывали сверху крупными лоскутами, рельефные линии чаще всего прочерчивались по сырой глине после извлечения модели. Лишний формовочный материал срезался металлическим инструментом, поверхность рабочей камеры выравнивалась и уплотнялась. Все формы тщательно обжигались.

В производстве мастеров кротовской культуры выработан своеобразный тип тигля, представляющий собой чашу овальной или каплеобразной формы. В некоторых случаях она закреплялась во внешней оболочке из глиняного бортика, прикрепленного к крупному фрагменту стенки столовой керамики (рис. 7, *3*). Как правило, используются крупные тигли. Их емкость равняется 85–100 см^3, что соответствует плавке меди в 0,75–0,89 кг. При необходимости объем тигля уменьшался при помощи разделяющей рабочую полость глиняной перемычки. Такое техническое решение зафиксировано на найденном *in situ* полностью собранном многосоставном тигле из жилища № 3 поселения Венгерово-2 [Молодин, Дураков, Мыльникова и др., 2012, рис. 9, 10]. Широкое использование подобных плавильных конструкций документируется многочисленными находками их стенок на производственных участках поселений Абрамово-10, Венгерово-2, Преображенка-3 [Молодин, 1977, с. 149, табл. LXII, *1 ,4*; Молодин, Парцингер, Цэвээндорж, 2012, с. 111–113, рис. 8–11].

Подъем кротовской металлообработки в первую очередь обусловлен увеличением объема металла, поступающего в это время на территорию лесостепной зоны Западной Сибири. Сравнительный статистический анализ материалов из некрополей культур эпохи бронзы (Сопка-2, Тартас-1, Абрамово-11, Ордынское-1) позволил установить, что количество металла в погребальном инвентаре в кротовское время, по сравнению с предшествующим периодом, увеличилось более чем в три раза [Дураков, 2014, с. 559]. По всей видимости, эта ситуация отражает общее увеличение потребления металла носителями кротовской культуры и связано как с ростом его добычи в сопредельных горно-металлургических районах, так и с развитием транспортных путей и средств доставки.

Сложившиеся к этому времени торгово-обменные отношения характеризует и находка в кротовском комплексе могильника Тартас-1 стандартного слитка типа «plano-convex ingot», который, как правило, связывают с продукцией первичной выплавки, сделанной на месте добычи металла [Авилова, Терехова, 2006, с. 14–15,

рис. 2, *1–3*; 3, *1–14, 17*]. Данный тип слитка в эпоху бронзы был широко распространен в Передней Азии, Иране на юге Западной Европы [Tylecote, 1987, p. 194–209; Mozsolics, 1985, Taf. 1, *1–3*; 4, *2*; 17, *1a,1b*].

Таким образом, характер провидимых на кротовских поселениях бронзолитейных работ, стандартизация литейной продукции, объемы плавок, сложность и явная унификация изготовления выявленного литейного оборудования (тиглей, форм, сопел), находки стандартных слитков указывают на высокий уровень специализации бронзолитейного производства.

Развитие металлообрабатывающего производства, по всей видимости, привело к выделению особой социальной прослойки, занимающейся производственной и торгово-обменной деятельностью. Обособление по профессиональному признаку и особое социальное положение литейщиков в кротовском обществе документируется захоронениями с бронзолитейным инвентарем на некрополях Сопка-2 и Тартас-1 [Молодин, 1983; Молодин, Парцингер, Цэвээндорж, 2012, с. 118–119]. К настоящему времени учтено не менее 12 таких погребений. На могильнике Сопка-2 они планиграфически локализуются в обособленную группу, вынесенную в сторону от основного массива захоронений.

Следует отметить также случаи находок литейного инвентаря в женских и детских захоронениях [Молодин, 1983, с. 109]. Кроме того, в могильнике Тартас-1 литейные формы в двух случаях встречены в коллективных погребениях № 159 и 323 (рис. 7, *1*) [Молодин, Мыльникова и др., 2009, с. 338–339, рис. 1, *3*]. Положение находок в могилах не позволяет связать их с каким-либо одним погребенным, вероятно, они предназначались всей группе в целом.

Таким образом, металлообработка в кротовской культуре была сосредоточена в руках отдельных семей, все члены которых были связаны с этим производством. Существующие материалы свидетельствуют, что на этом этапе реализация продукции осуществлялась не только на уровне своей общины, но и на отдаленных территориях. Протяженность путей достигала многих сотен километров, т. е. речь может идти не только о внутреннем, но и о внешнем обмене, а производство приобретает ремесленный характер. Очевидность таких выводов вытекает из наличия находок медно-бронзовых изделий в безрудных зонах Обь-Иртышского междуречья; унификации их типов на значительных территориях Сибири; появления в Центральной Барабе литейного оборудования и материалов явно не местного происхождения.

В андроновское время объем поступления металла в лесостепную зону Западной Сибири увеличился незначительно. Анализ инвентаря из 269 андроновских погребений выявил наличие металла или следов его присутствия в 34,5 % из них [Дураков, 2014, с. 559]. В трех могилах найдены фрагменты литейных форм и тигля, что указывает на сохранение традиции посмертной профессиональной идентификации литейщиков. Следует так же отметить, что как минимум в двух случаях (погребения № 153, 314 могильника Тартас-1) литейный инвентарь найден в детских захоронениях. Видимо, организация производства, так же, как и в кротовской культуре, находилась в руках семейных или клановых групп, передававших его по наследству.

Конец эпохи бронзы характеризуется резким увеличением притока цветного металла в изучаемый регион. Например, медно-бронзовые изделия входят в состав инвентаря 66,5 % погребений ирменской культуры [Дураков, 2014, с. 560]. На памятниках ирменской и, особенно, позднеирменской культур фиксируются производственные участки ремесленного уровня, производящие значительный объем однотипной литой продукции. Например, только в одном жилище № 10 городища Чича-1 найдены обломки от 1200 форм, из них 56 предназначались для отливки ножей, 28 – шильев, 12 – кельтов [Чича – городище …, 2009, с. 222].

Характерной чертой позднеирменского литейного производства Барабинской лесостепи является сосуществование на данной территории двух бронзолитейных традиций.

Первая характеризуется модельной формовкой на подмодельной плите с последующей тщательной доработкой поверхности формы (рис. 8, *1–7, 9*). В производстве использовались сложные формовочные смеси, включающие глину, органические добавки, шамот, кость, толченую скорлупу и т.д. В одной и той же мастерской применялось от 3 до 8 вариантов рецептур, отличающихся по составу от бытовой керамики [Мыльникова, Чемякина, 2002, с. 61; Кобелева и др., 2005, с. 348]. Для плавки металла исполь-



Рис. 8. Техническая керамика первой (местной) бронзолитейной традиции позднеирменской культуры.
1, 2, 6, 7, 9 – литейные формы из поселения Берёзовый Остров-1; *3–5* – поселение Линёво-1; *1а, 2а, 3а* – отпечатки древесной структуры подмодельной плиты; *1б* – следы заглаживания и уплотнения поверхности рабочей камеры; *8* – тигель (Берёзовый Остров-1).

зовались круглодонные тигли (рис. 8, *8*) и наземные открытые или закрытые купольные горны. Все выявленные производственные приемы явно автохтонны и прослеживаются в данном регионе Сибири с кротовского времени. На позднеирменских памятниках Приобья (Линёво-1, Берёзовый Остров-1) вышеописанное оборудование является основным типом литейного инвентаря [Мыльникова, Дураков, 2008, с. 63–66, рис. 4; 5, *1, 2, 5*]. В Барабинской лесостепи оно присутствует на поселениях с минимальным инокультурным влиянием в керамическом комплексе (Туруновка-4, Омь-1) [Мыльникова, Чемякина, 2002, с. 61, рис. 10]. На городище Чича-1 его находки локализуются в южной и юго-западной части памятника (цитадель и жилая зона IIIа), где инокультурное влияние незначительно [Чича – городище…, 2009, с. 49, 282, рис. 5].

Вторая производственная традиция отличается изготовлением форм без подмодельной плиты (рис. 9, *1–7, 9, 10*). Модель будущего изделия вдавливалась в створку, в результате



Рис. 9. Техническая керамика второй (заимствованной) бронзолитейной традиции позднеирменской культуры.
1–7, 9, 10 – формы из бронзолитейного участка жилища № 10, городище Чича-1; *8* – фрагмент обмазки стыка створок формы; *11, 12* – фрагменты тигля цилиндрической формы.
А – следы скрепляющей обмазки; Б – бугорок формовочной массы, вытесненной моделью.

вокруг рабочей камеры образовывался бугорок вытесненной формовочной массы (рис. 9, *5, Б*), а разъем формы приобретал характерную выпуклую неровную поверхность (рис. 9, *4–7*). Поверхность разъема второй створки полностью определялась конфигурацией первой, поэтому он чаще всего имел вогнутую форму с характерными карнизиками – наплывами формовочной массы за край нижней створки (рис. 9, *1–3, 10*). Для скрепления створок использовалась глиняная обмазка, прослеживающаяся в виде тонкого частично отслоившегося слоя практически на всех формах этого типа (рис. 9, *1, 2, 4, 8, А*). Для плавки металла использовались плоскодонные тигли цилиндрической или конусообразной формы (рис. 9, *11, 12*) и заглубленные в землю восьмеркообразные в плане плавильные печи.

Данные технологии и оборудование не характерно для более ранних культур Барабы и появляются только в позднеирменское время. Различия в одних и тех же технических решениях формовки, плавки металла, организации производства, в выявленных производственных традициях настолько велики, что для их формирования необходимо было длительное изолированное развитие. Место формирования инноваций, видимо, следует искать в западном и юго-западном направлениях. Все инновации, фиксируемые на городище Чича-1, встречаются в материалах жилищных камер, в которых фиксируется значительное статистическое увеличение керамики пришлого населения – носителей красноозерской или берликской культур [Молодин, Мыльникова, Дураков и др., 2012]. На основной территории бытования этих культур данные производственные приемы широко распространены [Ермолаева и др., 1998, с. 41–42].

В.Ф. Генинг справедливо отмечал, что *изучение посуды* способствует решению проблемы преемственности культур [1992]. Гончарство, являясь одним из самых устойчивых элементов культуры и древнейшей отраслью производственной деятельности человека, «…складывается исторически, вбирая в себя опыт не только прошедших, но и живущих поколений» [Бобринский, 1999, с. 8], и относится к тем отраслям, которые активно откликаются на запросы и потребности общества и, следовательно, согласуются с состоянием общества и его стандартами, что позволяет судить об обществе в целом [Кирсанов, 2000, с. 4].

Изучение гончарства одно из направлений в работе Института археологии и этнографии СО РАН, которое еще с конца прошлого века базировалось на сотрудничестве с институтами Сибирского отделения естественного профиля.

Работа с химиками Института химии твердого тела СО РАН и ООО Научно-образовательного центра «Молекулярный дизайн и экологически безопасные технологии» при НГУ за последние 10 лет оформилась в предложение научному сообществу комплекса аналитических методик физико-химических исследований образцов древней керамики. В него вошли оптимальные с точки зрения экономичности и информативности петрографический, рентгенофазовый и термический (дериватогравиметрический) анализы [Дребущак В.А. и др., 2004а; Мыльникова, Дребущак В.А., Дребущак Т.Н., 2006; Физико-химическое исследование ..., 2006; Drebushchak V.A., etc., 2005; Drebushchak V.A., Drebushchak T.N., Mylnikova, 2011]. В термогравиметрии проявляются процессы дегидратации (от комнатной температуры до примерно 250 °С), разложения гидроксилов (примерно от 350 до 600 °С), разложение карбонатов (примерно выше 650 °С). Рентгенофазовый анализ позволяет зарегистрировать наличие всех кристаллических фаз в образце. Петрография регистрирует состав и количество минеральных фаз (рис. 10–12). Для выполнения этой части работы была составлена коллекция образцов керамики из памятников переходного времени от бронзового к железному веку лесостепной зоны Западной Сибири, предварительно прошедшая бинокулярный анализ. Для отработки методики и для сравнения результатов изучения керамики лесостепной зоны с другими регионами брались также образцы из разновременных памятников Сибири, Дальнего Востока (в том числе – Кореи, Японии). Среди исследованных глин были как образцы, отобранные на местности вблизи памятников или непосредственно на месте раскопок (Чича-1, Линёво-1) (см. рис. 12, *а*), так и образцы керамического сырья, приготовленного древними гончарами для изготовления сосудов (Линёво-1). Кроме того, при разработке физико-химического обоснования интерпретации результатов исследований использовались данные по термогравиметрическим, термомеханическим и калориметрическим измерениям образцов глин из различных

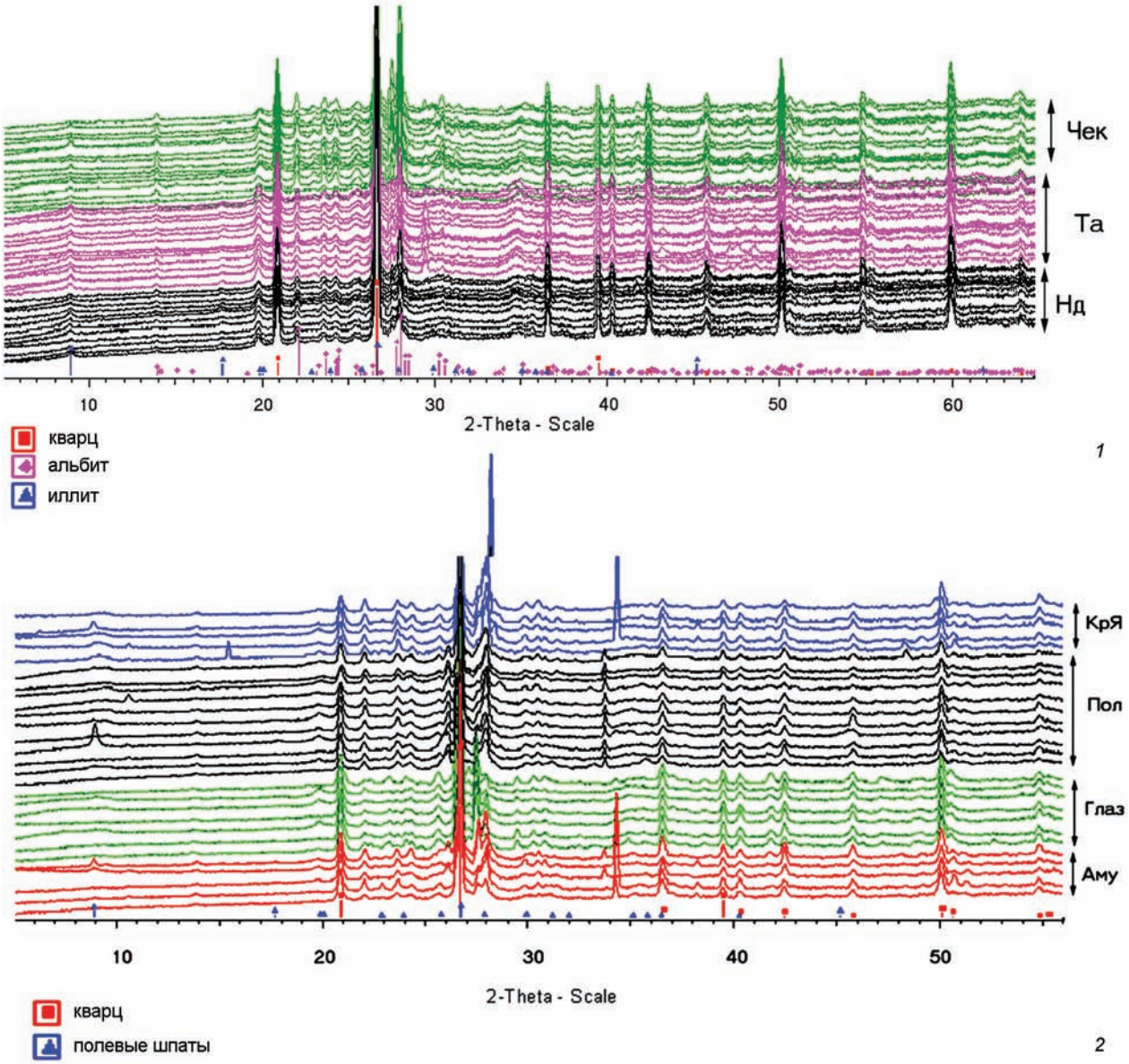


Рис. 10. Дифрактограммы образцов керамики в области углов от 10 до 60°.

1 – Западная Сибирь: Нд – Надеждинское; Та – Тартас-1; Чек – Чекист.

2 – Дальний Восток: КрЯ – Красный Яр; Пол – Польце; Глаз – городище Глазовка; Аму – Амурский Санаторий.

месторождений и проявлений, проведенных ранее в Институте минералогии и петрографии СО РАН. Таким образом, создана коллекция петрографических шлифов 700 образцов керамики из 54 памятников, с помощью дериватогравиметрического анализа (ДТГ) изучены 283 образца из 20 памятников, рентгенофазовым методом (РФА) – 334 образца из 21 памятника. Составлена база данных по результатам микрозондового анализа (памятники эпохи неолита и раннего средневековья Российского Дальнего Востока, Сахалина и Японии [Такеучи и др., 2009]).

Разработаны методики проведения и расшифровки результатов рентгенофазового и термического методов [Физико-химическое исследование ..., 2006]. В качестве альтернативы общепринятому определению температуры обжига по результатам ДТГ предложен подход, при котором для определения качества обжига сосудов имеет значение сравнительный анализ сохранности глинистых компонентов в формовочных массах керамики, основанный на законах потери массы при нагревании тел (рис. 12, *б*). Термический анализ представляется достаточно зна-

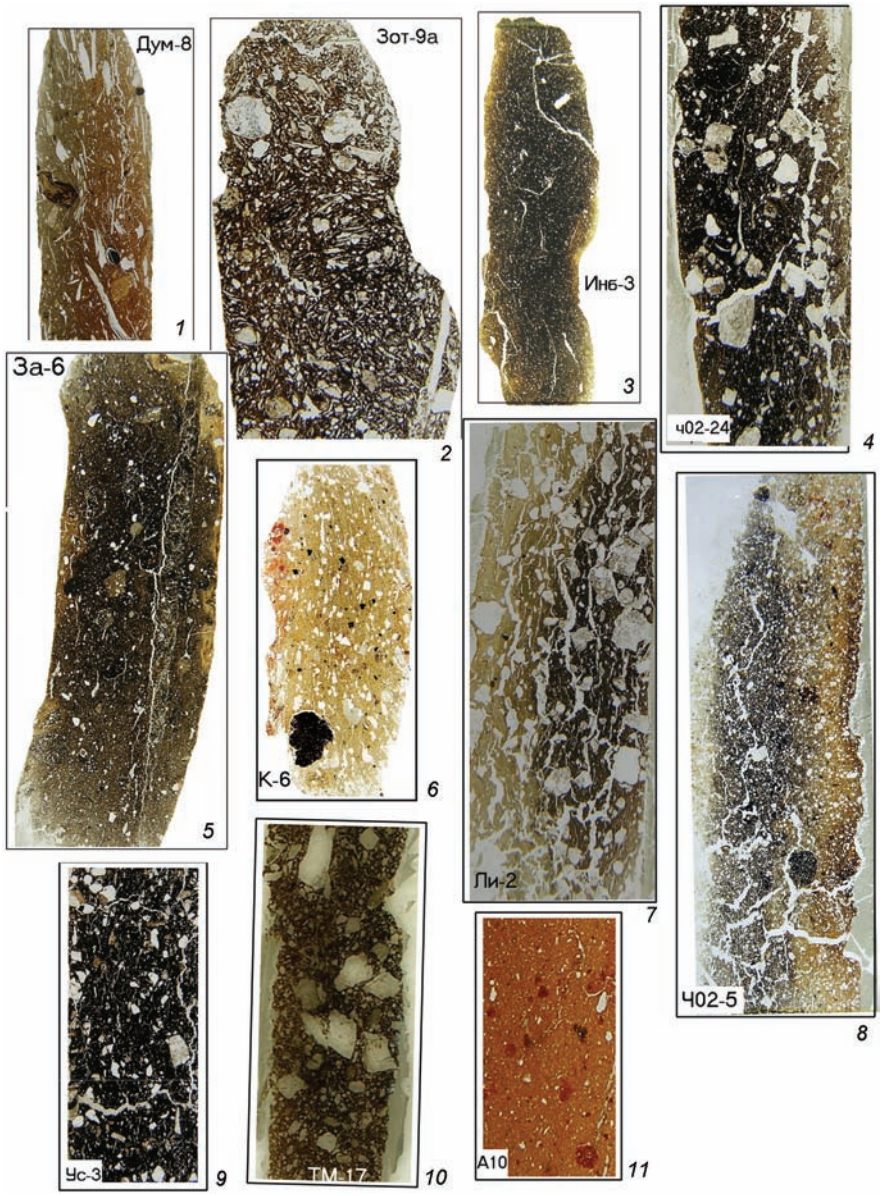


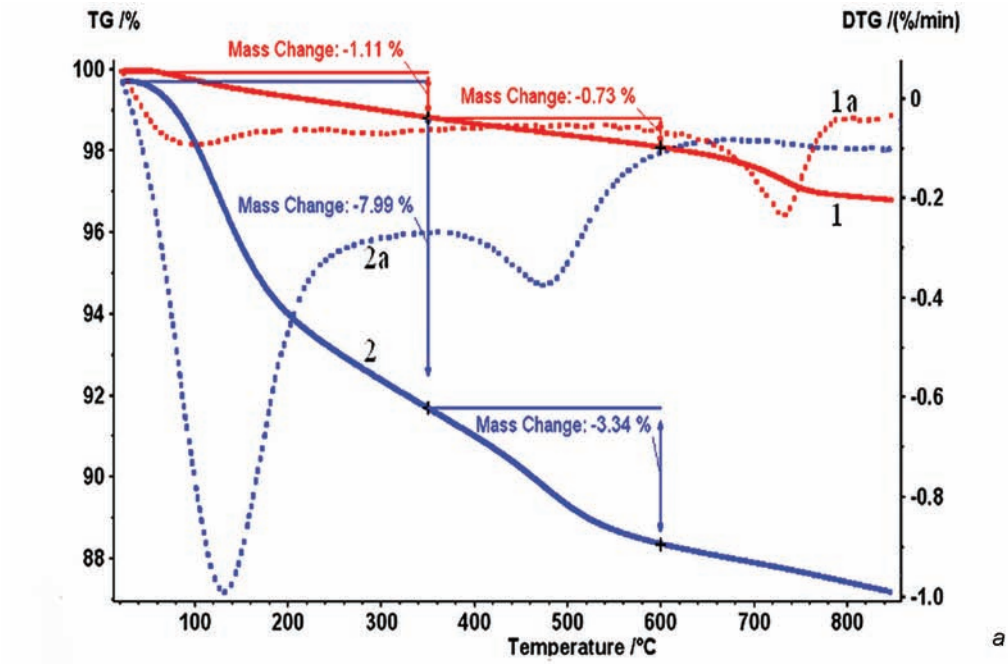
Рис. 11. Фото шлифов образцов керамики.

1 – Гора Думная; *2* – Зотинское городище; *3* – Инберень VII; *4, 8* – Чича-1; *5* – Завьялово-5; *6* – Косанри (Юж. Корея); *7* – Линево-1; *9* – Устиновка (Приморье); *10* – Троицкий могильник (Приамурье); *11* – Аллак.

чимым для керамистов. С его использованием были проанализированы коллекции керамики памятников переходного времени от эпохи бронзы к раннему железному веку, и установлены достаточно близкие показатели качества изделий для разных регионов (Прииртышье, Бараба, Приобье), а также большой разброс качества посуды (от очень хорошего до плохого) в пределах одной коллекции (см. рис. 10, *2*). Это может говорить о том, что теплотехнические средства, используемые в гончарстве в указанное время, оставались на уровне открытого или закрытого костра.

Результаты термического анализа в некоторых случаях позволяют устанавливать функциональное назначение сосудов: так, в керамической коллекции городища Чича-1 выявлено изделие для хранения или переноса огня, а в материалах поселения Линёво-1 – сосуды для хранения молока или воды с большим содержанием в ней кальция.

При полном исследовании сосуда (образцы с внутренней и внешней поверхности верхней части, дна, стенок) с помощью ДТГ возможно определение положения сосуда в обжиговом



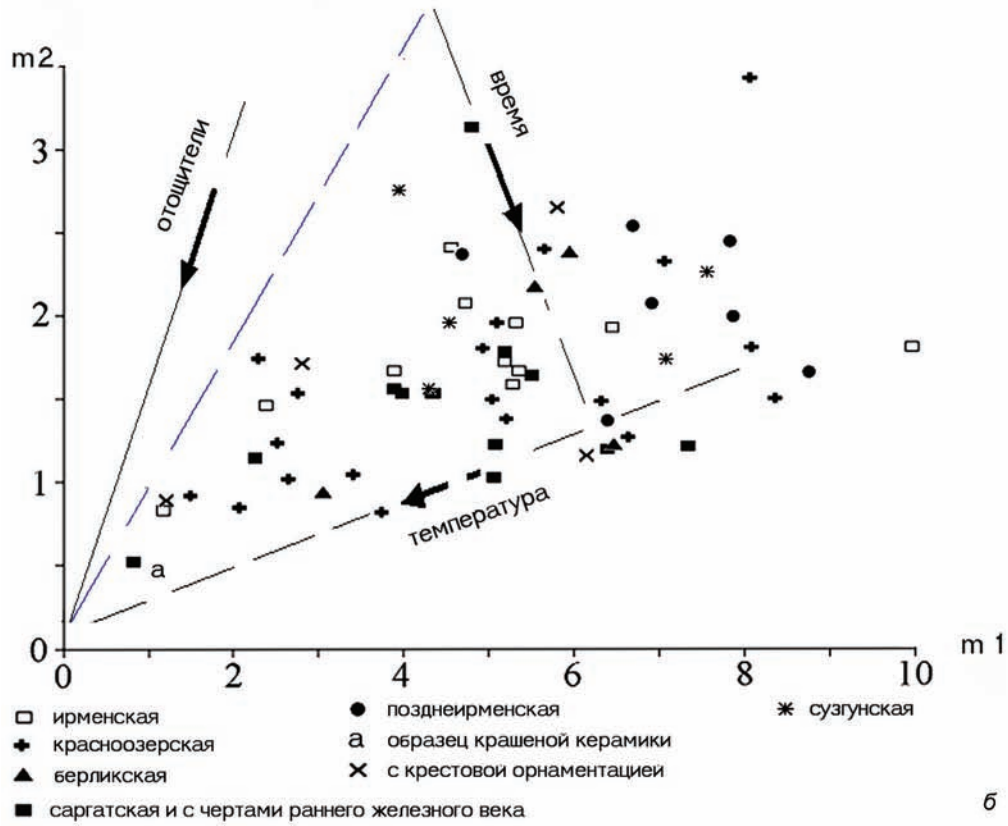


Рис. 12.

а – кривые TG и DTG образцов глин из окрестностей городища Чича-1: *1* – северный берег оз. Чича; *2* – материковый суглинок из раскопа 2 (потеря массы до 350 °С связана с дегидратацией, от 350 до 600 °С – разложением гидроксилов. Пик потери массы образцом 1 при 750 °С связан с разложением кальцита); *б* – сводка результатов термогравиметрических измерений образцов керамики городища Чича-1.

устройстве [Мыльникова, Дребущак В.А., Дребущак Т.Н., 2006].

С помощью петрографического и рентгенофазового анализов на памятниках Чича-1 и Линёво-1 выявлена привозная керамика. Например, в материалах памятника переходного времени от эпохи бронзы к раннему железному веку поселения Линёво-1 (Новосибирская обл.) выделена группа керамики, достаточно четко отличающаяся от основной массы [Мыльникова, 2015а]. Сосуды имеют морфологическое своеобразие. Отличен по концентрации, размерам и качеству породных обломков рецепт формовочных масс, подтвержденный петрографическим методом и РФА: глина + породные обломки, где породные обломки являются продуктами дезинтеграции биотит-амфиболовых гранитов, не характерных для региона. Специфичен орнамент изделий: горизонтальные, наклонные и меандрообразные линии, выполненные прочерчиванием и отступанием лопаточкой с треугольным по форме рабочим краем (зубы бобра?). Бордюрный способ нанесения орнамента сочетается с сетчатым на одном сосуде. Зачастую под декором читается слой технического орнамента в виде сгруппированных следов расчесов зубчатым инструментом. На одном фрагменте сосуда орнамент в виде наклонных длинных линий присутствует на внутренней стороне горловины. Есть сосуд с двумя рядами налепных валиков, рассеченных оттисками лопатки (как и по срезу венчика), расположенных на горловине. Подобные изделия зафиксированы также на поселении Березовый Остров (НСО).

Планиграфическое распределение этой керамики по площади памятника показывает ее залегание в тех же слоях и комплексах, что и позднеирменской, что позволяет говорить об одновременном сосуществовании их носителей [Молодин, Мыльникова, 2005]. На сегодняшний день данная группа атрибутирована как самоделкинский тип, имеющий происхождение из южнотаежного Приобья [Мандрыка, 2008], носители которого доходили до лесостепной зоны Западной Сибири.

По результатам исследований сосудов памятников переходного времени от эпохи бронзы к раннему железному веку Чича-1 и Линёво-1 сделан вывод об использовании формовочных масс разного исходного состава для изготовления дна и верхних частей сосудов [Мыльникова, 2015б]. Ранее считалось, что такая технология появляется лишь в эпоху средневековья.

Кратким итогом комплексного анализа керамики городища Чича-1 могут быть следующие выводы.

В рамках одного памятника – городище Чича-1 – зарегистрировано существование двух традиций составления формовочных масс: шамотной и гранитоидной (см. рис. 11, *4*). Вторая традиция однозначно связана с керамикой с «крестовой» орнаментацией. На памятнике зафиксирован момент появления новой для региона традиции составления формовочных масс с примесью дробленой гранитоидной породы и сосуществования ее с местной шамотной – позднеирменской. Как отмечено выше, результаты рентгеновских исследований позволяют высказать предположение, что некоторые изученные образцы явно привозные (наличие в глинах хлорита-вермикулита не характерно для Барабинских глин). Только этот результат позволяет сделать важный исторический вывод о присутствии мигрантов с севера на памятнике.

Традиция изготовления формовочных масс с шамотом, очевидно, характерная черта культур переходного времени лесостепи западносибирского региона (см. рис. 11, *3, 11*). Поэтому она (традиция) не может быть культуродиагностирующей для позднеирменской, красноозерской, сузгунской, да и саргатской посуды. Как показывают результаты петрографии, в данном случае упор придется делать на изучение концентрации и размерности шамота. В керамике сузгунской и красноозерской культур он крупнее (0,25–3,5 мм), и концентрация его не превышает 10 %; в позднеирменской посуде – размер шамота от 0,15 до 3,0 мм и концентрация от 10 до 45 %. Следует подчеркнуть, что и шамотная технология не «чистая», большой процент рецептов содержит в составе примеси песка или породных обломков (см. рис. 11, *8*). Причем последние всегда обнаруживаются в формовочных массах керамики тех регионов, где есть выходы камня. Например, и для ирменской, и позднеирменской культур смешанные рецепты выявляются для керамики Крохалевского, Линевского, Танайского археологических микрорайонов, красноозерской и ирменской керамики Прииртышья. Есть отличия и в качественных характеристиках органики. Например, в посуде сузгунской группы эту примесь можно

обозначить как навоз. А для красноозерской, как и для позднеирменской, предположить использование как навоза, так и выжимки из него.

Несмотря на большой территориальный разброс изученных памятников Западной Сибири, наблюдается единообразие дифрактограмм (РФА), что говорит о сравнительно одинаковом составе кристаллических фаз. Это, с одной стороны, достаточно осложняет процесс изучения керамики и выявления отдельных особенностей, с другой стороны, это же позволяет четко отделять керамические образцы других регионов. Например, на всех дифрактограммах образцов уральских памятников, а также по данным петрографии, обнаруживаются рефлексы талька (группа рефлексов 00h), т.е. тальковая примесь является характерной особенностью керамики данного региона (см. рис. 11, *1, 2*). По результатам петрографии маркером комплексов северных районов Западной Сибири и Притомья выступают гранитоиды (см. рис. 10, *1* – поселение Чекист).

В вопросах идентификации места изготовления древней керамики эффективным методом оказывается рентгенофазовый анализ. В качестве примера можно продемонстрировать исследование образцов керамики из четырех памятников раннего железного века Дальнего Востока: поселения Польце, Глазовка, Жёлтый Яр и Амурский Санаторий [Дребущак В.А. и др., 2004б] (см. рис. 10, *2*).

Термогравиметрические результаты не выявили существенных различий между образцами керамики из этих памятников. На каждом из них были обнаружены как образцы с большой потерей массы, так и малой. Наиболее наглядно различия между ними проявляются при сравнении результатов рентгенографических исследований. Во всех образцах зафиксирован кварц, и его состав неизменен. Остальные компоненты (альбит, анортит, муллит, иллит) могут варьировать по составу или вообще не присутствовать в отдельных или всех образцах одного памятника.

Во всех исследованных фрагментах керамики поселения Польце присутствует муллит. Его наиболее сильный рефлекс расположен на $2\Theta = 26°$, рядом с самым интенсивным рефлексом кварца (26,7°). Другой рефлекс муллита расположен при 33,6°. В образцах из поселений Глазовка и Жёлтый Яр муллит не обнаружен, но выявлен в двух фрагментах памятника Амурский Санаторий: те же два рефлекса при 26° и 33,6°.

Керамика поселения Глазовка выделяется составом полевого шпата. Рефлексы при 23,2°, 24,2°, 27,2° и 29,4° зафиксированы во всех образцах этого памятника, но отсутствуют в образцах всех остальных памятников.

По составу полевого шпата керамика Жёлтого Яра отличается от керамики памятника Глазовка, но схожа с образцами Польце. Однако в ней присутствует муллит, а в керамике Желтого Яра он не обнаружен.

Таким образом, образцы керамики из памятников Польце, Глазовка и Жёлтый Яр однородны в пределах одного памятника, и индивидуальны для каждого памятника: по фазовому составу образец керамики одного памятника можно достоверно отличить от образца другого памятника.

Иначе обстоит дело с керамикой из Амурского Санатория. Два образца из четырех содержат муллит, и, в принципе, не отличаются от образцов Польце. Остальные четыре образца содержат не идентифицированную фазу, дающую рефлексы на 34,2° и 38,3°. Эта же фаза обнаружена в двух образцах поселения Глазовка. Состав полевых шпатов в керамике Амурского Санатория соответствует составу полевых шпатов в образцах Польце и Глазовки [Дребущак В.А. и др., 2004б; Физико-химическое исследование …, 2006]. Т.е. существенные различия на дальневосточных образцах наблюдаются между региональными группами, особенно по полевым шпатам, внутри групп состав практически однородный, в одной из групп выявлены разнородные дифрактограммы, что дает возможность говорить о контактах носителей культуры разных регионов.

Впервые в отечественной археологии в изучении морфологии сосудов использованы усовершенствованная методика работы с экстремальными точками Х. Нордстрема [Nordström, 1972] и методика выделения классов форм по общей пропорциональности А.А. Бобринского [Бобринский, 1986; Цетлин, 2012]. Они позволили достаточно четко локализовать, например, коллекцию керамики берликской культуры и говорить о смешанном состоянии традиций морфообразования изделий из памятников переходного времени от эпохи бронзы к раннему железному веку [Мыльникова, 2015б].

В целом использование физико-химических методов для изучения древней керамики, несомненно, может существенно расширить возможности исследования материала по сравнению с традиционными методами и увеличить уровень доказательности и объективности выдвигаемых историко-культурных положений. Разумеется, их широкое применение требует современной приборной оснащенности, совместного участия в исследовательском процессе профессионалов-естественников и археологов, что возможно лишь в крупных научных или университетских центрах.

Таким образом, разработана принципиальная схема комплексного изучения древних производств, т. е. апробированные на материалах эпохи бронзы и раннего железного века Западной Сибири методы и подходы имеют общеметодический характер. С совершенствованием методической основы археологии, пополнением источниковой базы, эффективным развитием экспериментов и моделирования все более будет возникать необходимость использовать при анализе возможности естественных наук. Представляется, что методические и практические разработки ИАЭТ СО РАН будут востребованы.

Результатом исследования древнейших производств следует признать также факт бытования в древности кооперации между представителями разных видов производств: резчики по дереву – косторезы, гончарных дел мастера – металлообработчики, столяры – плотники – кузнецы и т.д.

Список литературы

Авилова Л.И., Терехова Н.Н. Стандартные слитки металла на Ближнем Востоке в эпоху энеолита – бронзового века // КСИА. Археология и естественнонаучные методы. – М.: Наука, 2006. – № 220. – С. 14–33.

Бельтикова Г.В. Литейные формы иткульского очага металлообработки (VII–III вв. до н.э.) // Знания и навыки уральского населения в древности и средневековье. – Екатеринбург: УИФ Наука, 1993. – С. 38–75.

Бобринский А.А. О методике изучения форм глиняной посуды из археологических раскопок // Культуры Восточной Европы I тысячелетия. – Куйбышев: Куйбышев. гос. ун-т, 1986. – С. 137–157.

Бобринский А.А. Гончарная технология как объект историко-культурного изучения // Актуальные проблемы изучения древнего гончарства. – Самара: Самар. гос. пед. ун-т, 1999. – С. 5–109.

Бородовский А.П. Древнее косторезное дело юга Западной Сибири (вторая половина II тыс. до н.э. – первая половина I тыс. н. э.). – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1997. – 224 с.

Бородовский А.П. Древний резной рог Южной Сибири (эпоха палеометалла). – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2007. – 176 с.

Бородовский А.П. Косторезные заготовки Усть-Полуя (по материалам исследований 2006–2011 гг.). // Археология Арктики. Мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию открытия памятника археологии «Древнее святилище Усть-Полуй». – Екатеринбург: Деловая пресса, 2012. – С. 30–35.

Генинг В.Ф. Древняя керамика: методы и программы исследования в археологии. – Киев: Наук. думка, 1992. – 188 с.

Генинг В.Ф., Зданович Г.Б., Генинг В.В. Синташта: Археологические памятники арийских племен Урало-Казахстанских степей. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1992. – Ч. 1. – 408 с.

Грязнов М.П. Аржан. – Л.: Наука, 1980. – 80 с.

Дребущак В.А., Мыльникова Л.Н., Дребущак Т.Н., Молодин В.И., Болдырев В.В., Деревянко Е.И. Методы естественных наук в изучении древней керамики // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2004а. – Т. X. – Ч. II. – С. 212–214.

Дребущак В.А., Мыльникова Л.Н., Дребущак Т.Н., Хон Хен У, Деревянко Е.И. Результаты термогравиметрических и рентгенографических исследований древней керамики российского Дальнего Востока // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2004б. – Т. X. – Ч. II. – С. 215–218.

Дураков И.А. Процессы специализации цветной металлообработки в эпоху бронзы лесостепи Западной Сибири // Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда в Казани. – Казань: «Отечество», 2014. – Т. I. – Часть II. – С. 558–560.

Ермолаева А.С., Ермоленко Л.Н., Кузнецова Э.Ф., Тепловодская Т.М. Поселение древних металлургов VIII–VII вв. до н.э. на семипалатинском правобережье Иртыша // Вопросы археологии Казахстана [Сборник памяти М.К. Кадырбаева (1932–1982 гг.)]. – Алматы, Москва: «Ғылым», 1998. – С. 36–45.

Кирсанов Р.С. Гончарное производство русского населения Самарского Поволжья в конце XVII–XX вв.: автореф. ... канд. ист. наук. – Самара, 2000. – 19 с.

Кобелева Л.С., Мыльникова Л.Н., Дураков И.А. Литейные формы и техническая керамика поселения Линево-1 // Проблемы археологии и этнографии Сибири и сопредельных территорий. –Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2005. – Т. XI. – С. 347–351.

Кубарев В.Д. Курганы Уландрыка. – Новосибирск: Наука, 1987. – 300 с.

Кубарев В.Д. Курганы Юстыда. – Новосибирск: Наука, 1991. – 190 с.

Кубарев В.Д. Курганы Сайлюгема. – Новосибирск: Наука, 1992. – 220 с.

Лукас А. Материалы и ремесленные производства Древнего Египта. – М.: Иностр. лит., 1958. – 730 с.

Мандрыка П.В. Самоделкинский тип керамики финального периода бронзового века на берегах Енисея // Археология, этнография и антропология Евразии. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2008. – № 1(33). – С. 79–84.

Молодин В.И. Эпоха неолита и бронзы лесостепного Обь-Иртышья. – Новосибирск: Наука, 1977. – 173 с.

Молодин В.И. Погребение литейщика из могильника Сопка-2 // Древние горняки и металлурги Сибири. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 1983. – С. 96–109.

Молодин В.И. Бараба в эпоху бронзы. – Новосибирск: Наука, 1985. – 200 с.

Молодин В.И., Дураков И.А., Мыльникова Л.Н., Нестерова М.С. Производственный комплекс кротовской культуры на поселении Венгерово-2 (Барабинская лесостепь) // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: История, филология. – 2012. – Т. 11, вып. 5. – С. 104–119.

Молодин В.И., Мыльникова Л.Н. Керамика поселения Линево-1 переходного времени от бронзового к железному веку предгорной зоны южной Сибири // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2005. – Т. XI. – Ч. 1. – С. 400–405.

Молодин В.И., Мыльникова Л.Н., Дураков И.А., Борзых К.А., Селин Д.В., Нестерова М.С., Ковыршина Ю.Н. Проявление сейминско-турбинского феномена на поселении кротовской культуры Венгерово-2 (Барабинская лесостепь) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2015. – Т. XXI. – С. 321–325.

Молодин В.И., Мыльникова Л.Н., Дураков И.А., Кобелева Л.С. Статистико-планиграфическое исследование керамических комплексов базовых памятников переходного времени от эпохи бронзы к раннему железному веку (Юго-восточная зона лесостепной части Западной Сибири). – Археология, этнография и антропология Евразии. – 2012. – № 3 (51). – С. 38–58.

Молодин В.И., Мыльникова Л.Н., Новикова О.И., Соловьёв А.И., Наглер А., Дураков И.А., Ефремова Н.С., Кобелева Л.С., Ненахов Д.А. Этнокультурные процессы у населения Центральной Барабы в эпоху развитой бронзы (по материалам исследования могильника Тартас-1 в 2009 году) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2009. – Т. XV. – С. 337–342.

Молодин В.И., Парцингер Г., Цэвээндорж Д. Замерзшие погребальные комплексы пазырыкской культуры на южных склонах Сайлюгема (Монгольский Алтай). – М.: ИД Триумф принт, 2012. – 590 с.

Мыльников В.П. Обработка дерева носителями пазырыкской культуры. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1999. – 220 с.

Мыльников В.П. Полевое и камеральное изучение археологических деревянных предметов (по материалам погребальных памятников). – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2006. – 200 с.

Мыльников В.П. Деревообработка в эпоху палеометалла (Северная и Центральная Азия). – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2008. – 364 с.

Мыльников В.П. Резьба по дереву в скифское время (Северная Азия). – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2011а. – 188 с.

Мыльников В.П. Методы изучения деревянного погребального сооружения в процессе раскопок (на примере элитного погребения № 5 из кургана скифского времени Аржан 2 в Туве) // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: История, филология. – 2011б. – Т. 10, вып. 5: Археология и этнография. – С. 96–107.

Мыльников В.П. Обработка дерева в скифское время на Монгольском Алтае // Молодин В.И., Парцингер Г., Цэвээндорж Д. и др. Замерзшие погребальные комплексы пазырыкской культуры на южных склонах Сайлюгема (Монгольский Алтай). – М.: ИД Триумф принт, 2012. – С. 409–490.

Мыльников В.П. Изучение археологических деревянных предметов (погребальные памятники Алтая и сопредельных территорий). – М.: Изд-во ИА РАН, 2014. – 160 с.

Мыльников В.П., Быков Н.И., Слюсаренко И.Ю. Комплексный анализ деревянных предметов из кургана 1 могильника Ак-Алаха 1 // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2010. – Т. XVI. – С. 273–279.

Мыльников В.П., Быков Н.И., Слюсаренко И.Ю., Тишкин А.А. Сравнительный анализ деревянных предметов из археологических памятников Алтая в свете междисциплинарного подхода // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2012. – Т. XVIII. – С. 242–248.

Мыльников В.П., Парцингер Г., Чугунов К.В., Наглер А. Элитное погребальное сооружение из дерева в Туве // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2002. – Т. VIII. – С. 396–402.

Мыльникова Л.Н. Привозная керамика на памятниках переходного времени от эпохи бронзы к раннему железному веку (поселение Линево-1) // IV Северный археологический конгресс: материалы. 19–23 октября 2015, г. Ханты-Мансийск. – Екатеринбург: Правительство ХМАО-Югра; ИИА УрО РАН; Ур. федер. ун-т; ИАЭТ СО РАН; ИА РАН, 2015а. – С. 345–346.

Мыльникова Л.Н. Керамика переходного времени от бронзового к железному веку лесостепной зоны За-

падной Сибири: диалог культур. автореф. … д-ра ист. наук. – Новосибирск, 2015б. – 42 с.

Мыльникова Л.Н., Дребущак В.А., Дребущак Т.Н. Комплексное исследование древней керамики: некоторые вопросы методики интерпретации результатов // Annual Review in Cultural Heritage Studies, December, 2006. – Vol. 39. – S. 316–350. (на кор. и рус. яз.).

Мыльникова Л.Н., Дураков И.А. Производственная площадка поселения Берёзовый Остров-1 // Этнокультурные процессы в Верхнем Приобье и сопредельных территориях в конце эпохи бронзы. – Барнаул: Алт. гос. ун-т, 2008. – С. 56–98.

Мыльникова Л.Н., Чемякина М.А. Традиции и новации в гончарстве древних племён Барабы. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2002. – 200 с.

Полосьмак Н.В. «Стерегущие золото грифы» (Ак-Алахинские курганы). – Новосибирск: Наука, 1994. – 125 с.

Руденко С.И. Культура населения Горного Алтая в скифское время. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953. – 402 с.

Руденко С.И. Культура населения Центрального Алтая в скифское время. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – 359 с.

Савинов Д.Г. Синташта и Аржан // Элитные курганы степей Евразии в скифо-сарматскую эпоху: Мат-лы заседаний «круглого стола» (22–24 декабря 1994 г.). – СПб.: Изд-во ИИМК РАН; Гос. Эрмитажа, 1994. – С. 170–175.

Самашев З.С., Мыльников В.П. Деревообработка у древних скотоводов Казахского Алтая (материалы комплексного анализа деревянных предметов из кургана 11, могильника Берел). – Алматы: ОФ «БЕРЕЛ», 2004. – 240 с. (на англ., рус. яз.).

Семёнов С.А. Обработка дерева на древнем Алтае // СА. – 1956. – Т. XXVI. – С. 204–230.

Семёнов С.А. Первобытная техника. – М.; Л.: Наука, 1957. – 240 с. – (МИА; № 54).

Сокольский Н.И. Деревообрабатывающее ремесло в античных государствах Северного Причерноморья. – М.: Наука, 1971. – 287 с. – (МИА; № 178).

Такеучи Такаси, Мыльникова Л.Н., Нестеров С.П., Кулик Н.А., Деревянко Е.И., Алкин С.В., Кадзуюки Накамура. Электронно-микрозондовый анализ формовочных масс керамики с памятников Дальнего Востока // Археология, этнография и антропология Евразии. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2009. – № 1 (37). – С. 39 – 51.

Феномен алтайских мумий / Молодин В.И., Полосьмак Н.В., Чикишева Т.А. и др. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2000. – 320 с.

Физико-химическое исследование древней керамики (на примере изделий переходного времени от бронзового к железному веку) / Дребущак В.А., Мыльникова Л.Н., Дребущак Т.Н., Болдырев В.В., Молодин В.И., Деревянко Е.И., Мыльников В.П., Нартова А.В. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. – 98 с. – (Интеграционные проекты СО РАН, вып. 6).

Цетлин Ю.Б. Древняя керамика: Теория и методы историко-культурного подхода. – М.: Изд-во ИА РАН, 2012. – 379 с.

Чича – городище переходного от бронзы к железу времени в Барабинской лесостепи / Молодин В.И., Парцингер Г., Кривоногов С.К., Казанский А.Ю., Чемякина М.А., Матасова Г.Г., Васильевский А.Н., Овчаренко А.С., Гришин А.Е., Ермакова Н.В., Дергачёва М.И., Феденева И.Н., Некрасова О.А., Мыльникова Л.Н., Дураков И.А., Кобелева Л.С., Зубова А.В., Чикишева Т.А., Поздняков Д.В., Пилипенко А.С., Ромащенко А.Г., Куликов И.Г., Кобзев В.Ф., Новикова О.И., Васильев С.К., Шнеевайс Й., Приват К., Болдырев В.В., Дребущак В.А., Дребущак Т.Н., Деревянко Е.И., Бородовский А.П., Боургарит Д., Реихе И., Кузьминых С.В., Марченко Ж.В. – Новосибирск; Берлин: ИАЭТ, 2009. – Т. 3. – 248 с.

Coghlan H.H. A note on prehistoric casting moulds // Bulletin of the Historical Metallurgy Group. – 1968. – Vol. 2, N 2. – P. 73.

Drebushchak V.A., Drebushchak T.N., Mylnikova L.N. The mass-loss diagram for the ancient ceramics // Journal of thermal analysis and calorimetry. – 2011. – Vol. 104, iss. 2. – P. 459–466.

Drebushchak V.A., Mylnikova L.N., Drebushchak T.N. and Boldyrev V.V. The investigation of ancient pottery. Application of thermal analysis // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. – 2005. – Vol. 82. – P. 617–626.

Mozsolics A. Ein Beitrag zum Metallhandwerk der ungarischen bronzezeit // Bericht der Römisch-Germanischen komission. Mainz am Rein: Philipp von Zabern, 1985. – Bd. 65. – S. 20–96.

Mylnikov Vladimir P. Die Holzbearbeitungstechnik der Balkenkammer aus Grab 5 // Der skythenzeitliche Fürs-WHQKXJ DQ\ ůaDQ IQ7 XYD YRQ. RQWWQQQ9 Čugunov, Herman Parzinger und Anatoli Nagler. Archäologie in Eurasien. Band 26. Stepenvölker Eurasiens. Band 3. – Mainz: Deutsches Archäologisches Institut Eurasien-Abteilung, 2010. – S. 232–242.

Nordström H.A. Cultural Ecology of ceramic technology. Early Nubian Cultures NHI Image (Scion Image): National Institute of Health (Scion Corporation: Windows) V and IV millennium B.C. – Stockholm, 1972. – 200 p.

Tylecote R.F. The early history of metallurgy in Europe. – London: Longman Group United Kingdom, 1987. – 424 p.

УДК 903.5

А. Наглер

Германский археологический институт, Евразийское отделение
Берлин, Германия
E-mail: anatoli.nagler@dainst.de

КУРГАНЫ ЕВРАЗИИ – НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ПАМЯТНИКИ И НОВЫЕ ЗАДАЧИ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ

В прошлом курганы являлись самыми многочисленными археологическими памятниками степей Евразии. На сегодняшний день из-за хозяйственной деятельности и ограблений сохранились лишь остатки их былого количества. В результате мультидисциплинарных исследований последних лет установлено, что курганы представляют собой погребально-ритуальные комплексы, состоящие из трех частей: захоронений, кладов, жертвенных комплексов; построенных над ними сооружений; прилегающей территории или курганной периферии.

Данное определение кургана делает необходимым изменить многое в их изучении. До сих пор ежегодно большое количество курганов раскапывается не комплексно; один из их основных элементов – архитектурное сооружение – продолжает изучаться на уровне прошлого века, как «насыпь», другой – периферия – не изучается вообще. Материалы из практически всех раскопанных на сегодняшний день курганов Евразии лишены полного археологического контекста, а полученная из них информация ущербна и фрагментарна.

Ключевые слова: *Евразия, степи, курган, разрушение, исследования, раскопки, методика, мультидисциплинарность, сохранение.*

A. Nagler

Deutsches Archäologisches Institut, Eurasien-Abteilung
Berlin, Deutschland
E-mail: anatoli.nagler@dainst.de

BARROWS OF EURASIA – A NEW LOOK AT THE MONUMENTS AND NEW RESEARCH CHALLENGES

During the centuries the burial mounds were most numerous archaeological monuments of Eurasian steppes. Today due to economic activity and robberies only remnants of their former amount have been preserved. As a result of multidisciplinary studies in recent years the mounds are considered to be burial-ritual complexes, consisting of three parts: 1) the graves, hoards, sacrificial complexes; 2) surface structures built over them; 3) the area around the main structure or barrow periphery.

This definition of the mound is forced to change approach to their study. Until now, every year a large number of mounds are excavated in noncomplex way. One of their main elements – architectural construction – continues to be studied at the level of the last century, just as a "mound". Another element – the periphery – is not studied at all. The materials of almost all barrows of Eurasia excavated to date do not have the full archaeological context, and the information received from them is flawed and fragmented. Modern science needs to develop new technical and methodological standards for the burial mounds excavation, which must be legalized and to be absolutely obligatory for everyone.

Keywords: *Eurasia, steppes, burial mound, destruction, investigation, excavation, method, multidisciplinary approach, preservation.*

На протяжении всей человеческой истории степи Евразии были заселены многочисленными племенами и народами, оставившими после себя яркие и нередко единственные свидетельства своей самобытной культуры – погребальные памятники или, как их обычно называют, курганы. Они являются самыми многочисленными памятниками археологии континента, расположены обычно группами (в археологической литературе их называют курганными могильниками) и за тысячелетия стали естественной, неотъемлемой частью степного ландшафта. Количество курганов в каждом из регионов степи было велико. Вот как описывает его в начале XX в. в степях среднего Енисея известный археолог Г. фон Мерхарт: *…ein Hügel, ein zweiter, dann eine langgezogene Reihe, ein weiteres Feld, übersät, überschauert mit schwarzen Hagelkörnen… Dann wieder… noch immer Gräber, ein neues Feld, Friedhof an Friedhof auf viele Kilometer hin…* (перевод автора: *...один курган, второй, затем их длинный ряд, еще одно поле усеянное, покрытое черными градинами... потом еще одно... еще и еще могилы, новое поле, могильник за могильником на протяжении многих километров...*) [Merhart, 2008, S. 112–113]. Подобная картина была свойственна практически всей Большой степи как в азиатской ее части, так и в европейской.

После вхождения Степного пояса в состав Российского государства здесь начинается активная хозяйственная деятельность, в ходе которой происходило повсеместное разрушение курганных памятников.

Достаточно посмотреть на спутниковые снимки степных регионов, чтобы воочию убедиться, что сохранившиеся на сегодняшний день курганы – лишь жалкие остатки былого множества этих памятников. В качестве характерного примера можно привести данные по курганному могильнику Виноградный-2 (Буденновский р-н Ставропольского края). Он почти полностью расположен на пахотном поле (рис. 1). Сегодня можно определить точки нахождения в прошлом более 80 курганов, образовывавших на площади ок. 2 × 2 км по меньшей мере три курганные цепи. Сохранились пять курганов вне поля, а также один большой, основной курган могильника. Его высота достигает 12 м, диаметр – ок. 100 м. От разрушения курган спасли его размеры. Таким образом, из более 80 курганов на этом небольшом участке на сегодняшний день осталось всего шесть, остальные уничтожены вспашкой*. Разрушены практически все курганы малых размеров, оставленные, скорее всего, рядовым населением, а именно оно археологически изучено крайне недостаточно. Исправить эту ситуацию уже невозможно, культурное достояние погибло, информация, заключавшаяся в уничтоженных памятниках, утеряна безвозвратно. Это лишь один пример, но весьма характерный для всего Предкавказья. Сходная ситуация фиксируется специалистами в степных регионах Украины. Здесь процесс разрушение курганов прослеживается уже в конце XIX в. Так, в 1876 г. Д.Я. Самоквасов зафиксировал, что из более 100 курганов у с. Яблоновка после многолетней распашки сохранилось лишь 11; у г. Василькова в середине XIX в. насчитывалось ок. 400 курганов, а к 1950 г. осталось только четыре больших и несколько распаханных мелких [Мозолевский, Полин, 2005, с. 196–197].

Во второй половине XX в. разрушение курганов приняло огромные масштабы, десятки тысяч этих памятников снесли, сровняли с землей и распахали. Это происходило в Сибири, Казахстане, на Северном Кавказе, Украине, в Молдавии и других регионах в процессе так называемого освоения целинных земель, или гигантских мелиоративных строек. Всюду курганы сносились при строительстве больших и малых водохранилищ, дорог, а также в ходе обычной, повседневной хозяйственной деятельности. В результате самоотверженного труда археологам удалось предотвратить утрату множества бесценных объектов человеческой культуры. Иногда это были яркие, выразительные комплексы, находки из которых составляют гордость многих музеев. Но нужно честно признать, что масштабы спасенного и навсегда утраченного, к сожалению, несопоставимы.

Кроме того, на протяжении нескольких столетий курганы, особенно большие, так называемые царские, элитные, интенсивно грабились. Общеизвестно, что в прошлом в некоторых районах грабительские раскопки становились одним из видов профессиональной деятельности для части населения, как, например, на Ишиме,

*Искренне благодарю коллегу А. Гасса за предоставленные материалы.



Рис. 1. Курганный могильник Виноградный-2. Буденновский р-н Ставропольского края. Спутниковый снимок.

Кубани или в Минусинской котловине в конце XIX – начале XX в.

Грабительские раскопки археологических памятников, в т.ч. и курганов, происходят повсеместно в больших масштабах и в настоящее время [Незаконные раскопки …, 2002]. По данным Института археологии РАН на 2004 г., несанкционированные раскопки велись в 36 регионах России, ежегодно уничтожалось до 500 памятников археологии. По мнению специалистов, в ближайшие 10 лет Европейская Россия может лишиться основной части своего археологического достояния [Зеленцова; Макаров].

Таким образом, сложившуюся на сегодняшний день ситуацию с сохранностью курганов иначе как катастрофической назвать крайне трудно.

Научное изучение курганов было начато Д.Г. Мессершмидтом в 1722 г. в Минусинской котловине (средний Енисей), где он раскопал несколько таких памятников на левобережье р. Абакан. За прошедшие с тех пор три века археологами в степях Евразии было исследовано огромное количество курганов, находки из которых являются основными, часто уникальными материалами для изучения различных эпох.

Основная часть этих памятников была раскопана в XIX и XX вв. К сожалению, документация ранних раскопок (в том случае, если она вообще имеется) оставляет желать лучшего. Конструкции курганных сооружений, как и конструкции могил, практически не изучались. Сами методы раскопок у археологов мало чем отличались от методов грабителей. Главной целью так же было получение дорогих, эффектных вещей, а «рядовой» материал часто просто выбрасывался.

К середине XX в. методики полевых работ становятся более совершенными, уровень полевой документации значительно повышается, а так называемые курганные насыпи фиксируются более тщательно. И все же представление о самом кургане как о некой «насыпи» над могилой господствует в археологии и сегодня.

Тем не менее в результате накопления научных наблюдений понимание курганных памятников постепенно менялось. Качественное изменение произошло в 1961 г., когда М.П. Грязнов сформулировал идею о том, что курган – это не насыпь, а утратившее свой первоначальный облик древнее архитектурное сооружение, оплывшее и принявшее форму округлого холма [1961]. Эта очень перспективная для курганной археологии мысль была поддержана лишь отдельными исследователями, пришедшими к пониманию целостности всего памятника – не только самих могил и содержащегося в них инвентаря, но и возведенного над ними архитектурного сооружени (см., напр.: [Чернопицкий, 1980]). Однако эта идея так и не получила

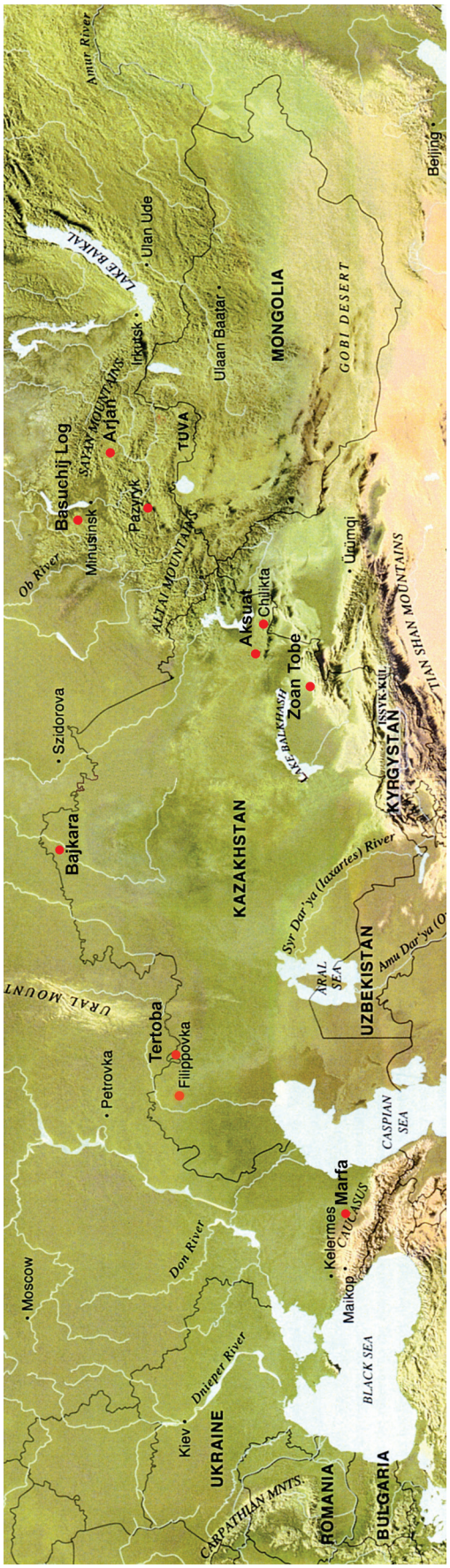


Рис. 2. Карта степного пояса Евразии с указанием мест раскопок.

практического развития. Все курганы Евразии раскапывались до конца прошлого века и раскапываются в настоящее время без должного внимания к «насыпи», а исследователи концентрировали и продолжают концентрировать свое основное внимание на находках.

Эта ситуация усугубляется тем, что подавляющее большинство раскопок в прошлом и настоящем являлись и являются спасательными («новостроечными»), проводятся обычно в спешке, в связи с чем значительная часть информации, особенно относящейся к конструкции самих курганов, не фиксируется должным образом. В качестве примеров достаточно вспомнить курганы Иссык (Южный Казахстан), где описанию курганного сооружения отведено всего четыре строки [Акишев, 1978, с. 15], или Толстая Могила (Украина), где очень много информации, относящейся к конструкции погребального сооружения, не было зафиксировано [Мозолевський, 1979; Мозолевский, 1980]. Наши знания об архитектуре курганов, о ее региональных особенностях остаются и сегодня весьма и весьма ограниченными.

В настоящее время ситуация начинает меняться, прежде всего в Центрально-Азиатском регионе, где в последние годы российскими, казахстанскими и германскими специалистами совместно были изучены несколько больших курганов раннего железного века – Байкара, Аржан-2, Барсучий Лог, Жоан Тобе, Аксуат, Жиренкопа (рис. 2).

Именно большие курганы (в литературе их обычно называют «элитными» или «царскими») представляют особый интерес, поскольку в них сосредоточено максимальное количество научной информации о культурах. Они являлись не только погребениями элиты, но и местом проведения сложных, порой драматических погребальных и поминальных обрядов, оставивших следы в этих памятниках.

Совместные исследования велись мультидисциплинарно, в изучении курганов помимо археологов уже во время полевых работ принимали участие геофизики, почвоведы, палеоботаники, палеозоологи, антропологи, генетики и представители других наук. Объем получаемой информации значительно возрос количественно и качественно.

Одним из первых памятников, при изучении которых наиболее полно применялись возмож-

ности современной науки, а во время раскопок само курганное сооружение тщательно изучалось во всех его деталях, стал курган Байкара в Северном Казахстане. Это был один из самых больших курганов северо-казахстанской лесостепи: его диаметр достигал 85 м, а сохранившаяся к началу раскопок высота – 7 м (рис. 3).

В результате раскопок было установлено, что большой курган Байкара являлся сложным архитектурным сооружением, построенным в V в. до н.э. из различных материалов – камня, дерева, глины, но основным строительным материалом являлись куски дерна (рис. 4). Они использовались для строительства по всей степи. Из них были построены большие курганы Украины, Северного Кавказа, Филипповские курганы на Южном Урале, Чиликты в Казахстане и многие другие.

Исследования кургана Байкара позволили выявить четыре этапа его строительства, нали-



Рис. 3. Курган Байкара. Северный Казахстан.

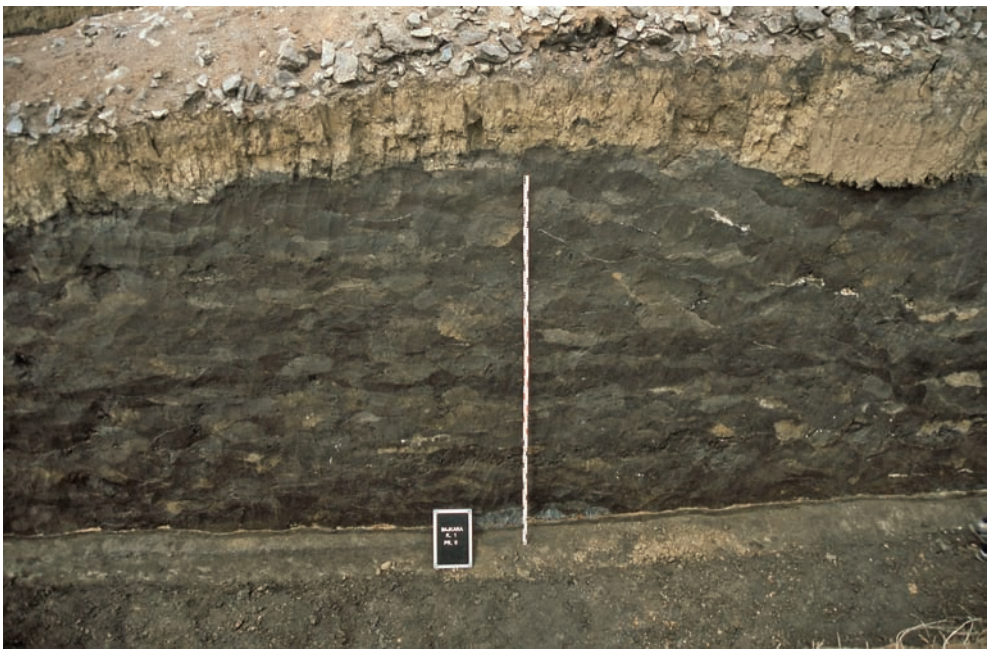


Рис. 4. Профиль курганного сооружения, построенного из кусков дерна. Курган Байкара.

чие в центральной части внутреннего помещения и трех ходов, ведущих в это помещение. Размеры кургана, сложность и тщательность сооружения конструкций свидетельствуют о том, что его строительство потребовало не только огромных затрат материала и труда, но и продуманного планирования, а также руководства строительством, за которыми стоят традиции и большой опыт возведения таких сооружений [Parzinger et al., 2003].

Подобным памятником являлся и большой курган Барсучий Лог в Минусинской котловине (средний Енисей). Он представлял собой пирамиду высотой ок. 9 м с обрамленным массивной каменной оградой почти квадратным основанием размером 55 × 52 м (рис. 5). До начала раскопок на памятнике были проведены геофизические исследования (рис. 6). Курган раскапывался по той же методике, что и Байкара, – параллельными разрезами, с оставлением семи стратиграфических бровок (рис. 7). Это позволило детально проследить конструкции сооружения, выявить на его площади следы ритуальных действий, сопровождавших этапы строительства. Их, как и на Байкаре, было четыре. Курган был построен из кусков дерна, причем внутреннее его ядро, представлявшее собой прямоугольную платформу, было сложено с применением раствора из хорошо промятой, содержащей большое количество речного ила голубовато-серой глины (рис. 8, 9). В курганах раннего железного века Евразии подобный факт был зафиксирован впервые, и это заставляет по-новому оценить уровень развития строительного дела у так называемых ранних кочевников. В западной части кургана из крупных бревен лиственницы был сооружен деревянный склеп [Parzinger, Nagler, Gotlib, 2010].

Курганы Байкара и Барсучий Лог были построены в одно время, в V в. до н.э. Внешне они сильно отличались друг от друга. Так, Барсучий Лог – это пирамида с прямоугольной каменной оградой, архитектурная традиция, характерная только для среднего Енисея и имеющая свои корни в местных культурах эпохи бронзы (рис. 10). Большой курган Байкара был круглым, окружен рвом, имел каменный панцирь. Но оба, несмотря на различия, были построены из кусков дерна по общей древней традиции – три крутых и один пологий склоны, плоская вершина. Оба кургана имели сходство в деталях, их строительство осуществлялось в несколько этапов, каждый из которых сопровождался ритуальными церемониями. Все это совершенно очевидно свидетельствует о сходных религиозных воззрениях, традициях и общем культурном комплексе, истоки которых следует искать в Центральной Азии. Именно



Рис. 5. Курган Барсучий Лог. Хакасия, средний Енисей.

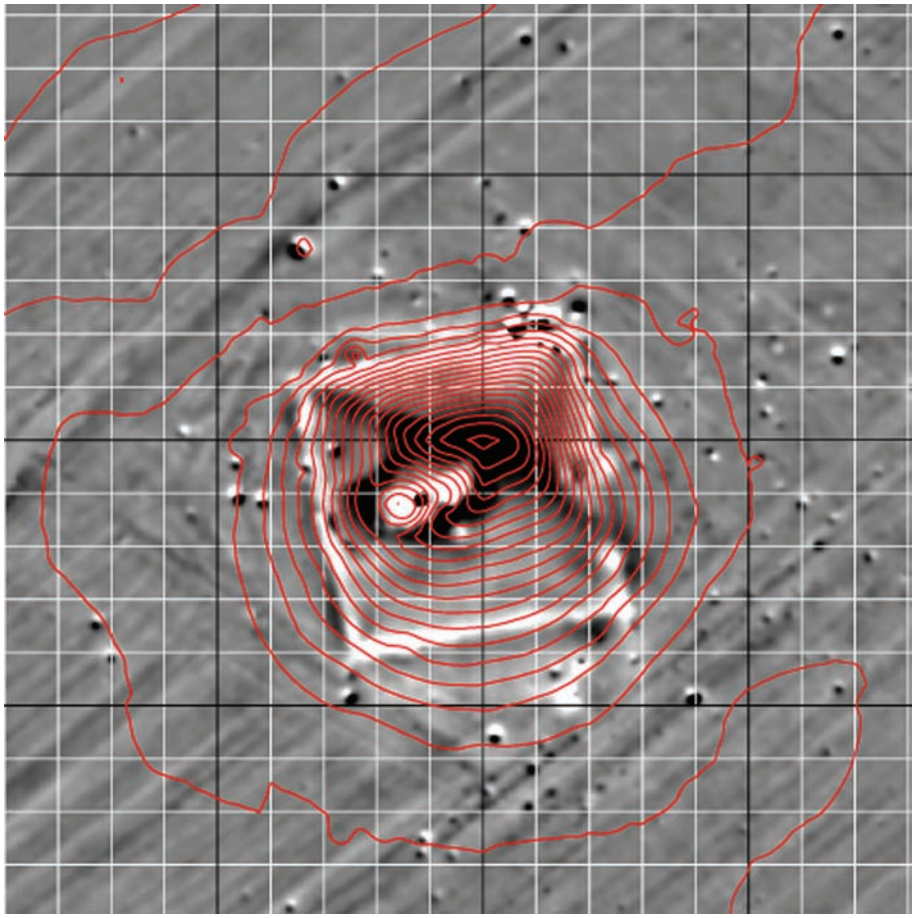


Рис. 6. Результаты геофизической разведки. Курган Барсучий Лог.



Рис. 7. Стратиграфические бровки. Курган Барсучий Лог.



▲ *Рис. 8.* Профиль курганного сооружения, построенного из кусков дерна. Курган Барсучий Лог.



◀ *Рис. 9.* Куски дерна, уложенные на глинистом растворе. Курган Барсучий Лог.



Рис. 10. Каменная ограда кургана Барсучий Лог.

там был изучен древнейший из ныне известных курганов ранних кочевников – Чиликты (Восточный Казахстан), а также курган Аржан (Тува). В Туве, в долине р. Уюк расположен грандиозный курганный некрополь, к которому относится и цепь из четырех больших круглых каменных платформ. Самая западная из них, курган Аржан, был раскопан в 70-е гг. XX в. Он представлял собой перекрытую массивной кладкой из каменных плит сложную деревянную конструкцию из радиально расположенных погребальных камер, в которых содержались человеческие и конские захоронения (рис. 11). Курган Аржан датируется на сегодняшний день концом IX – началом VIII в.

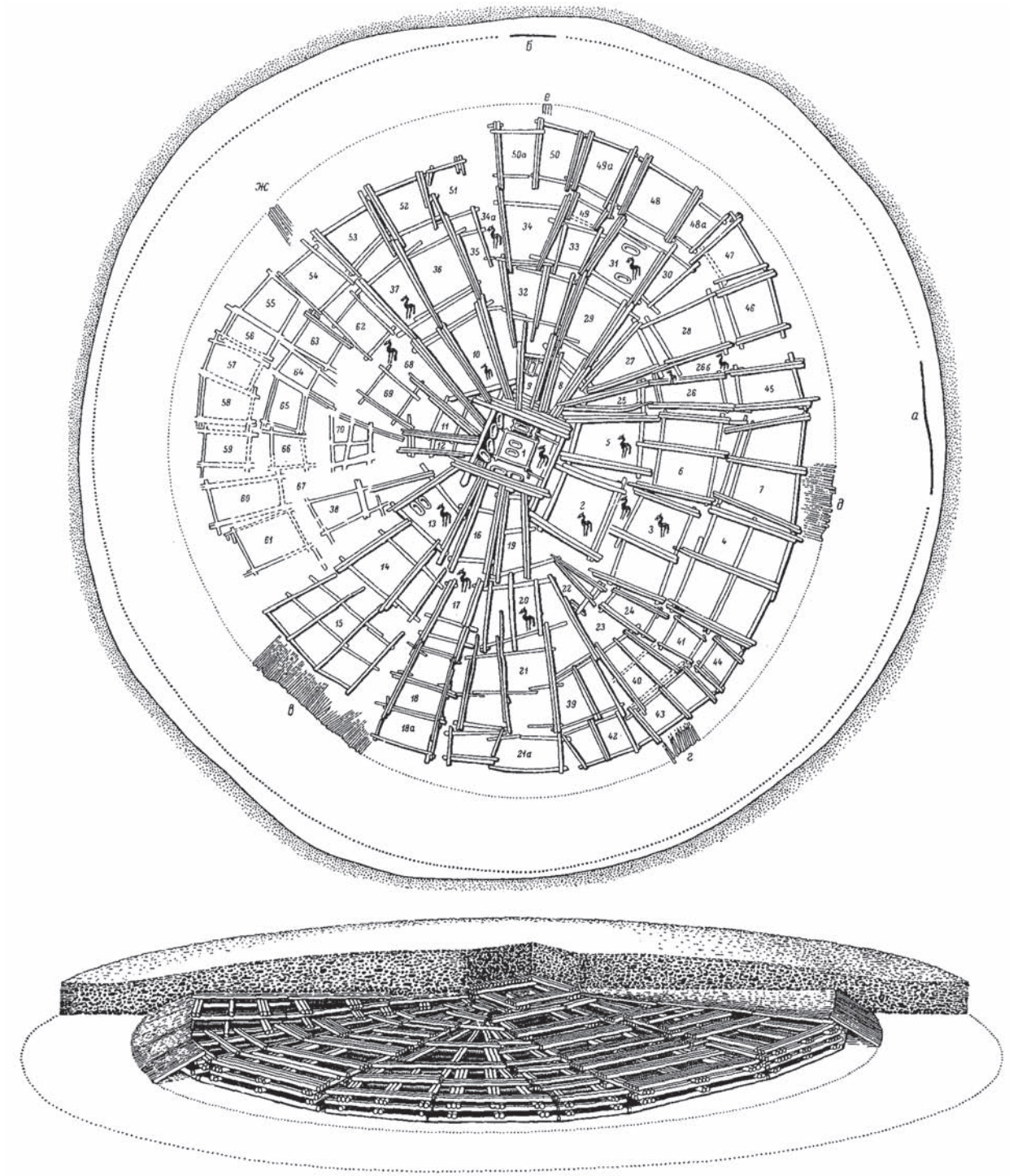


Рис. 11. План и схема конструкции курганного сооружения. Курган Аржан. Тува.

до н.э. и является самым древним памятником сакско-скифского времени.

Крайняя с востока каменная платформа, имевшая диаметр до 80 м и высоту до 2 м, – курган Аржан-2 (рис. 12) – была раскопана совместной экспедицией Германского археологического института (г. Берлин) и Государственного Эрмитажа (г. Санкт-Петербург), при активном участии специалистов Института археологии и этнографии СО РАН. До начала раскопок на кургане были проведены геодезические и геофизические работы, результаты которых показали, что сама каменная платформа является центральной частью сложного комплекса (рис. 13). К северу, западу и востоку от нее были выявлены многочисленные каменные кольца различного размера, внутри которых находились кусочки древесного угля, пепел, оплавленные металлические детали конской сбруи, фрагменты сожженых костей лошадей, крупного и мелкого рогатого скота (рис. 14). Причем сожжение происходило в другом месте, а в каменные кольца были высыпаны сгоревшие остатки (подобные конструкции были зафиксированы М.П. Грязновым также на кургане Аржан, но раскопаны не были). В южной части комплекса были расчищены круглые каменные конструкции разных размеров. На них и вокруг них было найдено большое количество фрагментов костей крупного и мелкого рогатого скота со следами расколов и порезов. Также был найден обломок бронзового ножа. Видимо, здесь неоднократно проводились тризны (рис. 15). Можно с уверенностью говорить о длительном культовом функционировании комплекса.

Каменная платформа была построена из плит песчаника и укреплена по краям массивным каменным валом. В центральной могиле находилось парное захоронение (мужчина и женщина) представителей высшего социального слоя ранних кочевников (рис. 16). Помимо «царской», курган содержал еще сопроводительные могилы – мужские, женские и детские. Часть таких могил были найдены под каменным валом платформы, что свидетельствует о том, что люди были захоронены там с большим количеством инвентаря, в т.ч. оружия и золотых украшений, еще до ее строительства. Большая часть погребенных в этих могилах были убиты, скорее всего, в ходе предписываемого религиозными воззрениями кровавого ритуала (рис. 17, 18). Кроме того, в кургане были погребены 14 коней (рис. 19), а также клады, содержащие конское снаряжение и предметы вооружения [Čugunov, Parzinger, Nagler, 2010].



Рис. 12. Курган Аржан-2. Тува.

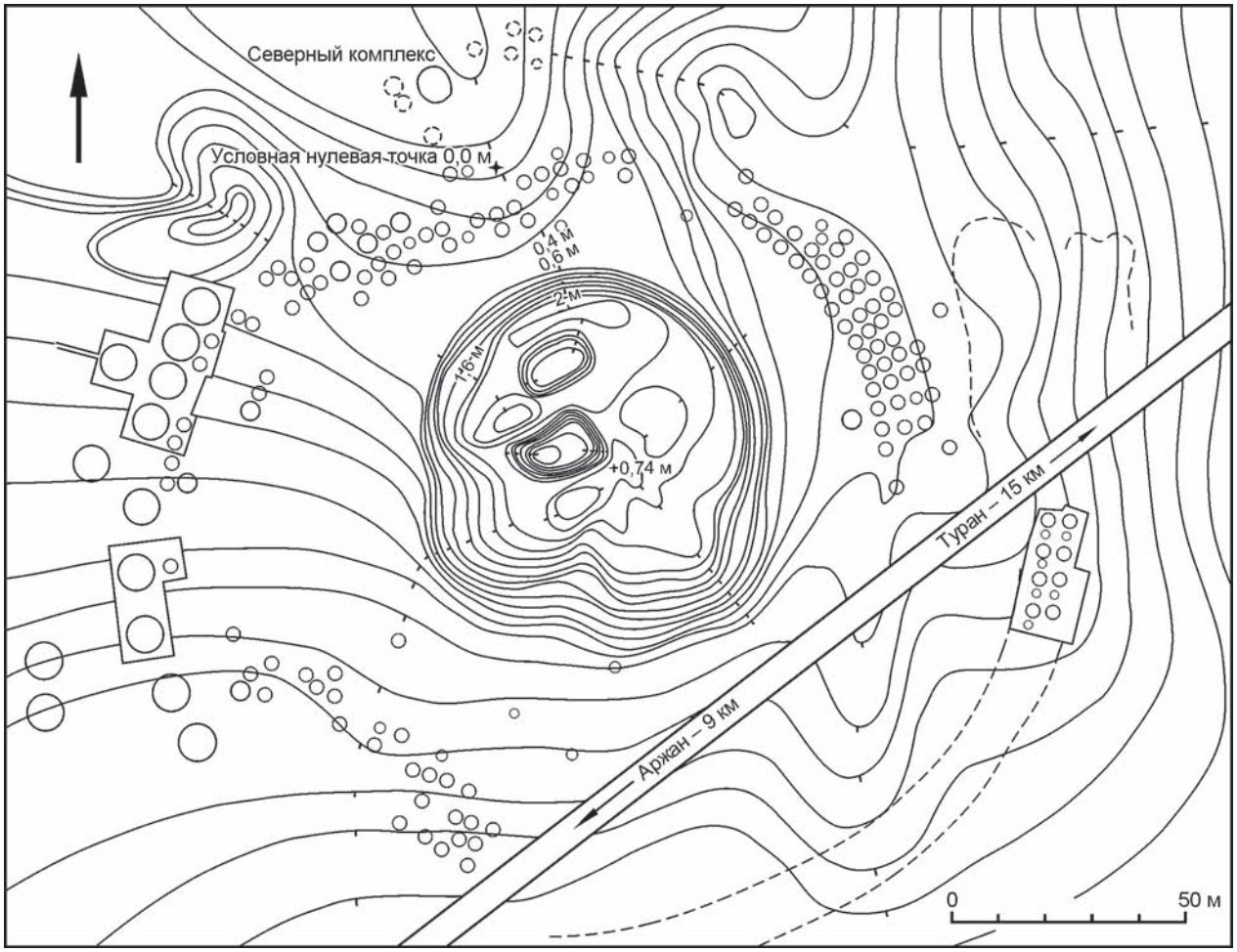


Рис. 13. План комплекса. Курган Аржан-2.



Рис. 14. Ритуальное каменное кольцо, содержащее сожженные останки животных. Курган Аржан-2.



Рис. 15. Место проведения тризн. Курган Аржан-2.



Рис. 16. Центральная могила. Курган Аржан-2.



Рис. 17. Сопроводительная могила умерщвленной женщины. Курган Аржан-2.



Рис. 18. Сопроводительная могила умерщвленного мужчины. Курган Аржан-2.



Рис. 19. Захоронение коней. Курган Аржан-2.

В результате раскопок кургана Аржан-2 стало окончательно ясно, что он является сложным памятником, в состав которого входят не только могилы и построенное над ними сооружение, но и третий элемент – примыкающая к ним территория, периферия кургана, содержащая культурные остатки, связанные как со строительством самого объекта, так и с проводившимися здесь ритуальными действиями. Эти остатки не всегда видны на поверхности, но, как показали исследования последних лет, исключить их наличие нельзя, особенно когда речь идет о больших курганах. В этом плане весьма показателен случай с Александропольским курганом (Луговая могила) на территории Украины. Он был первым большим курганом (высота более 20 м) в европейской части степей Евразии, полностью раскопанным с научной целью (в 1852–1856 гг.). В последние годы были проведены раскопки его периферии. За рвом (диаметр более 110 м, глубина 1,7–3,3 м, ширина до 5,0 м), с западной стороны, были обнаружены остатки нескольких тризн. Одна из них охватывала курган в виде полосы шириной до 15 м и протяженностью ок. 110 м. В тризне были найдены фрагменты многочисленных сосудов, в т.ч. ок. 200 амфор, большое количество бронзовых, железных и золотых изделий. К ней относились и 10 мужских могил, содержавших оружие и детали конского снаряжения, а также одна женская могила. Погребенные, как и в кургане Аржан-2, были насильственно умерщвлены [Полин, 2010]. Тризны были найдены и на периферии ряда других скифских курганов Украины [Мозолевский, Полин, 2005, с. 287–294].

Не имевшая никаких внешних признаков насыщенная периферия была выявлена в 2011 г. в результате геомагнитной разведки на курганном могильнике Тёртоба в Западном Казахстане (рис. 20). В ходе раскопок было установлено, что здесь мы также имеем дело с жертвенными комплексами, содержащими захоронения коней, бронзовый котел (рис. 21), керамику, а также погребения людей [Fassbinder et al., 2013]. В этой связи нельзя не вспомнить раскопки больших курганов у с. Филипповка, предоставившие уникальные находки. Несмотря на то что рядом с курганными сооружениями были найдены фрагменты бронзовых котлов и другие предметы, курганная периферия, к сожалению, не была исследована. Поскольку Тёртоба находится близко от Филипповки и является одним из курганных могильников данного региона, наличие подобной периферии на других могильниках, включая и Филипповский, более чем вероятно. Кроме того, несмотря на довольно большое количество публикаций, в т.ч. и монографий, посвященных раскопкам этого могильника (см., напр.: [Яблонский, 2013; Enflüsse …, 2013]), мы до сих пор ничего не знаем о конструкции курганных сооружений.

Совершенно необычна периферия курганов Семиречья (Южный Казахстан). Она была исследована на могильнике Жоан Тобе. Проведенные до раскопок геофизические исследования

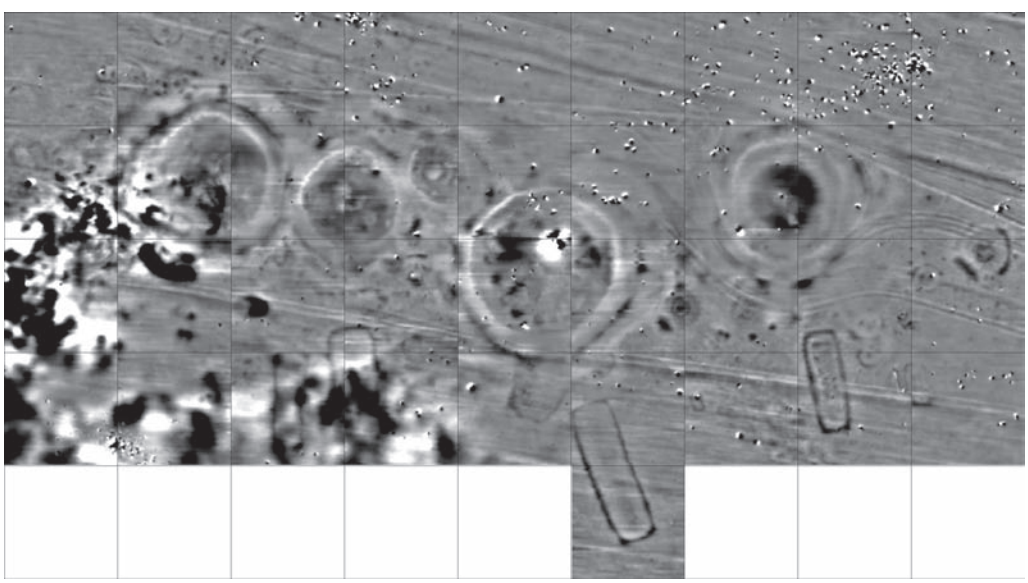


Рис. 20. Курганный могильник Тёртоба. Западный Казахстан. Результаты геофизической разведки.



Рис. 21. Фрагментированный бронзовый котел из периферии кург. 1. Курганный могильник Тёртоба.

выявили большое количество округлых каменных сооружений вокруг кургана. Раскопки показали, что под ними находились могилы. Весь этот ареал был окружен мощеной камнем кольцевой дорогой, построенной, скорее всего, в ритуальных целях (рис. 22). Это первое свидетельство о дорожном строительстве в Евразии в столь раннее время. Его техника была достаточно высокоразвитой: трасса дороги была выравнена, утрамбована и вымощена камнями средней величины, т.е. создан фундамент будущей дороги. По краям он был ограничен крупными продолговатыми камнями. Затем в сформиро-

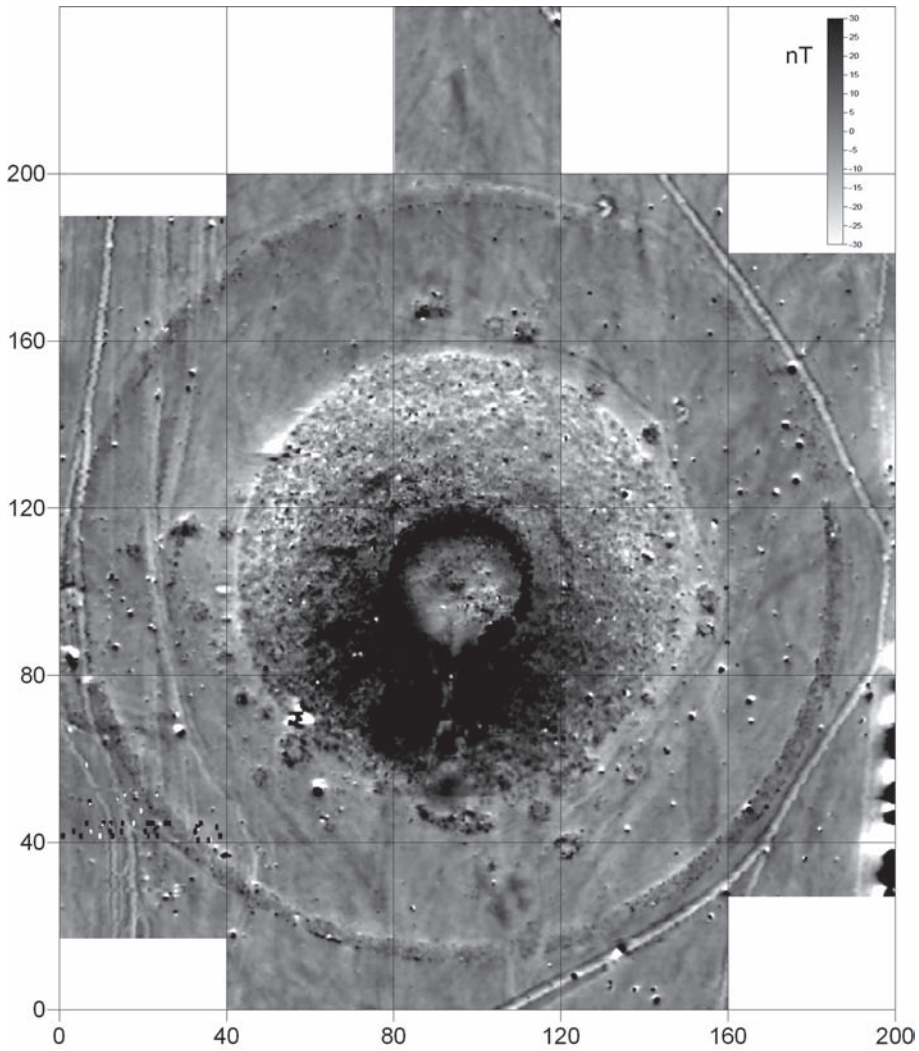


Рис. 22. Курганный могильник Жоан Тобе. Кург. 1. Южный Казахстан (Семиречье). Результаты геофизической разведки.

ванное каменное ложе был уложен и утрамбован слой глины, перемешанной с мелким щебнем. Причем это дорожное покрытие слегка возвышалось к середине, что обеспечивало сток с него дождевой воды (рис. 23). Аналогов такого высокоразвитого строительства в V в. до н.э. пока не известно. Трудно представить, чтобы подобная техника дорожного строительства применялась только при возведении курганных памятников [Nagler et al., 2010].

Курганная периферия в последние годы стала объектом специального изучения в рамках совместных российско-германских проектов [Парцингер, Фассбиндер, Гасс, 2015; Парцингер и др., 2015]. Это отдельная серьезная научная тема, по которой уже получены интересные результаты (см. публикацию Г. Парцингера и А. Гасса в данном сборнике).

Раскопки могильника Жоан Тобе показали, что в Семиречье не только курганная периферия имела свои особенности. Сами курганные сооружения строились не из кусков дерна, а из утрамбованной плотной глины. После возведения кургана вся его поверхность тщательно обмазывалась жидкой глиной, на которую «наклеивался» каменный панцирь, облицовывавший все сооружение В такой же технике была построена и внутренняя надмогильная конструкция (рис. 24). С глинобитной техникой строительства мы столкнулись и при раскопках курганов гунно-сарматского времени в Аксуате, Восточный Казахстан (рис. 25). Здесь курганы имели свою особенность. Они стояли на глинобитных платформах [Nagler, Samašev, 2010; Самашев и др., 2010]. Глинобитные курганные сооружения известны уже в раннесакское время. Такими были раскопанные в Чиликтинской долине курганы, датируемые VII в. до н.э. [Черников, 1965].

Изучение архитектуры курганов только начинается, и, я уверен, здесь нас ожидают интереснейшие результаты. На сегодняшний день можно говорить лишь о том, что намечается выделение трех традиций возведения курганных сооружений – из камня, из кусков дерна, глинобитных. Все они существовали уже в раннесакское время и, возможно, складывались и получили свое развитие в разных регионах Азии.

Глинобитные постройки, а не так называемые насыпи возводились над могилами уже в эпоху ранней бронзы. Это подтвердили совместные российско-германские раскопки большого кургана Марфа (IV тыс. до н.э., майкопская культура) в центральном Предкавказье [Nagler, 2014] (рис. 26). Курган был возведен из глиняных блоков глинобитных слоев (рис. 27, 28).



Рис. 23. Ритуальная кольцевая дорога у кург. 1. Курганный могильник Жоан Тобе.



Рис. 24. Профиль глинобитного курганного сооружения. Кург. 8. Курганный могильник Жоан Тобе.



Рис. 25. Профиль глинобитного сооружения кург. 2. Курганный могильник Аксуат. Восточный Казахстан.



Рис. 26. Курган Марфа. Кировский р-н Ставропольского края.



Рис. 27. Конструкция большого кургана Марфа: глинобитные слои и глиняные блоки.



Рис. 28. Овальная ступенчатая глинобитная постройка на вершине кургана Марфа.



Рис. 29. Глиняные блоки курганного сооружения. Курган Марфа.

На периферии кургана раскопаны погребения, жертвенные комплексы, а также необычайно интересные архитектурные остатки. Они представляют собой вымощенные глиняными блоками площадки, на одной из которых находилась кольцевая постройка, сложенная из глиняных блоков, аналогичных блокам кургана (рис. 29–31). Сложное глинобитное сооружение представлял собой раскопанный в 2015 г. кург. 6 (майкопская культура) у станицы Георгиевской (Георгиевский р-н Ставропольского края). Над его центральной могилой была возведена глинобитная постройка из темной, содержащей большое количество речного ила глины. Она была перекрыта сооружением из ленточного глинобита (рис. 32, 33). Из глиняных блоков был построен курган эпохи бронзы у станицы Лысогорской, Ставропольский край* (рис. 34, 35).

Итак, исследования последнего времени серьезно изменили наши знания о курганах. Мультидисциплинарный подход к их изучению

*Выражаю искреннюю благодарность коллегам С. Мячину и Я. Березину за любезно предоставленный ими для публикации материал.



Рис. 30. Мощеная глиняными блоками площадка в периферии кургана Марфа.



Рис. 31. Кольцевая глинобитная постройка на мощеной площадке в периферии кургана Марфа.

позволил дать дефиницию этого вида памятников, которой до сих пор в науке не существовало.

Курган является погребально-ритуальным комплексом, состоящим из связанных в единое целое трех частей: 1) захоронений, кладов, жертвенных комплексов; 2) построенных над ними сооружений, порой сложных и монументальных, являющихся своеобразными памятниками архитектуры; 3) территории, прилегающей к сооружению, или курганной периферии. Она содержит рвы, поминальные комплексы, могилы, артефакты, культурные остатки, связанные как со строительством комплекса, так и с проводившимися здесь ритуальными действиями [Nagler, 2013; Наглер, 2013].



Рис. 32. Курганное сооружение из ленточного глинобита. Кург. 6 у станицы Георгиевской. Георгиевский р-н Ставропольского края.



Рис. 33. Построенное из глинобитных сегментов надмогильное сооружение. Кург. 6 у станицы Георгиевской.

Данное определение кургана создает необходимость многое изменить в изучении этого вида памятников. Участие в исследованиях большого количества представителей других наук обязывает археологов во время раскопок максимально учитывать специфику их работы, обеспечивать возможность отбора проб для лабораторных исследований, принимать во внимание их рекомендации и т.д. Все это значительно повышает ответственность археологов за проведение по-

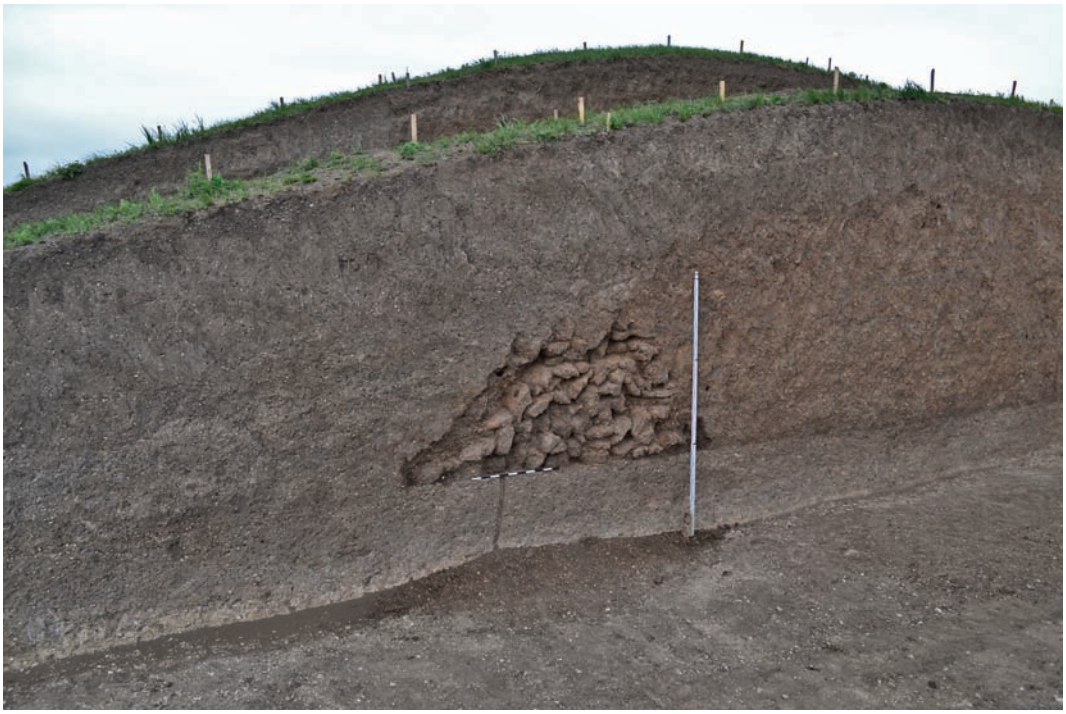


Рис. 34. Фрагмент профиля курганного глинобитного сооружения. Курган эпохи бронзы у станицы Лысогорской. Георгиевский р-н Ставропольского края.



Рис. 35. Глиняные блоки курганного сооружения. Курган эпохи бронзы у станицы Лысогорской.

левых работ и, естественно, должно отразиться на их методике.

На сегодняшний день мы располагаем методикой раскопок курганов, изданной Институтом археологии РАН в 2011 г. Она, бесспорно, содержит много положительного в своей технической части, но касается только памятников Предкавказья [Кореневский, 2011]. Согласно данной методике, основными элементами кургана являются: *«насыпь»; «погребенная почва», ... т.е.*

поверхностный слой земли с растительностью, на который насыпался курган; «материк» – слой земли ниже уровня погребенной почвы.

О мультидисциплинарных исследованиях на кургане в данной методике вопрос не ставится, а о курганной периферии нет ни слова. От такого понимания кургана существенно отличается точка зрения, изложенная в статье С.В. Полина в изданной в том же 2011 г. совместно Институтом археологии РАН и Институтом археологии НАНУ «Методики полевых археологических исследований». В ней также говорится о курганном сооружении как о «насыпи», но подробно разбирается курганная периферия и на основе ее раскопок на Александропольском кургане убедительно показана необходимость изучения этой части курганных памятников [Полин, 2011]. Видимо, работа С. Полина была учтена в «Положении о порядке проведения археологических полевых работ и составления научной отчетной документации» от 2013 г. Института археологии РАН, где уже предписывается производить исследование прилегающей к кургану «территории, на которой могут быть обнаружены ровики, присыпки, тризны, остатки древних пашен и тому подобное». Но тем не менее здесь, как и в методике 2011 г., о курганах говорится как о насыпях над могилами, а не остатках архитектурных сооружений, и этот старый подход к памятникам уже в значительной мере предопределяет их судьбу. Иными словами, ежегодно большое количество курганов раскапывается не комплексно; один из их основных элементов – архитектурное сооружение – продолжает изучаться на уровне прошлого века, как «насыпь», другой – периферия – как правило, не изучается вообще.

Совершенно очевидно, что материалы из практически всех раскопанных на сегодняшний день курганов Евразии не имеют археологического контекста, а полученная из них информация ущербна и фрагментарна.

Нашей науке необходимо разработать новые технические и методические нормы для раскопок курганов, причем не региональные, а общегосударственные. Эти нормы не могут носить просто рекомендательный характер, они должны получить статус закона и быть обязательными для всех. Уже на стадии планирования работ необходимо учитывать то обстоятельство, что при исследовании курганов, особенно больших, следует изучать их полностью, комплексно, с привлечением представителей естественных наук, а начинать нужно именно с периферии, с проведения там геофизической разведки. В противном случае значительная часть информации, содержащейся в объекте, будет безвозвратно утеряна, как это уже случилось с тысячами курганов – частью мирового культурного наследия.

Список литературы

Акишев К.А. Курган Иссык. – М.: Искусство, 1978. – 142 с.

Грязнов М.П. Курган как архитектурный памятник // Тез. докл. на заседаниях, посвящ. итогам полевых исследований в 1960 г. – М., 1961. – С. 22–25.

Зеленцова О.В. Сохранение археологического наследия и проблема грабительских раскопок // Сайт Ин-та археологии РАН. – URL: http://www. archaeolog. ru/?id=245

Кореневский С.Н. Раскопки курганов Предкавказья. – М.: ИА РАН, 2011. – 52 с. – (Методика полевых археологических исследований; вып. 3).

Макаров Н.А. Грабительские раскопки как фактор уничтожения археологического наследия России // Сайт Ин-та археологии РАН. – URL: http://www. archaeolog.ru/?id=129

Мозолевский Б.Н. Толстая Могила: автореф. дис. ... канд. ист. наук. – Киев, 1980. – 15 с.

Мозолевский Б.Н., Полин С.В. Курганы скифского Герроса IV в. до н.э. – Киев: Стилос, 2005. – 599 с.

Мозолевський Б.М. Товста Могила. – Київ: Наук. думка, 1979. – 252 с.

Наглер А. Погребальные сооружения раннего железного века степей Евразии // Научное обозрение Саяно-Алтая. – 2013. – № 1 (5). – С. 222–232.

Незаконные раскопки и археологическое наследие России: мат-лы круглого стола, проведенного редакцией и редколлегией журнала «Российская археология» // Рос. археология. – 2002. – № 4. – С. 70–89.

Парцингер Г., Гасс А., Фассбиндер Й., Белинский А. Междисциплинарные исследования могильников с большими курганами раннего железного века на Северном Кавказе. Кавказ как связующее звено между Восточной Европой и Передним Востоком: диалог культур, культура диалога (к 140-летию А.А. Миллера) // Мат-лы Междунар. археол. конф. и Гумбольдт-лектория. – СПб.: Изд-во Гос. Эрмитажа, 2015. – С. 49–53.

Парцингер Г., Фассбиндер Й., Гасс А. Результаты геофизических исследований могильников раннего железного века с большими курганами на территории Казахстана и Северного Кавказа // Мультидисциплинарные методы в археологии. Новейшие итоги и перспективы. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2015. – С. 62.

Полин С.В. Амфоры Александропольского кургана (по материалам раскопок 2004–2009 гг.) // Античный мир и археология. Межвузовский сб. науч. тр. – Саратов: Саратов. гос. ун-т, 2010. – Вып. 14. – С. 262–307.

Полин С.В. К истории развития методики раскопок больших скифских курганов // Методика полевых археологических исследований. Греческие и варварские памятники Северного Причерноморья. – М.: ИА РАН, 2011. – Вып. 4. – С. 206–222.

Самашев З., Наглер А., Оралбай Е., Виеланд Р., Толегенов Е., Кариев Е., Бесетаев Б. Аксуат коргандары (казак-немиц церттойлеринин алгашкы корытындылары). – Актобе, 2010. – С. 94–105.

Черников С.С. Загадка золотого кургана. Где и когда зародилось скифское искусство. – М.: Наука, 1965. – 190 с.

Чернопицкий М.П. Курганная группа как архитектурный ансамбль (Опыт композиционно-художественного подхода) // Скифо-сибирское культурно-историческое единство: мат-лы I Всесоюз. археол. конф. – Кемерово, 1980. – С. 176–186.

Яблонский Л.Т. Золото сарматских вождей. Элитный некрополь Филипповка-1 (по материалам раскопок 2004–2009 гг.). Каталог коллекции. – М.: ИА РАН, 2013. – Кн. 1. – 230 с.

Čugunov K.V., Parzinger H., Nagler A. Der skythenzeitliche) • UWHQXUDQ $ UDQ IQ 7XYD ± 0 DQJ DP 5KHQ Philipp von Zabern, 2010. – 330 S.

Enflüsse der achämenidischen Kultur im südlichen Uralvorland 2 Bde / M. Treister, L. Yablonsky (Hrsg.). – Wien: Phoibos-Verlag, 2013. – 1140 S. (Ancient Toreutics and Jewellery in Eastern Europe; iss. 5).

Fassbinder J.W.E., Gorka T., Chemyakina M., Molodin V., Parzinger H., Nagler A. Prospeting of Kurgans by magnetometry: Case studes from Kazakhstan, Siberia and the Northern Caucasus // Virtual Archaeology (nondestructive methods of prospections, modeling, reconstructions). Proceedings of the First Intern. Conf. held at the State Hermitage Museum 4–6 June 2012. – St. Petersburg: The State Hermitage Publishers, 2013. – P. 50–57.

Merhart G. Daljoko. Bilder aus sibirischen Arbeitstagen. – Wien; Köln; Weimar: Böhlau Verlag, 2008. – 286 S.

Nagler A. Grabanlagen der frühen Nomaden in der eurasischen Steppe im 1. Jahrtausend v. Chr. // Unbekanntes Kazachstan. Archäologie im Herzen Asiens. – Bochum: Deutsches Bergbau-Museum, 2013. – Bd. 2. – S. 609–620.

Nagler A. Ausgrabungen am Maikopzeitlichen Grabhügel „Marfa“ im Nordkaukasus // Aktuelle Forschungen in Eurasien. – Berlin: DAI, 2014. – S. 58–59.

1 DJOHU $ 6 DP DãHY = Skythenzeitliche Kurgane in Ostkazachstan: Kurgan-Nekropole Aksuat // Archäologische Forschungen in Kazachstan, Tadschikistan, Turkmenistan und Usbekistan. – Berlin: DAI, 2010. – S. 47–48.

1 DJOHU $ 6 DP DãHY = 3 DUJLQJHU + 1 DZ URVK 0 Sud-Kazachstan: Kurgane Asy Zaga, Kegen und Zoan Tobe // Archaologische Forschungen in Kazachstan, Tadschikistan, Turkmenistan und Usbekistan. – Berlin: DAI, 2010. – S. 49–54.

Parzinger H., Nagler A., Gotlib A. Der tagarzeitliche Großkurgan von Barsučij Log in Chakassien. Ergebnisse der deutsch-russischen Ausgrabungen 2004–2006 // Eurasia Antiqua. – 2010. – N 16. – S. 169–282.

3 DUJLQJHU + = DNHUW 9 1 DJOHU $ 3 OHDNRY $ Der große Kurgan von Bajkara. Studien zu einem skythischen Heiligtum. – Mainz: Philipp von Zabern-Verlag, 2003. – 280 S. – (Archäologie in Eurasien; N 16).

УДК 903.5

Г. Парцингер[1], А. Гасс[1], Й. Фассбиндер[2]

[1]Фонд прусского культурного наследия, Берлин, Германия
E-mail: h.parzinger@hv.spk-berlin.de; a.gass@smb.spk-berlin.de
[2]Мюнхенский университет Людвига-Максимилиана, Мюнхен, Германия
E-mail: fassbinder@geophysik.uni-muenchen.de

АРХЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОГИЛЬНИКОВ РАННЕГО ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКА НА ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА И СЕВЕРНОГО КАВКАЗА*

Исследования периферии больших курганов древних кочевников скифо-сакской культурно-исторической общности раннего железного века с применением геофизических методов, в частности магнитометрии, позволили выявить на территории Юго-Восточного Казахстана новую форму больших курганов, а также новые формы конструкций периферии кургана. На территории Северного Кавказа были определены два различных принципа использования околокурганного пространства больших курганов. Кроме этого и на территории Северного Кавказа, и в Западном Казахстане была выявлена форма конструкций периферии кургана, не известная до начала исследований.

Ключевые слова: *ранний железный век, курган, скифы, саки, Северный Кавказ, Казахстан, периферия кургана, геофизика, магнитометрия.*

H. Parzinger[1], A. Gass[1], J. Fassbinder[2]

[1]Stiftung Preußischer Kulturbesitz
Berlin, Deutschland
E-mail: h.parzinger@hv.spk-berlin.de; a.gass@smb.spk-berlin.de
[2]Ludwig-Maximilians-Universität München
München, Deutschland.
E-mail: fassbinder@geophysik.uni-muenchen.de

ARCHAEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL RESEARCH ON EARLY IRON AGE LARGE BURIAL MOUNDS IN KAZAKHSTAN AND THE NORTH-CAUCASUS

The archaeological and geophysical investigation of the great kurgans and their peripheries' of the horse riding nomads from the Scythian and Sake culture delivers new insight into the construction and layout of these burial grounds. Valuable information about the periphery of kurgans was already found by a detailed and high-resolution magnetometer survey in southeast and west Kazakhstan. Comparative magnetometer surveys on kurgan fields in the North Caucasus however sheds new light on the similar organization and construction of the periphery in general but reveals also two different principles of usage. These parallels and differences between the layouts of the burial grounds were so far not recognized and/or unknown.

Keywords: *Early Iron Age, kurgan/burial mound, Scythes, Saka, Northern Caucasus, Kazakhstan, periphery, geophysics, magnetometry.*

*Работа выполнена при финансовой поддержке научно-исследовательского ценра Топой (Excellence Cluster TOPOI, Берлин), в рамках программ A-I-1 (2008–2010 гг.), A-2-1 (начиная с 2008 г.), а также B-2-4 (начиная с 2012 г.).

Изучением курганов степной полосы Евразии наука занимается почти 300 лет. Первые научные раскопки курганов были осуществлены Д.Г. Мессершмидтом в 1722 г. на левом берегу р. Абакан в Минусинской котловине [Nagler, 2013, с. 609]. Первый большой курган кочевой элиты I тыс. до н.э., т.е. большой скифский курган, Литая могила был исследован в 1763 г. по поручению генерал-губернатора Новороссийского края А.П. Мельгунова неподалеку от форта Св. Елизаветы (совр. Кировоград), у с. Копани Знаменского р-на [Полин, 2011, с. 206]. Эти и последующие исследования послужили отправной точкой развития скифской курганной археологии. Но, несмотря на существование столь давней традиции изучения курганов, в наши дни возникают все новые и новые аспекты исследований, позволяющие рассматривать монументальные сооружения древних кочевников в совершенно новом свете.

Так, например, в середине XX в. М.П. Грязнов утверждал, что курган является не просто насыпью над могилой, прежде всего это древняя разрушенная конструкция, принявшая округлую форму в результате эрозионных процессов и выветривания [Nagler, 2013, с. 609]. Исследованиям так называемой насыпи кургана как одного из важных носителей археологической информации стало придаваться все большее значение, о чем свидельствует статья Анатолия Наглера в данном сборнике.

В 2013 г. А. Наглер предложил новое определение большого кургана Евразии периода раннего железного века, согласно которому в состав кургана входят не только наземные конструкции и находящиеся под ними погребения, ритуальные комплексы, схроны и клады, но и околокурганное пространство – так называемая периферия кургана [Nagler, 2013, с. 617]. Необходимо отметить, что еще до выхода в свет вышеупомянутой статьи вопросам периферии большого кургана был посвящен ряд региональных исследований, в числе которых археологическое и геоархеологическое изучение сакских курганных некрополей Юго-Восточного Семиречья / Казахстана [Самашев и др., 2009; Гасс, 2012]. Еще раньше исследователями отмечалось наличие различных конструкций и следов тризны на околокурганном пространстве, непосредственно связанных с процессом возведения и использования кургана и свидетельствующих о сложных религиозно-культовых церемониях, проводившихся носителями скифо-сакских культурных традиций на периферии кургана (например, у кургана Аржан-2 в Туве*, исследованном в 1998–2004 гг. [Čugunov, Parzinger, Nagler, 2010, S. 142–159]; или у кургана Александрополь** на нижнем Днепре, исследованном в 2004–2009 гг. [Полин, Дараган, 2010, с. 191–195]). Так, наряду с видимыми на современной поверхности конструкциями, возведенными вокруг кургана, такими как рвы, валы, каменные кольца или каменные вымостки, часть объектов – могильные ямы с единовременными захоронениями или подзахоронениями, следы архитектурных конструкций, жертвенные комплексы, клады или схроны, не видимые на поверхности – можно выявить за достаточно короткий срок времени, применяя методы геофизических исследований.

Выделяются три основных метода геофизического измерения, используемых при пространственном изучении археологических памятников: применение георадара, исследование электрического сопротивления почв и измерение уровня намагниченности почв магнитометром. Первые два относятся к так называемым активным методам геофизических измерений, когда в почву посылаются либо электромагнитные волны георадара, либо электрический сигнал переменного тока. Оба метода сильно зависят как от состава почв, например, наличия или отсутствия суглинков, так и от внешних погодно-климатических условий. Их применение наиболее оптимально и эффективно при поисках остатков стен или каменных конструкций. Третий указанный нами метод геофизических исследований – магнитометрия – относится к разряду пассивных. При этом измеряется интенсивность и направ-

*Вокруг кургана было выявлено ок. 130 каменных колец и каменных округлых вымосток, содержащих следы древесного угля, золы, пережженные, кальцинированные кости и оплавленные металлические предметы. Все это свидетельствовало о ритуальном характере сооружений, относящихся к большому кургану, хотя определить их точное хронологическое взаимоотношение оказалось не возможным [Čugunov, Parzinger, Nagler, 2010, S. 142–159].

**К западу от кургана Александрополь были обнаружены следы поминальной тризны, расположенной по дуге за рвом, содержащей керамический бой, в основном греческих амфор, кости животных и различные предметы из стекла, железа, бронзы или золота, а также 11 сопровождающих человеческих погребений [Polin, Daragan, 2011, с. 194–198].

ление магнитного поля Земли приблизительно в 30 см над современной поверхностью, и при составлении итоговой магнитограммы рассчитываются и вычетаются естественно-природные временные вариации актуального магнитного поля Земли. Все изменения в почве, вызванные различной человеческой деятельностью, фиксируются как нарушение единого почвенного слоя и записываются магнитометром как аномалии. При этом основная сложность состоит в том, что практически полностью отсутствует возможность определения хронологической взаимозависимости выявленных конструкций. Если все современные разрушения почвы технического характера (трубопроводы, столбы и линии электропередачи или железосодержащий мусор, создающие определенный фон помех, который хотя и можно свести к минимуму, но окончательно вывести с магнитограммы нельзя) можно определить как современные, то постройки и объекты эпохи бронзы, раннего железного века, раннего или позднего Средневековья проявляются на магнитограмме практически одинаковыми сигналами аномалий и отличить их друг от друга можно лишь, в лучшем случае, на основе характерных геометрических форм.

Несмотря на этот недостаток, именно применение цезиевого магнитометра, с нашей точки зрения, наиболее оптимально для геофизического исследования могильников с большими курганами. Цезиевый магнитометр в состоянии производить до 10 измерений сигнала в секунду при чувствительности в ±10 PicoTesla как на горизонтальной, так и на наклонной поверхности, что для измерения склонов больших курганов и окружающего их околокурганного пространства немаловажно. Таким образом пошагово измеряется вся поверхность квадратами в 25 × 25 см на глубину до 2–3 м [Белинский и др., 2014, с. 84]. Использование на цезиевом магнитометре двойных сенсоров конфигурации вариометра позволяет охватывать и измерять большие площади за относительно короткий срок с высокой точностью даже на пересеченной поверхности [Fassbinder, 2009, S. 13; Fassbinder et al., 2015, с. 82]. Последующая графическая обработка в довольно короткий срок предоставляет детальную информацию с относительно большой площади о структуре околокурганного пространства в частности и всего могильника в целом. Возникает своего рода рентгеновский снимок измеряемой поверхности, отображающий все магнитные изменения почвы и охватывающий все структуры с длиной сторон или диаметром более 25 см [Гасс и др., 2014, с. 139].

Принимая во внимание имеющуюся информацию о наличии следов использования околокурганного пространства больших курганов древними кочевниками в рамках погребально-поминальных ритуалов в восточной части распространения скифо-сакской культурно-исторической общности (Южная Сибирь – курган Аржан-2), а также в ее западной половине (нижнее течение Днепра, Украина – Александропольский курган), было решено целенаправленно исследовать периферию больших курганов раннего железного века на территории степного пояса Евразии. Первоначальным этапом детального изучения периферии больших курганов явились геофизические измерения. Использование магнитометрии способствовало составлению полной картины расположения и фиксации различного рода объектов и остатков архитектурных конструкций вокруг больших курганов. Учитывая размеры интересующей нас территории, исследования проводились выборочно на ряде памятников Юго-Восточного Семиречья, в Северо-Западном Казахстане и на Северном Кавказе (Ставропольский край).

На первом этапе (2008–2009 гг.) работы по археолого-геофизическому изучению околокурганного пространства проводились на Юго-Востоке Казахстана, в Семиречье.

Юго-Восточное Семиречье (Казахстан)

Юго-Восточная часть Семиречья, расположенная между северными склонами Тянь-Шаня и протекающей севернее гор р. Или на территории современного Казахстана, отличается уникальной высокой концентрацией памятников с большими курганами сакской элиты. Курганные могильники располагаются здесь как в предгорных степных районах, так и в высокогорных долинах [Гасс, 2011, с. 57]. При осмотре сакских некрополей Юго-Восточного Семиречья исследователи обратили внимание на наличие видимых на поверхности рвов, валов, каменных колец вокруг больших курганов, а также курганов малых размеров и каменных ящиков, которые встречались как единично, так и в комби-

нации между собой. Кроме того, фиксировались и курганы, стоящие на платформах. Большие курганы имели преимущественно округлую в плане форму с уплощенной поверхностью, хотя встречались и курганы подквадратной в плане формы с надземной конструкцией в виде усеченной пирамиды [Gass, 2014, S. 94–95].

Из конструкций периферии кургана особый интерес вызвали двойные каменные кольца, находящиеся друг от друга на расстоянии от 0,5 до 5,0 м (рис. 1). Подобные конструкции были выявлены вокруг 18 больших курганов на девяти сакских могильниках как в предгорных районах, так и в высокогорных долинах Заилийского Алатау. В большинстве случаев между подобными двойными каменными кольцами были зафиксированы речные окатыши средних размеров. Для определения характера данных конструкций одна из них была частично исследована*. Двойные каменные кольца вокруг кург. 1 могильника Жоан Тобе, расположенного к востоку от г. Алматы, находились на расстоянии 3,0–3,5 м друг от друга.

При этом внутреннее кольцо было удалено от подножия кургана на 33 м. Сам кург. 1 достигал 11 м в высоту и 113 м в диаметре, таким образом общий диаметр комплекса насчитывал 185 м. С севера и юго-востока от кургана поперек каменных колец были заложены раскопы (объект 31-Север и объект 31-Восток). Раскопки показали, что между видимыми на поверхности крупными продолговатыми камнями, выложенными в линию, образующую два кольца вокруг кургана, почва утрамбовывалась и вымащивалась по всей площади камнями средней величины. Так создавался фундамент конструкции. Затем на него наносили и утрамбовывали слой перемешанной с мелким щебнем глины так, что центральная часть была несколько выше края. Этот строительный прием способствовал стоку дождевых вод с конструкции (рис. 2). Вся конструкция в целом



Рис. 1. Двойные каменные кольца – конструкция на периферии кург. 10 могильника Кызылшарык. Западный сектор. Вид с северо-запада.

*Исследования проводились в рамках совместной Казахстано-германской экспедиции под руководством З. Самашева (Институт археологии им. А.Х. Маргулана, Алматы), Г. Парцингера (Фонд прусского культурного наследия, Берлин) и А. Наглера (Германский археологический институт, Берлин) при финансовой поддержке научно-исследовательского центра Топой (Excellence Cluster TOPOI, Берлин), в рамках программ А-I-1 и А-II-1.

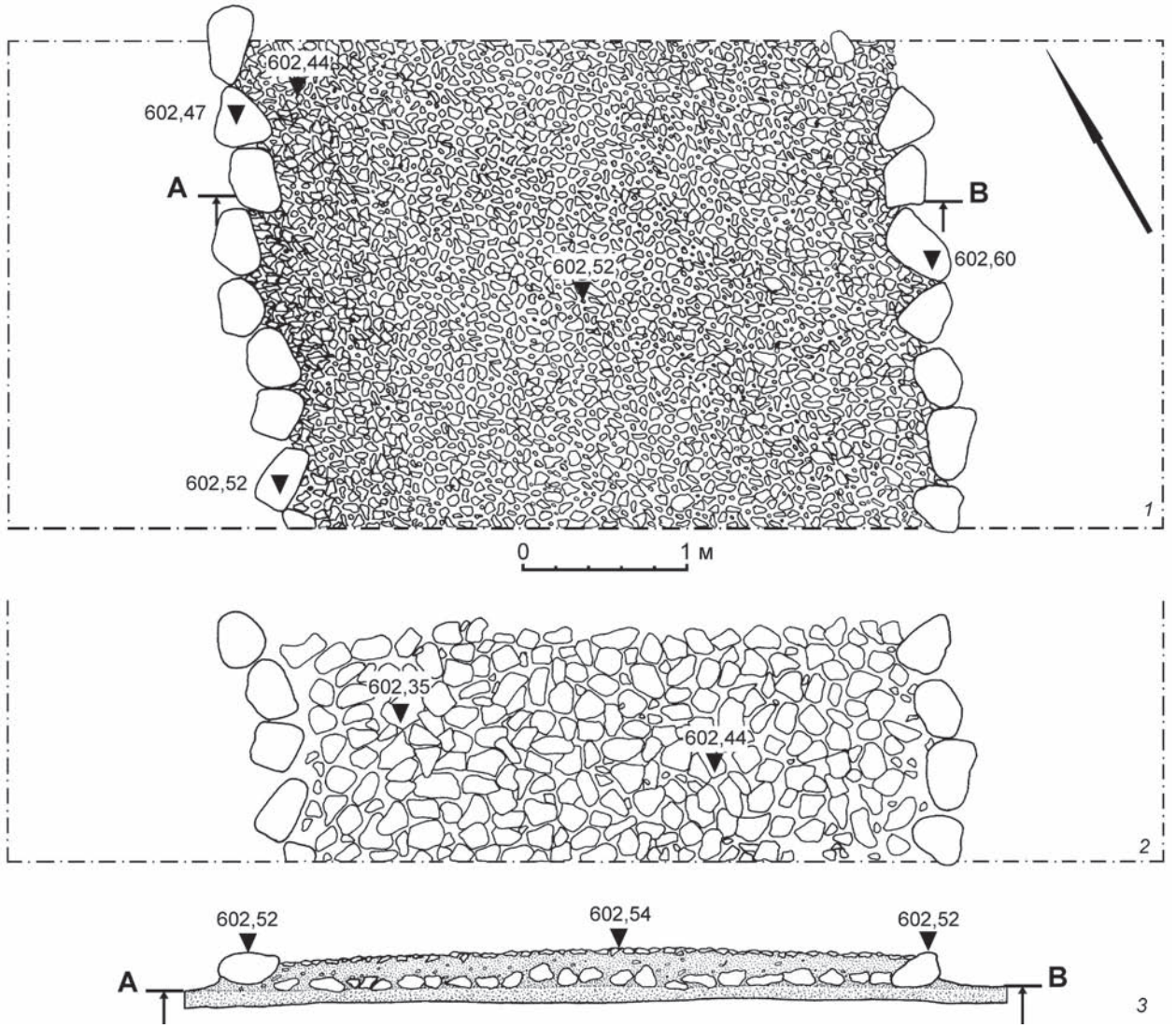


Рис. 2. Планы верхнего и нижнего уровней (*1*, *2*) и разрез (*3*) «ритуальной дороги». Могильник Жоан Тобе. Кург. 1. Объект 31-Восток (рисунок Р. Бороффки).

напоминала мощеную дорогу вокруг кургана, сооруженную с применением высокоразвитой технологии [Самашев и др., 2009, с. 351–352; Гасс, 2011, с. 67–68]. К сожалению, во время раскопок не удалось получить материалов, которые бы однозначно свидетельствовали о времени создания данной конструкции и характере ее использования. Так как «дорога» была построена вокруг кургана, то с трудом представляется ее практическое значение. По всей видимости, данная конструкция была сооружена в ритуальных целях и ограничивала собой ритуальное пространство вокруг кургана в период его возведения или последующего активного использования древними кочевниками. Исходя из всего вышесказанного было принято решение обозначить данную конструкцию как «ритуальная дорога».

Все «ритуальные дороги», исследованные на территории Юго-Восточного Семиречья, имели размеры, строго пропорциональные диаметру самого кургана [Гасс, 2012, с. 471; Gass, 2014, S. 95–96].

На территории Евразии в рамках распространения скифо-сакской культурно-исторической общности аналогов данной конструкции пока не обнаружено, т.е. «ритуальные дороги» остаются характерными лишь для сакских могильников Юго-Восточного Семиречья.

Между «ритуальной дорогой» и подножием кург. 1 вышеупомянутого могильника Жоан Тобе было также зафиксировано 28 округлых

каменных конструкций, представляющих собой курганы малых размеров, диаметром от 4 до 7 м. Эти малые курганы были частично видны на поверхности, но точное их число удалось установить лишь после проведения геофизических исследований (рис. 3). Раскопки некоторых курганов малых размеров* показали, что под каменной насыпью находилась безынвентарная могила с захоронением одного индивида (рис. 4). Радиокарбонный анализ фаланги пальца скелета из объекта 2 позволил датировать данное погребение X–XI вв. (Hd-28176, 1027 ± 21 BP: cal AD 980-1030 (95,4 % вероятности), 2σ-интервал), т.е. временем существования в Семиречье Карлукского каганата и Караханидского государства [Бернштам, 1949, с. 374–382]. Относятся ли все малые курганы к древнетюркскому периоду или часть из них была сооружена ранее, в сакский период (VI/V–III вв. до н.э.), предстоит еще выяснить. Остальные исследованные объекты ситуации также не прояснили по причине полного отсутствия погребального инвентаря, позволившего бы провести культурно-хронологическое определение подзахороненных.

Необходимо отметить, что курганы малых размеров, расположенные у подножия больших, привлекали и до сих пор привлекают специалистов в Семиречье. Так, в 1939 г. Б.Н. Дублицкий исследовал две подобные конструкции у большого кург. 3 (высота 7 м, диаметр 70 м) могильника Тургень восточнее Алматы. В обоих случаях речь шла об одиночных безынвентарных погребениях, которые исследователь определил как подзахоронения андроновского времени** [Дублицкий, 1939, с. 1–8]. В 2012–2014 гг. Каркаринским отрядом филиала Института археологии им. А.Х. Маргулана КН МОН РК в г. Астане исследовался большой курган (высота 4,8 м, диаметр 52–53 м) и его периферия на погребально-поминальном комплексе Каркара, расположенном на высокогорном плато Кеген у казахско-киргизской границы. Около кургана было выявлено 37 аналогичных конструкций, 33 из которых были раскопаны. Исследования показали, что под курганами малых размеров располагались погребения с одним индивидом. При этом встречались как безынвентарные погребения, так и погребения с сопроводительным материалом. На основе анализа данного инвентаря (железные трехлопастные наконечники стрел, золотые нашивные бляшки с геометрическим орнаментом, железные кольца, пастовые бусины) авторы раскопок пришли к выводу, что

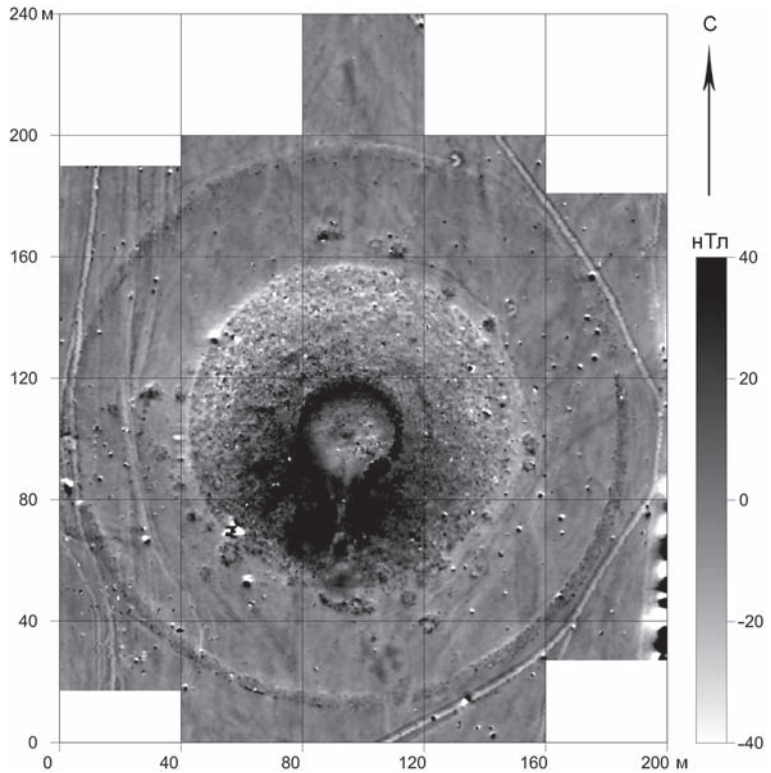


Рис. 3. Магнитограмма кург. 1 могильника Жоан Тобе, выполненная с помощью цезиевого магнитометра Scintrex Smartmag SM4G-Special (магнитная проспекция – Й. Фассбиндер, Т. Горка).

Уровень магнитного поля в Чилике на июнь 2008 г. – ок. 55.550 ±40 нТл; динамика ±40 нТл на 256 оттенков серого; частота съемки 50 × 12,5 см; интерполяция 25 × 25 см.

*В ходе исследований курганы малых размеров первоначально именовались объектами. В 2008 г. были полностью раскопаны объекты 1, 2 и 7. Каменная конструкция объекта 8 была зачищена и задокументирована, но не разобрана, и соответственно, наличие или отсутствие могильной ямы под камнями однозначно зафиксировано не было.

**Б.Н. Дублицкий датировал все большие курганы сакского могильника эпохой бронзы андроновским временем, так как в то время считалось, что большие курганы здесь сооружались представителями андроновской культурной общности. Лишь начиная с работ А.Н. Бернштама [1949, табл. 1; 1950а, б] появились представления о хронологическом развитии региона, более или менее соответствующие современным.

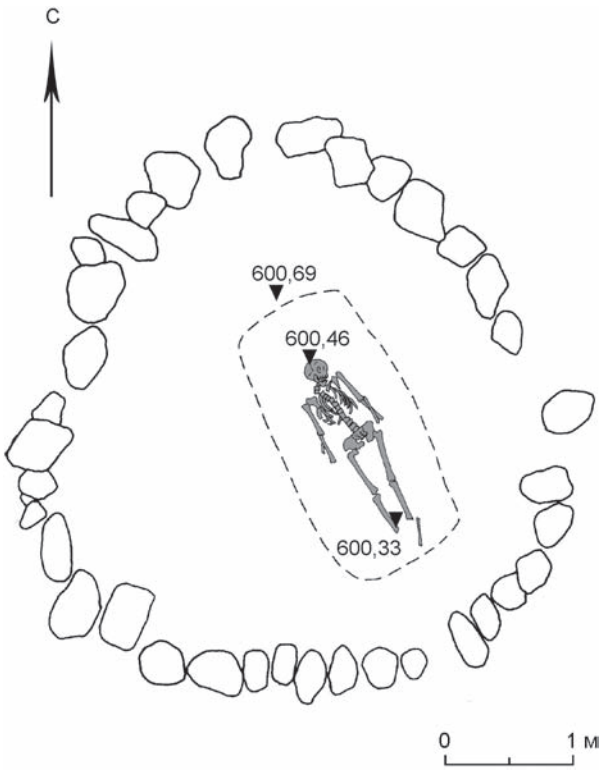


Рис. 4. Погребение из малого кургана (объект 2) на периферии большого кургана 1. Могильник Жоан Тобе (рисунок Р. Бороффки).

все сооружения периферии кургана можно предварительно датировать II–I вв. до н.э. – II в. н.э. Рядом с одним из объектов был обнаружен бронзовый нож, очень близкий по форме предмету, случайно найденному около кургана Аржан в Туве, датируемому VII–VI вв. до н.э. [Онгар и др., 2014, с. 29–51; Членова, 1997, с. 47]. Сам большой курган погребально-поминального комплекса Каркара также частично исследовался и был предварительно датирован авторами раскопок VI–V вв. до. н.э. [Онгар и др., 2014, с. 53]. Таким образом, можно предположить, что данная форма объектов периферии – курганы малых размеров – сооружалась у подножия больших сакских курганов в основном в последующие эпохи, хотя единовременных подзахоронений исключать также нельзя.

Возвращаясь к могильнику Жоан Тобе, стоит отметить, что он состоял из девяти курганов, образующих три курганные цепи, расположенные по линии С–Ю (рис. 5). В каждой из курганных цепей фиксировался один подквадратный курган пирамидальной формы с уплощенной вершиной, ориентированный своими склонами по сторонам света (рис. 6). Причем квадратная форма малого кург. 8 в западной курганной

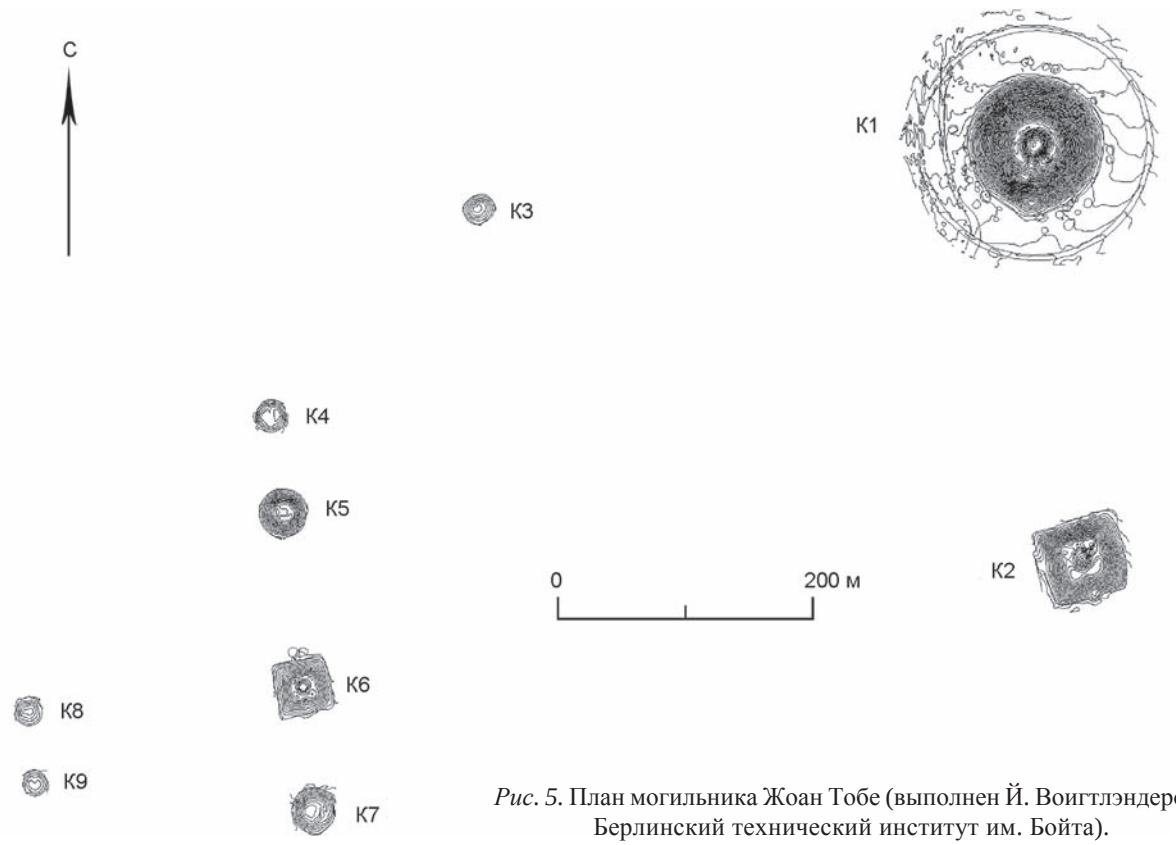


Рис. 5. План могильника Жоан Тобе (выполнен Й. Воигтлэндером, Берлинский технический институт им. Бойта).

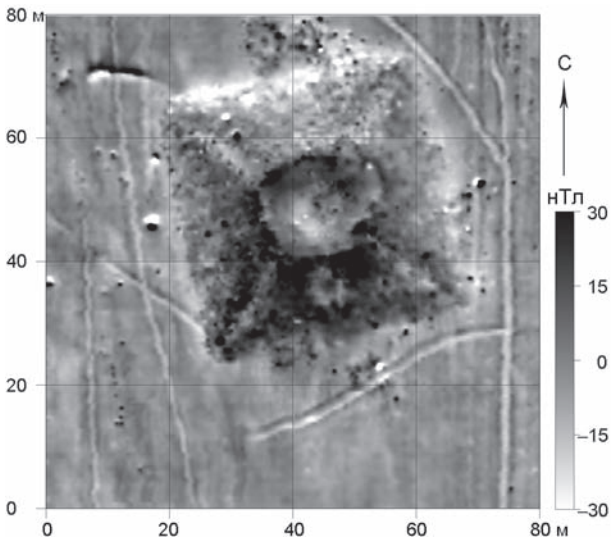


Рис. 6. Магнитограмма кург. 6 могильника Жоан Тобе, выполненная с помощью цезиевого магнитометра Scintrex Smartmag SM4G-Special (магнитная проспекция – Й. Фассбиндер, Т. Горка).

Уровень магнитного поля в Чилике на июнь 2008 г. – ок. 55.550 ± ± 40 нТл; динамика ±40 нТл на 256 оттенков серого; частота съемки 50 × 12,5 см; интерполяция 25 × 25 см.

цепи была выявлена лишь после геофизического исследования всего ряда курганов (рис. 7). Данная цепь состоит из двух курганов малых размеров (кург. 8 – высотой 1,2 м, диаметром 21 м и кург. 9 – высотой 1 м, диаметром 19 м). Так как почти весь могильник находится на распахиваемой территории, то оба кургана были повреждены плугом и сильно снивелированы. На дневной поверхности они выглядели одинаково. После выявления разницы в их форме (кург. 8 – подквадратный, кург. 9 – округлый), для определения их характера оба были полностью раскопаны. «Оба кургана были построены в одной технике» [Самашев и др., 2009, с. 351], однако значительная степень внешнего и внутреннего разрушения в результате неоднократных ограблений не позволила выявить каких-либо различий, указывающих на причины возведения курганов разных форм. По остаткам погребального инвентаря курганы были датированы V в. до. н.э. [Там же], хотя абсолютные радиокарбонные даты, полученные на основе органического материала, столь однозначными не были. Из могильной ямы кург. 8 был получен фрагмент деревянной рамы, датируемый IV–I вв. до н.э. (Hd-28054, 2140 ± 44 BP: cal BC 360–270 (23,5 % вероятности) или cal BC 260–40 (71,9 % вероятности), 2σ-интервал), а обнаруженные в насыпи кург. 9 пережженные зерна и семена растений были датированы II в. до н.э. – I в. н.э. (Hd-28019, 2046 ± 37 BP: cal BC 170 – cal AD 30 (94,3 % вероятности) или cal AD 40-50 (1,1 % вероятности), 2σ-интервал).

Всего на территории Юго-Восточного Семиречья было зафиксировано 16 подквадратных курганов пирамидальной конструкции на десяти различных могильниках, находящихся как в предгорной степной зоне, так и в высокогорных долинах Заилийского Алатау. Построенные вокруг таких курганов «ритуальные дороги» все без исключения имели аналогичные подквадратные очертания.

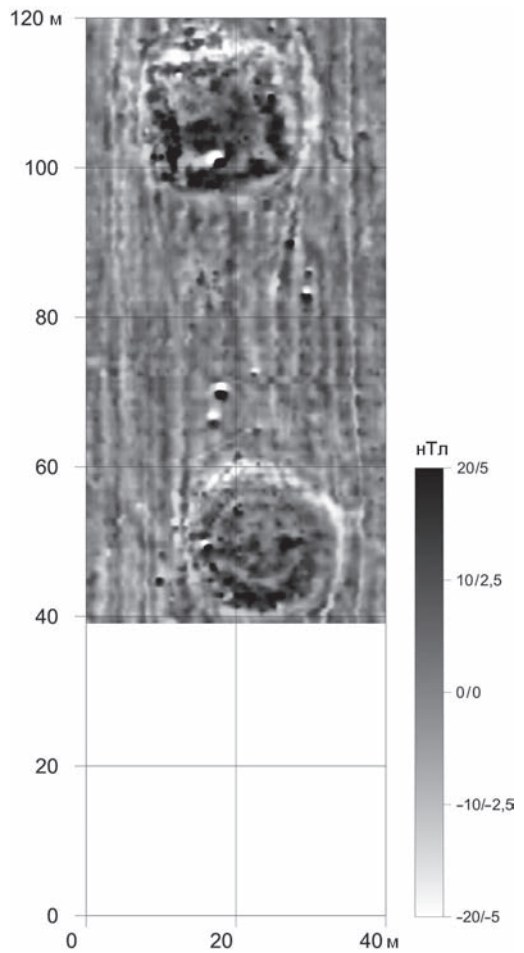


Рис. 7. Магнитограмма кург. 8 (сверху) и 9 (снизу) могильника Жоан Тобе, выполненная с помощью цезиевого магнитометра Scintrex Smartmag SM4G-Special (магнитная проспекция – Й. Фассбиндер, Т. Горка).

Уровень магнитного поля в Чилике на июнь 2008 г. – ок. 55.550 ± ± 40 нТл; динамика ±40 нТл на 256 оттенков серого; частота съемки 50 × 12,5 см; интерполяция 25 × 25 см.

До проведения работ в Семиречье большие курганы подквадратной формы скифо-сакского времени были известны лишь на территории распространения тагарской культуры в Южной Сибири [Паульс, 2001, с. 126; Parzinger, Nagler, Gotlib, 2007, S. 104–106; 2010, S. 170, 254–255, рис. 9–11, 141–144; Nagler, 2013, S. 612–613, рис. 4]. Кроме того, у с. Волчанск в Утлюкском междуречье, севернее Азовского моря, вокруг скифского кург. 22 был зафиксирован ров подквадратной формы. Но т.к. курган был сильно распахан, установить его первоначальную форму оказалось невозможным [Полин, Кубышев, 1997, с. 19, рис. 16; Мозолевский, Полин, 2005, с. 295]. Таким образом, в дополнение к южносибирскому ареалу распространения больших подквадратных курганов пирамидальной формы древних кочевников I тыс. до н.э. можно добавить и территорию Средней Азии – Семиречье. Различная внешняя форма курганов несомненно имела определенное значение, понять и объяснить которое предстоит в ходе будущих исследований.

На вышеупомянутом высокогорном плато Кеген в 2008 г. был зафиксирован и картирован одиночно стоящий большой курган сакского времени* высотой 12 м и диаметром 145 м (рис. 8). Округлый в плане курган стоял на подквадратной платформе с закругленными углами, ориентированными по сторонам света. Современная высота платформы достигала 1 м, так что общая высота конструкции составила 13 м. Длина стороны платформы составляла ок. 164 м. При GPS-картировании кургана и привязке его к космоснимку SPOT, графическое разрешение которого равнялась 2,5 м, были выявлены пять «лучей» шириной 8–10 м, отходящих от кургана в северном и западном секторах околокурганного пространства, не видимых на современной поверхности (рис. 9). Проведение геофизических измерений в 2009 г. никаких результатов не дало (рис. 10). На магнитограмме кургана были видны лишь сам курган и платформа, на которой он стоял, хотя на космоснимках четко фиксировались дополнительные конструкции периферии. При помощи трех раскопов на северном участке околокурганного пространства удалось выяснить характер «лучей». Данные конструкции являлись остатками строительных рамп, ведущих к платформе, на которой стоял курган. Грунт из «межлучевого» пространства изымался и использовался в качестве строительного материала при сооружении самого кургана, а после завершения строительства рампы не были разрушены. В завершенном виде вся конструкция кургана приобрела диаметр как минимум 330 м [Гасс, 2012, с. 473]. Находились ли подобные рампы с южной и восточной сторон платформы с курганом, сказать однозначно, к сожалению, невозможно, т.к. эта часть околокурганного пространства сильно пострадала в результате многолетней распашки и периферия кургана здесь практически уничтожена.

Несмотря на то что большие скифо-сакские курганы на платформах встречаются



Рис. 8. Кург. 2 на платформе. Плато Кеген. Вид с запада.

*В полевой документации он был обозначен как кург. 2 на плато Кеген.

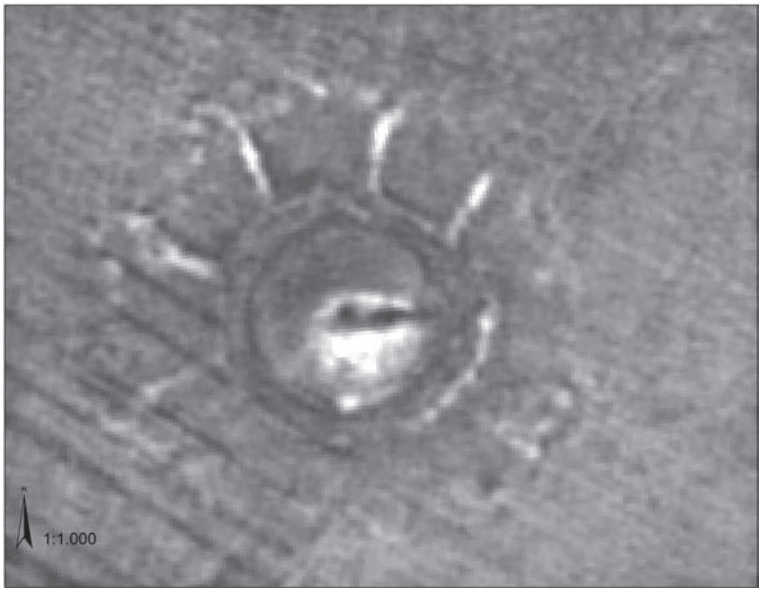


Рис. 9. Кург. 2 на плато Кеген. Космоснимок SPOT.

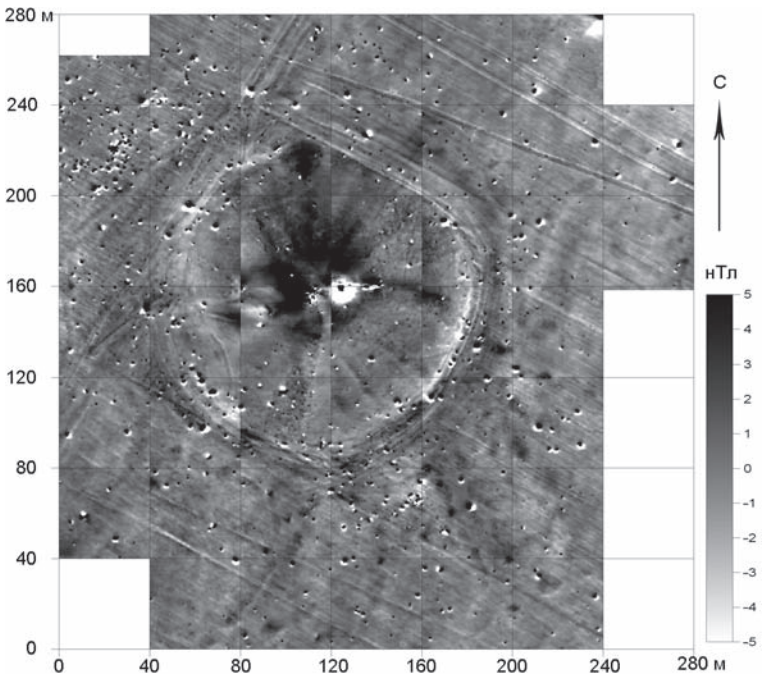


Рис. 10. Магнитограмма кург. 2 на плато Кеген, выполненная с помощью цезиевого магнитометра Scintrex Smartmag SM4G-Special (магнитная проспекция – Й. Фассбиндер, Т. Горка).

Уровень магнитного поля в Кегене на июнь 2009 г. – ок. 55.240 ± 40 нТл; динамика ±7 нТл на 256 оттенков серого; частота съемки 50 × 12,5 см; интерполяция 25 × 25.

не только в Юго-Восточном Семиречье, но и в предгорьях Тарбагатая в Восточном Казахстане (курганы могильника Аксуат [Наглер, Самашев, 2010; Самашев и др., 2010, с. 94–95]) и на Северном Кавказе (пока известен лишь курган Азиатский близ с. Балахоновское в Ставропольском крае*), возведение строительных рамп и последующая их интеграция в общий комплекс архитектуры кургана остаются уникальным и неповторимым архитектурно-

*С курганом Азиатский нас познакомил А.Б. Белинский (Ставрополь), за что выражаем ему искреннюю благодарность.

строительным приемом, известным в степной полосе Евразии лишь на территории Юго-Восточного Семиречья.

Северо-Западный Казахстан (Оренбургская степь)

Оренбургская степь, расположенная в Оренбургской обл. и в Северо-Западном Казахстане (Актюбинская обл.) является западной частью большого степного ареала, ранее обозначавшегося как Киргизская степь [Сильвергельм, 1852, с. 1–2]. Именно о ней писал в 1911 г. Ж.А. Кастанье, что она «покрыта безконечным числом бугров, которым рука человека придала всевозможные формы и под которыми почивает немалая доля истории нашей вселенной» [1911, с. 5]. Некоторые из таких «бугров» исследовались Казахстано-германской экспедицией* в 2011** г. Речь идет о группе курганов у с. Жиренкопа на северо-западе Актюбинской обл. Могильник Тёрт-Оба (рис. 11) состоял из пяти курганов диаметром 30–60 м, высотой 4–5 м), вытянутых по линии СЗ–ЮВ. Причем четыре больших кургана, давших название могильнику***, составляли четкую линию, а пятый курган, значительно меньшего размера, располагался в середине цепи, чуть севернее основной линии курганов. Вокруг каждого из них на дневной поверхности визуально фиксировался ров. Причем курганы стояли так компактно, что рвы некоторых из них соприкасались и частично перерезали друг друга.

После проведения геофизических измерений магнитограмма могильника (рис. 12) показала наличие вокруг каждого большого кургана значительного количества малых, не видимых на поверхности курганов, единичных могил, ритуальных ям и жертвенных комплексов, а также вытянутых подпрямоугольных конструкций неизвестного назначения [Fassbinder et al., 2013, с. 56]. С южной стороны трех больших курганов в восточном секторе могильника располагалась такая подпрямоугольная конструкция размером ок. 10 × 40 м, вытянутая по линии С–Ю. Исключение составил лишь большой четвертый курган, расположенный на западе. Вокруг кургана, в юго-западном секторе его периферии, зафиксировано большое количество железосодержащего мусора, вызвавшего большие помехи на магнитограмме и сделавшего этот сектор, где ожидалось обнаружение подобной подпрямоугольной конструкции, практически невидимым.



Рис. 11. Могильник Тёрт-Оба. Вид с северо-запада.

*Исследования осуществлялись под руководством З. Самашева (филиал Института археологии им. А.Х. Маргулана в г. Астане), Г. Парцингера (Фонд прусского культурного наследия, Берлин) и А. Наглера (Германский археологический институт, Берлин) при финансовой поддержке научно-исследовательского центра Топой (Excellence Cluster TOPOI, Берлин), в рамках программы А-II-1.

**В 2013 г. на могильнике проводились дальнейшие исследования силами Тортобинского отряда Западно-Казахстанской археологической экспедиции филиала Института археологии им. А.Х. Маргулана в г. Астане [Онгар и др., 2013].

***Тёрт-Оба в переводе с казахского означает «четыре холма» (прим. авторов).

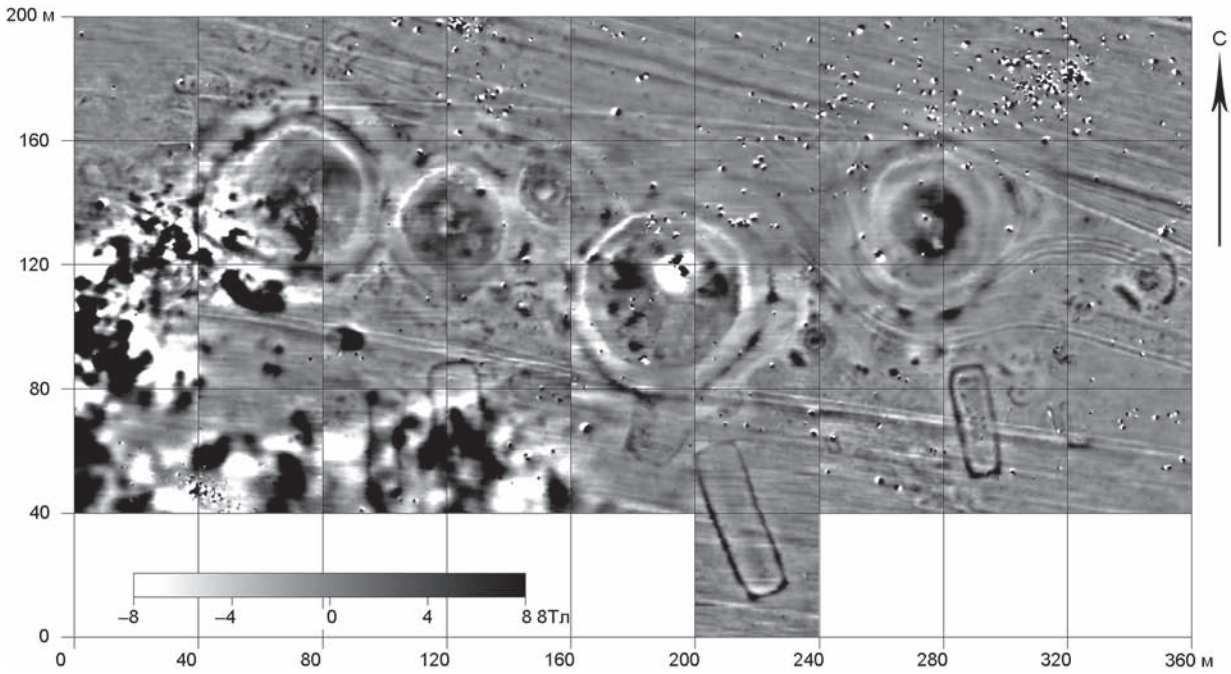


Рис. 12. Магнитограмма могильника Тёрт-Оба, выполненная с помощью цезиевого магнитометра Smartmag SM4G-Special (магнитная проспекция – Й. Фассбиндер, Т. Горка).

Чувствительность ±10 пТл; уровень магнитного поля в Жиренкопе на май 2011 г. – ок. 53.570 ±30 нТл, динамика ±6 нТл; 256 оттенков серого; частота съемки 50 × 12,5 см; интерполяция 25 × 25 см.

Для определения характера выявленных конструкций одна из них была первоначально частично, а впоследствии полностью раскопана* (рис. 13). Она представляла собой ров размером 39 × 13 м, глубиной от 1,0 до 1,8 м и шириной по дну до 1 м. В заполнении рва встречались зола, древесный уголь, фрагменты дерева и кости животных, помещенные как в углах, так и во рву конструкции в определенном порядке. Так как следов оплывания рва обнаружено не было,



Рис. 13. Ритуальная площадка южнее восточного кургана. Объект 4. Могильник Тёрт-Оба. Вид с севера (фото Р. Бороффки).

*Конструкция получила рабочее наименование «объект 4».

можно сделать вывод о краткосрочном его использовании и последующей засыпке древними строителями. Отсутствие следов какого-либо мусора и наличие признаков, скорее всего, ритуального характера позволяют предположить, что речь идет о культовом сооружении, возведенном для определенного ритуала, проводившегося у подножия кургана. Результаты датирования проб костей животных радиокарбонным анализом* (VII–V вв. до н.э.) позволяют рассматривать данную конструкцию как единовременную с самим курганом. Тем же периодом, VI–V/IV вв. до н.э., датируются исследованные в 2013 г. курганы малых размеров, расположенные на периферии этого же большого кургана [Онгар и др., 2013, с. 126–131].

Таким образом, на периферии больших курганов раннего железного века Северо-Западного Казахстана были выявлены многочисленные следы культово-религиозной деятельности древних кочевников, связанные с единовременными погребально-поминальными ритуалами, о чем свидетельствуют и вышеописанные ритуальные площадки. До начала исследований подобная форма конструкций периферии кургана известна не была.

Курганы Северного Кавказа

Согласно письменным источникам античности, Северное Предкавказье имело важное значение в «скифской истории», являясь исходным пунктом завоевательных походов древних кочевников в Переднюю Азию в VII в. до н.э. [Геродот, I, 103–106; Parzinger, 2007, S. 32–33]. Таким образом, этот регион занимал важное стратегическое положение в раннем железном веке, т.е. как минимум в архаичный период скифского времени. Косвенным доказательством важности Северного Предкавказья является наличие высокой концентрации больших курганов элиты древних кочевников, исследования которых начались на рубеже XIX–XX вв. (в качестве примеров можно назвать исследования Д.Г. Шульца и Н.И. Веселовского на могильнике Келермес [Галанина, 1997, с. 16–26, 32–40, 52–67], раскопки Н.И. Веселовского на Разменных курганах у с. Костромского на Кубани [Galanina, 2007, S. 198–199] или исследования И.А. Владимирова в Ставропольском крае [1902]). Продолжились они и в наше время [Галанина, 1997; Маслов, Петренко, 1998; Лесков и др., 2005; Петренко, 2006; Канторович, Петренко, Маслов, 2007; Петренко, Маслов, 2008]. Но несмотря на практически не прекращавшиеся в последние 115 лет исследования больших курганов Северного Кавказа, при более тщательном рассмотрении выясняется, что изучалась практически лишь западная половина Северного Предкавказья, в то время как восточная его половина нам мало известна. Она включает в себя степные районы вокруг г. Буденновска и далее на восток – Ногайскую степь.

Изучением этих малоизвестных районов Ставропольского края занимается с 2012 г. Российско-германская археологическая экспедиция на Северном Кавказе**, включающая в себя сотрудников ГУП/ОАО «Наследие» (Ставрополь), Фонда прусского культурного наследия (Берлин) и Мюнхенского университета Людвига-Максимилиана (Мюнхен). В 2014–2015 гг. с применением цезиевого магнитометра исследовался могильник Зункарь-2, находящийся в Ногайской степи, на востоке Ставропольского края.

Некрополь состоит из трех курганных цепей, расположенных по линии ССЗ–ЮЮВ (рис. 14). Каждая курганная цепь насчитывает от пяти до девяти курганов. Большие курганы представляют собой округлые в плане полусферические конструкции с уплощенной вершиной. Так как южный склон всех больших курганов более покатый, их формы асимметричны.

В то время как северная часть могильника находится на пахоте и все ее курганы повреждены плугом, южная часть некрополя располагается в целинной степи. Ввиду того что по границе степи и пашни была протянута линия электропередач, вызывающая большие помехи в работе

*Для датировок использовались кости животных со дна рва, центральной его части в западной половине (Pz-45070, 2445 ± 35 BP: cal BC 760–680 (22,9 % вероятности) или cal BC 670–610 (12,4 % вероятности), или cal BC 600–400 (60,1 % вероятности), 2σ-интервал) и из нижних слоев заполнения рва, северо-западный угол конструкции (Pz-45072, 2440 ± 40 BP: cal BC 760-680 (21,6 % вероятности) или cal BC 670–610 (12,1 % вероятности), или cal BC 600–400 (61,7 % вероятности) 2σ-интервал).

**Работы осуществлялись под руководством А.Б. Белинского («Наследие», Ставрополь), Г. Парцингера и А. Гасса (Фонд прусского культурного наследия, Берлин) при финансовой поддержке научно-исследовательского центра Топой (Excellence Cluster TOPOI, Берлин), в рамках программ A-II-1 и B-2-4.

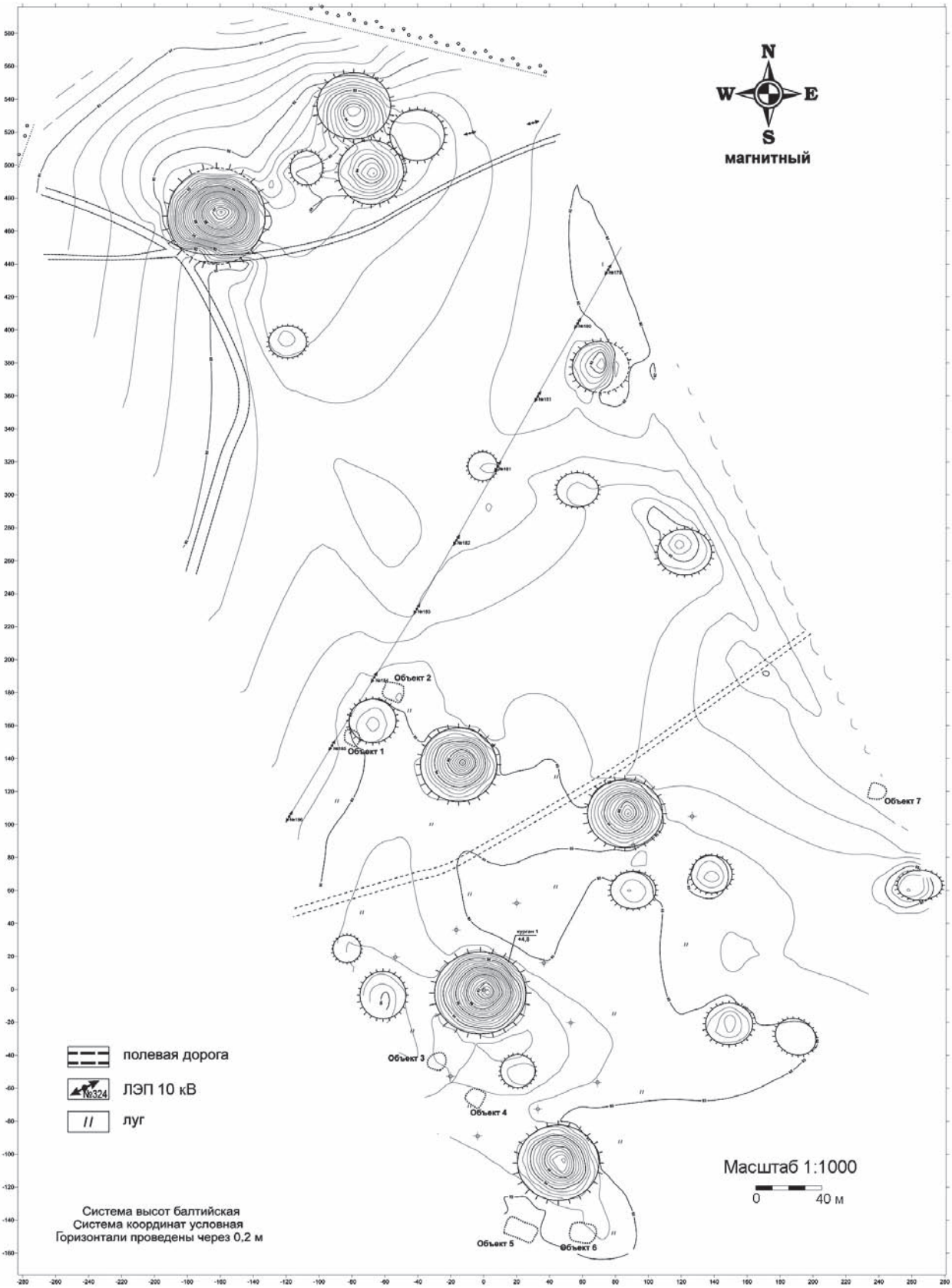


Рис. 14. Топоплан могильника Зункарь-2 (выполнен Д. Полковским).

магнитометра, было решено проводить исследования могильника на его лучше сохранившейся южной половине. Таким образом, в зону исследования попали три кургана высотой 3–5 м и диаметром 30–50 м, четыре малых, видимых на поверхности кургана, а также околокурганное пространство перечисленных конструкций, т.е. их периферия. Магнитограмма некрополя показала присутствие рвов вокруг больших курганов, наличие захоронений и подзахоронений в курганах малых размеров, а также ям неизвестного назначения и подпрямоугольных конструкций южнее всех больших курганов (рис. 15). Примечательными и особо интересными оказались подпрямоугольные конструкции к югу от больших курганов, сильно напоминающие уже известные сооружения, исследованные в 2011 г. в Северо-Западном Казахстане (см. рис. 12).

Необходимо отметить наличие ряда внешних различий у подобных конструкций на территории Ногайской степи (Северо-Восточный Кавказ) и поминальных площадок в Оренбургской/Киргизской степи (Актюбинская обл.). Подпрямоугольные конструкции на периферии курганов могильника Зункарь-2 уступали в размерах аналогам, известным в Казахстане. Подобные конструкции Северо-Западного Казахстана достигали в размерах в среднем 20 × × 40 м, а сооружения, выявленные на могильнике Зункарь-2, – лишь ок. 10 × 15 м и 10 × × 20 м. Различается и их ориентировка. В то время как ритуальные площадки к югу от курганов могильника Тёрт-Оба были ориентированы по линии С–Ю (рис. 16), подпрямоугольные конструкции южнее курганов могильника Зункарь-2 были сооружены по оси З–В (рис. 17). Кроме этого в южном и юго-западном секторах самого южного большого кургана могильника Зункарь-2 были выявлены две подобные конструкции за рвом и еще одна – в околокурганном пространстве, между подножием кургана и рвом. Раскопки периферии больших

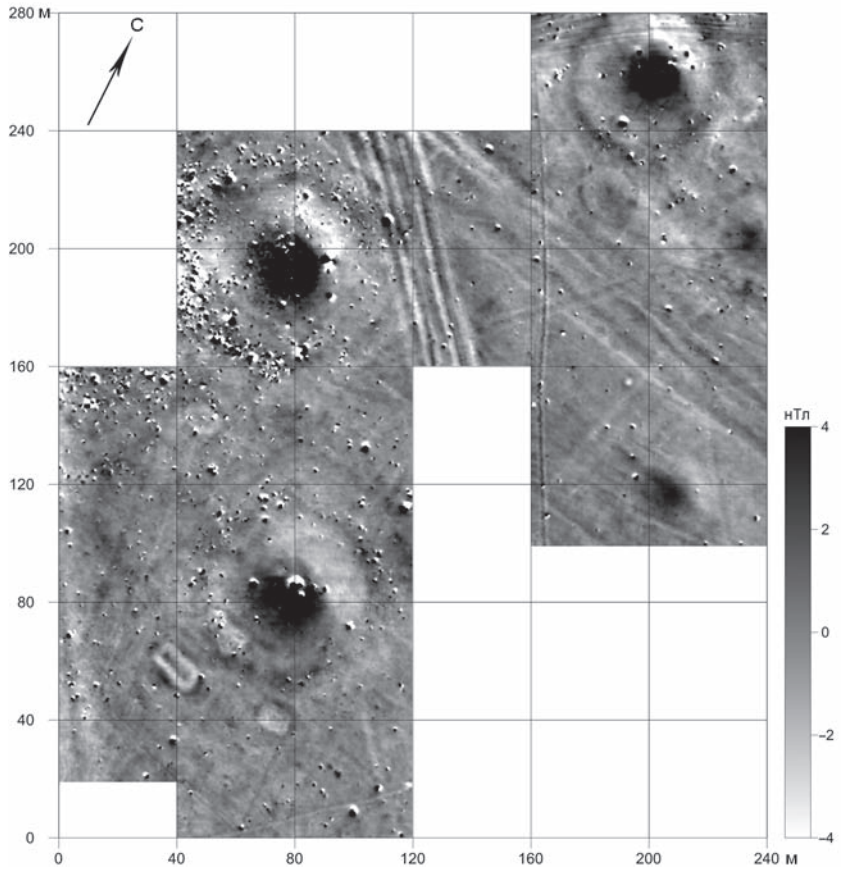


Рис. 15. Магнитограмма южной части могильника Зункарь-2, выполненная с помощью цезиевого магнитометра Smartmag SM4G-Special (магнитная проспекция – Й. Фассбиндер, И. Хофманн и А. Асандулесей).

Чувствительность ±10 пТл; уровень магнитного поля на местности на май 2014 г. – ок. 50.200 ±30 нТл, динамика ±4 нТл; 256 оттенков серого; частота съемки 50 × 12,5 см; интерполяция 25 × 25 см.

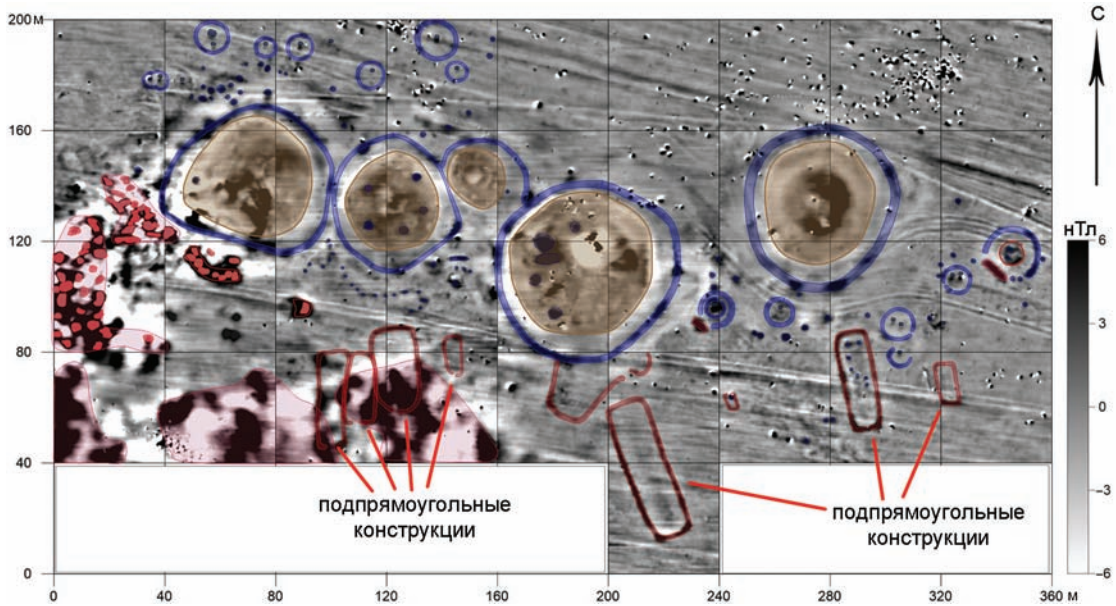


Рис. 16. Интерпретация магнитограммы могильника Тёрт-Оба (геофизическая интерпретация – Й. Фассбиндер).
Коричневый – курганы; голубой – рвы; красный – кострища, участки, подверженные термальному влиянию (ямы и рвы ритуальных подпрямоугольных конструкций).

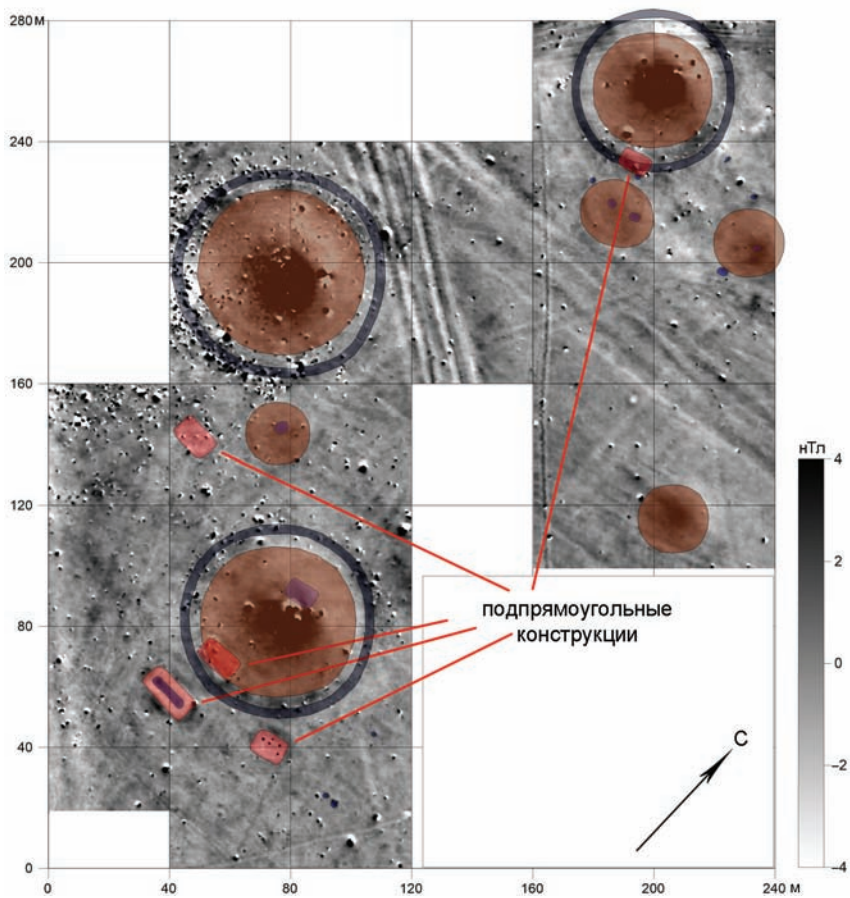


Рис. 17. Интерпретация магнитограммы южной части могильника Зункарь-2 (геофизическая интерпретация – Й. Фассбиндер).
Коричневый – курганы; серый – рвы; синий – ямы, могильные ямы; красный – кострища, участки, подверженные термальному влиянию (ямы и рвы ритуальных подпрямоугольных конструкций).

курганов некрополя Зункарь-2 пока не проводились, поэтому однозначно утверждать, что подпрямоугольные конструкции периферии курганов полностью соответствуют ритуальным площадкам у сакских курганов Северо-Западного Казахстана, мы не можем. По той же причине мы не можем уверенно и однозначно утверждать, что данные конструкции сооружались одновременно с курганами. Хотя сам факт их выявления, общность форм в плане и место расположения в системе периферии большого кургана позволяют предположить, что на территории Ногайской степи существовали общие со степью Северо-Западного Казахстана религиозные представления и практиковались похожие погребально-поминальные ритуалы среди древних кочевников раннего железного века, требующие сооружения конструкций определенного типа. Верно ли данное предположение, покажет дальнейшее археологическое изучение периферии курганов некрополя Зункарь-2.

Выявление различных конструкций на периферии кургана Аржан-2 в Туве (1998–2004 гг. [Čugunov, Parzinger, Nagler, 2010, S. 142–159]), обнаружение тризны и значительного числа захоронений за рвом кургана Александрополь на Украине (2004–2009 гг. [Полин, Дараган, 2010, с. 191–195]), фиксация большого количества разнообразных конструкций вокруг больших сакских курганов в Юго-Восточном Семиречье (2008–2009 гг. [Гасс, 2012]) и факт «плотного» использования периферии больших курганов на могильнике Тёрт-Оба в Актюбинской обл. Казахстана (2011–2014 г. [Fassbinder et al., 2013, с. 51–56; Онгар и др., 2013]) наводит на мысль о важности ритуального пространства на периферии больших курганов и наиболее вероятного нахождения именно там достаточно высокой концентрации тех или иных конструкций, связанных с погребально-поминальным циклом древних кочевников. Таким образом, можно предположить, что на всей территории степной и лесостепной Евразии вокруг любого большого кургана скифского времени должен был находиться участок «плотного» ритуального использования.

Данную гипотезу подтвердили результаты первоначальных работ 2012 г., связанных с геофизическим измерением на периферии больших курганов в восточных районах Центрального Северного Предкавказья. Так, исследования могильника Виноградный-1, расположенного к юго-западу от г. Буденновска (Ставропольский край), выявили кроме четкой границы рва вокруг самого большого кургана могильника значительное количество малых курганов, не видимых на поверхности, полукруглые пристройки со рвами к более крупным курганам, ямы, одиночные захоронения, подковообразные и округлые конструкции неизвестного назначения и систему прямоугольных рвов, соединяющихся друг с другом и образующих своеобразные оградки с катакомбами внутри (рис. 18). Таким образом, интенсивной и плотной «застройке» объектами и конструкциями периферии подвергся не только один из участков у большого кургана, и не только все пространство вокруг него же, но и вообще вся исследованная территория могильника площадью как минимум в 5,2 га. Весь могильник состоял из 15 видимых на поверхности курганов, образующих несколько курганных цепей, вытянутых по линии СЗ–ЮВ (рис. 18). Самый большой курган некрополя (высота 5,4 м, диаметр 58 м) располагался в юго-западном секторе могильника и представлял собой округлую в плане полусферическую конструкцию с уплощенной вершиной и более покатым южным склоном (рис. 19). Остальные 14 курганов обладали меньшими размерами. Ввиду того что вся территория могильника занята современной пашней, курганы малых размеров были сильно распаханы и частично снивелированы, а подножие большого кургана значительно подрезано плугом. Возвращаясь к магнитограмме могильника Виноградный-1 и попытке ее интерпретации, можно отметить систему оградок с катакомбами в северо-западном секторе некрополя (рис. 20), находящую свои параллели с измеренными геофизически и впоследствии раскопанными погребениями аланского времени на территории Кисловодской котловины [Коробов, Малашев, Фассбиндер, 2014, рис. 2, 3]. Кольцевая и находящаяся западнее нее подковообразная конструкции на западе центральной части могильника, расположенные севернее большого кургана (рис. 21), проявляли магнитные характеристики рвов, частично заполненных органикой, золой и древесным углем. Так ли это или нет, без проведения здесь раскопок однозначно сказать нельзя. Впоследствии из подковообразной конструкции был получен древесный уголь, послуживший датировочным материалом. Лаборатория радиокарбонного анализа в Познани (Польша) определила его возраст

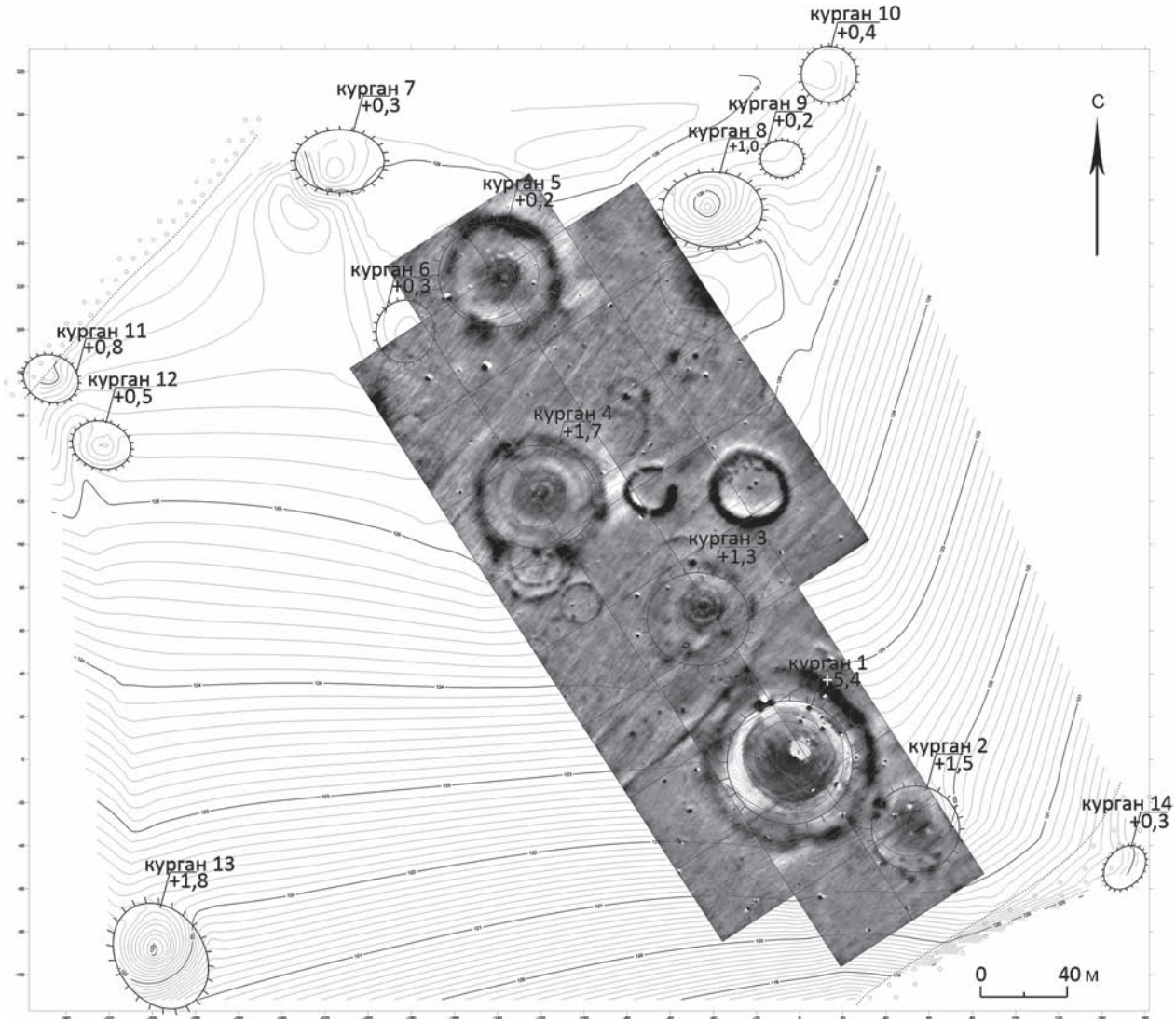
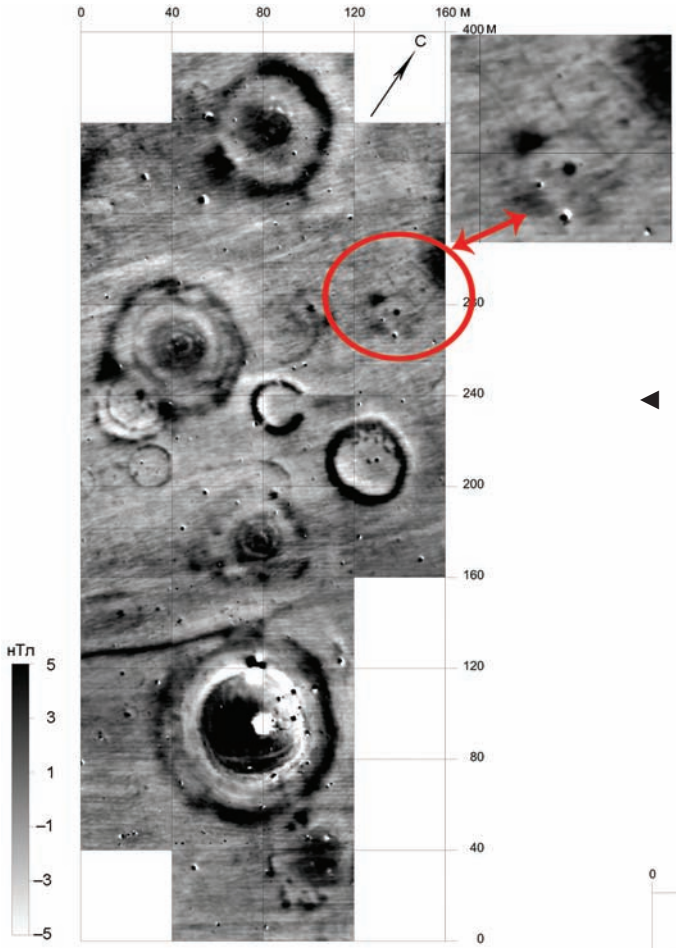


Рис. 18. Наложение магнитограммы на топооснову могильника Виноградный-1 (магнитная проспекция – Й. Фассбиндер и И. Хофманн; топоплан – Д. Полковский).



Рис. 19. Большой кург. 1 могильника Виноградный-1. Вид с северо-запада.



◄ *Рис. 20.* Магнитограмма могильника Виноградный-1. Увеличение конструкций северо-западного сектора (магнитная проспекция – Й. Фассбиндер и И. Хофманн).

Цезиевый магнитометр Smartmag SM4G-Special; чувствительность ±10 пТл; динамика измерений ±5 нТл; 256 оттенков серого; частота съемки 50 × 12,5 см; интерполяция 25 × 25 см.

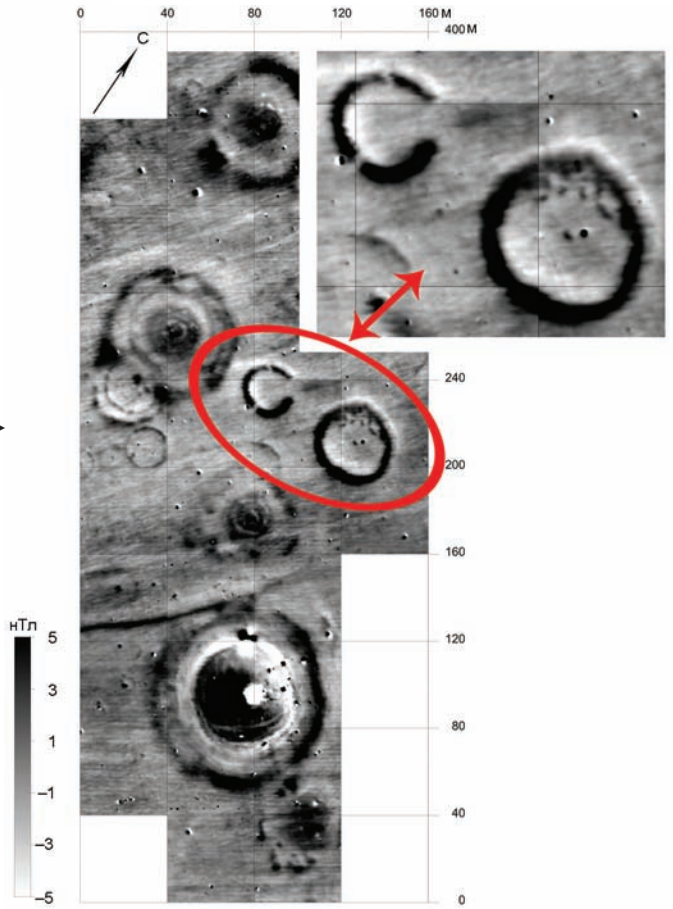


Рис. 21. Магнитограмма могильника Виноградный-1. Увеличение кольцевой и подковообразной конструкций севернее большого кургана (магнитная проспекция – Й. Фассбиндер и И. Хофманн). ►

Динамика измерений ±5 нТл.

VI–IV вв. до н.э. (рис. 22). Опираясь на данные, полученные в ходе исследований, можно предположить, что и кольцевая, и подковообразная конструкции являлись сооружениями ритуального характера, возведенными в ходе погребально-поминальных церемоний, и что как минимум одна из них –подковообразный ров – являлась постройкой скифского периода истории Северного Кавказа. Таким образом, большой курган могильника Виноградный-1 и ритуальную подковообразную конструкцию, расположенную северо-западнее него, можно связать хронологически одним периодом. Являются ли другие конструкции, выявленные геофизически, также более или менее единовременными с большим курганом, сказать без проведения раскопок нельзя. А выявленная система оградок с катакомбами (если наше культурно-хронологическое определение данных конструкций верно) свидетельствует о неоднократном использовании площади некрополя и в последующие эпохи.

Всего в 3 км от могильника Виноградный-1 находится могильник Виноградный-2, повторяющий все ландшафтно-пространственные характеристики первого некрополя. Могильник также располагается на левом, западном берегу р. Плаксейки, притока р. Кумы. Он также состоит из курганных цепей, протянутых по линии СЗ–ЮВ. Самый большой курган находится в юго-восточном секторе могильника и представляет собой округлую в плане полусферическую конструкцию с уплощенной вершиной и более покатым южным склоном. Различие между некрополями состоит в количестве курганов: на могильнике Виноградный-2 (рис. 23) их насчитывается ок. 80 (причем почти все курганы являлись конструкциями малых размеров). Самый большой курган (высота 10,6 м, диаметр 80–90 м) превосходит свой аналог с некрополя Виноградный-1. Могильник Виноградный-2 также большей своей частью располагается на современной пашне, и, соответственно, все малые курганы распаханы и частично снивелированы.

В целях подтверждения высказанной выше теории о «частой застройке» периферии большого кургана, здесь предполагалось превзойти результаты исследований 2012 г., проведенных на могильнике Виноградный-1. Но геофизические измерения, выполненные на некрополе Виноградный-2 в 2013 г., ожиданий не оправдали. За исключением четкого очертания рва вокруг большого кургана и распаханного вала*,

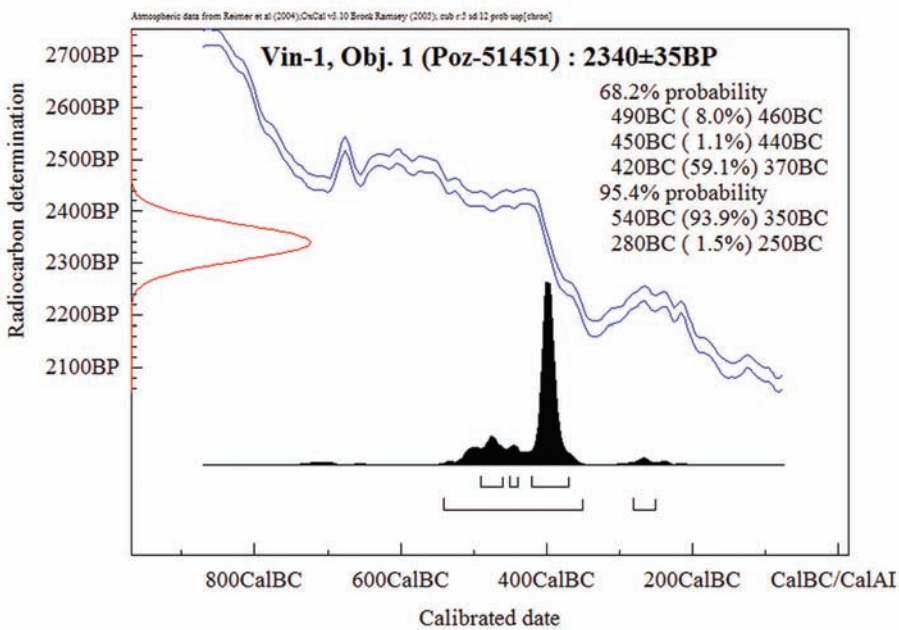


Рис. 22. Радиоуглеродные калиброванные временные участки, определенные по древесному углю из подковообразной конструкции севернее большого кургана (объект 1) могильника Виноградный-1.

*Вал за рвом хорошо читался на магнитограмме, прежде всего, в северном и северо-восточном секторах периферии кургана. Он проявляется в виде светло-серой, переходящей в белый подковы, граничащей с темно-серой, переходящей в черный структурой рва, опоясывающей курган.

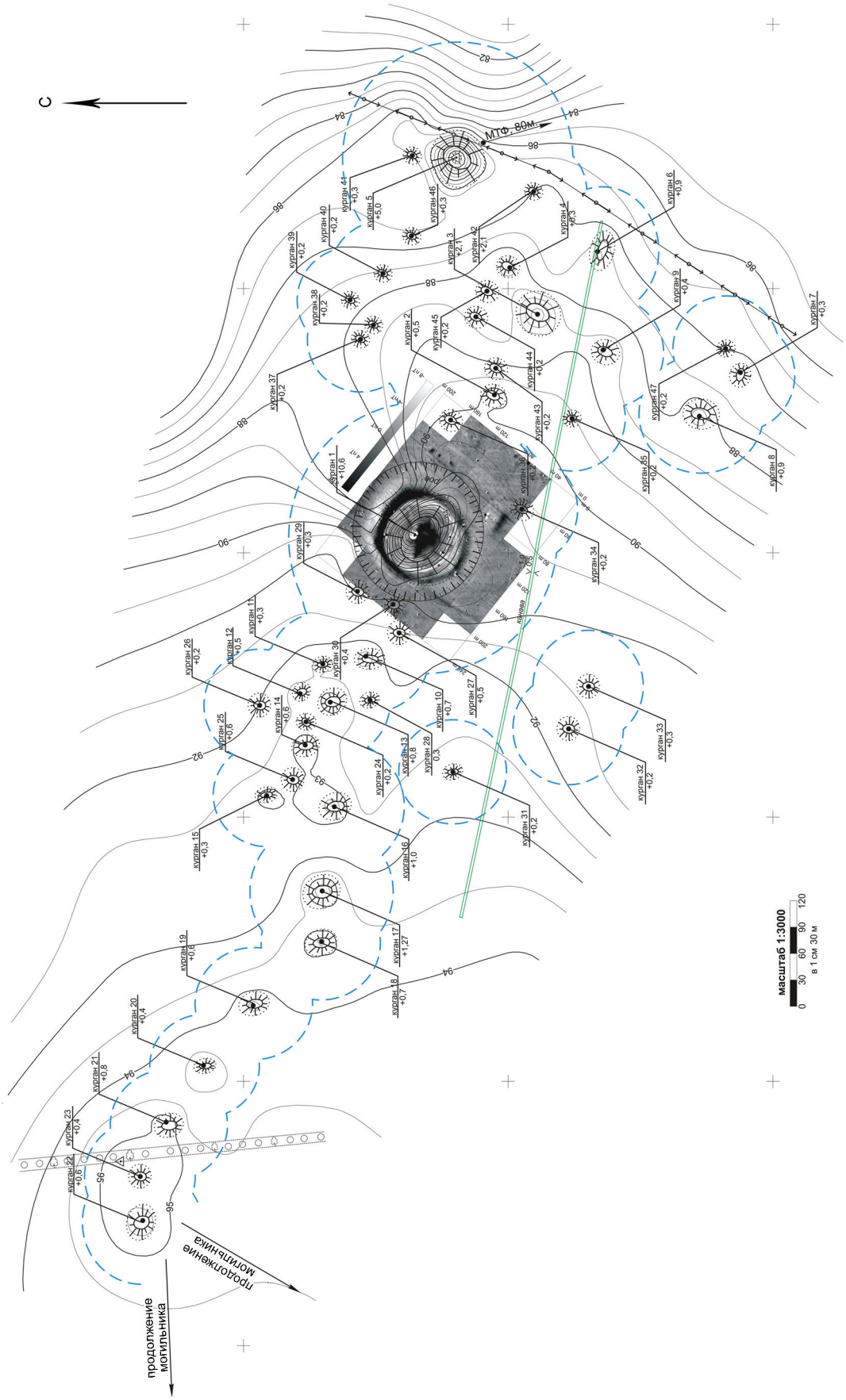


Рис. 23. Наложение магнитограммы на топооснову могильника Виноградный-2 (магнитная проспекция – Й. Фассбиндер, Ю. Кох; топоплан – Д. Малявко).

ограничивающего его, а также всего нескольких малых курганов и могильных ям у подножия кургана, периферия большого кургана могильника Виноградный-2 оказалась практически «пустой» (рис. 24). Органический материал (древесный уголь), полученный изо рва кургана, позволил датировать конструкцию VI–IV вв. до н.э. (рис. 25).

Аналогичный результат – отсутствие следов интенсивного использования периферии большого скифского кургана – был получен и на могильнике Владимировка [Белинский и др., 2014, с. 85–87, рис. 2].

Таким образом, на территории Северного Кавказа были выявлены два разных принципа использования околокурганного пространства больших курганов, и высказанное предположение об обязательном наличии части периферии кургана со следами интенсивной «застройки» конструкциями погребально-поминального характера себя не оправдало. Выявление разных принципов использования периферии курганов можно попытаться объяснить различиями в ритуальных

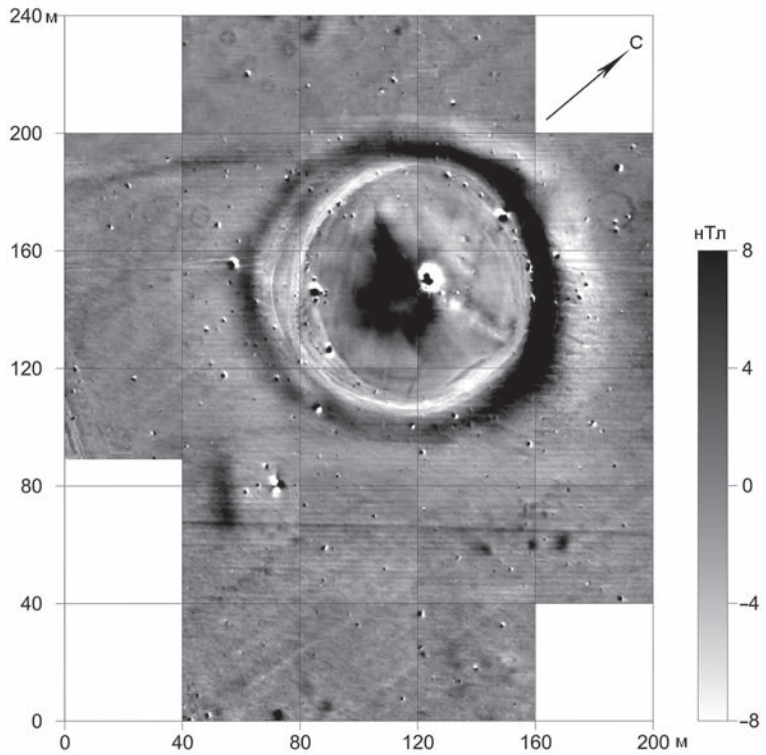


Рис. 24. Магнитограмма могильника Виноградный-2, выполненная с помощью цезиевого магнитометра Smartmag SM4G-Special (магнитная проспекция – Й. Фассбиндер, Ю. Кох).

Чувствительность ±10 пТл; динамика ±8 нТл; 256 оттенков серого; частота съемки 50 × 12,5 см; интерполяция 25 × 25 см.

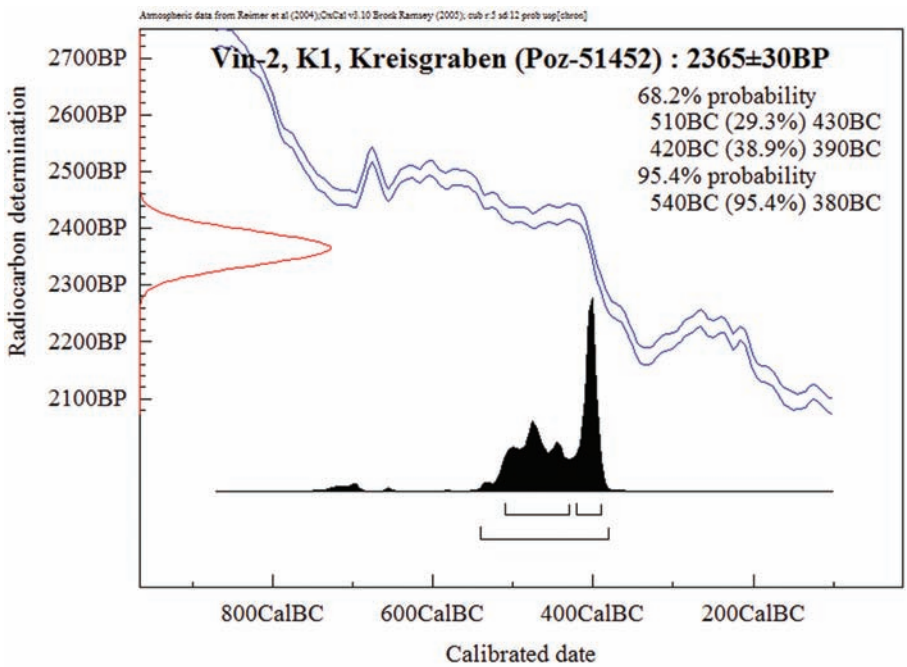


Рис. 25. Радиоуглеродные калиброванные временные участки, определенные по древесному углю изо рва большого кург. 1 могильника Виноградный-2.

церемониях древних кочевников, связанных с неодинаковым социальным статусом погребенных, их поло-возрастными особенностями или же их хронологической, если не различной культурной принадлежностью. Но до тех пор пока не будут проведены дальнейшие полевые и лабораторные исследования, все предположения могут носить лишь гипотетический характер.

Подводя итог всему вышесказанному можно отметить:

1) выявление новой формы больших подквадратных курганов, известных ранее лишь на территории Южной Сибири, и новых форм конструкций периферии больших курганов на территории Юго-Восточного Семиречья / Казахстана, таких как «ритуальные дороги» и строительные рампы, ранее науке не известных;

2) доминирование на территории Северного Кавказа двух разных принципов использования околокурганного пространства больших курганов;

3) выявление общей для Северного Кавказа и Северо-Западного Казахстана формы конструкций периферии – ритуальной площадки, не известной до начала исследований и свидетельствующей, возможно, о сходстве религиозных представлений и общности канонизированной погребально-поминальной практики древних кочевников раннего железного века на территории Северного Кавказа и Средней Азии.

Список литературы

Белинский А.Б., Парцингер Г., Гасс А., Фассбиндер Й. Исследования больших курганов эпохи раннего железного века Северного Кавказа и их периферии с применением магнитометрии // Тр. IV (XX) Всерос. археол. съезда в Казани. – Казань: Отечество, 2014. – Т. 2. – С. 83–87.

Бернштам А.Н. Основные этапы истории культуры Семиречья и Тянь-Шаня // СА. – 1949. – № XI. – С. 337–384.

Бернштам А.Н. Опыт классификации археологических находок: Сако-усуньская культура ранних кочевников Чуйской долины // Тр. Семиреченской археол. экспедиции «Чуйская долина». – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950а. – Ч. 2. – Гл. II. – С. 104–143. – (МИА; вып. 14).

Бернштам А.Н. Очерк истории культуры древнего Семиречья по археологическому материалу. § 1. Ранние кочевники Семиречья III в. до н.э. – II в. н.э. // Тр. Семиреченской археол. экспедиции «Чуйская долина». – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950б. – Ч. 1. – Гл. III. – С. 58–71. – (МИА; вып. 14).

Владимиров И.А. Ставропольская губерния // Отчет Имп. археол. комис. за 1900 г. – СПб.: [Тип. главного управления уделов], 1902. – С. 49–53.

Галанина Л.К. Келермесские курганы. «Царские» погребения раннескифской эпохи. – М.: Палеограф, 1997. – 286 с. – (Степные народы Евразии; т. I).

Гасс А. К проблеме изучения памятников раннего железного века Юго-Восточного Семиречья в свете данных геоархеологических исследований // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2011. – № 3. – С. 57–69.

Гасс А. О периферии больших сакских курганов Юго-Восточного Семиречья (Казахстан) // Культуры степной Евразии и их взаимодействие с древними цивилизациями: мат-лы Междунар. науч. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения выдающегося российского археолога М.П. Грязнова. – СПб.: ИИМК РАН; Периферия, 2012. – Кн. 2. – С. 468–475.

Гасс А., Фассбиндер Й., Белинский А., Парцингер Г. Исследования периферии больших курганов РЖВ Северного Кавказа с применением магнитометрии // Е.И. Крупнов и развитие археологии Северного Кавказа. XXVIII Крупновские чтения: мат-лы Междунар. науч. конф. Москва, 21–25 апр. 2014 г. – М.: ИА РАН, 2014. – С. 139–142.

Геродот. История / пер. Г.А. Стратановского. – М.: Аст, 2009. – 672 с.

Дублицкий Б.Н. Археологические и архивные материалы 1937–1939 гг. – Алма-Ата, 1939 // Архив ИА МОН РК. Оп. 2. Д. 21.

Канторович А.Р., Петренко В.Г., Маслов В.Е. Раскопки кургана раннескифской эпохи у г. Новопавловска (предварительная публикация) // Материалы по изучению историко-культурного наследия Северного Кавказа. – М.: Памятники исторической мысли, 2007. – Вып. VII: Археология, палеоантропология, краеведение, музееведение. – С. 168–207.

Кастанье Ж.А. Надгробные сооружения Киргизских степей. – Оренбург: [Тип. Тургайского обл. правления], 1911. – 103 с.

Коробов Д.С., Малашев В.Ю., Фассбиндер Й. Предварительные результаты раскопок на курганном могильнике Левоподкумский-1 близ Кисловодска // КСИА. – 2014. – Вып. 232. – С. 120–135.

Лесков А.М., Беглова Е.А., Ксенофонтова И.В., Эрлих В.Р. Меоты Закубанья в середине VI – начале III в. до н.э.: Некрополи у аула Уляп. Погребальные комплексы. – М.: Наука, 2005. – 191 с.

Маслов В.Е., Петренко В.Г. Курган № 12 могильника Новозаведенное II // Материалы по изучению историко-культурного наследия Северного Кавказа. – Ставрополь: ГУП «Наследие», 1998. – Вып. I: Археология. – С. 210–227.

Мозолевский Б.Н., Полин С.В. Курганы скифского Герроса IV в. до н.э. – Киев: Изд. дом «Стилос», 2005. – 599 с.

Наглер А., Самашев З. Скифские курганы в Казахстане. Восточный Казахстан: курганный некрополь Аксуат // Археологические исследования в Казах-

стане, Таджикистане, Туркменистане и Узбекистане. – Берлин: Deutsches Archäologisches Institut, Eurasien-Abteilung, 2010. – С. 47–48.

Онгар А., Киясбек Г., Хасенова Б., Бесетаев Б., Кожахметов Б. Новые результаты исследования погребально-поминального комплекса Каркара (по материалам раскопок 2012–2014 гг.) // Всадники великой степи: традиции и новации. – Астана: Изд. группа ФИА им. А.Х. Маргулана, 2014. – С. 29–57. – (Тр. филиала Ин-та археологии им. А.Х. Маргулана в г. Астане; Т. IV).

Онгар А., Самашев З., Киясбек Г., Хасенова Б.М., Мамедов А.М. Изучение околокурганного пространства кургана № 1 могильника Тортоба (по материалам 2013 г.) // Тр. филиала Института археологии им. А.Х. Маргулана в г. Астана. – Астана: Изд. группа ФИА им. А.Х. Маргулана, 2013. – Т. II. – С. 124–131.

Паульс Е.Д. Курганы тагарской культуры с выходами // Евразия сквозь века: сб. науч. тр., посвящ. 60-летию со дня рождения Д.Г. Савинова. – СПб.: Филол. ф-т СПбГУ, 2001. – С. 126–128.

Петренко В.Г. Краснознаменский могильник. Элитные курганы раннескифской эпохи на Северном Кавказе. – М.; Берлин; Бордо: Палеограф, 2006. – 305 с. – (*Corpus tumulorum scythicorum et sarmaticorum I.* Степные народы Евразии; т. III).

Петренко В.Г., Маслов В.Е. Исследования Новозаведенского II могильника // Материалы по изучению историко-культурного наследия Северного Кавказа. – М.: Памятники исторической мысли, 2008. – Вып. VIII: Крупновские чтения. 1971–2006. – С. 584–588.

Полин С.В. К истории развития методики раскопок больших скифских курганов // Греческие и варварские памятники Северного Причерноморья: Опыт методики российских и украинских исследований. – М.; Киев: ИА РАН, 2011. – С. 206–222.

Полин С.В., Дараган М.Н. Работы на Александропольском кургане в 2008 г. // ΣΥΜΒΟΛΑ. Античный мир Северного Причерноморья. Новейшие находки и открытия. – М.: Триумф принт, 2010. – Вып. 1. – С. 187–205.

Полин С.В., Кубышев А.И. Скифские курганы Утлюкского междуречья (в Северо-Западном Приазовье). – Киев: ИА НАН Украины, 1997. – 45 с.

Самашев З., Наглер А., Оралбай Е., Виланд Р., Төлегенов Е., Кариев Е., Бесетаев Б. Ақсуат қорғандары (қазақ-неміс зерттеулерінің алғашқы қорытындылары) // Кадырбаевские чтения – 2010: Мат-лы II Междунар. науч. конф. – Актобе: Изд-во ГККП «Актюбинский обл. центр истории, этнографии и археологии», 2010. – С. 94–105.

Самашев З., Наглер А., Парцингер Г., Наврот М. Совместные германско-казахские исследования больших сакских курганов Семиречья // V Кубанская археологическая конференция: Мат-лы конф. – Краснодар: Кубан. гос. ун-т, 2009. – С. 350–352.

Сильвергельм Г.К. Киргизская степь Западной Сибири // Военно-статистическое обозрение Российской империи. – СПб.: [Тип. Департамента Ген. штаба], 1852. – Т. XVII; ч. 3. – 74 с.

Членова Н.Л. Центральная Азия и скифы. I. Дата кургана Аржан и его место в системе культур скифского мира. – М.: ИА РАН, 1997. – 98 с.

Čugunov K.V., Parzinger H., Nagler A. Der skythenzeitliFKH) • UWMQNXJ DQ$ ůaDQ IQ7 XYD ± 0 DQJ DP 5 KHQ Verlag Philipp von Zabern, 2010. – 495 S. – (Archäologie in Eurasien 26. Steppenvölker Eurasiens 3).

Fassbinder J.W.E. Geophysikalische Prospektionsmethoden – Chancen für das archäologische Erbe // Toccare – Non Toccare. ICOMOS. Hefte des Deutschen Nationalkomitees. – München: Siegl, 2009. – Vol. 47. – S. 8–30.

Fassbinder J.W.E., Gass A., Hofmann I., Belinskij A.B., Parzinger H. Early Iron Age kurgans and their periphery: Latest findings and interpretations from the northern Caucasus // Виртуальная археология (эффективность методов): мат-лы II Междунар. конф., состоявшейся в Гос. Эрмитаже 1–3 июня 2015 г. – СПб.: Изд-во Гос. Эрмитажа, 2015. – С. 81–88.

Fassbinder J.W.E., Gorka T.H., Nagler A., Chemyakina M.A., Molodin V.I. Prospecting of Kurgans by magnetometry: case studies from Kazakhstan, Siberia and North-Caucasus // Виртуальная археология (неразрушающие методы исследований, моделирование, реконструкции: мат-лы I Междунар. конф., состоявшейся в Гос. Эрмитаже 4–6 июня 2012 г. – СПб.: Изд-во Гос. Эрмитажа, 2013. – С. 50–57.

Galanina L.K. Die Fürstengräber von Kostromskaja und Kelermes // Im Zeichen des goldenen Greifen. Königsgräber der Skythen. – München; Berlin; L.; N. Y.: Prestel, 2007. – S. 198–203.

Gass A. Das Land der sieben Flüsse im 2.-1. Jht. v. Chr. // eTOPOI. J. for Ancient Studies. – 2014. – N 3. – S. 87–106.

Nagler A. Grabanlagen der frühen Nomaden in der eurasischen Steppe im 1. Jahrtausend v. Chr. // Unbekanntes Kasachstan. Archäologie im Herzen Asiens. Kat. der Ausst. des Deutschen Bergbau-Museums Bochum vom 26. Januar bis zum 30. Juni 2013. – Bochum: DBM, 2013. – Bd. II. – S. 609–620.

Parzinger H. Die Reiternomaden der eurasischen Steppe während der Skythenzeit // Im Zeichen des goldenen Greifen. Königsgräber der Skythen. – München; Berlin; L.; N. Y.: Prestel, 2007. – S. 30–48.

Parzinger H., Nagler A., Gotlib A. Die Fürstengräber der Tagar-Kultur // Im Zeichen des goldenen Greifen. Königsgräber der Skythen. – München; Berlin; L.; N. Y.: Prestel, 2007. – S. 102–115.

Parzinger H., Nagler A., Gotlib A. Der tagarzeitliche Großkurgan von Barsučij Log in Chakassien. Ergebnisse der deutsch-russischen Ausgrabungen 2004–2006 // Eurasia Antiqua. – 2010. – N 16. – S. 169–281.

Polin S., Daragan M. Das Prunkgrab Alexandropol'-Kurgan. Vorbericht über die Untersuchungen in den Jahren 2004–2009 // Eurasia Antiqua. – 2011. – N 17. – S. 189–214.

УДК 902/904

S. Pichler[1], B. Röder[2], N. Spichtig[3], D. Brönnimann[1], C. Knipper[4], M. Kühn[1], Ph. Rentzel[1], H. Rissanen[3], B. Stopp[1], W. Vach[5], O. Warnberg[6], K. Alt[1, 6], J. Schibler[1], G. Lassau[3]

[1]Institute of Prehistory and Archaeological Science, University of Basel
Basel, Switzerland
E-mail: sandra.pichler@unibas.ch; david.broennimann@unibas.ch; marlu.kuehn@unibas.ch; philippe.rentzel@unibas.ch; barbara.stopp@unibas.ch; kurt.alt@unibas.ch joerg.schibler@unibas.ch
[2]Prehistory and Archaeology of the Roman Provinces, University of Basel
Basel, Switzerland
E-mail: brigitte.roeder@unibas.ch
[3]Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt
Basel, Switzerland
E-mail: norbert.spichtig@bs.ch; hannele.rissanen@bs.ch; guido.lassau@bs.ch
[4]Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH
Mannheim, Germany
E-mail: corina.knipper@cez-archaeometrie.de
[5]Clinical Epidemiology Group, Center for Medical Biometry and Medical Informatics Medical Center, University of Freiburg
Freiburg, Germany
E-mail: wv@imbi.uni-freiburg.de
[6]Institut für Anthroplogie, University of Mainz
Mainz, Germany
E-mail: warnberg@uni-mainz.de; kurt.alt@uni-mainz.de

THE BASEL-GASFABRIK RESEARCH PROJECT: ADDRESSING COMPLEX TOPICS BY AN INTEGRATIVE APPROACH*

The la Tène period) site of Basel-Gasfabrik has been under investigation for more than a century. During that time, the unfortified settlement with its two cemeteries has yielded huge amounts of everyday and exceptional objects and features. Beginning in the mid-1970s, samples were systematically collected for scientific analyses during ongoing excavations, thus producing ideal preconditions for interdisciplinary research. In 2011–2014, the international research project "Approaching the living via the dead: human remains from the Late La Tène site Basel-Gasfabrik and their cultural-historical interpretations" addressed the multifarious ways in which the Iron Age community handled their deceased. The intense collaboration involved researchers from the Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt and the universities of Basel (CH), Mainz, and Freiburg i.Br. (D) and spanned eight disciplines: archeology, archeoanthropology, archeobotany, archeozoology, geoarcheology, biogeochemistry, molecular genetics, and statistics. Research topics and theoretical frameworks were developed jointly as well as procedures to combine the disciplinary results in multistage processes in order to generate integrative syntheses of novel insights. The challenges and specific research potentials of the integrative approach may serve as a positive example for future interdisciplinary research projects.

Keywords: *late Iron Age, interdisciplinary collaboration, project design, integrative synthesis, case study.*

*The project Approaching the living via the dead: human remains from the Late La Tène site Basel-Gasfabrik and their cultural-historical interpretations was funded by the Swiss National Research Foundation, the Freiwillige Akademische Gesellschaft (FAG) Basel, and the Archäologische Bodenforschung Kanton Basel-Stadt, Switzerland.

С. Пихлер[1], Б. Рёдер[2], Н. Шпихтиг[3], Д. Брённиманн[1], К. Книппер[4], М. Кун[1], Ф. Ренцель[1], Х. Риссанен[3], Б. Штопп[1], В. Фах[5], О. Варнберг[6], К. Альт[1, 6], Й. Шиблер[1], Г. Лассау[3]

[1]Институт первобытной истории и археологических наук Базельского университета
Базель, Швейцария
E-mail: sandra.pichler@unibas.ch; david.broennimann@unibas.ch; marlu.kuehn@unibas.ch
philippe.rentzel@unibas.ch; barbara.stopp@unibas.ch; kurt.alt@unibas.ch; joerg.schibler@unibas.ch
[2]Департамент первобытной истории и археологии Римских провинций Базельского университета
Базель, Швейцария
E-mail: brigitte.roeder@unibas.ch
[3]Бюро археологического почвоведения
Базель, Швейцария
E-mail: norbert.spichtig@bs.ch; hannele.rissanen@bs.ch; guido.lassau@bs.ch
[4]Центр археометрии Курта Энгельхорна
Фрайбург, Германия
E-mail: corina.knipper@cez-archaeometrie.de
[5]Группа клинической эпидемиологии, Центр медицинской биометрии и информатики
Фрайбургского университета
Мангейм, Германия
E-mail: wv@imbi.uni-freiburg.de
[6]Институт антропологии Университета Майнца
Мангейм, Германия
E-mail: warnberg@uni-mainz.de; kurt.alt@uni-mainz.de

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ «БАЗЕЛЬ – ГАЗОВЫЙ ЗАВОД»: РЕШЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРАЦИОННОГО ПОДХОДА

Памятник позднего железного века (эпоха Латена) Базель – Газовый завод исследуется уже более ста лет. За это время раскопки неукрепленного поселения с двумя могильниками принесли огромное количество как рядовых, так и исключительных находок. Начиная с середины 1970-х гг., образцы систематически собирались для научного анализа в ходе ведущихся раскопок, таким образом создавая идеальные предпосылки для последующих междисциплинарных исследований. В 2011–2014 гг. международный научно-исследовательский проект «Постигая живое через мертвое: человеческие останки из позднелатенского памятника Базель – Газовый завод и их историко-культурная интерпретация» был нацелен на рассмотрение многообразных способов обращения с усопшими, бытовавших в сообществе железного века. Активное сотрудничество объединило исследователей из Бюро археологического почвоведения г. Базеля и университетов Базеля (Швейцария), Майнца и Фрайбурга (Германия) и охватило восемь научных дисциплин: археологию, антропологию, археоботанику, археозоологию, геоархеологию, биогеохимию, молекулярную генетику и статистику. Совместно были выработаны темы исследования и теоретические обоснования, а также соответствующие процедуры, нацеленные на объединение результатов отдельных дисциплин в многоступенчатом процессе создания новых идей путем интеграционного синтеза. Задачи и конкретный исследовательский потенциал данного интегративного подхода могут служить положительным примером для будущих междисциплинарных научных проектов.

Ключевые слова: *поздний железный век, междисциплинарное сотрудничество, концепция проекта, интегративный синтез, пример исследования.*

Basel-Gasfabrik: a proto urban center in the Upper Rhine region

The la Tène period site of Basel-Gasfabrik (ca. 150–80 BC) was an important center of trade and production in the Upper Rhine region. The open settlement on the left bank of the river covered an area of about 150,000 m^2, three quarters of which have been excavated in over a hundred years of archeological investigations. Inside the

settlement, houses, crafts zones (pottery, smithy, glass and coin production), pits for a range of purposes (storage cellars, grain silos etc.) as well as animal pens and garden plots were arranged along a grid pattern and allowed for the reconstruction of various domestic and economic units. All in all, the site represents the region's first proto urban center, drawing upon an extensive hinterland and being incorporated in trade networks extending as far as the Mediterranean (Blöck et al., 2014; Alltagskultur…, 2011).

Beyond the world of the living, the site provides insights into a world of the dead no less complex. To the north of the settlement, two synchronous cemeteries held over 200 inhumation and cremation burials*. Inside the settlement, complete skeletons of almost 30 individuals were found in pits and wells, while fetuses and newborns were recovered from diverse settlement features (Fig. 1). More striking still are the numerous isolated human bones mixed in with the settlement material in every conceivable context, such as settlement pits, occupation layers and leveling debris, with a certain proportion bearing traces of carnivore gnawing, cut marks or other post- or perimortem manipulations (Pichler et al., 2013, Rissanen et al., 2013).

A wealth of data from a century of exploration

In more than a century of archeological excavations, huge numbers of finds have been documented at Basel-Gasfabrik: over 700,000 objects, from ceramic and iron tools to imports from the Mediterranean area as well as 1,600,000 animal bones. The records on the complex multi phase features, the more than 500 pits and the graves excavated according to modern archeological standards fill 65 m of shelf space and include 67,000 photos and 46,000 drawings. Furthermore, from the early 1980s onward, samples for scientific analyses were collected on site and geoarcheological, archeozoological, and archeobotanical studies conducted on a regular basis (Jud, 2008; Rentzel, 1995; Stopp, 1999; Schaer, Stopp, 2005). Sampling of human skeletal remains for stable isotope and a(ncient)DNA studies commenced soon after the turn of the millennium and the prerequisites were thus established for yet another class of bioarcheometric analyses (Pichler, 2012). The rare and fortunate fact that both the settlement and the cemeteries are known and the presence of highly complex features in combination with the comprehensive archeological and archeometric data amassed make Basel-Gasfabrik an ideal site for interdisciplinary research.

Making use of a huge potential – the integrative Basel-Gasfabrik research project

The site's potential was first exploited from 2011–2014 during a large international project investigating the cultural and social context of the multifarious handling of the dead reflected in the archeological record. The project team comprised 14 researchers representing 8 disciplines: archeology, archeoanthropology, archeobotany, archeozoology, geoarcheology, biogeochemistry, molecular genetics and statistics, involving five research institutions in two nations. From the outset, it was clear that the number and diversity of disciplines, the array of materials analyzed as well as the different disciplinary terminologies, methods and approaches involved would present challenges both in purposefully combining the separate lines of research and in the synthesis of the generated data. At the same time, the situation also provided a unique potential for gaining in-depth information beyond the disciplinary results, especially since most of the researchers involved already had a vast experience in interdisciplinary collaboration. The research was therefore to be designed so as to exploit the multiple potentials given to the best possible degree.

Organizing research in a multi researcher, multi discipline project

In the past, archeological research projects involving scientific analyses were often planed along solely archeological research trajectories, the collaborating scientists being requested to provide data gained by specific analytical procedures and with feasibility estimates constituting their main contribution during the planning phase prior to project commencement. The results generated

*The precise dating of the two cemeteries is in the focus of an ongoing PhD thesis (Rissanen, forthcoming).



Fig. 1. Plan of the late La Tène period site of Basel-Gasfabrik, Switzerland. The unfortified settlement on the left bank of the Rhine river had two cemeteries, A and B. Different shades of grey mark investigated and destroyed areas; dots denote the location of pits (illustration: Peter von Holzen, ABBS).

in such projects were frequently novel, providing informative answers for the specific questions investigated. They seldom, however, utilized the potential of the disciplines involved in such a way as to initiate further innovative research even in the course of ongoing projects and to bring a comprehensive, "outside" view to bear on the issues under investigation. In the Basel-Gasfabrik project on the other hand, the interdisciplinary* research design was to be developed jointly by all collaborators from the very beginning, including discipline spanning topics and aims, shared theoretical frameworks, the establishment of routines of data exchange and procedures for ensuring a continual interpretative process and integrative** data synthesis. This was realized in several meetings of all members of the research team, during which a detailed research plan was gradually developed, discussed and finally mutually decided (Fig. 2).

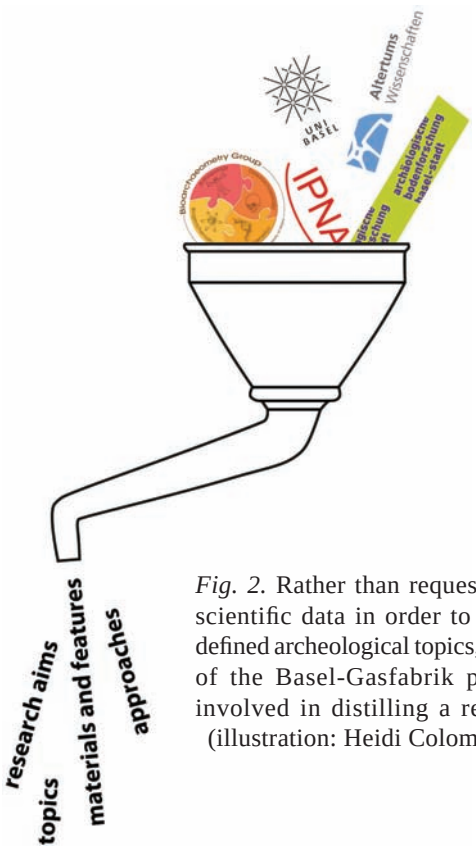


Fig. 2. Rather than requesting specific scientific data in order to answer predefined archeological topics, all members of the Basel-Gasfabrik project were involved in distilling a research plan (illustration: Heidi Colombi, ABBS).

This course of action was crucial as it was realized from the outset that none of the eight participating disciplines was able to address the core problematic by themselves, namely to reconstruct the parallel and multifarious ways dead bodies were treated at the a Tène period site of Basel-Gasfabrik. Further aims centered on assessing the living conditions, diet, economy, land use, mobility and identity of the former population on the basis of the site's human skeletal remains in their specific contexts.

Prior to the commencement of the project, the principal investigators signed an agreement defining sampling strategies, procedures of data collection and warehousing, routines of internal communication and knowledge transfer as well as guiding principles concerning the communication of project results in oral and written form and the authorship of research papers. The complexity of the project also made it indispensable that two of the participants held the roles of administrative and scientific project coordinators respectively in addition to their scientific tasks in order to ensure a rigid adherence to the research plan, to maintain inter researcher communication on specific subjects and to coordinate the stepwise progress in the multiple disciplinary analyses being carried out along separate but converging lines.

Structuring the research process: intra project knowledge production and exchange

The central topics as well as the nature and extent of the samples to be analyzed being defined, research work in the project commenced along established and predefined disciplinary routines, with the scientific project coordinator ensuring timely realization of specific intermediate or final disciplinary results. At intervals, these results were discussed in meetings either of the complete research team or subgroups thereof set up to investigate specific topics involving two or more disciplines and researchers (Fig. 3). Such

*"Interdisciplinary research is a mode of research by teams or individuals that integrates information, data, techniques, tools, perspectives, concepts, and/or theories from two or more disciplines or bodies of specialized knowledge to advance fundamental understanding or to solve problems whose solutions are beyond the scope of a single discipline or area of research practice" (Committee…, 2005).

**Integrative Archaeology denotes the Basel research profile in which data and approaches from the sciences and the humanities are inextricably linked in order to produce new insights to past communities integrated in an overall view.

subgroups investigated topics like the pre- and post-sedimentary history and taphonomy of the sediments and artifacts used to fill two large exemplary pits in the settlement (geoarcheology, archeology, archeozoology, archeobotany, archeoanthropology), the diet and health status of individuals from various archeological contexts (biogeochemistry, archeoanthropology, archeozoology, archeobotany, archeology) or the identification of depositions among the randomly distributed infillings of the exemplary pits (statistics, archeology, archeozoology, archeobotany). Discussions in such meetings were both intense and productive, with the exchange resulting in a timely communication of disciplinary findings to all the collaborators. They also sparked new insights as well as suggesting new lines of inquiry to be followed with respect to the specific topics, thus initiating yet another round of investigations, ensuing discussions and integrative synthesis (Fig. 4). Equal participation in the overall progress achieved was also fostered by the use of a common, restricted access workspace on a university webserver. All documents, reports, publications, presentations etc. pertaining to the project were uploaded directly and were thereby open for all project members.

As new knowledge and ideas were being generated, lead roles frequently shifted between the disciplines involved, necessitating flexible approaches and deepening the understanding both of the different disciplinary methodologies and of the research topic under investigation among all members of the project. This process was intensified by daylong workshops during which the results of individual researchers or of sub-groups were presented, the overall progress was discussed and the next steps in the research process were defined.

About halfway through the project, a two-day workshop was held with specifically selected international experts. Seven presentations by project members and four by invited speakers served as a basis to debate specific and overall hypotheses and approaches as well as preliminary results and for placing these in their respective frameworks. In a whole day dedicated solely to discussions, invaluable feedback and suggestions were gained. These advanced the further progress of the scientific work, which afterwards proceeded along even more focused and rigorous lines.



Fig. 3. The thought grinder: disciplinary results are combined in an integrative synthesis (illustration: Heidi Colombi, ABBS).

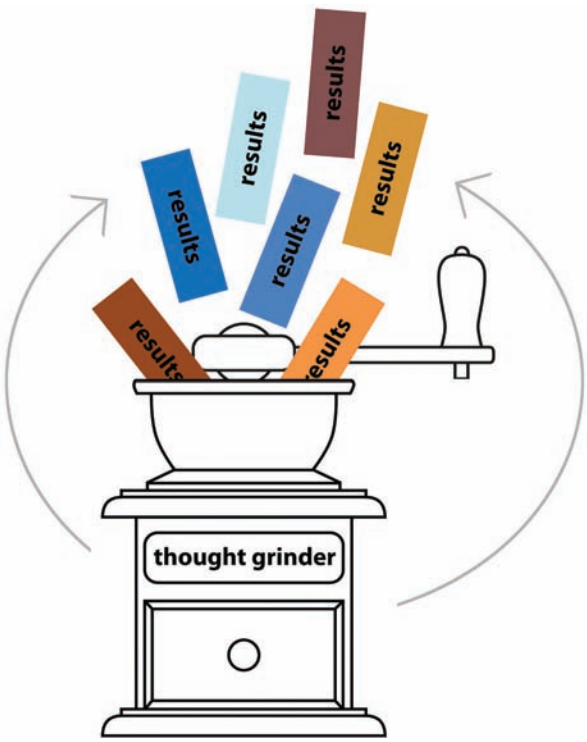


Fig. 4. The thought grinder, stage 2: insights and ideas generated in the integrative synthesis initiate yet another round of inter-/disciplinary investigations and subsequent synthesis (illustration: Heidi Colombi, ABBS).

Challenges and potentials of an integrative approach

The parallel lines of research followed throughout the project as well as the integration of multifarious disciplinary and interdisciplinary results in a routine of regular exchange among the participating scientists presented both challenges and potentials. Challenges emerged on various levels:

– project management was more demanding

– workpower and money had to be allotted for the administrative and scientific project coordination

– each participant needed to acquire a basic knowledge of all the disciplines involved

– discrepancies in knowledge and methodologies had to be addressed constructively

– a "culture" of discussion and knowledge exchange had to be developed

– everybody was continuously called upon to achieve a synthesis of the multifarious data and results

The points addressed are essential for a successful collaboration in any interdisciplinary project (Brown, Deletic, Wong, 2015), and even more so if an integrative approach is chosen as the inherent principle of research. On the plus side, such an approach equally presents a number of key potentials. These include:

– a better understanding of the complex, multifactorial processes underlying the observed phenomena

– neither the materials on which analyses are based nor the process of knowledge construction need be disrupted or fragmented

– the scientific data is thoroughly contextualized culturally

– a deepened reflection and better error control is ensured by diverse "outside views" provided by members from within the project itself, e.g. by the statistician

– research results of higher quality and greater diversity are obtained

– a research process is instigated which produces results in excess of disciplinary findings

So in spite of the challenges involved, the integrative approach emerged as being highly productive in generating results both on the disciplinary and interdisciplinary levels.

Integrative archeology – assessing the outcome

From the outset, an interdisciplinary project scheme seemed the only feasible manner in which to address the complex topics presented by the Basel-Gasfabrik site. It was clear that the chosen approach would present challenges on different levels and at different stages of the scientific process; these challenges were, however, actively addressed and resolved. In this, the professional attitudes of all project members played a major role. The research team as a group acquired an understanding of the other disciplines and the dynamics involved in a continuous integrative synthesis of interdisciplinary results. Yet another supporting factor was the dynamic research process intrinsic to the integrative approach as it rapidly became manifest that the potentials far outweighed the challenges encountered. As anticipated, the close collaboration within the team provided insights into the Iron Age community investigated which could not have been achieved by disciplinary analyses*. In addition, a number of unanticipated and often surprising new data was generated, resulting in the investigation of entirely new topics. The whole research process proved highly productive and might serve as a blueprint for future interdisciplinary collaborations.

References

Alltagskultur und Totenrituale der Kelten: Ein Siedlungszentrum am Oberrhein um 100 v.Chr. 2011
Y. Hecht, A. Niederhäuser (eds.). Basel: Archäologische Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt. 140 pp.

Blöck L., Bräuning A., Deschler-Erb E., Fischer A., Hecht Y., Knipper C., Marti R., Nick M., Rissanen H., Spichtig N., Roth-Zehner M. 2014
Interdisciplinary and trinational research into the Late La Tène settlement landscape of the Upper Rhine. In *Paths to complexity. Centralisation and urbanisation in Iron Age Europe*. Oxford: Oxbow, pp. 179–190.

Brown R.R., Deletic A., Wong T.H. 2015
How to catalyse collaboration: turn the fraught flirtation between the social and biophysical sciences into fruitful partnerships with these five principles. *Nature*, vol. 525: 315.

Committee on Science, Engineering, Public Policy Facilitating interdisciplinary research. 2005
Washington, D.C.: The National Academies Press, 321 pp.

*A volume presenting the results of the research project is forthcoming (Pichler et al., forthcoming).

Jud P. 2008
Die Töpferin und der Schmied. Basel-Gasfabrik, Grabung 1989/5. Basel: Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt, 634 pp.

Pichler S. 2012
Die menschlichen Skelettreste des spätkeltischen Fundplatzes Basel-Gasfabrik – Analyse und Rekonstruktion eines vielgestaltigen Totenbrauchtums mit Hilfe archäoanthropologischer Verfahren. *Jahresbericht der Freiwilligen Akademischen Gesellschaft Basel*, No. 2011: 14–15.

Pichler S., Rissanen H., Spichtig N., Alt K.W., Röder B., Schibler J., Lassau G. 2013
Die Regelmässigkeit des Irregulären: Menschliche Skelettreste vom spätlatènezeitlichen Fundplatz Basel-Gasfabrik. In *„Irreguläre" Bestattungen in der Urgeschichte: Norm, Ritual, Strafe ...?*. Bonn: Habelt, pp. 397–410.

Rentzel P. 1995
Ausgewählte Grubenstrukturen aus der spätlatènezeitlichen Fundstelle Basel-Gasfabrik. Geoarchäologische Interpretation der Grubenverfüllungen. *Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt*, pp. 35–79.

Rissanen H., forthcoming
Umgang mit den Toten: Analyse des Bestattungsbrauchtums in der Spätlatènezeit anhand des Fundortes Basel-Gasfabrik. PhD thesis Basel University.

Rissanen H., Pichler S.L., Spichtig N., Alt K.W., Brönnimann D., Knipper C., Kühn M., Rentzel P., Röder B., Schibler J., Stopp B., Vach W., Warnberg O., Lassau G. 2013
Wenn Kinder sterben…" Säuglinge und Kleinkinder aus dem latènezeitlichen Fundplatz Basel-Gasfabrik. In *Eisenzeit und Geschlechterforschung. Bilder – Räume – Rollen. Beiträge zur gemeinsamen Sitzung der AG Eisenzeit und der AG Geschlechterforschung während des 7. Deutschen Archäologiekongresses in Bremen 2011*. Langenweißbach: Beier & Beran, pp. 127–142.

Schaer N., Stopp B. 2005
Bestattet oder entsorgt? Das menschliche Skelett aus der Grube 145/230 von Basel-Gasfabrik. Basel: Archäologische Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt, 204 pp.

Stopp B. 1999
How to fill a pit: Examples from the Late Iron Age settlement of Basel-Gasfabrik (Switzerland). *Archaeofauna*, No. 8: 87–99.

УДК 903.23

H. Piezonka

Institut für Ur- und Frühgeschichte, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Kiel, Deutschland
E-mail: hennypiezonka@gmx.de

DIE FRÜHE KERAMIK EURASIENS: AKTUELLE FORSCHUNGSFRAGEN UND METHODISCHE ANSÄTZE

Die älteste bisher bekannte Gefäßkeramik der Welt wurde in Südostchina von spätglazialen Jäger-Sammlern wahrscheinlich schon um 18.000 cal BC hergestellt. In den folgenden Jahrtausenden verbreitete sich die neue Technik bei Wildbeutergemeinschaften in der russischen Amur-Region, in Japan, Korea und Transbaikalien bekannt, bevor sie im frühen und mittleren Holozän das Uralgebiet und Ost- und Nordeuropa erreichte. Entgegen verbreiteter Forschungsmeinungen zur Keramikgeschichte, die frühe Gefäßkeramik als Bestandteil des „neolithischen Bündels" der frühen Bauernkulturen sehen, stellt die eurasische Jäger-Sammler-Keramiktradition eine Innovation dar, die sich offenbar völlig unabhängig von anderen neolithischen Kulturerscheinungen wie Ackerbau, Viehzucht und sesshafte Lebensweise entwickelt hat. Im vorliegenden Beitrag wird die chronologische Abfolge des ersten Auftretens von Tongefäßen in nordeurasischen Jäger-Sammler-Gemeinschaften anahnd von ^{14}C-Datierungen vom Pazifik bis ins Baltikum nachvollzogen. Gleichzeitig werden vielversprechnde methodische Ansätze vorgestellt, die derzeit ein Rolle bei der Erforschung dieses viel diskitierten Themas spielen.

Keywords: *Jäger-Sammler-Keramik, Spätpleistozän, Frühholozän, Nordeurasien, ^{14}C-Chronologie, Neolithikum-Begriff.*

Х. Пицонка

Институт первобытной и ранней истории, Кильский университет им. Кристиана Альбрехта
Киль, Германия
E-mail: hennypiezonka@gmx.de

РАННЯЯ КЕРАМИКА ЕВРАЗИИ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вероятнее всего, древнейшие из известных в мире керамические сосуды были изготовлены в Юго-Восточном Китае охотниками и собирателями позднеледникового периода уже ок. 18 тыс. лет до н.э. В последующие тысячелетия новая техника распространилась среди общин охотников на территории Приамурья, Японии, Кореи и Забайкалья, а затем достигла Урала, Восточной и Северной Европы в эпоху раннего и среднего голоцена. Вопреки распространенному мнению исследователей истории керамики, которые рассматривают ранние керамические сосуды как составную часть неолитического комплекса раннеземледельческих культур, евразийская керамическая традиция охотников и собирателей представляет собой инновацию, которая, очевидно, развивалась совершенно независимо от других неолитических культурных явлений, таких как земледелие, скотоводство и оседлый образ жизни. В предложенной статье на основании радиоуглеродных дат прослеживается хронологическая последовательность появления глиняных сосудов в северо-евразийских общинах охотников и собирателей от Тихого океана до Балтики. Одновременно представлены перспективные методические принципы, которые в настоящий момент играют важную роль в исследованиях этой широко обсуждаемой проблемы.

Ключевые слова: *керамика охотников и собирателей, поздний плейстоцен, ранний голоцен, Северная Евразия, радиоуглеродная хронология, неолит.*

Einleitung

Der Ursprung und die Nutzung von Keramik in vorlandwirtschaftlichen Gesellschaften nehmen in der gegenwärtigen archäologischen Debatte einen prominenten Platz ein. Gefäßkeramik galt in der westlichen Forschung lange als definierende Technologie jungsteinzeitlicher Bauernkulturen im Rahmen des „neolithischen Bündels", das sich seit 8. Jahrtausend cal BC von den ältesten landwirtschaftlichen Zentren in Vorderasien ausgehend nach Europa sowie im Osten nach Zentralasien ausbreitete. Inzwischen zeigt sich jedoch immer deutlicher, dass die Entstehung der frühesten Tonware der Alten Welt nicht an den Übergang zur produzierenden Wirtschaftsweise mit Ackerbau und Viehzucht gekoppelt war und dass in Eurasien, aber auch in Nordafrika und in Teilen Nord- und Südamerika Wildbeuterkeramik bereits Jahrtausende vor dem Beginn landwirtschaftlicher Lebensweisen existierte (Gronenborn, 2011; Hommel, in Vorbereitung; Jordan et al., im Druck).

Aus Ostasien stammt derzeit die älteste bekannte Gefäßkeramik der Welt: hier haben Jäger-Sammler bereits im Hochglazial ab ca. 18.000 cal BC oder sogar noch früher Keramikgefäße hergestellt (Cohen, 2013; Kuzmin, 2015). Auch in der Region östlich des Baikalsees wurden Tongefäße bereits vor Ende der Eiszeit um 12.000 cal BC durch Jäger-Sammler-Fischer-Gruppen angefertigt und genutzt (Buvit, Terry, 2011). In Europa erscheint die älteste Keramik nach derzeitigem Kenntnisstand in der ersten Hälfte des 7. Jahrtausends cal BC in den Steppen und Halbwüsten an der unteren Wolga nördlich des Kaspischen Meeres (Mazurkevich/Dolbunova, 2015; Vybornov, 2008). Auch hier wurden die frühen Gefäße von ausschließlich wildbeuterisch lebenden Gruppen hergestellt. In der Folgezeit breitete sich die Jäger-Sammler-Keramik entlang der Flüsse nach Norden und Nordwesten aus, wo sie um 5000 v. Chr. das Baltikum und Fennoskandien erreichte (Piezonka, 2015b). Höchstwahrscheinlich geht auch die Keramik der Ertebölle-Kultur im südlichen Ostseeraum mit ihren Spitzbodengefäßen und ovalen Lampen auf diese östliche Tradition zurück.

Der Komplex der eurasischen Wildbeuterkeramik ist somit auch für das Verständnis kultureller Zusammenhänge in der mitteleuropäischen Steinzeit von großer Bedeutung (Klassen, 2004: 111–117; Gronenborn, 2009). Im Beitrag wird der gegenwärtige Kenntnisstand zur chronologischen Entwicklung zusammengefasst, aktuelle Forschungsfragen werden identifiziert und weiterführende methodische Ansätze werden vorgestellt. Exemplarisch wird das Potential multivariater statistischer Analysen als Instrument zur Erfassung von Traditionslinien, Kontinuitäten und Brüchen in der Verbreitung früher Keramik in den Jäger-Sammler-Gemeinschaften der nordosteuropäischen Waldzone näher beleuchtet.

Die Wildbeuterkeramik Eurasiens – Ein chronologischer Überblick

Nachdem in den 1960er Jahren in Japan am Höhlenfundplatz Fukui erstmals späteiszeitliche Radiokarbondaten mit Resten von Keramikgefäßen in Verbindung gebracht wurden, fiel es der wissenschaftlichen Welt zunächst schwer, ein solch hohes Alter für Tonware zu akzeptieren (Sagawa: 2004: 127). Erst seit den 1990er Jahren begann sich die Kenntnis einer vom Neolithikum vorderasiatischer Prägung unabhängigen, sehr alten ostasiatisch-eurasischen Keramiktradition zu verbreiten, in Deutschland trug dazu die Ausstellung „Zeit der Morgenröte" zur japanischen Ur- und Frühgeschichte 2004–2005 in Berlin und Mannheim bei (Zeit der Morgenröte, 2004; van Berg, 1997). Inzwischen können wir ein überregionales Bild dieser frühen, von Wildbeutern hergestellten Keramikkomplexe skizzieren, das allerdings geographisch und chronologisch aufgrund des ungleichmäßigen Forschungsstandes in den einzelnen Regionen Nordeurasiens große Lücken aufweist (Gibbs, Jordan, 2013; Ceramics…, 2009; Jordan et al., im Druck; Hommel, in Vorbereitung; Kuzmin, 2015) (Abb. 1, 2).

China

Die bisher ältesten Daten, die mit Gefäßkeramik in Verbindung gebracht werden können, stammen von Höhlenfundplätzen in Südchina (Cohen, 2013; Dikshit, Hazarika, 2012; Lu, 2010; Zhao, Wu, 2000). In Xianrendong, Provinz Jiangxi, im Becken des Yangtse-Flusses erbrachten Radiokarbondatierungen an Knochen und Holzkohle aus einer Schicht mit Resten von einfachen rundbodigen Tongefäßen Daten zwischen 20.500 und

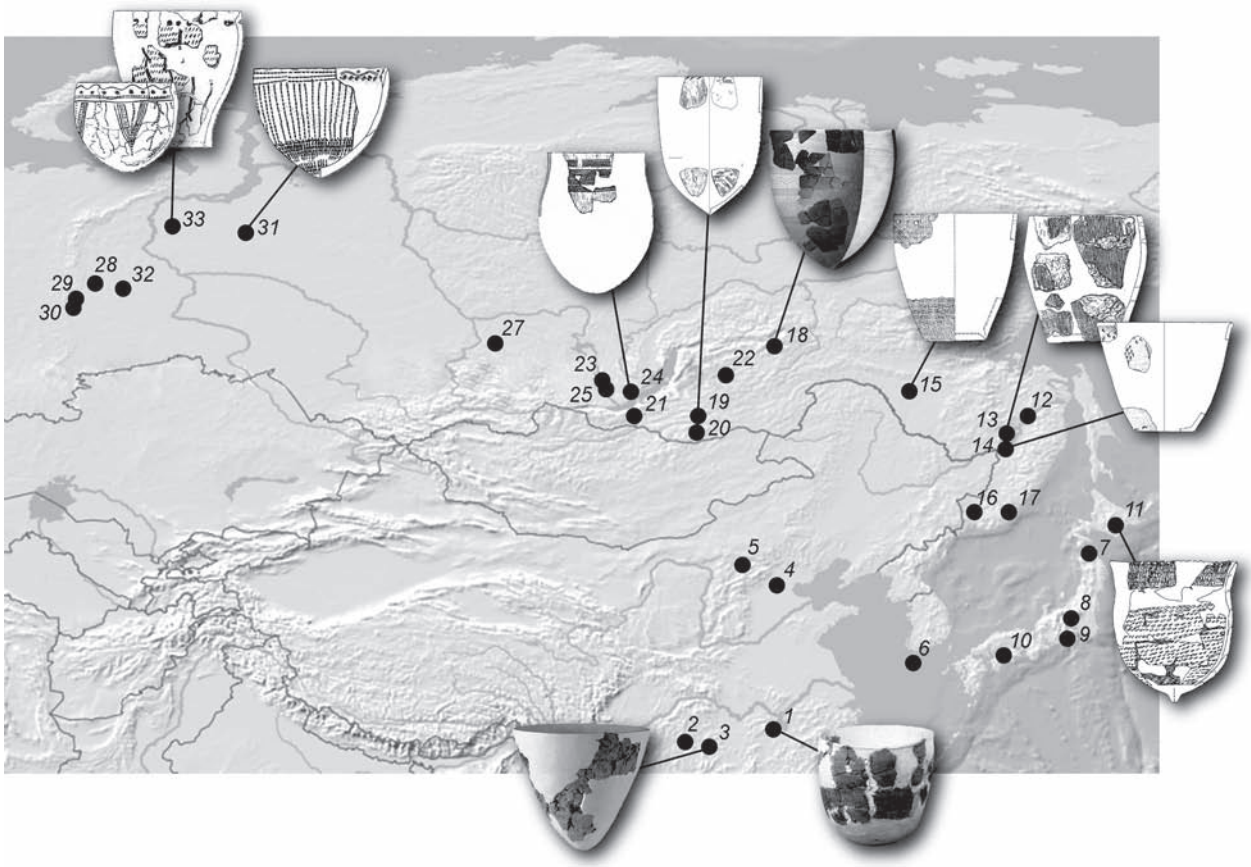


Abb. 1. Im Text erwähnte Fundplätze mit früher Gefäßkeramik in Eurasien bis zum Ural.

1 – Xianrendong, China; *2* – Miaoyan, China; *3* – Yuchanyan, China; *4* – Nanzhuangtou, China; *5* – Hutouliang, China; *6* – Gosanni, Südkorea; *7* – Odai Yamamoto 1, Japan; *8* – Maeda Koji, Japan; *9* – Kitahara, Japan; *10* – Kamikuroiwa, Japan; *11* – Taisho 3, Japan; *12* – Chummi, Russland; *13* – Gasja, Russland; *14* – Gončarka, Russland; *15* – Gromatucha, Russland; *16* – Černogovka, Russland; *17* – Ustinovka 3, Russland; *18* – Ust'-Karenga 12, Russland; *19* – Studenoe 1, Russland; *20* – Ust'-Menza 1, Russland; *21* – Ust'-Kjachta 3, Russland; *22* – Krasnaja Gorka, Russland; *23* – Gorelij Les, Russland; *24* – Sagan-Zaba 2, Russland; *25* – Ust'-Chajta, Russland; *26* – Ust'-Kazačka, Russland; *27* – Ust'-Vagilskij Cholm, Russland; *28* – Kokšarovskij Cholm, Russland; *29* – Beregovaja 2, Russland; *30* – Et-to 1, Russland; *31* – Sumpanja 6, Russland; *32* – Amnja 1, Russland.

17.080 cal BC* (Wu et al., 2012). In der Höhle Yuchanyan, Provinz Hunan, ebenfalls im Yangtse-Becken gelegen, wurden Knochen und Holzkohle aus den ältesten keramikführenden Schichten auf 16.350–13.480 cal BC datiert. Von diesem Fundplatz stammt auch eins der ältesten direkt mit Keramik assoziierten Daten: organische Kruste an einer Scherbe ergab ein Alter von 16.150–14.930 cal BC (Boaretto et al., 2009). Weitere direkte Keramikdatierungen (verkohlte Kruste und Huminsäure aus der Keramikmatrix) liegen für den Höhlenfundplatz Miaoyan, Provinz Guangxi, etwas südlich von Yuchanyan vor und umfassen einen Zeitraum von 17.620–16.450 cal BC (Zhao, Wu, 2000). In Nordchina und Korea sind die ältesten keramikführenden Komplexe einige Jahrtausende jünger. So liegen Kontextdaten (Holz und Holzkohle) auf dem chinesischen Fundplatz Nanzhuangtou, Provinz Hebei, in der nordchinesischen Tiefebene zwischen 10.740 und 10.130 cal BC (Ibid.; Yang et al., 2012), und auf dem Fundplatz Hutouliang wurden Keramikscherben mit der Thermoluminiszenz-Methode auf 11.870 ± 1720 bp

*Die Radiokarbondaten in diesem Beitrag wurden mit Oxcal v4.2.4 (Bronk Ramsey, 2009) und der IntCal13-Kurve (Reimer et al., 2013) kalibriert, angegeben wird der 2σ-Bereich. Die Daten wurden auf den nächsten Zehner gerundet. Es wurden nur Daten in die Diskussion einbezogen, deren Fehler weniger als ± 300 Radiokarbonjahre beträgt. Während Kuzmin (2015: 2–4) den stratigraphischen Zusammenhang zwischen den datierten Proben und der frühen Keramik in Xianrendong für nicht ausreichend belegt hält, geht Cohen (2013: 62) mit guter Begründung davon aus, dass die in sich stimmige Datenserie aus stabilen stratigraphischen Kontexten stammt und als verlässlich angesehen werden kann.

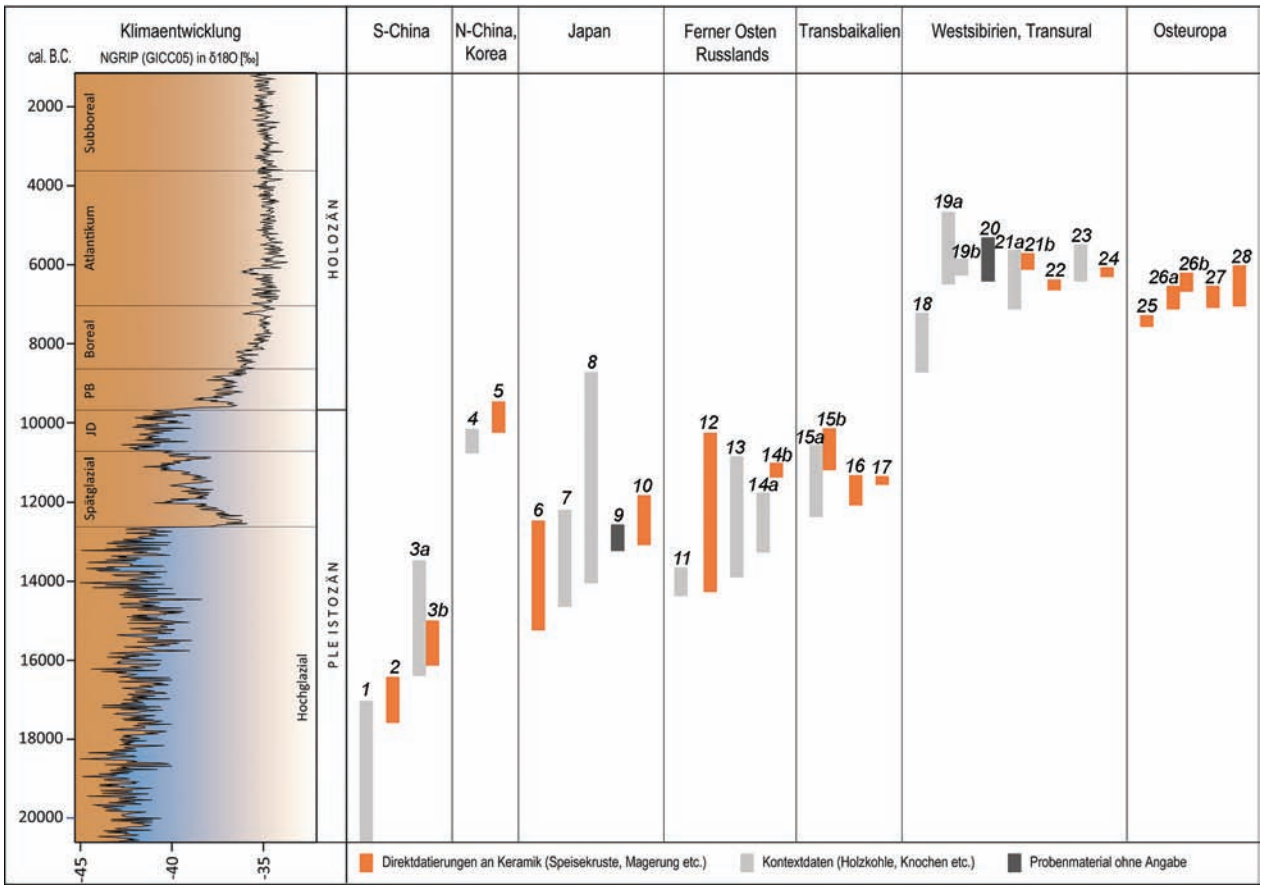


Abb. 2. Frühe radiokarbondatierte Komplexe mit Gefäßkeramik in verschiedenen Regionen Nordeurasiens. Die Kalibrierung erfolgte mit Oxcal v4.2.4 (Bronk Ramsey, 2009) und der IntCal13-Kurve (Reimer et al., 2013) kalibriert, angegeben ist der 2σ-Bereich. Literaturangaben zu den einzelnen Fundkomplexen: s. Text.

1 – Xianrendong, China; *2* – Miaoyan, China; *3a* – Yuchanyan, China (Daten an Knochen, Holzkohle); *3b* – Yuchanyan, China (Daten an Keramikspeisekruste); *4* – Nanzhuangtou, China; *5* – Gosanni, Südkorea; *6* – Odai Yamamoto, Japan; *7* – Maeda Koji, Japan; *8* – Kitahara, Japan; *9* – Kamikuroiwa, Japan; *10* – Taisho 3, Japan; *11* – Chummi, Russland; *12* – Gromatukha, Russland; *13* – Gasja, Russland; *14a* – Gončarka, Russland (Daten an Holzkohle); *14b* – Gončarka, Russland (Daten an Keramikspeisekruste); *15a* – Ust'-Karenga 12, Russland (Daten an Holzkohle); *15b* – Ust'-Karenga 12, Russland (Direktdatierungen an Keramik); *16* – Studenoe 1, Russland; *17* – Ust'-Menza 1, Russland; *18* – Goreli Les, Russland; *19a* – Sagan-Zaba 2, Russland (Daten an Knochen terrestrischer Säugetiere); *19b* – Sagan-Zaba 2, Russland (Daten an Bodenproben); *20* – Ust'-Chajta, Russland; *21a* – Kokšarovskij Cholm, Russland (Daten an Holzkohle); *21b* – Kokšarovskij Cholm, Russland (Direktdatierungen an Keramik); *22* – Ust'-Vagilskij Cholm, Russland; *23* – Et-to 1, Russland; *24* – Beregovaja 2, Russland; *25* – Serteja 14, Russland (Datum an Speisekruste, die wahrscheinlich von einem Süßwasser-Reservoireffekt beeinflusst ist, vgl. Mazurkevich/Dolbunova, 2015, 26); *26a* – Kairšak 3, Russland (Datierungen an in der Keramikmatrix enthaltenen organischen Rückständen); *26b* – Kairšak 3, Russland (Daten an Keramikspeisekrusten); *27* – Rudnja Sertejskaja, Russland; Rakušečnyj Jar, Russland.

datiert (Lu, 2010). Auf der koreanischen Halbinsel stammt das älteste Datum für einen Fundkomplex mit Tongefäßen aus Gosanni, wo direkt datierte Keramik ein Alter von 10.180–9470 cal BC ergab, weitere Datierungen desselben Keramikkomplexes sind allerdings deutlich jünger (Cho, Ko, 2009: 152).

Japan

In Japan markiert das Auftreten von Gefäßkeramik den Beginn der ältesten, als Incipient Jōmon bezeichneten Phase der Jōmon-Kultur. Die gleichzeitig bestehenden akeramischen Plätze mit Mikroklingen-Industrie werden mit der Endphase des Jungpaläolithikums in Verbindung gebracht (Cohen, 2013). Inzwischen sind für den Zeitraum vom Hochglazial bis an den Übergang zum Holozän um 9.250 cal BC mehr als 80 Fundplätze des Incipient Jōmon bekannt, die sich über ganz Japan von Kyūshū im Süden bis nach Hokkaido im Norden erstrecken. Die Keramik wird chronologisch und typologisch in vier Phasen untergliedert, wobei die älteste Phase undekorierte Keramik umfasst, gefolgt von linearreliefverzierter und wulstdekorierter

Ware, von grübchen-, punkt- oder fingernagelverzierter Ware sowie erster schnurabdruckverzierter Keramik und zuletzt von Keramik mit Schnurabrollungen und verschiedenen anderen Dekorformen (Ibid., p. 71; Sato, Izuho, Morisaki, 2011).

Die frühesten absoluten Daten eines keramikführenden Komplexes in Japan stammen vom Fundplatz Odai Yamamoto 1 in der Präfektur Aomori auf Honshu (Kaner, 2009). In Assoziation mit einer Steingeräteindustrie vom Typ Mikoshiba-Chojakubo ohne Mikroklingen wurden hier Fragmente von unverzierten, wahrscheinlich flachbodigen Tongefäßen gefunden. AMS-Datierungen an verkohlten Krusten, die an den Keramikfragmenten hafteten, umfassen den Zeitraum von 15.240–12.400 cal BC (Nakamura et al., 2001). Weitere frühe Plätze mit unverzierter Keramik in Kombination mit Mikoshiba-Chojakubo-Steinindustrie sind unter anderem Maeda Koji in Tokio (Radiokarbondaten an Torf und Holz: 14.660–12.250 cal BC) und Kitahara in der Präfektur Kanagawa (Radiokarbondaten an Holzkohle aus Kulturschicht 1: 14.020–8580 cal BC) (Cohen, 2013; Nakamura et al., 2001).

Zu den frühesten Plätzen mit linearreliefverzierter Keramik, der ältesten dekorierten Ware Japans, zählt der Höhlenfundplatz Kamikuroiwa in der Präfektur Ehime, dessen relevante Schicht 9 ein Radiokarbondatum von 13.150–1.520 cal BC erbrachte (Sato, Izuho, Morisaki, 2011). Eine weitere wichtige Fundstelle mit früher verzierter Keramik in Japan ist Taisho 3 im Stadtgebiet von Obihiro auf Hokkaido. Hier konnten in Verbindung mit einer mikroklingenlosen Lithik, die aus dem zeitgenössischen kulturellen Umfeld auf Hokkaido herausticht und eher mit Inventaren auf Honshu vergleichbar ist (Ibid.), mindestens fünf spitzbodige Gefäße mit Wulst- und Abdruckverzierung rekonstruiert werden. Radiokarbondaten an Speisekrusten dieser Keramik ergaben eine Zeitspanne von 13.060–11.844 cal BC (Nakazawa et al., 2011; Shevkomud, 2006).

Ferner Osten Russlands

Ein weiteres Zentrum spätpleistozäner Keramikherstellung lag in der Amur-Region im Fernen Osten Russlands, nur wenig nordöstlich des japanischen Archipels, mit dem die Region im Spätglazial via Sakhalin über eine Landbrücke verbunden war (Sato, Izuho, Morisaki, 2011: 94). Die älteste Keramik ist mit der Osipovka-Kultur verbunden. Im Gegensatz zur frühen Keramik der umliegenden Regionen, die meist rund- oder spitzbodig ist, dominieren hier flachbodige, blumentopfartige Formen (s. Abb. 1). Die ältesten Daten für keramikführende Komplexe, bei denen es sich allerdings meist nicht um Direktdatierungen an Keramik, sondern um Holzkohledaten handelt, stammen von Fundplätzen am Unterlauf des Amur in der Region Chabarovsk: in Chummi datiert die älteste relevante stratigraphische Einheit um 14.300–13.700 cal BC, aus Gasja stammen Daten zwischen 13.930 und 10.700 cal BC und in Gončarka ist ein Zeitraum von 13.120–11.800 cal BC belegt (Buvit, Terry, 2011: 384–386). Datierungen an Speisekrusten von diesem Platz sind mit 11.350–11.050 cal BC etwas jünger (Cohen, 2013: 76). Weiter westlich am oberen Amur hat der Fundplatz Gromatucha Datierungen an Keramikmagerung zwischen 14.240 und 10.160 cal BC erbracht (Buvit, Terry, 2011: 385). Etwas später setzt die frühe Keramik in Primor'e südlich der Amur-Region ein, wo die Fundplätze Černigovka 1 und Ustinovka 3 Direktdatierungen an Keramik zwischen 10.830 und 6230 cal BC erbrachten (Zhushchikhovskaya, 2009: 124–129).

Transbaikalien

Einige Jahrhunderte später beginnen Keramikgefäße auch in Fundkomplexen östlich des Baikalsees aufzutreten. Bereits seit Mitte der 1970er Jahre sind umfangreiche Fundkomplexe am oberen Vitim östlich des Baikalsee bekannt, unter denen besonders Ust'-Karenga 12 von großer Bedeutung für die Erforschung früher Tonware ist (Hommel et al., in Vorbereitung; Kuzmin, Vetrov, 2007). An der Grenze zwischen der Republik Burjatien und der Region Transbaikalien gelegen, wurden auf diesem Fundplatz in Schicht 7 Fragmente von mehr als dreißig spitzbodigen, beutelförmigen Keramikgefäßen mit Kammstempelverzierung gefunden, die mit einer archaischen, in paläolithischer Tradition stehenden Mikroklingenindustrie vergesellschaftet waren (Hommel et al., in Vorbereitung; Tsydenova, Piezonka, 2015: 106–107). Typologisch deuten sich Verbindungen zur frühen Keramik der Amur-Region und der Fundplätze im südlichwestlichen Transbaikalien (s. unten) an (Hommel et al., in Vorbereitung). Radiokarbondaten an Holzkohle aus Schicht 7 rangieren zwischen 12.300 und 10.630 cal BC, und Datier-

ungen von organischem Material aus der Keramik selbst liegen zwischen 11.130 und 10.200 cal BC (Buvit, Terry, 2011: 384). Ähnlich alte Datierungen liegen auch für die frühkeramischen Komplexe der mehrschichtigen Fundplätze Studenoe 1 (Schichten 8, 9G) und Ust'-Menza 1 (Schicht 8) im südwestlichen Transbaikalien vor. Während sich das hohe Alter der dortigen Tonware bereits aufgrund von Kontextdaten aus den umliegenden Schichten sowie aufgrund des Charakters der assoziierten Steinindustrie angedeutet hatte, konnten jüngst Datierungen an Keramikspeisekrusten diesen Ansatz bestätigen: Die fünf Daten aus Studenoe 1, Schicht 9G und 8, liegen zwischen 12.080 und 11.330 cal BC, und die Datierung für Ust'-Menza, Schicht 8, ergab 11.530–11.340 cal BC (Razgil'deeva, Kunikita, Yanshina, 2013). Auch aus Ust'-Kjachta 3 im Selenga-Tal unweit der Südspitze des Baikalsees wurde ein frühes Datum von 11.600–11.190 cal BC für einen keramikführenden Kontext (Schicht 1) angegeben, allerdings war die Schichtzuweisung mit einem nicht weiter kommentierten Fragezeichen versehen (Kuzmin, Orlova, 2000). Kuzmin selbst bezweifelte später einen sicheren Zusammenhang des Datums mit der frühkeramischen Phase, und in seinem 2015 erschienen Aufsatz zur frühen Keramik in Ostasien erwähnt er das Datum nicht mehr (Kuzmin, 2015). Während das zugehörige Steingeräteinventar sich aufgrund des unzureichenden Publikationsstandes derzeit nicht hinreichend einschätzen lässt (Tsydenova, Piezonka, 2015: 107–108), deutet die Magerung mit Straußeneierschalen tatsächlich auf frühe Zeitstellung der Keramik hin, denn Strauße sind in Kontexten, die jünger als frühholozän datieren, in dieser Region nur selten belegt (McKenzie, 2009: 183). Auch der burjatische Fundplatz Krasnaya Gorka an der Eravnoe-Seenplatte im mittleren Transbaikalien hat in seinem ältesten Horizont (Schicht 2, unterer Teil) Keramikscherben zusammen mit einer archaischen, in paläolithischer Tradition stehenden Mikroklingenindustrie erbracht (Tsydenova, 2006; Tsydenova, Piezonka, 2015). Eine erste Speisekrustendatierung an einer unverzierten Keramikscherbe aus diesem Horizont lag bei 7540–7190 cal BC (Hartz et al., 2012); aktuelle, derzeit noch nicht abgeschlossene Analysen deuten inzwischen darauf hin, dass der Komplex möglicherweise bereits ähnlich früh einsetzt wie die älteste Keramik im nördlichen und südlichen Transbaikalien (Piezonka, Tsydenova, Tumen, 2015).

Westsibirien und Transural

Auf der chronologischen Karte der frühen Keramik Eurasiens bildet der Baikalsee eine Grenze oder „Stillstandszone", denn im Gegensatz zur inzwischen gut belegten spätpleistozänen Tonware Transbaikaliens erscheint Keramik westlich des Sees erst Jahrtausende später im frühen Holozän (Hommel, in Vorbereitung). Die ältesten Radiokarbondaten für einen keramikführenden Komplex stammen vom Fundplatz Gorelij Les im Angara-Gebiet. Hier wurden in Schicht 7a 16 Fragmente eines wahrscheinlich rundbodigen, mit gestempelten und geritzten Zickzackmustern verzierten Gefäßes gefunden. Kontextdaten verorten die Schicht im Zeitraum von 8780–7140 cal BC, sie werden allerdings nicht von allen Forschern für verlässlich gehalten (McKenzie, 2009: 186–187). Die darüber folgende Schicht 6 mit jüngerer Keramik, darunter schnurabdruck- und furchenstichverzierte Ware vom Typ Chajta, datiert zwischen 7042 und 5300 cal BC, was zumindest die relativchronologische Abfolge bestätigt (Ibid., p. 187). Am wichtigen mehrschichtigen Fundplatz Sagan-Zaba 2 am Westufer des Baikalsees stellt Keramik vom Typ Chajta stellt die älteste Tonware dar, sie ist in der Stratigraphie mit Schicht 6 verbunden (Goriunova, Novikov, 2015). Als Ergebnis eines umfangreichen Datierungsprogramms liegen heute 16 Radiokarbondaten an Tierknochen und Bodenproben für diese Schicht 6 (Nomokonova et al., 2013). Vier der fünf Proben an Knochen terrestrischer Tiere umfassen eine enge Zeitspanne von 6200 bis 5930 cal BC, während die Proben an Knochen der Baikalrobbe durchschnittlich etwa 700 Jahre älter sind, was auf einen stark ausgeprägten Reservoireffekt hindeutet. Die sechs Bodenproben streuen stärker von 6470 bis 4580 cal BC. Die mit den genannten Chajta-Komplexen zu parallelisierende Schicht 5 des eponymen Fundplatzes Ust'-Chajta im Becken der unteren Angara erbrachte zwei weit auseinanderliegende Radiokarbondaten im Zeitraum von 6430 bis 5300 cal BC (Novikov, Goryunova, 2011).

Während sich also im westlichen Baikalgebiet Tonware möglicherweise der ersten Hälfte des 8. Jahrtausends cal BC zu verbreiten beginnt, fehlen aus den weiten Steppen- und Waldgebieten Süd- und Westsibiriens frühholozäne Belege für Keramiknutzung fast völlig. In der Höhle Elenevka am mittleren Enissej im Krasnojarsker Gebiet

erbrachte die älteste keramikführende Schicht mit schnurabdruckverzierter Ware zwei Daten zwischen 6010 und 5370 cal BC, auf dem Fundplatz Ust'-Kazačka in derselben Region gibt es einen *terminus post quem* (6200–5390 cal BC) und einen *terminus ante quem* (5980–5230 cal BC) für die Schicht mit ältester, ebenfalls schnurverzierter Tonware (McKenzie, 2009: 191–193).

Im östlichen Uralvorland setzten die frühesten verlässlichen Daten um die Mitte des 7. Jahrtausends cal BC ein. Drei gut übereinstimmende Daten im Zeitraum von 6640 bis 6390 cal BC wurden an Speisekrustenproben von Keramik des Typs Satyga vom mehrperiodigen Kultplatz Ust'-Vagilskij Cholm gemessen (Kosinskaya, Dubovtseva, Zanina, in Vorbereitung). Auf dem Fundplatz Kokšarovski Cholm umfassen Holzkohledaten aus Gebäude, das ebenfalls Koshkino-Keramik enthielt, eine Zeitspanne von 7020 bis 5520 cal BC, eine Direktdatierung an Keramik ergab ein Alter von 6050 bis 5730 cal BC (Shorin, Shorina, 2011). Weit im Norden datieren Holzkohleproben aus Haus 4 den frühkeramischen Komplex des Fundplatzes Et-to 1 in den Zeitraum zwischen 6360 und 5550 cal BC (Kosinskaya, 2005: 20). In Beregovaya 2 im mittleren Transural ergaben Speisekrustendatierungen an Keramik vom Typ Koshkino Daten zwischen 6250 und 6070 cal BC (Kosinskaya, Dubovtseva, Zanina, in Vorbereitung; Zhilin, Savchenko, Zaretskaya, 2015). In der Literatur und auch bei Modellierungen früher eurasischer Keramik immer wieder einbezogene sehr frühe Radiokarbondaten von Fundplätzen wie Sumpanya 6 (ab ca. 9750 cal BC) und Amnya 1 (ab ca. 8620 cal BC) bedürfen dagegen einer Verifizierung ihrer Verlässlichkeit bezüglich ihrer tatsächlichen Verbindung mit der frühkeramischen Phase (Kosinskaya, Dabovtseva, Zanina, in Vorbereitung).

Osteuropa

Auch in der Region westlich des Urals bis in den Ostseeraum wurde die frühe Keramik Jahrtausende lang von Jäger-Sammler-Fischern hergestellt. Im Vergleich zu den bisher besprochenen Regionen Nord- und Ostasiens ist der Kenntnisstand aufgrund einer größeren Fundstellendichte verbunden mit einem schnell wachsenden Korpus an Radiokarbondaten, zahlreichen Regionalstudien, aber auch überregionalen Betrachtungen weit umfangreicher. Deshalb sollen an dieser Stelle lediglich die großen Entwicklungslinien kurz genannt werden, da ansonsten auf neue Überblickswerke verwiesen werden kann (Mazurkevich, Dolbunova, 2015; Piezonka, 2015a). Die älteste Keramik Osteuropas erscheint in der ersten Hälfte des 7. Jahrtausends cal BC in vier Regionen: im nordkaspischen Raum (unverzierte und ritzlinienverzierte Ware mit runden und flachen Böden), am unteren Don (unverzierte Keramik), and der mittleren Volga im Bereich der Elšan-Kultur (spitzbodige unverzierte Töpfe) und in Nordwestrussland im Dvina-Lovat'-Gebiet (unverzierte und spärlich verzierte Töpfe) (Mazurkevich, Dolbunova, 2015). In der zweiten Hälfte des 7. Jahrtausends breitet sich dann die frühe Keramik, die oft spärlich mit kleinen Einstichen verziert ist und sowohl flache als auch spitze Böden aufweisen kann, entlang der Flüsse nach Westen und Nordwesten aus und erreicht das Kama- und das Oberwolgagebiet, die Sukhona-Region und den Nordschwarzmeerraum um 6000 cal BC. Jüngere Entwicklungen umfassen die Ausbreitung kammkeramischer Typen aus östlicher Richtung, die in der zweiten Hälfte des 6. Jahrtausends auch Nordfennoskandien, und organisch gemagerter Keramikarten, die von Südosten bis ins Baltikum wirken (Piezonka, 2015a: 244–253).

Chronologie, Ausbreitung und Funktion der eurasischen Wildbeuterkeramik: Aktuelle Forschungsfragen und methodische Ansätze

Wie im vorangehenden Abschnitt gezeigt, ist der Forschungsstand zur eurasischen Wildbeuterkeramik derzeit sehr heterogen. Während für einige Regionen (z. B. Japan, Osteuropa) bereits eine gute Datengrundlage und auch auswertende Untersuchungen ein zunehmend detailliertes Bild der frühkeramischen Phase zeichnen können, bilden andere Regionen durch den Mangel an relevanten Fundplätzen große Lücken im *archaeological record* (z. B. Westsibirien). Dennoch scheinen sich bereits anhand des heutigen Kenntnisstandes eine Reihe von „Stillstandslinien" bzw. Grenzen im raum-zeitlichen Kontinuum der frühen eurasischen Jäger-Sammler-Keramik abzuzeichnen (Hommel, in Vorbereitung; vgl. auch Kuzmin, 2015, Abb. 14). Eine dieser Grenzen trennt die eiszeitlichen Keramikzentren Südchinas, Japans und des russischen Fernen Ostens von den offenbar noch Jahrtausende lang keramiklos bleibenden Regionen Nordchinas, Koreas und der

Mongolei. Eine zweite deutliche Grenze bildet, wie oben erwähnt, der Baikalsee, auf dessen Ostseite Keramik bereits im Spätglazial genutzt wird, während westlich des Sees Tonware erst in einer entwickelten Phase des Frühholozän aufzutreten beginnt. Weiter westlich scheint derzeit die frühe Ware im nordkaspischen Raum und im Wolga- und Don-Gebiet etwas älter zu sein die erste Keramik der Uralregion.

Vor dem Hintergrund dieses Forschungsstandes steht bezüglich der eurasischen Wildbeuterkeramik die Frage im Raum, ob sich a) die Kenntnis der Keramikherstellung von den ältesten Kerngebieten in China, Japan und dem Fernen Osten Russlands aus kontinuierlich in Richtung Westen bis nach Nordzentralasien und an den Ural und weiter nach Europa ausbreitete (Ceramics…, 2009; Gibbs, Jordan, 2013) oder ob es b) in dem riesigen Gebiet mehrfach zu einer unabhängigen Erfindung von Gefäßkeramik durch Jäger-Sammler gekommen ist (Kuzmin, Jull, Burr, 2009; vgl. auch Hartz et al., 2012; Kuzmin, 2013; Hartz, Piezonka, 2013). Auf dem Weg, einem Verständnis dieser Problematik näher zu kommen, stehen die folgenden Fragen im Mittelpunkt:

– *Wann* trat die Innovation der Herstellung von Keramikgefäßen in den verschiedenen Regionen auf?

– *Wie* wurde die Innovation eingeführt? Wurde die neue Technologie in einer bestimmten Region unabhängig erfunden, oder wurde die Kenntnis aus einer anderen Region übernommen? Wie verbreitete sich die Kenntnis der Keramikherstellung (Nachbarn, weiter reichende kulturelle Kontakte, Migrationen etc.)?

– *Warum* wurde die Innovation der Keramikherstellung angenommen? Welche Funktionen und Rollen kamen der frühen Keramik zu, welche Vorteile führten zu ihrer Integration in das Kulturgut der jeweiligen Gruppe?

Grundlage einer Beantwortung der Frage *Wann?* ist die Schaffung verlässlicher regionaler Chronologien anhand von gut dokumentierten Stratigraphien und validen ^{14}C-Daten. Zuzeit ist die datendicht für den Komplex der euraischen Wildbeuterkeramik noch sehr heterogen, für vielen Regionen existieren nur wenige oder gar keine absoluten Daten. Gleichzeitig bestehen im Detail oft Unsicherheiten, ob die existierenden Daten tatsächlich die Phase der frühesten Keramiknutzung erfassen. Gerade bei Daten an Holzkohle, Knochen etc. aus den Befunden stellt sich die Frage, ob die frühe Keramik tatsächlich mit der datierten Zeitspanne assoziiert ist. Deshalb spielen Direktdatierungen an Keramik eine besondere Rolle, weil hier ein Zusammenhang zwischen Datum und datierter Keramik sicher gegeben ist. Während Extrakte des Kohlenstoffs aus der Keramikmatrix selbst als Probenmaterial inzwischen vermehrt kritisch gesehen werden, da die Herkunft dieses Kohlenstoffs nicht sicher eingeschätzt werden kann (Karmanov, Zaretskaya, Volokitin, 2014: 736; Piezonka et al., 2016), ist die Datierung von Resten der Magerung und von verkohlten, an der Gefäßoberfläche haftenden Krusten vielversprechender, weil diese Materialien sicher mit der Zeit der Herstellung und Nutzung des jeweils beprobten Gefäßes in Verbindung stehen. Ein wichtiges Problemfeld bei Speisekrustendatierungen stellen allerdings mögliche Reservoir-Effekte dar. Mit archäologischen (Datierung von Datenpaaren aquatischer und terrestrischer Materialien) und archäometrischen Methoden (Analysen der stabilen Isotopen wie ^{13}C und ^{15}N; Analysen organischer Rückstände wie z. B. Fettsäuren) in Verbindung mit experimenteller Archäologie wird derzeit versucht, systematische Schätzungen von Reservoireffekt-bedingten Altersabweichungen bei Speisekrustendatierungen zu erreichen (Heron, Craig, 2015; Piezonka et al., 2016; Philippsen, 2015; Philippsen, Meadows, 2014). Modellierungen der Ausbreitung früher Keramik in Eurasien anhand von Radiokarbondaten (z. B. Gibbs, Jordan, 2013; Jordan et al., im Druck) haben immenses Erkenntnispotential, sind zurzeit aber noch durch die sehr heterogene Dichte und Qualität der vorhandenen Datierungen beeinträchtigt.

Dem *Wie?* der Verbreitung der frühesten Keramik bei den eurasischen Wildbeutern kann man sich auf regionaler Ebene am besten durch systematische typologische Untersuchungen der Tonware annähern. Anhand von technologischen, morphologischen und stilistischen Gemeinsamkeiten und Unterschieden können Kontinuitäten sowie Grenzen und Brüche in der Verbreitung früher Keramiktraditionen erfasst werden. Die Herkunft von Keramik (lokale Herstellung vs. Import) kann unter anderem durch naturwissenschaftliche Untersuchungen an der Keramikmatrix erforscht werden. Bei der Untersuchung der technologischen und morphologischen Parameter kommen verschiedene physikalische und chemische Methoden zum Einsatz (z. B. Röntgenuntersuchungen, thermische Methoden, XRF-Scans, vgl. Molodin, Myl'nikova, 2015), für das Verständnis der Verzierungstech-

niken haben auch experimentelle Ansätze neue Erkenntnisse erbracht (Dubovtseva, Kosinskaya, Yudina, 2011). Multivariate Statistik (Korrespondenzanalyse) ist geeignet, auf der Grundlage dieser verschiedenen Daten Kontinuitäten und Brüche in der Verbreitung der Keramik auf regionaler und überregionaler Ebene nachzuweisen (s. unten).

Zum *Warum?* der Aufnahme der keramischen Innovation durch Jäger-Sammler-Fischer in den verschiedenen Regionen Eurasiens werden hauptsächlich zwei Hypothesen referiert: Zum einen werden Tongefäße als geeignetes Mittel gesehen, um Nahrungsmittel zu entgiften, genießbarer und schmackhafter zu machen und um neue Materialien zu erschließen (z. B. schnelle Genießbarmachung von Mollusken durch Kochen in Wasser, Herstellung von Fischöl) (Lu, 2010; Craig et al., 2013). Zum anderen könnten Keramiktöpfe ein Prestigegut im Rahmen von ritualisierten Festgelagen dargestellt haben, entweder in ihrer Funktion als Objekt (als Serviergefäße) oder zur Zubereitung spezieller Speisen (Hayden, 2009). Auch zur Untersuchung dieses Problemfeldes bieten archäometrische Analysen vielversprechende Ansätze, denn mit Isotopen- und Lipidanalysen können Gefäßinhalte und damit die Funktion und Nutzung der frühen Keramik untersucht werden. So konnte ein Team um O. Craig mittels der Analyse stabiler Isotopen aus Speisekrusten und organischer Rückstände in der Keramik selbst eindrucksvoll belegen, dass die frühe Keramik in Japan vor allem für die Verarbeitung aquatischer Ressourcen sowohl aus dem Meer als auch aus Binnengewässern genutzt wurde (Craig et al., 2013). Darüber hinaus ist auch für diese Fragen die Erschließung stratifizierter Plätze mit guter organischer Erhaltung von Bedeutung, um mit archäobotanischen und archäozoologischen Methoden die frühe Keramik in ihren wirtschafts- und umweltgeschichtlichen Kontext zu stellen.

Ein methodisches Fallbeispiel: Multivariate Statistik als Instrument zur Erforschung von Typologie, Chronologie und Ausbreitungsdynamik früher Keramik im östlichen Ostseeraum

Statistische Methoden haben in der Keramikforschung eine lange Tradition, und gerade multivariate Verfahren wie Hauptkomponentenanalyse und Korrespondenzanalyse haben sich als wertvolles Werkzeug zum Verständnis der inneren Gliederung des Materials erwiesen (z. B. Spatz, 1996; Schneeweiß, 2007). Mit der Korrespondenzanalyse lassen sich auf rechnerischem Wege Ordnungsprinzipien im Gesamtdatensatz identifizieren, die durch bloße impressionistische Betrachtung und durch Einzelanalysen ausgewählter Merkmale nicht fassbar wären. Während Korrespondenzanalysen in der Archäologie – zum Beispiel bei der Auswertung von Gräberfeldern oder Siedlungsbefunden – oft primär dem Ziel einer relativchronologischen Gliederung des Materials dienen, ist in großräumigen diachronen Studien auch mit anderen „ordnenden" Faktoren wie etwa regionalen stilistischen oder technologischen Traditionskreisen zu rechnen, die sich im Analyseergebnis abzeichnen können.

Im Folgenden soll anhand des Beispiels der steinzeitlichen Wildbeuterkeramik Nordosteuropas gezeigt werden, wie mithilfe der Korrespondenzanalyse konkrete, belastbare Ergebnisse zu typologischen Zusammenhängen, chronologischen Entwicklungen und räumlicher Verbreitung früher Keramik auf überregionaler Ebene erzielt werden können. Ziel der Studie war das bessere Verständnis der initialen Ausbreitung der Keramiktechnologie in die Region östlich und nördlich der Ostsee und die anschließenden stilistischen und technologischen Entwicklungen* In die Untersuchung sind 535 Gefäßeinheiten von 17 Fundplätzen aus Russland, Finnland, Litauen und Estland eingeflossen, die Anzahl der betrachteten Gefäße pro Fundplatz reicht von einem Topf bis zu 118 Gefäßen (Abb. 3). Die ausgewählten Komplexe umfassen Beispiele aller wichtigen frühen Keramiktypen, die in dieser Region unterschieden werden (Narva, Dubičiai, Kammkeramik I:1 und I:2, Sperrings, Säräisniemi 1, Oberwolga, "2. Kammkeramik-Komplex", "nördliche Typen", Ljalovo). Für jede der Gefäßeinheiten wurden eine Vielzahl von Merkmalen aufgenommen. Im Vordergrund standen jene Aspekte, die für das Erkennen von Traditionslinien in der frühneolithischen Keramiktechnologie des Untersuchungsgebietes besonders aussagekräftig erschienen: herstellungstechnische Merkmale wie Magerung, Aufbautechnik und Oberflächenbehandlung, formale Eigenschaften wie Wandstärke, Rand- und Randabschussform sowie Besonderheiten der Technik und Gestaltung bei der Verzierung

*Für, ausführlichere Darstellungen dieser Fallstudie (s. Piezonka, 2012; Piezonka, 2015a, b).

(Abb. 4). Die Korrespondenzanalysen selbst wurden für verschiedene Kombinationen von Gefäßeinheiten und Merkmalen durchgespielt, um genauer nachvollziehen zu können, welche Faktoren für die Gliederung des Materials von Bedeutung sind. Die Ergebnisse der einzelnen Analysen werden mithilfe von Parabeltests, deren Achsen die relevanten Eigenvektoren bilden, dargestellt (Abb. 5, 6). Jeder Fundkomplex ist durch eine bestimmte Farbe kodiert, gleichzeitig gibt die Form der Signatur die gängige Kulturzuweisung des jeweiligen Fundkomplexes an: Dreiecke stehen für den Typ Dubičiai, Rhomben für Narva, Kreise für Kammkeramik (Ka I:1, Sperrings, Säräisniemi 1) und Quadrate für die stratifizierten Fundkomplexe an der oberen Suchona (Veksa 3 und Ust'e Borozdy).

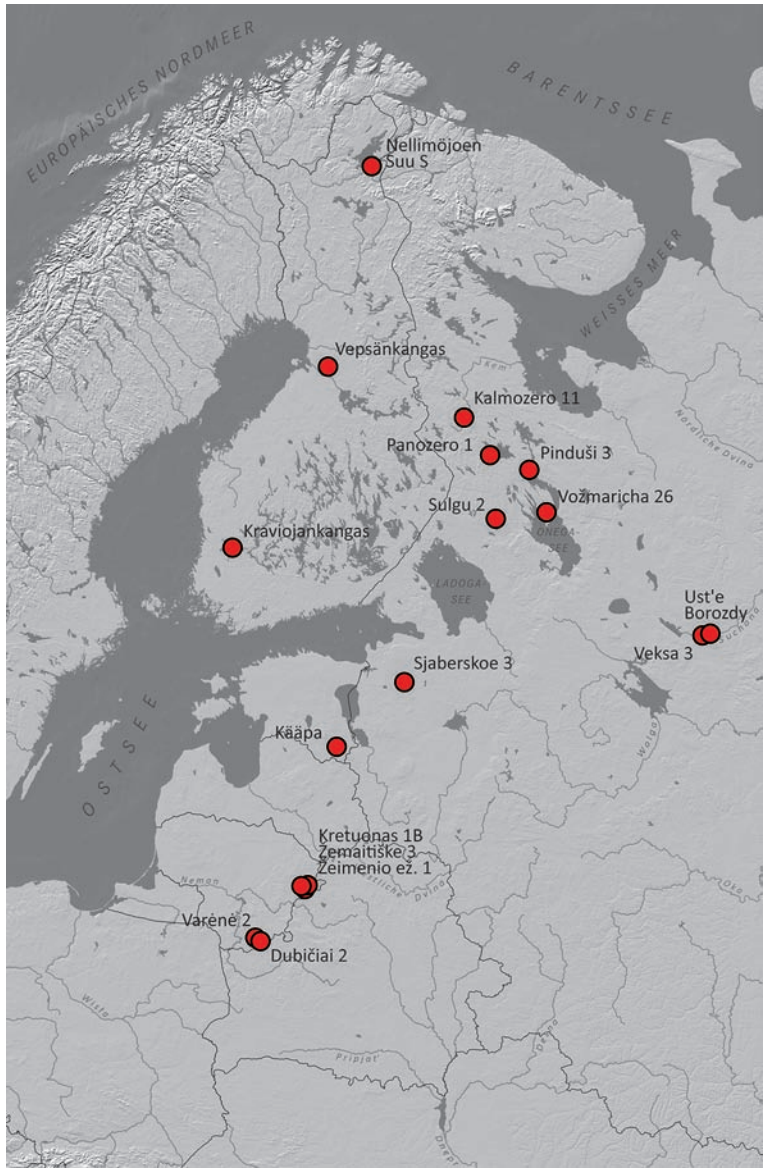


Abb. 3. Fallstudie zur multivariaten Statistik keramischer Komplexe in Nordosteuropa: Steinzeitliche Fundplätze östlich und nördlich der Ostsee, deren Keramik in die Korrespondenzanalyse eingeflossen ist (vgl. Piezonka, 2015a).

Unter den zahlreichen Analyseresultaten sollen zwei Beispiele näher betrachtet werden. Besonders aufschlussreich ist die Grafik, die sich aus der Abtragung des 1. gegen den 3. Eigenvektor der Korrespondenzanalyse der herstellungstechnischen Merkmale für den Gesamtkomplex ergibt (Abb. 5). Sie bildet gleichsam eine – wenn auch verzerrte – Landkarte des Arbeitsgebietes: Ganz im „Südwesten" liegen die Gefäßeinheiten der Plätze vom Typ Dubičiai, was ihrer geographischen Lage bezüglich der anderen Fundstellen entspricht. „Nördlich" davon folgen die verschiedenen Fundstellen der Narva-Kultur. Weiter „östlich" liegen dicht geballt die Gefäße der Kammkeramiktypen, wobei der „nördliche" Bereich dieser Punktwolke von Keramiken der Säräisniemi 1 – Fundstellen und von Töpfen aus Kraviojankangas dominiert wird. Eine Verbindung zwischen den beiden Hauptpunktwolken ist durch die Gefäße der Fundstelle Sjaberskoe 3 gegeben, die tatsächlich eine geographische Zwischenstellung einnimmt. In der Forschung wird sie als Narva-Fundstelle angesprochen, die Korrespondenzanalyse zeigt aber, dass zumindest in keramiktechnologischer Hinsicht ebenso starke Anbindungen an den Kreis der Kammkeramik gegeben sind. Ein interessantes und eher unerwartetes Ergebnis ist die Aufspaltung der ostlitauischen) XQGNRP SOH[HYRQ ä HP DWHNH % . UHVXOWDV % XQG ä HP HQIR HåHUR GLHJRJUDSKLVFKQXZ HQJH Kilometer voneinander entfernt liegen (vgl. Abb. 3). : lKUHQG VFKQ P OFKGLH* Hl %bYRQ ä HP DWHNH 3B ausnahmslos im oberen Teil der Punktwolke zwischen den Töpfen aus Kääpa anordnen, liegen GLH * Hl %bLQKHLWQ YRQ ä HP HQIR HåHUR LP unteren Diagrammbereich nahe der Keramik der Dubičiai-Fundstellen. Die Töpfe aus Kretuonas 1B stellen eine Verbindung zwischen beiden Teilen der

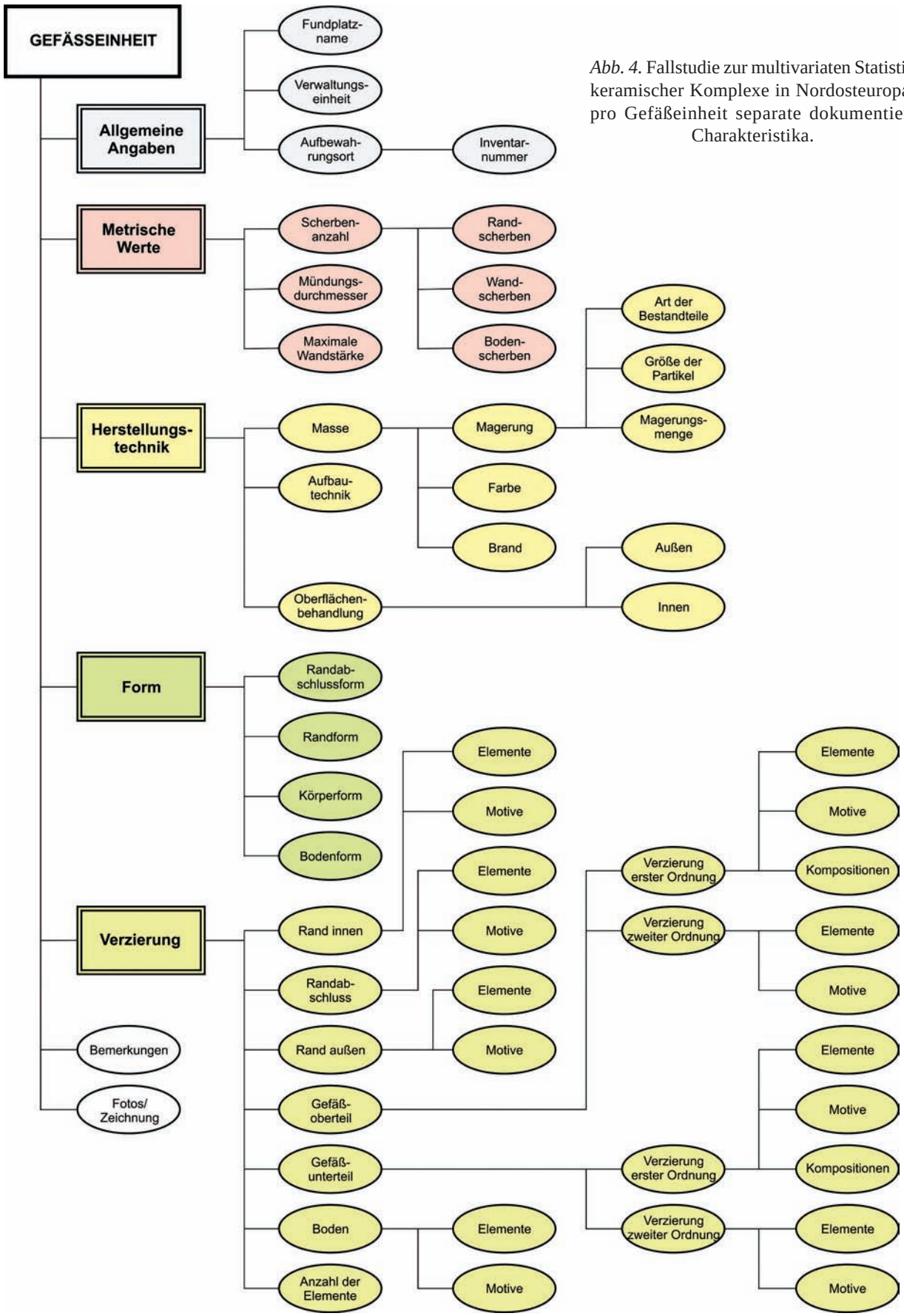


Abb. 4. Fallstudie zur multivariaten Statistik keramischer Komplexe in Nordosteuropa: pro Gefäßeinheit separate dokumentiert Charakteristika.

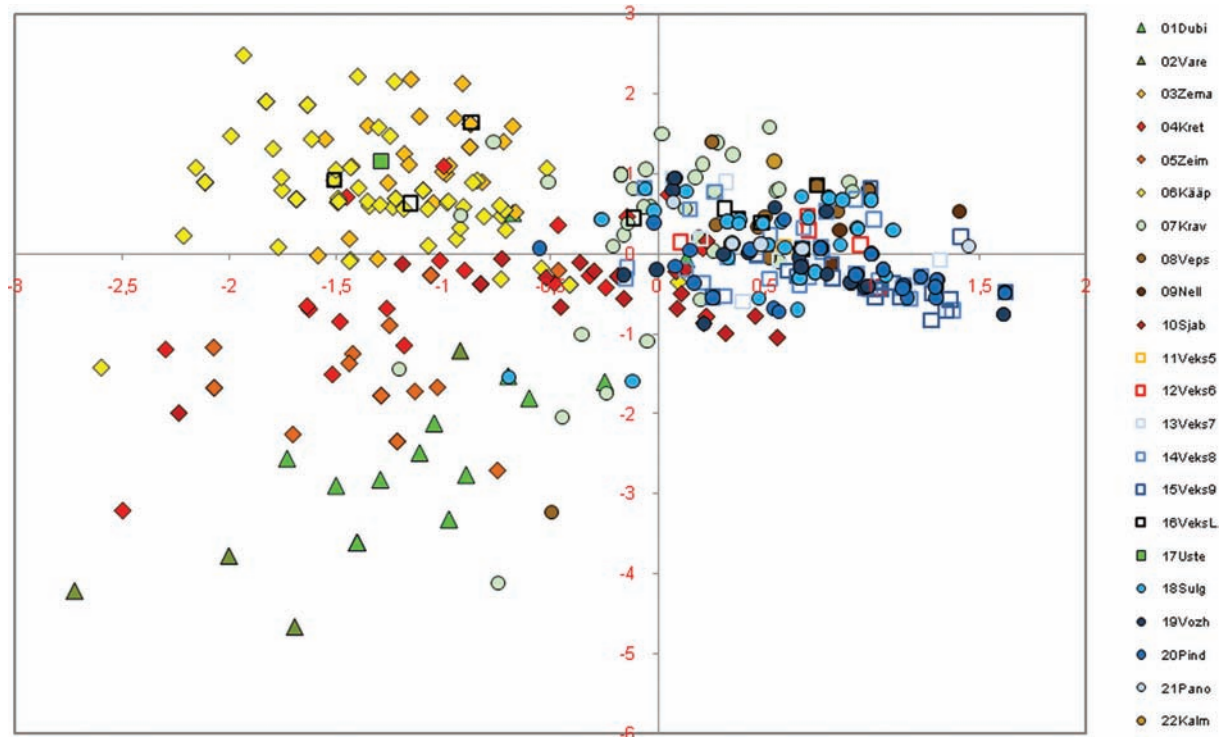


Abb. 5. Fallstudie zur multivariaten Statistik keramischer Komplexe in Nordosteuropa: Korrespondenzanalyse der herstellungstechnischen Merkmale für den Gesamtkomplex, Darstellung der Gefäßeinheiten, 1. gegen 3. Eigenvektor.

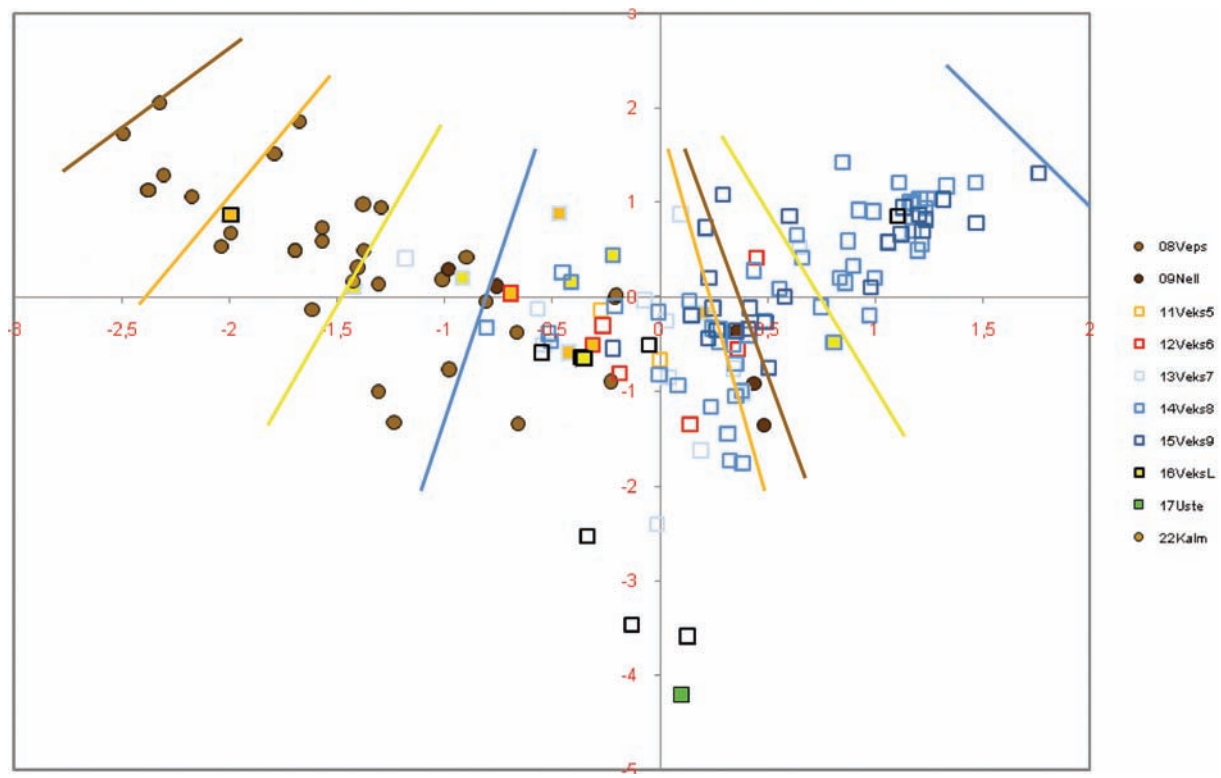


Abb. 6. Fallstudie zur multivariaten Statistik keramischer Komplexe in Nordosteuropa: Korrespondenzanalyse der herstellungstechnischen und Verzierungsmerkmale für Veksa 3, Ust'e Borozdy und die Fundplätze mit Keramik von Typ Säräisniemi 1, Darstellung der Gefäßeinheiten, 1. gegen 2. Eigenvektor. Hervorhebungen: gelb gefüllte Signaturen: Gefäße von „Zweiten Kammkeramischen Komplex" aus Veksa 3; orange gefüllte Signaturen: Gefäße vom „nördlichen Typ" aus Veska 3.

„westlichen“ Punktwolke her. Als Ursache kommen hier am ehesten chronologische Unterschiede in Kombination mit unterschiedlichen typologischen Bezugsrichtungen in Betracht. Sehr aufschlussreich ist des Weiteren die Lage zweier Lesefunde aus Veksa 3 sowie eines Gefäßes aus Ust’e Borozdy im Diagramm: Wie bereits nach Augenschein vermutet, haben diese Gefäße wenig mit der übrigen an der oberen Suchona aufgenommenen Keramik zu tun, sondern stehen der Narva-Tonware nahe.

Durch gezielte Reduktion des in die Analyse einfließenden Datensatzes ließen sich weitere Ordnungsprinzipien innerhalb der frühkeramischen Komplexe herausarbeiten. Beispielhaft soll hier die Analyse des zur kammkeramischen Tradition zählenden Teils des Gesamtdatensatzes betrachtet werden. Wenn man aus dem Kammkeramik-Komplex auch noch die Sperrings- und Ka I:1-Gefäße aus der Analyse herausnimmt und nur die Fundplätze an der Vologda (Veska 3 und Ust’e Borozdy) und die Sär 1-Fundstellen miteinander vergleicht, bildet sich eine Parabel heraus, die auf eine kontinuierliche Entwicklung hindeutet (Abb. 6). Der rechte Arm beginnt mit Gefäßen aus den untersten beiden Schichten von Veksa 3, bei denen es sich typologisch gesehen um frühe, spärlich dekorierte Ware sowie um der mittleren Oberwolga-Kultur nahestehende, mit langen Kammstempeln verzierte Keramik handelt (Abb. 6, Bereich zwischen den blauen Linien). In der Nähe des Schnittpunktes der Diagrammachsen folgt eine Zone, in der eine Häufung von Gefäßen aus den jüngeren Schichten von Veksa 3 (v.a. „2. kammkeramischer Komplex“, Bereich zwischen den gelben Linien, und „nördlicher Typ“, Bereich zwischen den organefarbenen Linien) und einige Säräisniemi 1-Töpfe (Bereich zwischen den braunen Linein) festzustellen ist, und der linke Arm besteht aus Säräisniemi 1-Gefäßen und einigen Tongefäßen aus Veksa 3. Daneben gibt es im unteren Teil des Diagramms ein paar *outliers*, bei denen es sich um die Narva-artigen Töpfe aus Veksa 3 und Ust’e Borozdy handelt, welche für die hier dargelegte Diskussion weniger relevant sind. Die durch die Korrespondenzanalyse errechnete Abfolge verläuft also von der Keramik der älteren Schichten von Veksa 3 über die jüngeren Straten dieses Fundplatzes hin zu Säräisniemi 1-Tonware. Zur besseren Erfassbarkeit der Zusammenhänge wurden zusätzlich im Diagramm die typologisch charakteristischsten Gefäße des „Zweiten kammkeramischen Komplexes“ (gelb) und des „Nördlichen Typs“ (orange) optisch hervorgehoben. Sie bestätigen die oben beschriebene Abfolge: Beide Gefäßgruppen konzentrieren sich in der Mitte des Diagramms, wobei der „Zweite kammkeramische Komplex“, der stratigraphisch älter ist, weiter nach rechts reicht, während der stratigraphisch jüngere „nördliche Typ“ weiter nach links ausgreift. Anhand des Diagrammes kann also eine kontinuierliche typologische Entwicklung von der Oberwolga-Keramik Veksas über den „Zweiten kammkeramischen Komplex“ und den „Nördlichen Typ“ hin zur Säräisniemi 1-Tonware im Nordwesten des Untersuchungsgebietes nachgewiesen werden. Für Veksa 3 entspricht diese Abfolge weitgehend der stratigraphischen Sequenz und dürfte daher eine zeitliche Entwicklung wiedergeben.

Die detaillierte Auswertung der frühen Keramik von 17 Fundplätzen im östlichen Ostseeraum mithilfe der Korrespondenzanalyse hat eine Reihe aufschlussreicher, statistisch belegter Ergebnisse gebracht. So wird deutlich, dass sich der gesamte Komplex in zwei große Einheiten untergliedert: in eine südwestliche Gruppe mit dem Typ Dubičiai und den Narva-Fundplätzen, und in eine nordöstliche, im weitesten Sinne frühkammkeramische Gruppe mit Fundplätzen der Kulturen Sperrings, Ka I:1 und Säräisniemi 1 sowie den neolithischen Straten von Veksa 3 an der oberen Suchona. Besonders bedeutsam im Zusammenhang mit der frühkammkeramischen Tradition ist das Analyseergebnis, das eine kontinuierliche typologische Entwicklung von der ältesten in Veksa vorhandenen Oberwolga-artigen Keramik über die jüngere frühkammkeramische Stufe des „Zweiten kammkeramischen Komplexes“ hin zum „Nördlichen Typ“ und weiter bis zur Säräisniemi 1-Keramik Nordfennoskandiens wahrscheinlich macht. Damit wäre man der Schließung einer wichtigen Forschungslücke zur frühen Keramikentwicklung in der Waldzone – nämlich der Frage nach Genese und Verhältnis von „Nördlichem Typ“ und Säräisniemi 1 – einen bedeutenden Schritt näher gekommen. Gleichzeitig lassen die Analyseergebnisse vermuten, dass die karelische Sperrings-Keramik und auch die finnische Kammkeramik I:1 eher außerhalb dieses Entwicklungsstranges stehen.

Die Ergebnisse der Analyse des gesamten Keramikkomplexes der 17 Fundplätze im Ostseeraum mittels multivariater Statistik und hinzugezogene publizierte Informationen aus den umlieg-

enden Gebieten ermöglichen die Entwicklung eines Ausbreitungsszenarios früher Keramik im Raum zwischen Ural und Ostsee (vgl. Piezonka, 2015a). Dabei lassen sich drei Traditionsstränge unterscheiden (Abb. 7): Die älteste Tradition bildet eine spärlich verzierte Ware, deren Ursprünge bis ins mittlere Wolga-Gebiet in die erste Hälfte des 7. Jahrtausends v. Chr. zurückreichen und die wahrscheinlich über Zwischenstufen in Mittelrussland die Basis für die Herausbildung der Narva-Kultur um 5.500 v. Chr. darstellt. Eine zweite, südliche Traditionslinie erreichte das Baltikum aus dem Steppenraum auf der Basis des Dnepr-Donec-Komplexes. Auf ihrer Grundlage entstand der Typ Dubičiai als Frühphase der Neman-Kultur in der zweiten Hälfte des 6. Jahrtausends v. Chr. Sie wirkte auch auf die typologische Entwicklung der Narva-Keramik ein.



Abb. 7. Drei Keramik-Traditionsstränge, die auf die Entwicklung der frühen Tonware im östlichen und nördlichen Ostseeraum einwirkten. Dargestellter Zeitraum: ca. 6000–4500 cal BC.

1 – Gefäß der Ertebølle-Kultur, Wangels, Deutschland; *2* – Gefäß der Narva-Kultur, Sārnate, Lettland; *3* – Gefäß des Dnepr-Donec-Kulturkomplexes, LučLåHMči, Weißrussland; *4* – Gefäß der Valdaj-Kultur, Ščepočnik, Russland; *5* – Gefäß der Elšan-Kultur, Čekalino, Russland; *6* – Gefäß vom Typ Ka I:1, Vargstenslätten, Finnland; *7* – Gefäß vom Typ Säräisniemi 1, Čavanga, Russland; *8* – Gefäß der Pečora-Dvina-Kultur, Polovniki 2, Russland.

Bei der dritten Tradition handelt es sich um stich- und kammstempelverzierte Ware, deren Ursprung im Wolga-Kama-Gebiet lag, von dem aus sie sich am Beginn des 6. Jahrtausends nach Westen verbreitete. Aus der Oberwolga-Kultur entstanden dann seit der Mitte des 6. Jahrtausends v. Chr. weiter nördlich die Typen Sperrings und Ka I:1. Erneute östliche Einflüsse trugen zur Herausbildung des „nördlichen Typs“ in Mittelrussland und der Säräisniemi 1-Keramik in Nordfennoskandien bei.

Die Korrespondenzanalyse erweist sich damit als sehr gewinnbringende Methode zur Erforschung verbindender und trennender Elemente bei vorgeschichtlichen Keramikkomplexen in überregionaler Perspektive. Das Verfahren ist geeignet, Zusammenhänge in der Ausbreitungschronologie fundiert und anschaulich zu belegen und hat damit immenses Potential zur Erfassung von Entwicklungssträngen und Brüchen in der Geschichte der frühen Keramik Eurasiens. Es ist daher eine wichtige zukünftige Aufgabe, dieses Verfahren auf Keramikkomplexe weiterer Regionen anzuwenden.

Ausblick

Durch die Forschungen der letzten Jahrzehnte konnte das hohe, eiszeitliche Alter der ältesten Tonware der Welt in Ostasien bestätigt werden. Keramikgefäße wurden von Jäger-Sammler-Fischern Nordeurasiens über viele Jahrtausende völlig unabhängig von einem „Neolithikum“ mit produzierender Wirtschaftsweise hergestellt und genutzt. Allerdings ist die Dichte und Qualität der heute zur Verfügung stehenden archäologischen Informationen im gewaltigen Raum zwischen Pazifik und Ostsee noch sehr heterogen, und neue gezielte Forschungen sind nötig, um das Bild auszufüllen und Lücken zu schließen.

Insgesamt ist neben einer verlässlicheren archäologischen Faktenbasis ein besseres kontextuelles Verständnis der frühen wildbeuterischen Keramiktraditionen notwendig, das Aspekte der Integration der Keramik in die bestehende Jäger-Sammler-Lebensweise und ihre Kopplung an die Veränderungen der Mensch-Umwelt-Beziehungen mit einbezieht. Methodisch bieten neue multidisziplinäre Ansätze unter Einbeziehung verschiedener naturwissenschaftlicher Disziplinen die besten Möglichkeiten, einer Lösung dieser Fragen näher zu kommen. Neue Feldforschungen zur Erschließung von stratifizierten Fundplätzen sind ebenso nötig wie weitere Radiokarbondatierungen in Verbindung mit Studien zu Reservoireffekten, Analysen stabiler Isotopen und organischer Rückstände an Speisekrusten und in der Keramikmatrix als Informationsquelle zur Funktion und Nutzung der Tonware, und der Einsatz multivariater Statistik zur überregionalen Integration der Daten.

Literatur

Boaretto E., Wu X., Yuan J., Bar-Yosef O., Chu V., Pan Y., Liu K., Cohen D., Jiao T., Li S., Gu H., Goldberg P., Weiner S. 2009
Radiocarbon dating of charcoal and bone collagen associated with early pottery at Yuchanyan Cave, Hunan Province, China. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA,* vol. 106 (24): 9595–9600.

Bronk Ramsey C. 2009
Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon,* vol. 51 (1): 337–360.

Buvit I., Terry K. 2011
The twilight of Paleolithic Siberia: Humans and their environments east of Lake Baikal at the late-glacial / Holocene transition. *Quaternary International,* vol. 242: 379–400.

Ceramics before Farming: The Dispersal of Pottery among Prehistoric Eurasian Hunter-Gatherers 2009
P. Jordan, M. Zvelebil (Hrsg.). Walnut Creek: Left Coast Press.

Cho D., Ko I. 2009
Hunter-gatherer ceramics of Neolithic Korea. In *Ceramics before Farming: The Dispersal of Pottery among Prehistoric Eurasian Hunter-Gatherers,* P. Jordan, M. Zvelebil (Hrsg.). Walnut Creek: Left Coast Press, pp. 149–166.

Cohen D.J. 2013
The advent and spread of early pottery in East Asia: new dates and new considerations for the world’s earliest ceramic vessels. *Journal of Austronesian Studies,* vol. 4: 55–92.

Craig O.E., Saul H., Lucquin A., Nishida Y., Taché K., Clarke L., Thompson A., Altoft D.T., Uchiyama J., Ajimoto M., Gibbs K., Isaaksson S., Heron C.P., Jordan P. 2013
Earliest evidence for the use of pottery. *Nature,* vol. 496: 351–354.

Dikshit K. N., Hazarika M. 2012
The earliest pottery in East Asia: a review. *Purātattva,* vol. 42: 227–237.

Dubovtseva E.N., Kosinskaya L.L., Yudina E.A. 2011
Eksperiment v arkheologicheskikh issledovaniyakh (raboty eksperimental’noi arkheologicheskoi ekspeditsii CAI UrFU v 2005–2011 gg.). In *Shestye Bersovskie chteniya: sb. st. Vseros. arkheol. nauch.-prakt. konf.* Ekaterinburg: KVADRAT Publ., pp. 178–181.

Gibbs K., Jordan P. 2013
Bridging the Boreal Forest Siberian Archaeology and Emergence of Pottery among Prehistoric Hunter-

Gatherers of Northern Euroasia. *Sibirica,* vol. 12 (1): 1–38.

Goriunova O.I., Novikov A.G. 2015
Neolithic ceramics from the settlements of the Cis-Ol'khon region (Lake Baikal). The questions of periodization and dating. In *Ancient Cultures of the Northern Area of China, Mongolia and Baikalian* Siberia, Bd 2, Ta La (Hrsg.). Hohhot, pp. 42–48.

Gronenborn D. 2009
Transregional Culture Contacts and the Neolithization Process in Northern Central Europe. In *Ceramics Before Farming: The Dispersal of Pottery Among Prehistoric Eurasian Hunter-Gatherers*, P. Jordan, M. Zvelebil (eds.). Walnut Creek: Left Coast Press, pp. 527–550.

Gronenborn D. 2011
Early pottery in Afroeurasia – Origins and possible routes of dispersal. In *Early Pottery in the Baltic – Dating, Origin and Social Context. International Workshop at Schleswig from 20th – 21st October 2006,* S. Hartz, F. Lüth, T. Terberger (Hrsg.), pp. 59–80. (Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 2008).

Hartz S., Kostyleva E., Piezonka H., Terberger T., Tsydenova N., Zhilin M.G. 2012
Hunter-gatherer pottery and charred residue dating: new results on early ceramics in the north Eurasian forest zone. *Radiocarbon,* vol. 54 (3-4): 1033–1048.

Hartz S., Piezonka H. 2013
North Eurasian hunter-gatherer ceramics as an archaeological source: Reply to Kuzmin (2013). *Radiocarbon,* vol. 55 (1): 205.

Hayden B. 2009
Foreword. In *Ceramics before Farming: The Dispersal of Pottery among Prehistoric Eurasian Hunter-Gatherers*, P. Jordan, M. Zvelebil (Hrsg.). Walnut Creek: Left Coast Press, pp. 19–26.

Heron C., Craig O.E. 2015
Aquatic resources in foodcrusts: identification and implication. *Radiocarbon,* vol. 57 (4): 707–719.

Hommel P. (in Vorbereitung)
What's The Point? Ceramic Globalization in the Early Holocene? In *Globalisation and the People Without History*, N. Boivin, M. Frachetti (Hrsg.). Cambridge: Cambridge University Press.

Hommel P.N., Day P.M., Jordan P., Vetrov V.M. (in Vorbereitung)
Vessels on the Vitim: "Neolithic" Ceramics of the Upper Vitim Basin.

Jordan P., Gibbs K., Hommel P., Piezonka H., Silva F., Steele J. (im Druck)
Modelling the Diffusion of Pottery Technologies across Afro-Eurasia: Emerging Insights and Future Research Questions. *Antiquity.*

Kaner S. 2009
Long-term innovation: Appearance and spread of pottery in the Japanese archipelago. In *Ceramics before Farming: The Dispersal of Pottery among Prehistoric Eurasian Hunter-Gatherers*, P. Jordan, M. Zvelebil (Hrsg.). Walnut Creek: Left Coast Press, pp. 93–119.

Karmanov V.N., Zaretskaya N.E., Volokitin A.V. 2014
Another way of early pottery distribution in eastern Europe? Case study of the Pezmog 4 site, European far northeast. *Radiocarbon,* vol. 56 (2): 733–741.

Klassen L. 2004
Jade und Kupfer. Untersuchungen zum Neolithisierungsprozess im westlichen Ostseeraum unter besonderer Berücksichtigung der Kulturentwicklung Europas 5500–3500 BC. Moesgård: Jutland Archaeological Society, 2004.

Kosinskaya L.L. 2005
Poselenie Et-to I i nekotorye problemy neolita severa Zapadnoi Sibiri. In *Yamal mezhdu proshlym i budushchim: prioritety razvitiya: materialy Vseros. nauch. konf., Salekhard, April 2005.* Ekaterinburg; Salekhard, pp. 3–21.

Kosinskaya L.L., Dubovtseva E.N., Zanina V.V. (in Vorbereitung)
Ceramic Origins in the Trans-Urals and Western Siberia. In *From the Urals to the Baltic Sea: Early Pottery Origins and Dispersals in North-Western Eurasia. Proceedings of the session "From the Ural Mountains to the Baltic Sea – New insights into early ceramic traditions in the northern European forest zone" held on the 12th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists in Helsinki in August 2012*, P. Jordan, H. Piezonka, P. Pesonen, A. Vybornov (eds.), (Menschen – Kulturen – Traditionen. Studien aus den Forschungsclustern des Deutschen Archäologischen Instituts).

Kuzmin Ya.V. 2013
The patterns of Neolithization in the North Eurasian forest zone: a comment on Hartz et al. (2012). *Radiocarbon,* vol. 55 (1): 201–203.

Kuzmin Y.V. 2015
The origins of pottery in East Asia: updated analysis (the 2015 state-of-the-art). *Documenta Praehistorica,* vol. XLII: 1–11.

Kuzmin Ya.V., Jull A.J.T., Burr G.S. 2009
Major patterns in the Neolithic chronology of East Asia: issues of the origin of pottery, agriculture, and civilization. *Radiocarbon,* vol. 51 (3): 891–903.

Kuzmin Ya.V., Orlova L.A. 2000
The neolithization of Siberia and the Russian Far East: radiocarbon evidence. *Antiquity,* vol. 74: 356–365.

Kuzmin Ya.V., Vetrov V.M. 2007
The earliest Neolithic complex in Siberia: the Ust' Karenga 12 site and its significance for the Neolithization process in Eurasia. *Documenta Praehistorica,* vol. XXXIV: 9–20.

Lu T.L.D. 2010
Early Pottery in South China. *Asian Perspectives,* vol. 49 (1): 1–42.

Mazurkevich A., Dolbunova E. 2015
The oldest pottery in hunter-gatherer communities and models of Neolithisation of Eastern Europe. *Documenta Praehistorica,* vol. XLII: 13–66.

McKenzie H.G. 2009
Review of early hunter-gatherer pottery in eastern Siberia. In *Ceramics before Farming: The Dispersal of*

Pottery among Prehistoric Eurasian Hunter-Gatherers, P. Jordan, M. Zvelebil (Hrsg.). Walnut Creek: Left Coast Press, pp. 167–208.

Molodin V.I., Myl'nikova L.N. 2015
Teoriya i praktika issledovaniya drevnei keramiki: traditsionnye i noveishie metody. *Samarskii nauchnyi vestnik*, N 3 (12): 122–127.

Nakamura T., Tanioguchi Y., Tsuji S., Oda H. 2001
Radiocarbon dating of charred residues in the earliest pottery in Japan. *Radiocarbon*, vol. 43 (2B): 1129–1138.

Nakazawa Y., Iwase A., Akai F., Izuho M. 2011
Human responses to the Younger Dryas in Japan. *Quaternary International*, vol. 242 (2): 416–433.

Nomokonova T., Losey R.J., Goriunova O.I., Weber A.W. 2013
A freshwater old carbon offset in lake Baikal. Siberia and problems with the radiocarbon dating of archaeological sediments: Evidence from the Sagan-Zaba II site. *Quaternary International*, vol. 290–291: 110–125.

Novikov A.G., Goryunova O.I. 2011
Novyi vzglyad na neoliticheskie kompleksy mnogosloinogo poseleniya Tyshkine II (ozero Baikal). In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories.* Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., vol. XVII: 87–93.

Philippsen B. 2015
Isotopic analyses of food crusts on pottery: Implications for dating and palaeocuisine reconstructions. In *Contact and Transition. From late hunter-gatherers to early farmers in coastal and inland environments. Workshop Greifswald, 14th–15th December 2012*, S. Hartz, J. Kabaciński, D. Raemakkers, T. Terberger (eds.). Rahden/Westf.: Verlag Marie Leidorf GmbH, pp. 307–320.

Philippsen B., Meadows J. 2014
Inland Ertebølle culture: the importance of aquatic resources and the freshwater reservoir effect in radiocarbon dates from pottery food crusts. In *Human Exploitation of Aquatic Landscapes' special issue*, R. Fernandes, J. Meadows (eds.). Internet Archaeology 37. URL: http://dx.doi.org/10.11141/ia.37.9

Piezonka H. 2012
Stone Age Hunter-Gatherer Ceramics of North-Eastern Europe: New Insights into the Dispersal of an Essential Innovation. *Documenta Praehistorica*, vol. XXXIX: 23–51.

Piezonka H. 2015a
Jäger, Fischer, Töpfer. Wildbeutergruppen mit früher Keramik in Nordosteuropa im 6. und 5. Jahrtausend v. Chr. Archäologie in Eurasien 30. Bonn: Habelt-Verlag, 548 S.

Piezonka H. 2015b
Multivariate analysis of early ceramics in north-eastern Europe: Understanding chronology, stylistic similarities and cultural transmission. In *Neolithic Cultures of Eastern Europe: Chronology, Paleoecology and Cultural Traditions. Materials of the international conference dedicated to the 75th anniversary of V.P. Tretyakov, May, 12–16, 2015, St. Petersburg*. St. Petersburg: IIMK RAN, pp. 269–276.

Piezonka H., Meadows J., Hartz S., Kostyleva E., Nedomolkina N., Ivanishcheva M., Kosorukova N., Terberger T. 2016
Stone Age pottery chronology in the northeast European forest zone: New AMS and EA-IRMS results on foodcrusts. *Radiocarbon*, (im Druck).

Piezonka H., Tsydenova N., Tumen D. 2015
Zwischen China und Ural: Die Entstehung der ältesten Keramiktraditionen in Transbaikalien und der Mongolei ab dem 12. Jahrtausend v. Chr. Gerda Henkel Stiftung, Sonderprogramm Zentralasien, Abschlusspublikation. Münster: Rhema Verlag, 117 S.

Razgil'deeva I.I., Kunikita D., Yanshina O.V. 2013
Novye dannye o vozraste drevneishikh keramicheskikh kompleksov zapadnogo Zabaikal'ya. In *Evraziya v kainozoe. Stratigrafiya, paleoekologiya, kul'tury. Iss. 2: Fundamental'nye problemy formirovaniya raznoobraziya paleosredy i paleokul'tur Evrazii. Smena paradigm: materialy II Vseros. nauch. konf.* Irkutsk, pp. 168–178.

Reimer P.J., Bard E., Bayliss A., Beck J.W., Blackwell P.G., Bronk Ramsey C., Grootes P.M., Guilderson T.P., Haflidason H., Hajdas I., Hatté C., Heaton T.J., Hoffmann D.L., Hogg A.G., Hughen K.A., Kaiser K.F., Kromer B., Manning S.W., Niu M., Reimer R.W., Richards D.A., Scott E.M., Southon J.R., Staff R.A., Turney C.S.M., van der Plicht J. 2013
IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, vol. 55 (4): 1869–1887.

Sagawa M. 2004
Die erste Keramik. In *Zeit der Morgenröte. Japans Archäologie und Geschichte bis zu den ersten Kaisern. Handbuch*, A. Wieczorek, W. Steinhaus, M. Sahara (Hrsg.). Wolfratshausen: Edition Minerva Hermann Farnung, pp. 127–133.

Sato H., Izuho M., Morisaki K. 2011
Human cultures and environmental changes in the Pleistocene-Holocene transition in the Japanese Archipelago. *Quaternary International*, vol. 237: 93–102.

Schneeweiß J. 2007
Die Siedlung Čiča in der westsibirischen Waldsteppe I: Untersuchungen zur spätbronze- bis früheisenzeitlichen Keramik, Chronologie und kulturellen Stellung. *Archäologie in Eurasien*, vol. 22. Mainz: Verlag Philipp von Zabern, 483 p.

Shevkomud I.Y. 2006
Drevneishiy neolit Khokkaido (po materialam pamyatnika Taiso-3). In *Sovremennye problemy arkheologii Rossii. Materialy Vseros. arkheol. s'ezda (23–28 October 2006, Novosibirsk).* Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., vol. 1: 324–327.

Shorin A.F., Shorina A.A. 2011
Radiokarbonnye daty Koksharovskogo kholma. *Voprosy arkheologii Urala*, iss. 26: 249–254.

Spatz H. 1996
Beiträge zum Kulturenkomplex Hinkelstein – Großgartach – Rössen: Der keramische Fundstoff des Mittelneolithikums aus dem mittleren Neckarland und seine zeitliche Gliederung, Bd 1. Stuttgart: Theiss. (Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, N 37).

Tsydenova N.V. 2006
Krasnaya Gorka: pamyatnik rannego neolita – bronzovogo veka (severo-vostok Buryatii). In *Sovremennye problemy arkheologii Rossii. Materialy Vseros. arkheol. s'ezda (23–28 October 2006, Novosibirsk)*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., vol. 1: 320–323.

Tsydenova N., Piezonka H. 2015
The transition from the Late Paleolithic to the Initial Neolithic in the Baikal region: Technological aspects of the stone industries. *Quaternary International*, vol. 355 : 101–113.

Van Berg P.L. 1997
La céramique et son décor en Eurasie. In *Le Néolithique danubien et ses marges entre Rhin et Seine. Actes du 22ème colloque interrégional sur le Néolithique, Strasbourg, 27–29 octobre 1995*. Strasbourg, pp. 223–264.

Vybornov A.A. 2008
Neolit Volgo-Kam'ya. Samara: Samara State Pedagogical Univ. Publ., 490 p.

Wu X., Zhang C., Goldberg P., Cohen D., Pan Y., Arpin T., Bar-Yosef O. 2012
Early pottery at 20000 years ago in Xianrendong Cave, China. *Science*, vol. 336: 1696–1700.

Yang X., Wan Z., Perry L., Lu H., Wang Q., Zhao C., Li J., Xie F., Yu J., Cui T., Wang T., Li M., Gea Q. 2012
Early millet use in northern China. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, vol. 109 (10): 3726–3730.

Zeit der Morgenröte. Japans Archäologie und Geschichte bis zu den ersten Kaisern. Handbuch, Katalogband 2004
A. Wieczorek, W. Steinhaus, M. Sahara (Hrsg.). Wolfratshausen: Edition Minerva Hermann Farnung.

Zhao C., Wu X. 2000
The dating of Chinese early pottery and a discussion of some related problems. *Documenta Praehistorica*, vol. XXVII: 233–239.

Zhilin M.G., Savchenko S.N., Zaretskaya N.E. 2015
Raskopki ranneneoliticheskikh stoyanok Varga 2 i Beregovaya II v Srednem Zaural'e. In *Neoliticheskie kul'tury Vostochnoi Evropy: khronologiya, paleoekologiya, traditsii*. St. Petersburg, pp. 193–197.

Zhushchikhovskaya I.S. 2009
Pottery making in prehistoric cultures of the Russian Far East. In *Ceramics before Farming: The Dispersal of Pottery among Prehistoric Eurasian Hunter-Gatherers*, P. Jordan, M. Zvelebil (Hrsg.). Walnut Creek: Left Coast Press, pp. 121–147.

УДК 903.4

S. Reinhold[1], A.B. Belinskij[2], D.S. Korobov[3]

[1]Deutsches Archäologisches Institut, Eurasien-Abteilung
Berlin, Deutschland
E-mail: sabine.reinhold@dainst.de
[2]State Unitary Enterprise "Heritage"
Stavropol, Russia
E-mail: nasledie@z-com.ru
[3]Institute of Archeology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia
E-mail: dkorobov@mail.ru

MULTIDISZIPLINÄRE ANSÄTZE FÜR PRÄHISTORISCHE SIEDLUNGEN UND AKTIVITÄTSZONEN IN SPÄTBRONZEZEITLICHEN SIEDLUNGEN IM NORDKAUKASUS

Mit der Entdeckung eines bis dahin unbekannten Siedlungstypus der Spätbronzezeit im Nordkaukasus, eröffneten sich 2004 grundsätzlich neue methodische und inhaltliche Perspektiven für die Siedlungsarchäologie dieser Region. Mit Hilfe moderner Fernerkundungsdaten war es erstmals möglich, eine gesamte archäologische Landschaft mit rund 280 verschiedenartigen Fundstellen zu erfassen. Die auf mehreren Skalenebenen angesiedelt Untersuchung schließt ein breites, interdisziplinäres Spektrum an naturwissenschaftlichen Methoden ein. Im Zentrum stehen dabei Fragen nach Aktivitätszonen in den Siedlungen, der Funktionalität dieser Siedlungen in unterschiedlichen Höhen sowie die Nutzung der Landschaft als soziales und ökonomisches Lebensumfeld.

Mittlerweile kann die Präsenz einer sesshaften aber weitgehend pastoralwirtschaftenden Bevölkerung zwischen dem 18./17. und 10./9. Jh. v.Chr. mit einer teilweise sehr intensiven Besiedlung nachgewiesen werden. Die geophysikalischen und bodenkundlichen Untersuchungen in ausgewählten Fundorten belegen unterschiedliche Nutzungsareale, die auch durch mehrere Grabungen inzwischen bestätigt wurden. Die Kombination der Methoden erlaubt es zudem die ökonomische Situation, und damit die Funktion der Siedlungen, näher zu beleuchten. So gelang mit einem in der Archäologie neuartigen bodenkundlichen Analyseverfahren der Nachweis von aufgestalltem Vieh auf den zentralen Plätzen der Siedlungen und in den Stallteilen der Häuser. Dies ist aus methodischer Sicht ein bedeutender Schritt für das Verständnis von Siedlungen in Gebirgsregionen im Allgemeinen.

Schlagwörter: *Bronzezeit, Kaukasus, Geoarchäologie, Fernerkundung, Geophysik.*

С. Райнхольд[1], А.Б. Белинский[2], Д.С. Коробов[3]

[1]Германский археологический институт, Евразийское отделение
Берлин, Германия
E-mail: sabine.reinhold@dainst.de
[2]ГУП «Наследие»
Ставрополь, Россия
E-mail: nasledie@z-com.ru
[3]Институт археологии РАН
Москва, Россия
E-mail: dkorobov@mail.ru

МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДОИСТОРИЧЕСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ И ЗОНЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПОСЕЛЕНИЯХ ПОЗДНЕБРОНЗОВОГО ВЕКА НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Рассматривая территории древних поселений в природно-антропогенном контексте, в прошедшие два десятилетия удалось открыть ряд новых возможностей для их археологического исследования. Фокус

работ переместился с отдельного памятника на всестороннее изучение его месторасположения в рамках экономических и социальных связей в его специфическом природном пространстве. Параллельно с дифференцированной стратегией исследования, ориентированной на такие основные объекты поселенческой археологии, как дом, поселение, ландшафт, появляются новые перспективы, связанные с использованием мультидисциплинарных методов.

Данный обзор отражает результаты российско-германского сотрудничества по междисциплинарному проекту исследования территории высокогорий Северного Кавказа. При этом особое внимание уделено методам археологической разведки.

Первоначально, благодаря использованию данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), а также обширных поверхностных и геофизических исследований, был целиком зафиксирован культурный ландшафт между Кисловодской котловиной и Приэльбрусьем с более чем 270 новыми памятниками. На втором этапе исследования, целью которого являлось выделение основных компонентов антропогенного ландшафта, внимание исследователей было сконцентрировано на выборочных микрорайонах и отдельных памятниках, использовались как геофизические методы разведки, так и документация микрорельефа отдельных памятников. Восемь памятников общей площадью 20 га были исследованы в 2005–2011 гг. Накладка геомагнитных измерений на картину микрорельефа с каменными цоколями от древних зданий в итоге показала четкие различия в деятельности на обоих участках двухчастных домов. Именно эти находки поставили в центр внимания «дом» как главный объект третьего этапа исследования. Помимо изучения археологического материала, решался вопрос о том, чем вызваны различные схемы активности в домах. Для этого были использованы три различных метода: систематические анализы почвенных проб, тафономия костей животных, статистическая оценка и картирование массовых находок (керамики и костей животных) в помещениях.

Корреляция результатов археологических раскопок и естественно-научных анализов с обширными магнитометрическими измерениями позволила установить вполне убедительную картину использования жителями как участков на поселениях, так и ландшафтов.

Ключевые слова: *бронзовый век, Кавказ, геоархеология, дистанционная разведка, геофизика.*

Einleitung

In den vergangenen drei Jahrzehnten hat ein veränderter Blick auf archäologische Fundplätze eine ganze Reihe neuer Ansätze in ihrer Erforschung eröffnet. Dies ist einerseits die Erkenntnis, dass ein breites Spektrum an naturwissenschaftlichen Methoden Aspekte des menschlichen Lebens, ihrer Ökonomie und kultureller Praktiken offenbart, die visuell zunächst nicht sichtbar sind (Härke, 1993). Nur mit multidisziplinären Ansätzen, in denen integrativ naturwissenschaftliche Analysemethoden aus der Biologie, Chemie, Physik und den Geowissenschaften zur Beantwortung kulturhistorischer Fragestellungen herangezogen werden, lassen sich komplexere Einblicke in vergangene Lebenswerten gewinnen. Was moderne inter- und multidisziplinäre Forschungsprojekte von den Anfängen der Integration naturwisse

nschaftlicher Methoden in der prozessualen Archäologie der 1960'er Jahren unterscheidet, ist die Einsicht, dass menschliches Handeln nicht nur eine Adaption an ökologische und geographische Rahmenbedingungen ist (contra Butzer, 1982; Alt, 2010). Die aktive Interaktion mit dem Raum ist daher auch der zweite bedeutende Perspektivwandel, der zu einem neuen Verständnis von archäologischen Fundplätzen geführt hat (Hodder, Orton, 1976; Gramsch, 2003; Schülke, 2011). Damit rückte die Einflussnahme des Menschen auf die prähistorische Landschaft etwa durch die Platzierung und Dichte von Siedlungen, der Umgestaltung von Natur- in Kulturlandschaften bis hin zur Überprägung von Landschaften mit Bauwerken, Kanälen oder anderer Infrastruktur ins Zentrum der Betrachtung.

Mit diesem Paradigmenwandel wandelte sich auch die Rolle der Naturwissenschaften im Rahmen archäologischer Forschungsprojekte. Inzwischen steht weniger die Rekonstruktion des Naturraums als passiver Hintergrund im Zentrum, sondern man sucht gemeinsam Antworten auf Fragen von prähistorischer Lebenspraxis: etwa Aktivitätszonen innerhalb von Siedlungen, etwa die Ernährung, die Aufschluss über Subsistenzweisen und Mobilitätsradien geben kann (Alt, 2010) oder die Adaption an klimatische Schwankungen, die ökonomische und soziale Krisen ausgelöst haben (Schülke, 2011; Müller, 2014).

Seit Beginn der 1990'er Jahren ermöglichte die computergestützter Datenerfassung erstmals den Einsatz von Geographischen Informationssystemen (GIS) in der Archäologie (zur Forschungsgeschichte: Wheatley, Gillings, 2002; Korobov, 2011: 7–19). Die Darstellung von Information in übereinander gelagerten Ebenen führte zur

Entwicklung von skalierten Forschungsstrategien (Hilbert, Wendt, Zimmermann, 2008) (Abb. 1). Sie orientieren sich an den an den Basisobjekten siedlungsarchäologischer Forschung – Haus, Siedlung, Landschaft. Mit diesen Basisobjekten werden Form unterschiedliche, gemeinsam handelnde Gruppen erfasst. So reflektiert das *Haus* den Sozialverband einer Kernfamilie, eine *Siedlung* und die zu ihr gehörenden Begräbnissorte größere Verwandtschaftsgruppen oder einer Dorfgemeinschaft und die *Kulturlandschaft* kann mit überregionalen Verwandtschaftsstrukturen, politischen oder kulturell verbundenen Einheiten verknüpft werden. Die Aktivitäten in Haus und Siedlung fokussieren auf die häusliche Produktion (Joyce, Gillespie, 2000), das Alltagsleben, Landwirtschaft, Handwerk, dörfliches Leben und rituelles Handeln. In der übergeordneten Ebene der Kulturlandschaft hingegen wirken eher grundsätzliche ökonomische Strukturen wie Wirtschaftsformen und ihre Territorien, Ressourcen oder die Infrastruktur beziehungsweise Territorialkonzepte.

Um diese verschiedenen Handlungsebenen zu erfassen bedarf es eines angepassten Methodenapparates. Ein solcher wurde in den vergangenen 10 Jahren in einem russisch-deutschen Kooperationsprojekt der Autoren im Nordkaukasischen Hochgebirge erfolgreichen zum Einsatz gebracht (Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2007; Borisov et al., 2008; Belinskiy, Korobov, Reinhold, 2009; Peters et al., 2014; Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2016b). Die Zielsetzung der gemeinsamen Studie fokussierte auf die Langezeitperspektive einer prähistorischen Landschaft an der Schnittstelle zwischen Vorgebirge und Hochgebirge als Relikt verschiedener ökonomischer und kultureller Entwicklungslinien. Sie ist in eines der ersten geographischen Informationssysteme Russlands eingebunden (Afanas'ev, Savenko, Korobov, 2004; Korobov, 2011: 170–172) und für sie wurde ein integratives, multidisziplinäres Forschungsprogramm entworfen (Abb. 2).

Fernerkundung, Prospektion und prähistorische Landschaft – Untersuchungsmethoden und erste Resultate

Für die Lokalisierung der Fundstellen und der Topographie der prähistorischen Fundstellen, also die Erfassung der *prähistorischen Landschaft*, kamen hauptsächlich Fernerkundungsmethoden – Satelliten- und Luftbilder –, eine Weiterentwicklung des existierenden archäologischen GIS „ArGIS Kislovodsk“ und klassische Feldbegehungen zum Einsatz. Die Fernerkundungsdaten wurden im GIS mit den Reliefdaten des Terrains verschnitten und erlaubten so nicht nur die Auffindung von Fundorten im Gelände, sondern sie ergeben auch einen guten Eindruck vom landschaftlichen Umfeld der prähistorischen Orte.

Der Einsatz von Fernerkundungsdaten wie Satelliten- und Luftbildern ist eine Prospektionsmethode, die heute einen schnellen und großflächigen Einblick auf die Relikte vergangener Kulturen erlaubt



Abb. 1. Skalierte Forschungsstrategie und Untersuchungsebenen.

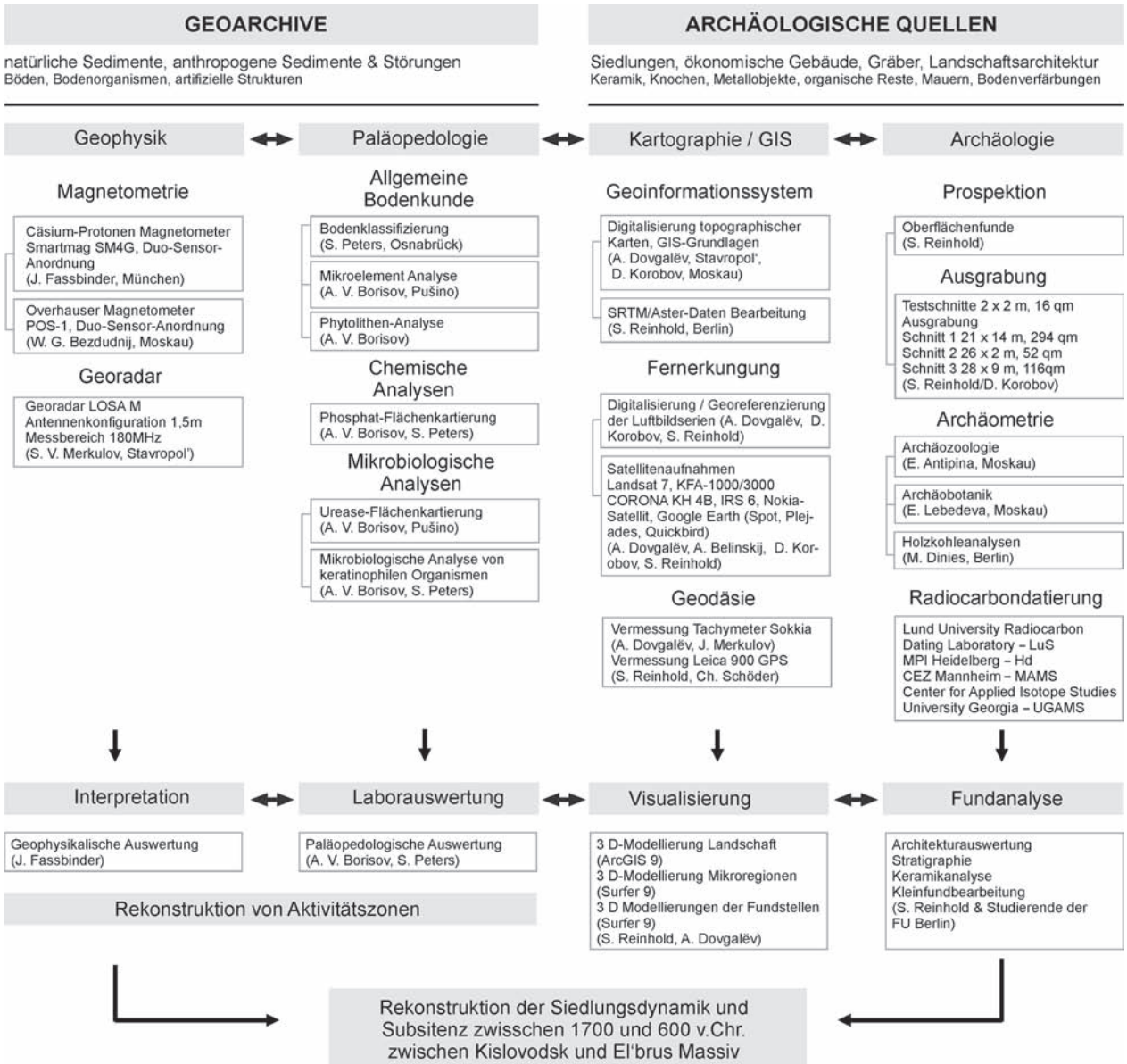


Abb. 2. Multidisziplinäres Spektrum der Untersuchungsmethoden im Projekt.

(Doneus, 2013). Bei guten Erhaltungsbedingungen und einer entsprechend adaptierten Methodik können, wie im Fall der Siedlungsstudie im Nordkaukasus, prähistorische Strukturen – Siedlungen, Grabhügel aber auch Feldterrassen, Wege oder ehemalige Viehkrale – schnell und sehr präzise lokalisiert werden (Borisov, Korobov, 2013; Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2016a).

Umfangreichen Prospektionen und die Edition der archäologischen Forschung im letzten Jahrhundert ließen bei Kislovodsk, einem der Kaukasischen Mineralbäder, eine Kulturlandschaft wiedererstehen, in der mittlerweile über 1200 archäologische Fundstellen und eine Vielzahl sogenannter *off-site* Fundplätze dokumentiert sind (Afanas'ev, Savenko, Korobov, 2004; Reinhold, Korobov, 2007; Korobov, 2013; Borisov, Korobov, 2013) (Abb. 3). Der umfangreiche Zuwachs an Information über die früh- und hochmittelalterliche Siedlungslandschaft im Talbereich und insbesondere die Erforschung der landwirtschaftlichen Infrastruktur mittels Fernerkundungsdaten und Prospektionen ist Forschungsprojekten von Dmitrij S. Korobov und Aleksander V. Borisov zu verdanken (Borisov, Korobov, 2013).

Die hier vorgestellte Region der Hochplateaus dagegen liegt südlich zwischen dem Talkessel von

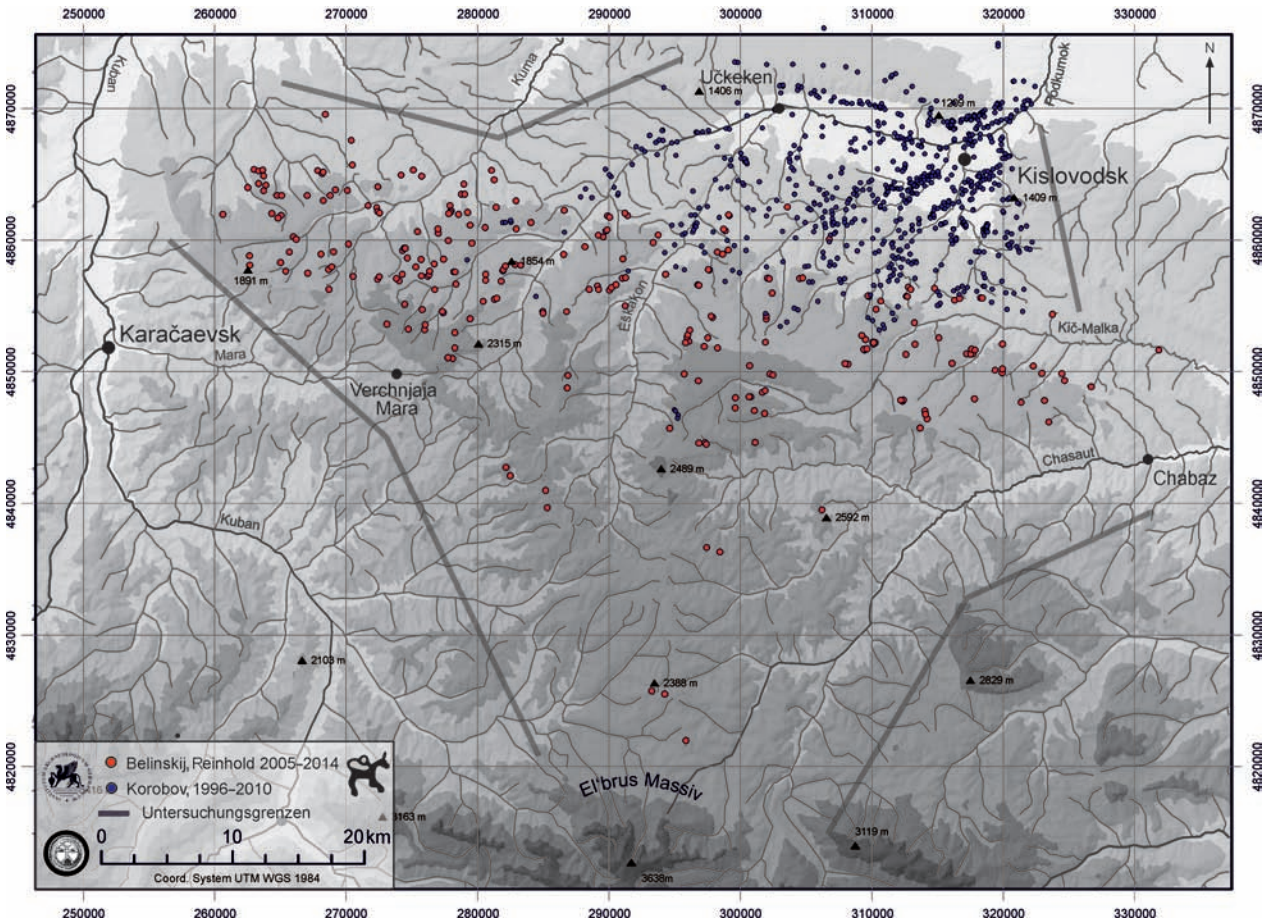


Abb. 3. Die Plateauzone zwischen Kislovdsk – El'brus Masiv.

Kislovodsk und dem Massiv des El'brus in Höhen um 1400 bis 2400m. Sie wurde seit 2006 in einem gemeinschaftlichen Projekt der Autoren untersucht.

Fernerkundungsdaten eröffnen insbesondere im Hochgebirge Möglichkeiten zur Lokalisierung von Fundstellen, die am Boden oft unzugänglich sind (Doneus, 2013; Korobov, 2011: 55–67). Das archäologische Projekt in Kislovodsk war, neben einer belgischen Studie im Altai (Gheyle et al., 2011), eines der ersten in Russland, in dem systematisch sowjetische Luftbildserien und CORONA-Satellitendaten aus den 1970'er Jahren zur Lokalisierung von Fundstellen herangezogen wurden (Borisov, Korobov, 2013; Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2016a) (Abb. 4, *1, 3*). Die gute Sichtbarkeit der Fundplätze auf den Hochplateaus südliche des Talkessels von Kislovodsk ist vor allem darauf zurück zu führen, dass die Siedlungen überwiegend mit Gebäuden bebaut waren, deren Fundamentsockel aus Steinen errichtet wurde. Die langsame Erosion der flachen Plateaus hat zu einer guten Erhaltung beigetragen. Viele Ruinen sind noch obertägig sichtbar oder liegen nur knapp unter der Grasnarbe (Abb. 4, *5*, *6*). Es zeigte sich jedoch im Vergleich mit analogen Satellitenbildern derselben Zeit, wie beispielsweise Aufnahmen der amerikanischen CORONA Satelliten, dass die Luftbilder eine deutlich höhere Genauigkeit aufwiesen (Abb. 4, *3*, *4*). Vermutlich ist dies auf interne Kalibrierungsprobleme der Satellitenkameras zurückzuführen, die große Reliefunterschiede im Terrain nur bedingt wiedergeben können (Belinskiy, 2007; Gheyle et al., 2011). Erst aktuelle hochauflösende Sattelitenbilder der QuickBird- und Plejasdes-Satelliten, die seit 2014 in GoogleEarth© zugänglich sind, liefern gutauflösende Farbaufnahmen der Fundstellen (Abb. 4, *2*).

Auf den Schritt der ersten Erfassung der Fundstellen folgte die Lokalisation vor Ort. Die dazu notwendigen Aufgaben beinhalteten zunächst die Georeferenzierung der Luft- und Sattelitenbilder mit Photogrammmetrieprogrammen wie ERDAS. Imagine 8 oder GlobalMapper 11 (Korobov, 2011: 55–69; Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2016a).

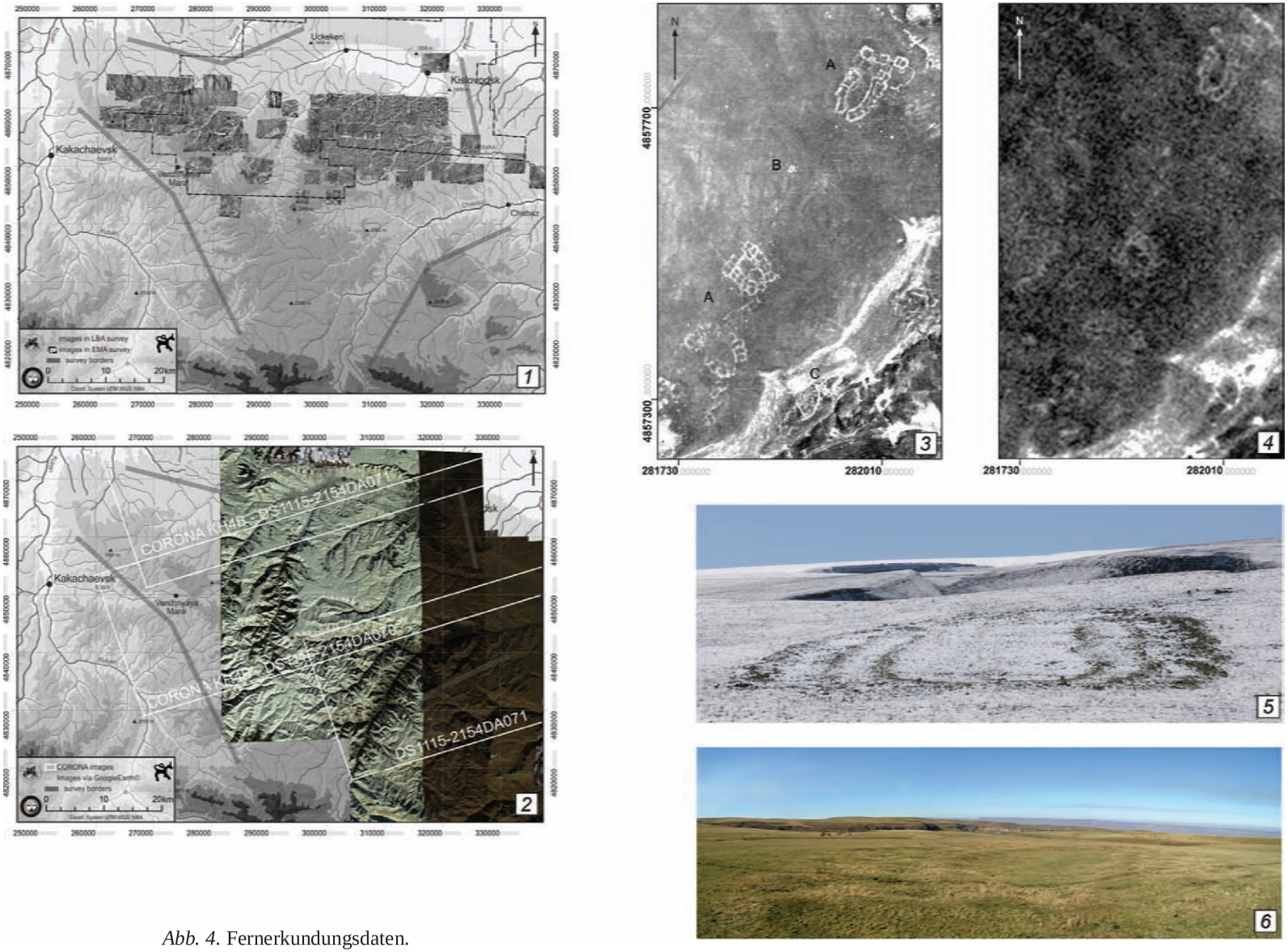


Abb. 4. Fernerkundungsdaten.

1 – Lage der ausgewerteten Luftbilder; *2* – Lage aktueller Sattelitenbilder; *3* – Die Mikroregion Ransyrt auf einem Luftbild; *4* – Dieselbe Region auf einer CORONA Sattelitenaufnahme; *5* – Siedlung Pokunsyrt 12 im Oktober 2008; *6* – Siedlung Verchnaja Alikonovka 4 im September 2004.

Damit konnten die Fundorte mittels eines GPS-Gerät Garmin 60/60CS mit einer Genauigkeit von ± 3-4m im Gelände lokalisiert werden. Die Funktion *track* dieses Gerätes ermöglichte es, schematische Skizzen der obertägig sichtbaren Befunde anzufertigen. Ein späterer Abgleich mit Messungen eines Differential-GPS Leica 900 mit einer Messgenauigkeit von ± 3cm zeigte, dass diese Methode verlässliche Pläne ergab (z.B. Abb. 8, *3*; 9, *3*). Die Verschneidung der Fernerkundungsdaten und der Prospektionsergebnisse im GIS machte es möglich, nahezu alle Fundplätze nicht nur zu lokalisieren sondern bis ins Detail räumlich zu beschreiben. So konnten z.B. Hausgrößen oder Flächen von Einfriedungen und Plätzen präzise erfasst werden.

Als Resultat sind heute mehr als 280 neue Fundstellen auf den Hochplateaus bekannt (Abb. 3). In der Mehrzahl handelt es sich um Siedlungsplätze oder um Orte und Strukturen, die mit der Weidewirtschaft der prähistorischen Bevölkerung zusammen hängen (Abb. 5). Die in die tausende gehenden Grabhügel der Region wurden im aktuellen Projekt nicht dokumentiert, da ihre Datierung vermutlich älter ist als die untersuchten Siedlungen. Mit den aktuellen hochauflösenden Satellitenbildern lässt sich dies jedoch problemlos durchführen (Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2016a, fig. 5). Im Fall der Siedlungen war eine typologisch Unterteilung der Siedlungskonfigurationen in vier Grundformen möglich: lineare Anlagen, offene, ring-förmige Anlagen, geschlossene Siedlungen mit symmetrischem Grundriss und irreguläre Hausanordnungen. Diese Siedlungstypen sind nicht regional begrenzt (Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2016b), sondern sie bilden ein Palimpsest verschiedener Epochen und funktionaler Zusammenhänge. Erst die Datierung von Siedlungen der jeweiligen Typen zeigte, dass es sich bei der typologischen Entwicklung um eine chronologische Abfolge handelte: am ältesten sind die linearen Strukturen, die ins 16./15. Jh. v.Chr. datieren, am jüngsten und am längsten genutzt sind die symmetrischen Siedlungsgrundrisse. Sie datieren vom 14./13. Jh. bis ins 10./9. Jh. v.Chr. (Reinhold, 2016).

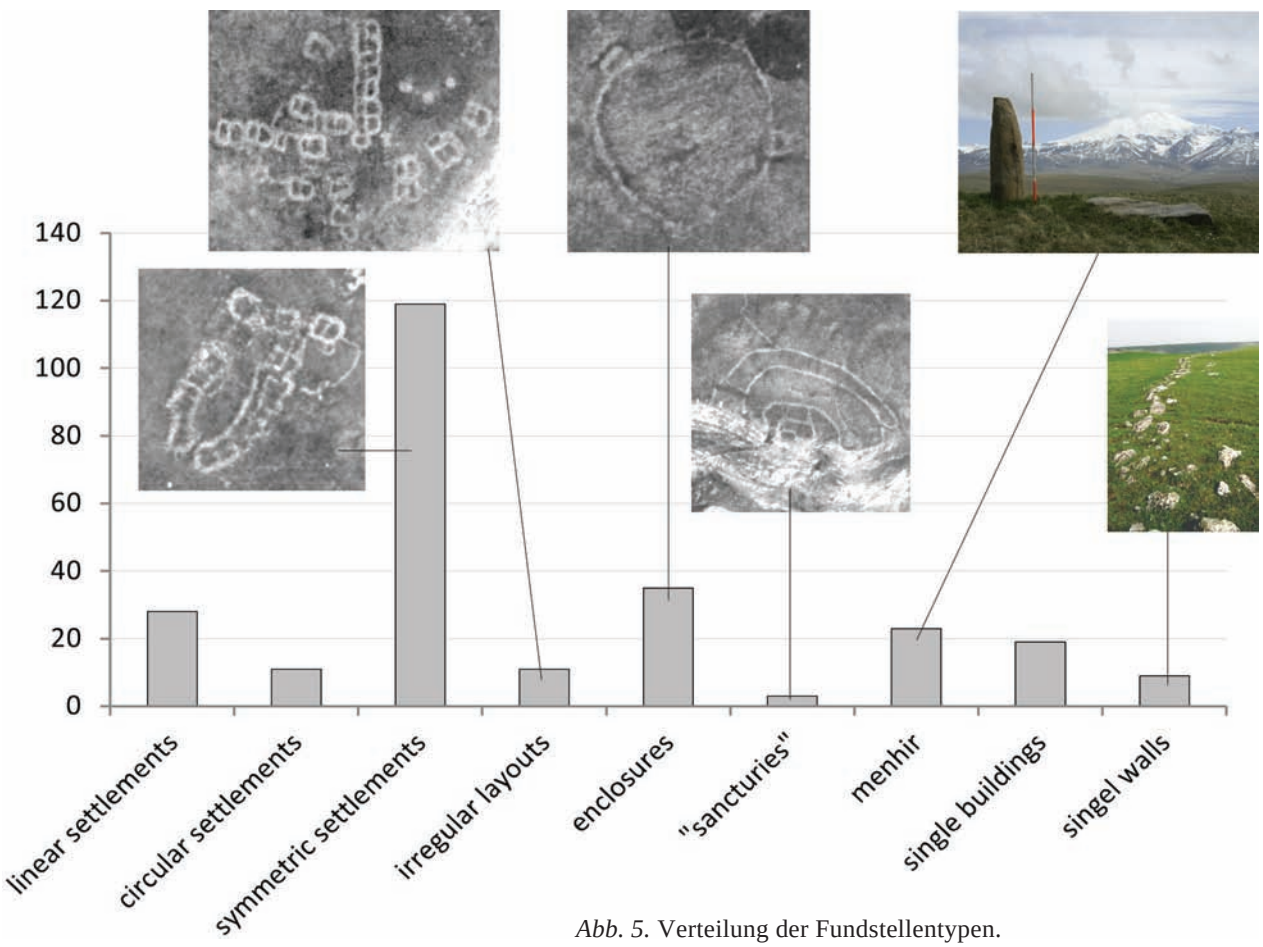


Abb. 5. Verteilung der Fundstellentypen.

Die topographischen Verknüpfungen des archäologischen GIS erlaubten es nun, für die Hauptperioden der Besiedlung auf den Plateaus ihre geographischen Lagebezüge, ihre Dichte und die ökonomischen Nutzungsterritorien zu bestimmen (Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2016b) (Abb. 6). So zeigt sich, dass die ältesten Siedlungstypen durchschnittlich einige hundert Meter höher lagen als die jüngeren. Sie lagen auch in größeren Abständen zueinander (Abb. 6, *1*). Allerdings nimmt die Zahl der Siedlungen in der Phase der symmetrischen Siedlungen stark zu. Es ist daher zu vermuten, dass die Bevölkerung zunahm. Nahezu alle Siedlungen mit symmetrischem Grundriss sind in ihrer Achse nach Norden ausgerichtet und für ihre Anlage wurde eine Nordexpositionen bevorzugt (Abb. 6, *3*, *4*). Dies ist für Siedlungen im Hochgebirge sehr außergewöhnlich, da wegen der niedrigen Temperaturen und die erhöhten Höhenstrahlung üblicherweise nach Süden exponierte Hänge bevorzugt werden. Deutlich ist der Bezug der Siedlungen zu Quellen und kleinen Bächen, die die Wasserversorgung sicherstellten (Abb. 6, *3*, *4*). Alle symmetrischen Siedlungen liegen an den Rändern der Hochplateaus in etwa 200–400m Entfernung zur nächsten Quelle am Hang (Abb. 6, *3*). Die Quellhorizonte verändern sich zwar im Verlauf der Zeit, doch sind die Quellaustritte, auch Mineralquellen, so zahlreich, dass zu jeder Phase der Besiedlung Wasser in genügender Menge vorhanden gewesen ist. Vermutlich lagen an den windgeschützten Hängen auch die Felder, obwohl es bislang nicht gelungen ist sie genau zu lokalisieren. Der Abstand der symmetrischen Siedlungen zueinander beträgt knapp 2–2,5km (Abb. 6, *2*). Ihre wirtschaftlichen Territorien überschneiden sich bereits in einem Radius von 30 Gehminuten oder 1km (Reinhold, 2011), so dass eine überregional gut gliederte Sozialorganisation, die Streitigkeiten in Bezug auf Nutzungsrechte regelte zu vermuten ist.

Neben den Siedlungen können die Strukturen, die wir momentan mit Anlagen zur saisonalen Viehzucht in Zusammenhang bringen Auskunft über die Nutzung der Landschaft geben. Allerdings sind diese Anlagen bislang nicht datiert. Dennoch fällt auf, dass etwa Kreisanlagen mit einem Durchmesser um 100m und ein bis zwei Häusern (Abb. 5) fast immer über 1800 m Höhe und am oberen Rande des von anderen Siedlungen besetzen Territoriums liegen. In den bislang mehr als 20 bekannten Kreisanlagen könnten nahezu alle Herden, die man in den symmetrischen Siedlungen postulieren kann untergebracht werden. Es liegt demnach nahe, in ihnen die Sommeralmen zu vermuten, in denen die Herden saisonal auf Hochweiden untergebracht waren.

Zerstörungsfreie Prospektion in den Siedlungen – Geodäsie, Geophysik, Bodenkunde und Oberflächenbegehungen

Die gute Fassbarkeit der Fundstellen erlaubte es, in ausgewählten Mikroregionen die *Siedlungen* in ihrem Mikrorelief und in ihren Aktivitätszonen zu dokumentieren. Insgesamt verfolgte das Projekt dabei die Strategie, durch den Einsatz von nicht-destruktiven Prospektionsmethoden ein Maximum an Information vor dem Beginn gezielter Ausgrabungen zu erhalten (Korobov, 2011: 159–162). Dies war nicht nur dem Kostenrahmen des Projektes geschuldet, sondern ermöglichte eine zielorientierte Forschungsstrategie und entspricht modernen Ansätzen des Denkmalschutzes. Das Methodenspektrum auf dieser Ebene beinhaltete zunächst die detaillierte Erfassung der archäologischen Quellen mit einer topographischen Aufnahme des Mikroreliefs und der systematische Aufsammlung von Oberflächenmaterial. In einem weiteren Analyseschritt wurden Geoarchive mit geophysikalischen Prospektionen sowie großflächigen chemische und mikrobiologische Bodenanalysen durchgeführt (Abb. 2).

Die Mikrotopographie der Fundplätze (Abb. 7; 8, *2*) bestätigte die bereits in den Luftbildern feststellbaren einheitlichen Siedlungspläne in linearen, offenen ringförmigen oder geschlossenen, ovalen Anordnungen. Insbesondere im Fall der geschlossen Siedlungen mit symmetrischem Grundriss zeigten die Mikroreliefpläne nicht nur standardisierte Siedlungskonzeptionen, sondern auch fast genormte Hausgrundrisse. Die Häuser weisen eine identische doppelräumige Konstruktion und vergleichbare Grundflächen auf (Abb. 7; 8, *2*, *3*). Es gleichen sich auch die Bautechniken und architektonische Besonderheiten, wie etwa die apsidenförmigen Schmalseiten der länglichen Gebäude, die mit ihren Eingängen immer nach Außen weisen (Reinhold, 2016). Die Mikrotopographie bildete an sechs Fundstellen die Grundlage für ein *intra-site GIS*, einer auf Siedlungsebene skalierte Aufnahmeeinheit, die es erlaubte die erfassten

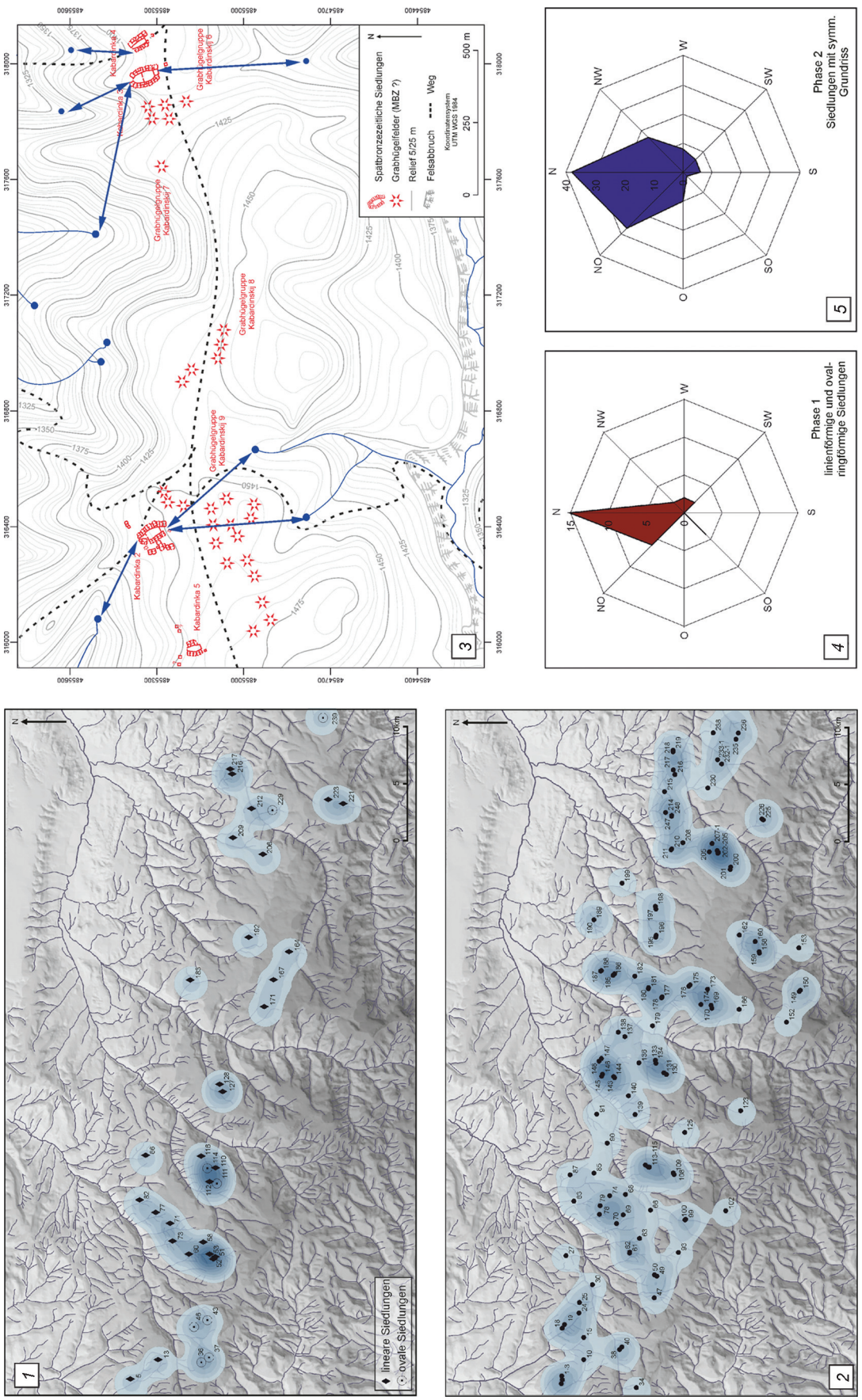


Abb. 6. Die Siedlungslandschaft.

1 – Siedlungsdichte zur Zeit der linearen und ringförmigen Siedlungen; *2* – Siedlungsdichte zur Zeit der symmetrischen Siedlungen; *3* – Mikroregion Kabardinka, Siedlungen und Quellen; *4* – Exposition der linearen Siedlungen; *5* – Exposition der symmetrischen Siedlungen.

Aktivität analytisch mit den Ebenen der Topographie zu verbinden.

Die Lokalisierung von Aktivitätszonen gelang hauptsächlich durch den Einsatz von Magnetometrie und der systematischen Bergung von Oberflächenmaterial (Abb. 2). Die Messung magnetischer Anomalien im Boden ist die erfolgreichste und kostengünstigste Messmethode für große Geländeflächen (Fassbinder, Korobov, Reinhold, 2007) (Abb. 8, *4*, *5*). Um die höchste Messleistung und kurze Messzeiten zu erreichen, wurde ein Cäsium-Protonen-Magnetometer in dualer Konfiguration verwendet. Das Messraster betrug 40 × 40 m. Die hohen Unterschiede in den negativen und positiven Anomalien auf den Kalksteinplateaus südlich von Kislovodsk ergaben präzise Daten und eine sehr gute Visualisierung der archäologischen Objekte. Acht Siedlungsplätze mit einer Gesamtfläche von 20ha wurden zwischen 2005 und 2011 untersucht (Abb. 9). Dabei konnten, wie in den Reliefplänen, Regelhaftigkeiten festgestellt werden. Im Fall der geschlossenen Siedlungen mit symmetrischem Grundriss lassen sie Messungen an sechs Fundplätzen zum Beispiel sehr ähnliche Anomaliemuster in den doppelräumigen Häusern erkennen. Sehr gut zeichnen sich die unmagnetischen Kalksteine der Mauern als helle, positive Anomalien ab. Sie zeigen im Vergleich zum Mikrorelief in manchen Fällen Bausubstanz, die oberflächig nicht erfassbar ist. Am Fundplatz Kabardinka 2 konnten zudem randliche der Hauptanlage Hausstrukturen erfasst werden, deren Mauerreste nur sehr schwach erkennbar waren (Abb. 8, *4*; 9, *1*). Sie erwiesen sich als die ältere Phase der Siedlung.

Interessanter als die Mauern sind die Innenräume. Während alle innen, am zentralen Platz gelegenen Räume hohe negative Anomalien aufweisen, sind die die äußeren Räume mit den Eingängen nahezu frei davon. Dies spricht für unterschiedliche Aktivitätszonen innerhalb der Häuser. Überraschend waren die deutlich erkennbaren, etwa 10m breiten Zonen mit hohen negativen Anomalien, die sich wie Ringe um die Siedlungen legen (Abb. 8, *4*; 9). Sie befinden sich etwa in 5–10m Distanz von den Eingängen der Häuser und zeichnen sich an der Oberfläche als eine Zone mit deutlich erhöhtem Fundaufkommen aus. Mit einem Grabungsschnitt am Fundplatz Kabardinka 2 konnten hier Aschelagen und Kulturschichten festgestellt werden, die auf eine gezielte Müllentsorgung in diesen Zonen

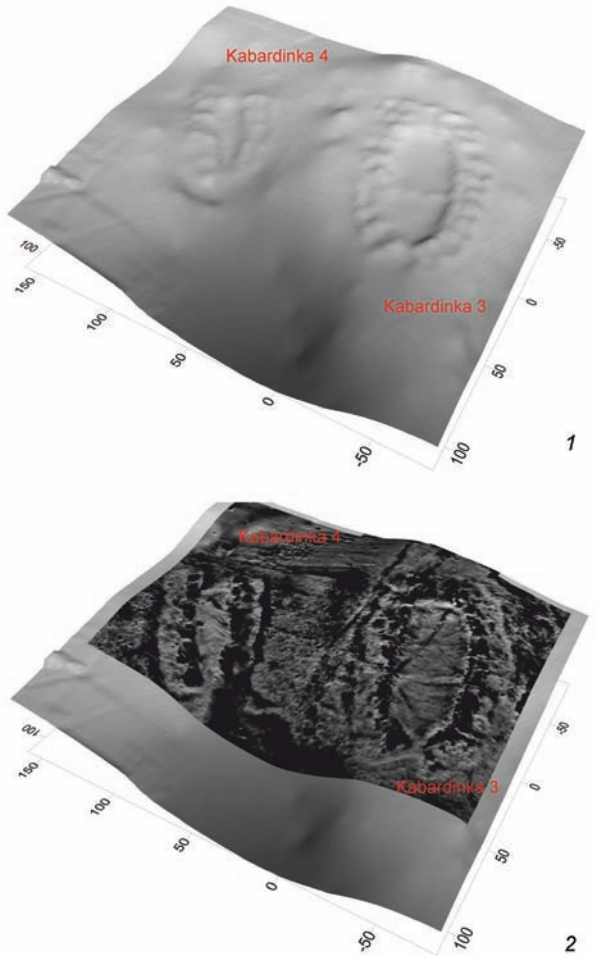


Abb. 7. Mikrotopographie.
1 – Topographie der Siedlungen Kabardinak 3 dun 4; *2* – Überblendung der Magnetometriemessung auf das Relief.

hindeutet (Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2016b). Die Überblendung von Magnetometriemessung, Fundhäufigkeiten und dem Mikrorelief der ehemaligen Gebäude verdeutlicht die Unterschiede in den Aktivitätsmustern in den Bereichen der doppelräumigen Häuser und im direkten Siedlungsumfeld (Abb. 7, *2*).

Diese Unterschiede wurden durch chemisch und mikrobiologische Analysen der Böden bestätigt (Borisov et al., 2013; Peters et al., 2014) (Abb. 10). Neben Standardmethoden der archäologischen Bodenkunde wie Phosphatbestimmungen, die Analyse chemischer Spurenelemente und einer allgemeiner Beschreibung der Böden (Borisov et al., 2008, 2013; Peters, Borisov, 2016), wurden zwei mikrobiologische Analysemethoden entwickelt, die Auskunft über die Lokalisierung von Vieh in der Siedlung gaben. Mikrobiologische Bodenanalysen beruhen auf der Tatsache, dass während

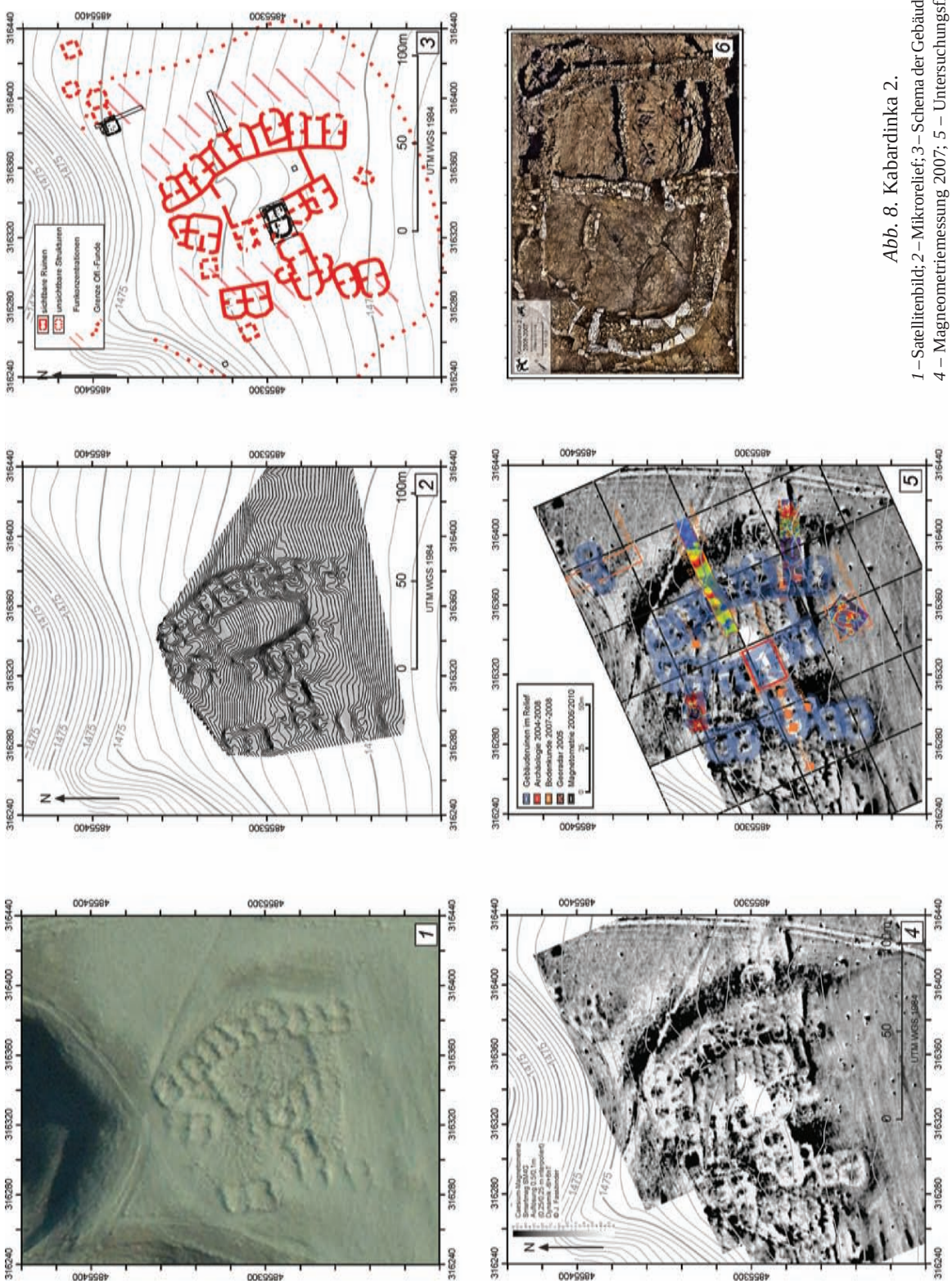


Abb. 8. Kabardinka 2.

1 – Satellitenbild; *2* – Mikrorelief; *3* – Schema der Gebäudereste; *4* – Magneometriemessung 2007; *5* – Untersuchungsflächen im Bezug zur Magnetometrie; *6* – Haus 14, Orthofotoplan des ausgegrabenen Hauses.

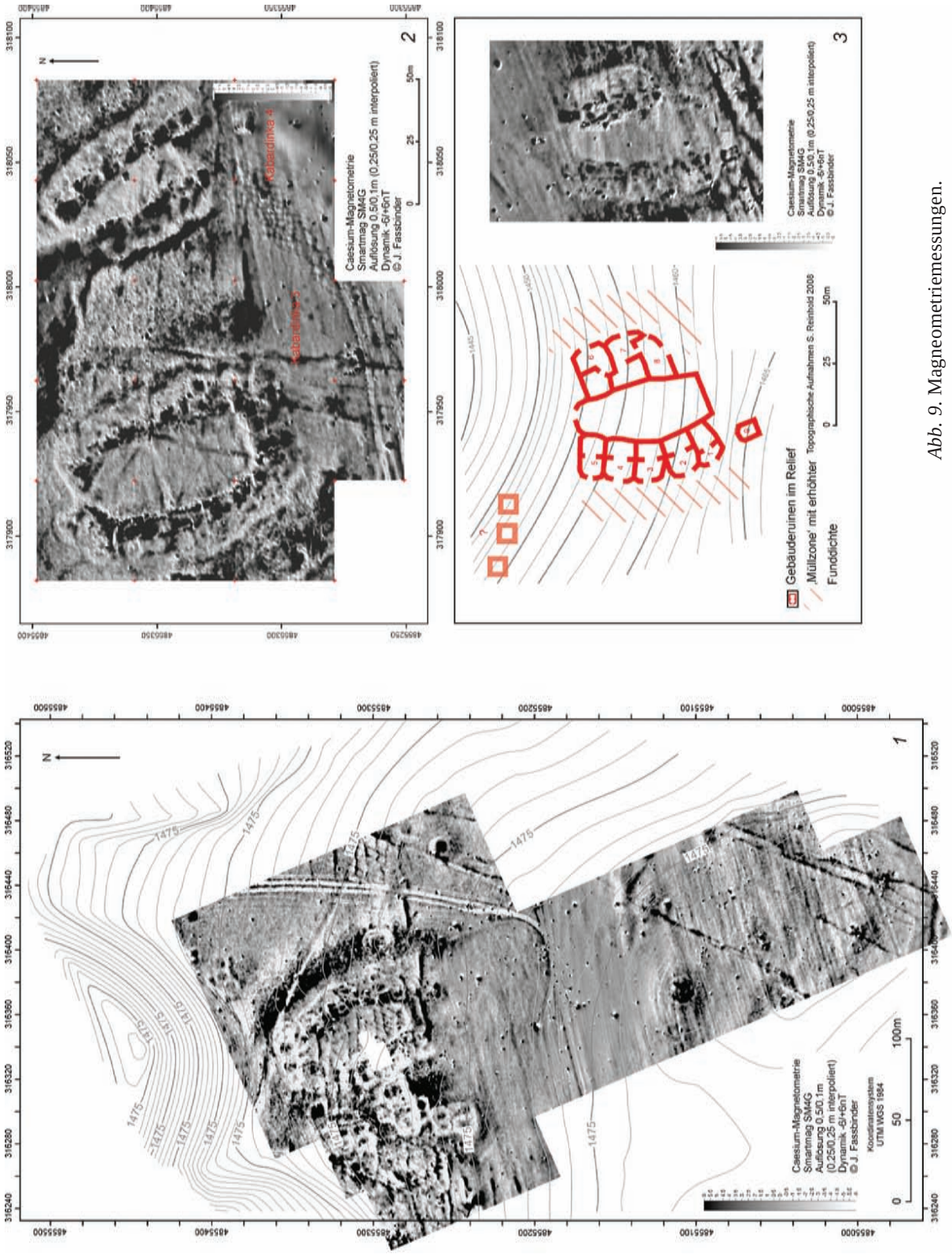


Abb. 9. Magneometriemessungen.
1 – Kabardinka 2 und benachbarte Grabhügel, Messung 2007/2009; *2* – Kabardinka 3-4, Messung 2007; *3* – Kabardinka 5, Schema der Gebäude, *6* Kabardinka 5, Magnetikmessung 2007.

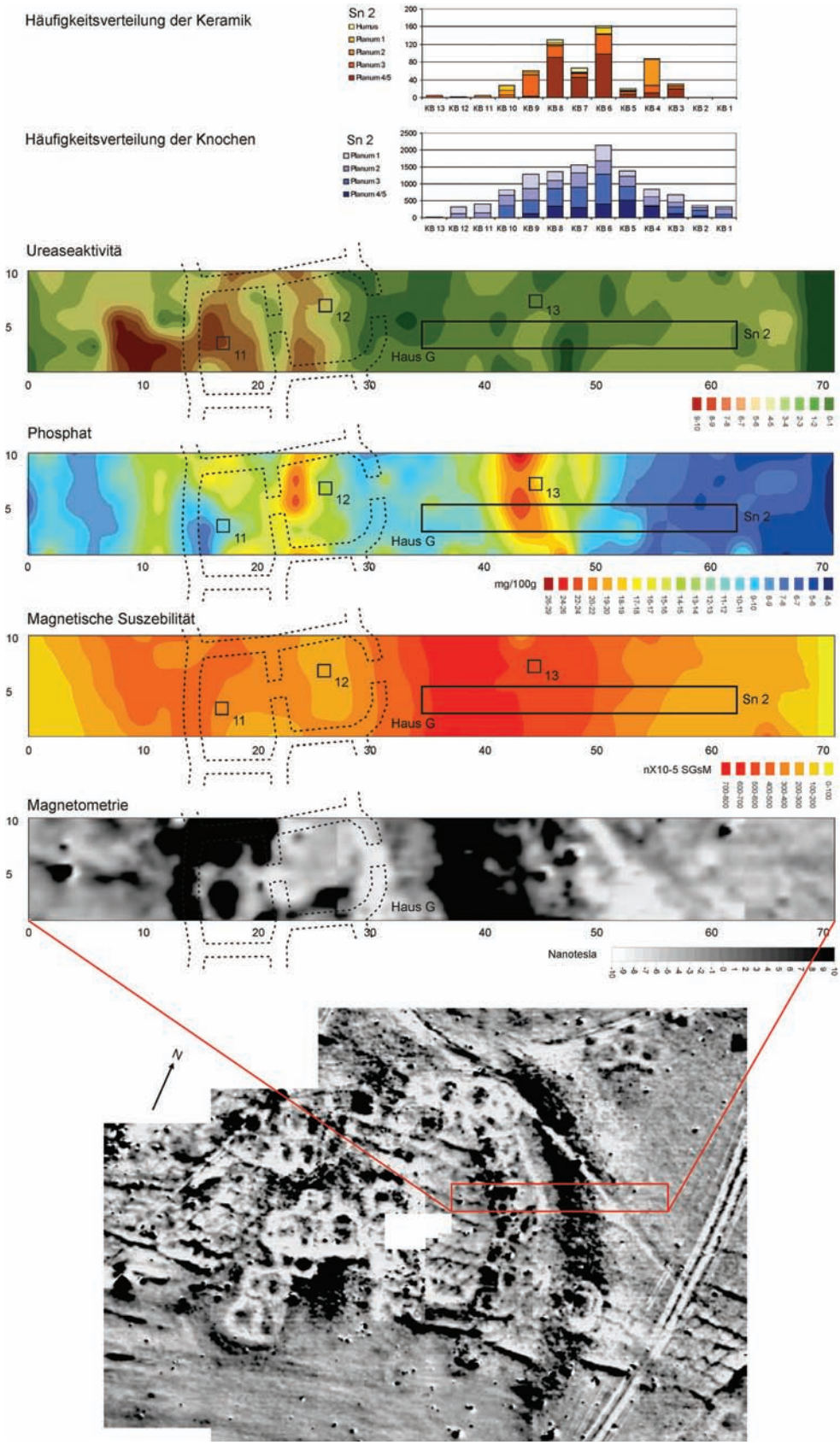


Abb. 10. Kabardinka 2. Bodenanalysen. Vergleich von Magnetik, verschiedenen Bodenanalysen und Fundhäufigkeiten in Schnitt 2 durch das ‚Müllareal‘.

der Besiedlung eines Ortes das Nahrungsangebot für Bodenbakterien durch anthropogene Aktivitäten und Vieh sich positiv zum Umfeld verändern. Die Unterschiede in der Anreicherung von Bodenmikroorganismen in anthropogen überprägten Böden konserviert sich dort nach dem Ende der Nutzung, in dem die Mikroorganismen in Ruhestadien übergehen. Bei erneuter Zugabe geeignetere Nahrungsquellen lassen sich diese Organismen unter Laborbedingungen gezielt reaktivieren und halbquantitativ analysieren (Kandeler, Gerber, 1988; Djomkina, Borisov, Djomkin, 2000).

Die Untersuchung von Bodenproben auf keratinophile Mikropilze erwies sich an unseren Fundorten als ein guter Indikator für die Anwesenheit von Tieren in der Siedlung. Da die Mikropilze auf Haar- und Hufmaterial gedeihen, ist ihre Präsenz allerdings kein direkter Nachweis von aufgestallten Tieren, denn auch Textilien aus Haaren oder menschliche Präsenz können vergleichbare Signale hinterlassen (Marfenina, Gorbatovskaya, Gorlenko, 2001). Die zweite Methode, die zur Lokalisierung von Tieren zum Einsatz kam bezog sich dann auch auf den Nachweis deren Fäkalien in Form der Urease-Aktivität von Urea-Bakterien (Chernysheva, Korobov, Borisov, 2014). Dabei wurde ein halbquantitativer Schnelltest entwickelt, mittels dessen in zwei Siedlungen, Kabardinka 2 und 3, große Flächen und stratigraphische Abfolgen untersucht werden konnten (Peters et al., 2014; Peters, Borisov, 2016) (Abb. 8, *6*; 10).

Die Ergebnisse der Prospektion auf Siedlungsebene zeigen eine standardisierte Nutzung der Anlagen. Insbesondere die Siedlungen mit symmetrischem Grundriss gleichen sich nicht nur in der Anlage und Größe ihrer Häuser. Die nahezu identischen Unterschiede der Anomalien in den beiden Räumen der Häuser zeigen, dass diese sehr ähnlich genutzt wurden. Der Nachweis höherer Anteile von keratinophilen Mikropilzen, Uraseaktivität und anderen Spurenelementen auf dem zentralen Platz lässt es zu, dort den langen und häufigen Aufenthalt von Tieren zu postulieren. Testschnitte auf diesen Plätzen ergaben jedoch eine sehr geringe Bodenmächtigkeit von nur knapp 10cm. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass die Exkremente der dort gehaltenen Tiere als Brennstoff gesammelt und entfernt wurden. Dies ist eine Praxis, die noch heute in ländlichen Gebieten des Kaukasus und Ostanatoliens praktiziert wird. Die Müllringe um die Siedlungen hingegen, dies zeigen die Bodenanalysen und Ausgrabungen in Kabardinka 2, dienten nicht als Platz, auf dem der Mist der Tiere entsorgt wurde (Peters, Borisov, 2016). Dort wurden vielmehr Ascheschichten und erhöhte Konzentrationen von Keramik und Knochen erfasst, wie sie auch in den Oberflächenaufsammlungen registriert wurden.

Die verschiedenen Anomalien in den Gebäuden, die die Magnetometrie deutlich zeigt, spiegeln sich in den Befunden der Bodenanalysen wieder. So waren in mehreren Gebäuden vergleichbare Unterschiede in den Urease-Aktivität und den Phosphatwerten in den unterschiedlichen Räumen fassbar. Beides sind gute Indikatoren für die Anwesenheit von Vieh. Tendenziell scheinen die Tiere im außen liegenden Raum gehalten worden zu sein, eine Tatsache, die durch die Ausgrabungen in einem exemplarischen Haus in Kabardinka 2 bestätigt werden konnten.

Das Haus – Ausgrabungen und Bodenanalysen

Einblicke in die Stratigraphie, Bauabfolge und Nutzung der Häuser erlaubten Ausgrabungen an verschiedenen Fundplätzen. In den vergangenen 12 Jahren wurden so in 10 Siedlungen stratigraphische Sondagen angelegt, drei komplette Hausgrundrisse und das zentrale Areal eines Brandopferplatzes ausgegraben sowie ein Schnitt durch die Müllzone in Kabardinka 2 gelegt (Abb. 8, *5*; 10). Die detaillierten Ergebnisse der Grabungen werden aktuell monographisch und in Artikeln veröffentlicht (Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2016b).

In Kabardinka 2 (Abb. 8, *6*) und Gumbaši 1 wurden zwei doppelräumige Häuser aus der Phase der symmetrischen Siedlungen ausgegraben, in Kabardinka 2 zudem ein Haus aus der Phase der linearen Siedlungen. Die Ausgrabungsergebnisse der doppelräumigen Häuser bestätigten die durch die Aufnahme der Mikrotopographie und die Prospektionen erfassten doppelräumigen Gebäude mit kurvolinearen Mauerlinien. Die Lage der Eingänge, die in den Mikrotopographieplänen als Senken in den Mauerzügen fassbar waren, bestätigte sich durch die Ausgrabungen. Sie lagen jeweils in den nach außen liegenden Räumen. Die Stratigraphie beider Häuser zeigt eine lange Nutzung. Die Akkumulation der Kulturschichten ist jedoch unterschiedlich. In Kabardinka 2 ließen sich im Innenraum kaum Kulturschichten nachweisen,

was vermutlich daran lag, dass die Wohnebene abgehoben auf der Oberkante des Fundamentsockels lag. Im Außenraum waren jedoch mehr als 40cm Kulturschichten vorhanden, sich die nach den Radiokarbondaten über mindestens 300 Jahre akkumuliert haben müssen (Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2012, Tab. 1). In Gumbaši 1 waren eher unspezifische Kulturschichten vorhanden. Die dortigen Radiokarbondaten aus den Kulturschichten sind vom Boden bis in die oberste Schuttschicht, die den Bau abdecken, identisch. Eine Radiokarbonprobe unter dem Steinplattenfußboden des Gebäudes ist jedoch rund 300 Jahre älter. Der Unterschied in der Datierung der Stratigraphien liegt vermutlich in der unterschiedlichen Zerfallsgeschichte der Gebäude. Die Struktur der Schichten von Haus 14 in Kabardinka 2 und die deutlichen Unterschiede im Fundanfall sowie in den Bodenanalysen (Abb. 11) legen nahe, dass das Gebäude abgebrochen wurde und die Kulturschichten im Innern unter den Schuttmassen (Abb. 4, 11; *1*) konserviert wurden. In Gumbaši 1 zeigen Steine, die aus den Fundamentsockeln ausgebrochen sind, dass das Haus langsam zerfallen ist und die Ruine lange offen stand. Dies führte zur Durchmischung der Kulturschichten. Die Datierung des Bauuntergrundes zeigt jedoch, dass der Bau rund 300 Jahre an dieser Stelle stand.

Aus den Gebäuden wurden neben großen Mengen an Keramik, die eine deutliche typologische Entwicklung zeigen (Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2012), ein umfangreiches Spektrum an Tierknochen geborgen. Die archäozoologische Analyse zeigt eine Konzentration auf Rinder und Schafe (Antipina, 2013). Ihre Schlachtmuster zeigen, dass die ersten vor allem wegen ihres Fleisches gehalten wurden, während im Fall der Schafe und Ziegen vermutlich die sekundären Produkte Wolle und Milch im Vordergrund standen. Eine saisonale Verschiebung der Tiere ist zwar zu vermuten, auf der Basis der statistisch auswertbaren Zahlen jedoch noch nicht sicher zu belegen. Sicher belegt ist jedoch der Anbau von Getreide durch botanische Makroreste und Abdrücke von Körnern in Keramikscherben.

Archäologische Funde und Bodenanalysen (Abb. 11) aus den drei Hauptschichten des Hauses in Kabardinka 2 zeigen, dass die Nutzung der Räume in der Tat sehr verschieden war. Während der Innenraum nur eine dünne Erdschicht mit wenigen sehr klein fragmentierten Funden enthielt und daher auch keine differenzierbaren Bodenanalysen zuließ, enthielten die beiden Kulturschichtpakete aus der Nutzungsphase im Außenraum sehr viel Keramik, darunter auch viele anpassende Fragmente. Die hohen Phosphat- und Ureasewerte legen zudem die Unterbringung von Tieren nahe (Peters et al., 2014). Dieser Raum diente also offenbar als Stall und Wirtschaftsteil des Hauses. Diese Interpretation wurde durch Unterschiede in der Erhaltung der Knochen bestätigt (Antipina, 2013). Während die Knochen aus dem Außenraum klein fragmentiert sind und Indizien für hohen Bakterienbefall zeigen, also in einem feucht-warmem Raumklima mit viel Bewegung gelagert waren, sind die wenigen Knochen aus dem Innenraum gut erhalten und lagerten wohl in warm-trockenem Klima.

Multidisziplinäre Siedlungsarchäologie – Ergebnisse und Perspektiven

Die skalierte Untersuchung der Siedlungen auf den Hochplateaus südlich von Kislovodsk zeigt das Potential, das einer multidisziplinären Forschungsstrategie innewohnt. Während stratigraphische Analysen von Keramik inklusive systematischer Radiokarbondatierungen oder die Untersuchung von Bauabfolgen klassische Analysestrategien archäologischer Ausgrabungen sind, erlaubt erst die Integration der bio- und geoarchäologischen genauere Aussagen zur Funktionalität der Gebäude. Die Unterschiede in der Nutzung der Räume, die die Magentometrie in Kabardinka 2 und den benachbarten Orten zeigt, wurde durch die Korrelation der archäologischen, bio- und geoarchäologischen Argumenten aus der Ausgrabung bestätigt. Die gleichförmigen magnetischen Anomalien legen aber auch nahe, dass alle Gebäude in ähnlicher Form genutzt wurden. Die multifunktionale Nutzung der Gebäude erlaubt es somit, potentielle Bewohnerzahlen – Menschen und Tiere – zu rekonstruieren (Narroll, 1962; Antipina, 2013). Damit gelangen für die identisch genutzten Häuser in der Periode der symmetrischen Siedlungen relativ genaue Schätzungen der menschlichen und tierischen Bewohner der einzelnen Siedlungen, der Mikroregionen und letztlich auch der gesamten Siedlungslandschaft (Reinhold, 2011; Reinhold, Belinskiy, Korobov, 2016b). Es kann für diese Epoche eine Bevölkerungsdichte postuliert werden, die nur wenig unter derjenigen des 18. Jahrhunderts liegt. Sicher ist eine umfangreiche Erweiterung der Datierung von Fundorten notwendig, um

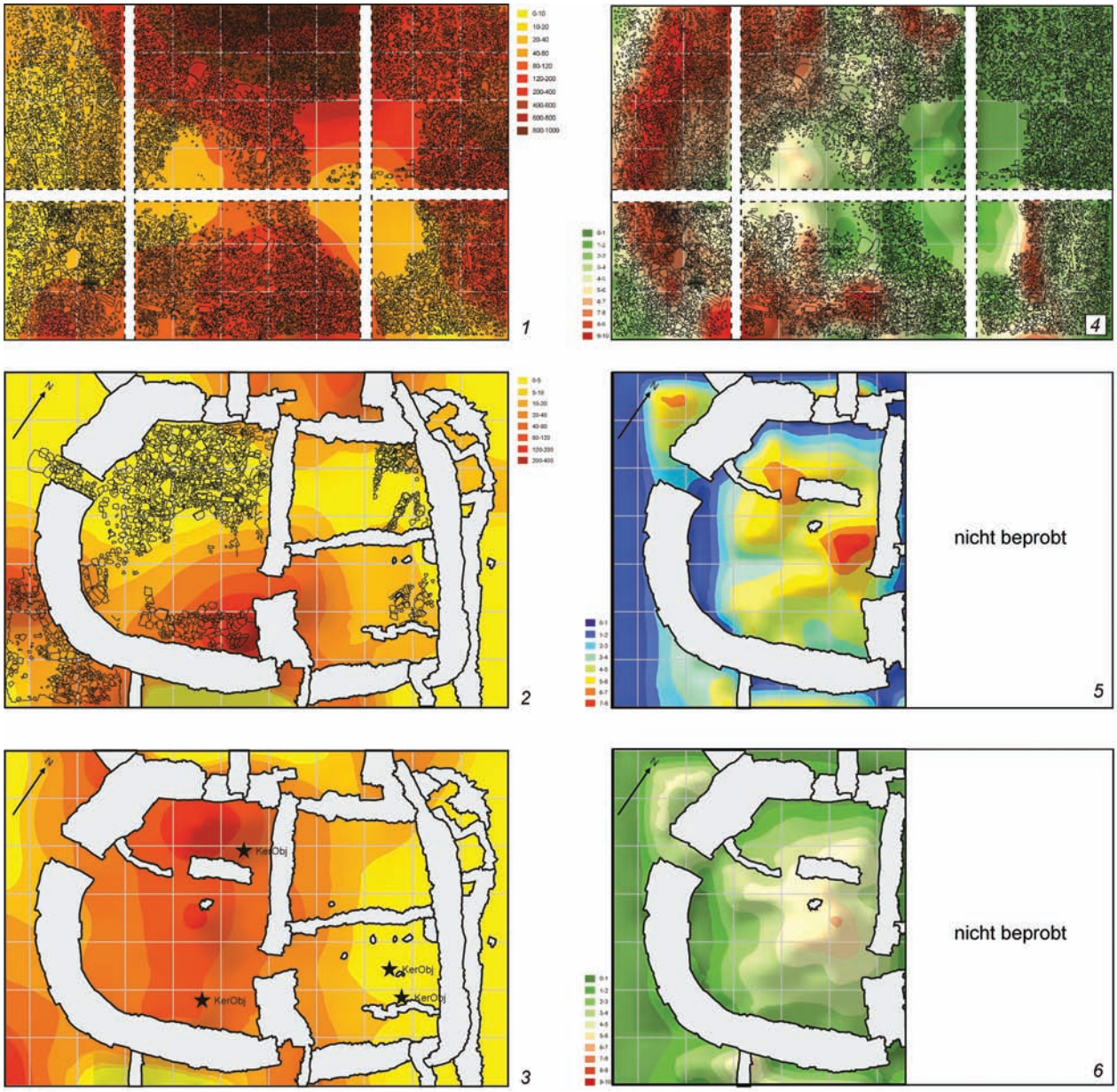


Abb. 11. Kabardinka 2. Fundverteilungen und Bodenkunde in Haus 14.

1 – Keramikverteilung in der obersten Schuttschicht; *2* – Keramikverteilung in der mittleren Kulturschicht; *3* – Keramikverteilung in der unteren Kulturschicht; *4* – Ureaseaktivität in der obersten Schuttschicht; *5* – Phosphatwerte der unteren Kulturschicht; *6* – Ureaseaktivität in der unteren Kulturschicht.

die Zeitgleichheit der Siedlungen besser zu untermauern. Die bisher datierten Stratigraphien der symmetrischen Siedlungen fallen jedoch alle ins 14./13. bis 10. Jh. v.Chr. und zeigen keine Siedlungsunterbrechungen.

Die Rekonstruktion der ökonomischen Basis der Gebirgsbevölkerung in Verbindung mit der strukturellen Analyse der Siedlungsformen macht es möglich, die Entwicklung einer gesamten Siedlungslandschaft über knapp ein Jahrtausend nachzuzeichnen. Insbesondere der multi- und interdisziplinäre Forschungsansatz hat dazu beigetragen, trotz einer geringen Anzahl an Ausgrabungen, genaue Einblicke in die Entwicklung und Transformation einer prähistorischen Gebirgslandschaft zu gewinnen.

Danksagung

Die verschiedenen Projektabschnitte wurden durch finanzielle Unterstützung der Russischen Stiftung für Geisteswissenschaften (RFH 06-01-92012a), der Deut-

schen Forschungsgemeinschaft (DFG RE 2688/1/1-3; RE 2688/2/1-2), der Russischen Stiftung für Naturwissenschaften (RFBR 03-06-80099, 04-06-88040, 05-06-88003, 06-06-80117, 06-06-88005), des Deutschen Archäologischen Instituts und GUP Nasledie, Stavropol' ermöglicht. Wir danken allen an den Ausgrabungen und der wissenschaftlichen Auswertung beteiligten Spezialisten, Studierenden und Mitarbeitern. Ohne sie wäre der Erfolg des Projektes nicht möglich gewesen.

Literatur

Afanas'ev G.E., Savenko S.N., Korobov D.S. 2004
Drevnosti Kislovodskoj kotloviny. Moscow: Nauchnyj mir, 240 p.

Alt K.W. 2010
Grenzüberschreitungen – Wissenschaft im Dialog um Vergangenheit. In *Anthropologie, Isotopie und DNA – biografische Annäherung an namenlose vorgeschichtliche Skelette? 2. Mitteldeutscher Archäologentag vom 08. bis 10. Oktober 2009 in Halle (Saale).* Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie in Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte, S. 9–15.

Antipina E.E. 2013
Modeli drevnego skotovodstva na Kavkaze: arheozoologicheskie issledovanija na poselenii Kabardinka 2. In *Analiticheskie issledovanija laboratorii estestvennonauchnyh metodov 3*. Moscow: TAUS, S. 126–141.

Belinskiy A. 2007
Usage of Corona Satellite Images in the Creation of a Geoinformation System (GIS) Archaeological sites of the Stavropol Region. *Studijne zvesti Archeologickeho ustavi SAV,* vol. 41: 107–108.

Belinskiy A.B., Korobov D.S., Reinhold S. 2009
Landshaftnaja arheologija na Severnom Kavkaze: pervye rezul'taty issledovaniya predgornogo landshafta Kislovodska epohi pozdnego bronzovogo – rannego zheleznogo veka. In *Materialy po izucheniju istoriko-kul'turnogo nasledija Severnogo Kavkaza. Vyp. IX: Arheologija, kraevedenie*. Stavropol': Nasledie, S. 175–218.

Borisov A.V., Korobov D.S. 2013
Drevnee i srednevekovoe zemledelie v Kislovodskoj kotlovine: itogi pochvenno-arheologicheskih issledovanij. Moscow: TAUS, 272 p.

Borisov A.V., Korobov D.S., Rajnhold S., Fassbinder J., Peters S. 2008
Mul'tidisciplinarnye issledovanija poseleniy s simmetrichnoy planirovkoy v okrestnostjah Kislovodska. In *Trudy II (XVIII) Vseros. arheol. s'ezda v Suzdale*. Moscow: IA RAN, t. III: 336–339.

Borisov A.V., Peters S., Chernysheva E.V., Korobov D.S., Reinhold S. 2013
Himicheskie i mikrobiologicheskie svoystva kul'turnyh sloev poseleniy kobanskoy kul'tury (XIII–IX vv. do n.e.) v okrestnostjah g. Kislovodska. *Vestnik arheologii, antropologii i jetnografii,* No. 4: 142–154.

Butzer K.W. 1982
Archaeology as human ecology: method and theory for a contextual approach. Cambridge; New York: Cambridge Univ. Press, 364 p.

Chernysheva E.V., Korobov D.S., Borisov A.V. 2014
Ureaznaya aktivnost' kak novyy diagnosticheskiy priznak kul'turnogo sloja. In *Materialy Vseros. nauch. konf. po arheologicheskomu pochvovedeniju, posvjashhennoj pamjati V.A. Djomkina, Pushhino, 14–16 aprelja 2014 g.* Pushhino: IFHBPP RAN, p. 252–254.

Djomkina T.S., Borisov A.V., Djomkin V.A. 2000
Mikrobnye soobshhestva paleopochv arheologicheskih pamjatnikov pustynno-stepnoj zony. *Pochvovedenie,* No. 9: 1117–1126.

Doneus M. 2013
Die hinterlassene Landschaft: Prospektion und Interpretation in der Landschaftsarchäologie. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 399 S.

Fassbinder J.W.E., Korobov D., Reinhold S. 2007
Magnetometrie auf neu entdeckten früheisenzeitlichen Siedlungslandschaften bei Kislovodsk im Nordkaukasus. *Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege. Denkmalpflege Informationen,* No. 136: 58–59.

Gheyle W., Bourgeois J., Goossens R., Jacobsen K. 2011
Scan Problems in Digital CORONA Satellite Images from USGS Archives. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing,* vol. 77, iss. 12: 1257–1264.

Gramsch A. 2003
Landschaftsarchäologie, ein fachgeschichtlicher Überblick und ein theoretisches Konzept. In *Landschaftsarchäologie und geographische Informationssysteme: Symposium: Prognosekarten, Besiedlungsdynamik und prähistorische Raumordnungen.* Wünsdorf: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, S. 35–54.

Härke H. 1993
Intentionale und funktionale Daten. Ein Beitrag zur Theorie und Methodik der Gräberarchäologie. *Archäologisches Korrespondenzblatt,* No. 23: 141–146.

Hilbert J., Wendt K.-P., Zimmermann A. 2008
A Hierarchical Model of Scale Levels for Estimations of Population Densities. In *Layers of Perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Berlin, Germany, April 2–6, 2007,* A. Posluschny, K. Lambers, I. Herzog (Hrsg.). Bonn: Habelt, p. 252–256.

Hodder I., Orton C. 1976
Spatial analysis in archaeology. Cambridge; New York: Cambridge Univ. Press, 270 p.

Joyce R.A., Gillespie S.D. 2000
Beyond Kinship. Social and Material Reproduction in House Societies. Philadelphia: Univ. of Pennsylvania Press, 280 p.

Kandeler E., Gerber H. 1988
Short-term assay of soil urease activity using colorimetric determination of ammonium. *Biological Fertil Soils,* vol. 6: 68–72.

Korobov D.S. 2011
Osnovy geoinformatiki v arheologii: uchebnoe posobie. Moscow: Izd. Moskovskogo universiteta, 224 s.

Korobov D.S. 2013
Etapy zaselenija Kislovodskoj kotloviny po dannym arheologii. *KSIA*, iss. 228: 19–33.

Marfenina O.E., Gorbatovskaya E.V., Gorlenko M.V. 2001
Mikologicheskaja harakteristika kul'turnyh sloev pochv drevnerusskih poselenij. *Mikrobiologija*, No. 6: 855–859.

Müller J. 2014
Prähistorische und historische Laboratorien von Gesellschaft und Umwelt. In *Landschaft erforschen, sozialen Raum rekonstruieren: prähistorische und historische Laboratorien von Gesellschaft und Umwelt.* Bonn: Habelt, S. 16–25.

Narroll R. 1962
Floor Area and Settlement Population. *American Antiquity*, vol. 27, iss. 4: 587–589.

Peters S., Borisov A.V. 2016
Kap. 6 Geoarchäologische Untersuchungen in Kabardinka 2 und 3. In *Reinhold S., Belinskij A.B., Korobov D.S. (in Vorbereitung). Zwischen Mobilität und Sesshaftigkeit. Studien zu einer neu entdeckten bronzezeitlichen Kulturlandschaft im Hochgebirge des Nordkaukasus*. (Archäologie in Eurasien).

Peters S., Borisov A.V., Reinhold S., Korobov D.S., Thiemeyer H. 2014
Microbial characteristics of soils depending on the human impact on archaeological sites in the Northern Caucasus. *Quaternary International*, vol. 324: 162–171.

Reinhold S. 2011
Kislovodsk (Russische Föderation), Landschaftsarchäologie im Nordkaukasus – Apekte einer neu entdeckten Kulturlandschaft. *Deutsches Archäologisches Institut, Jahresbericht 2010, AA2011/1 Beiheft*, S. 340–343.

Reinhold S., 2016 (in Vorbereitung)
Sedentism as innovation process – Technological and social perspectives towards the developement of architecture in a Bronze Age Settlement system. *Dialectics of Ancient Innovations. Workshop, Berlin 2011*, R. Bernbeck, St. Burmeister (Hrsg.). Berlin: Edition Topoi.

Reinhold S., Belinskiy A.B., Korobov D.S. 2007
Landschaftsarchäologie im Nordkaukasus. *Eurasia Antiqua. Zeitschrift für Archäologie Eurasiens*, Bd 13: 139–180.

Reinhold S., Belinskiy A.B., Korobov D.S. 2012
Formation und Transformation einer bronzezeitlichen Gebirgslandschaft im Nordkaukasus. In *Austausch und Kulturkontakt im Südkaukasus und seinen angrenzenden Regionen in der Spätbronze-/Früheisenzeit (Ende 2./ Anfang 1. Jt. v. Chr.). Symposion Wittenberg Oktober 2010*, A. Mehnert, G. Mehnert, S. Reinhold (Hrsg.). Langenweißbach: Baier & Beran, S. 9–25.

Reinhold S., Belinskiy A.B., Korobov D.S. 2016a (in press)
Caucasia top-down: Remote sensing data for survey in a high altitude mountain landscape. *Quaternary International*. URL: http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.10.106

Reinhold S., Belinskiy A.B., Korobov D.S., 2016b (in Vorbereitung)
Zwischen Mobilität und Sesshaftigkeit. Studien zu einer neu entdeckten bronzezeitlichen Kulturlandschaft im Hochgebirge des Nordkaukasus. *Archäologie in Eurasien.*

Reinhold S., Korobov D. 2007
The Kislovodsk basin in the North Caucasian piedmonts – archaeology and GIS studies in a mountain cultural landscape. *Preistoria Alpina*, vol. 42: 183–207.

Schülke A. 2011
Landschaften: eine archäologische Untersuchung der Region zwischen Schweriner See und Stepenitz. Darmstadt: P. von Zabern, 356 S. (Römisch-germanische Forschungen, Bd. 68).

Wheatley D., Gillings M. 2002
Spatial technology and archaeology: The archaeological applications of GIS. London; New York: Taylor & Francis, 263 p.

УДК 903.5

З. Самашев

Филиал Института археологии им. А.Х. Маргулана МОН РК
Астана, Казахстан
E-mail: archaeology_KZ@mail.ru

КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ИЗ БЕРЕЛЬСКИХ КУРГАНОВ

В статье рассматриваются результаты датировки Берельских курганов, полученные путем корреляции данных по ^{14}C и дендроанализов; модель формирования и сохранения различных типов мерзлых пород в зависимости от площади и мощности каменной наброски курганов, а также данные по трасологии, технологии керамического производства, антропологии и морфологии, палеопатологии и морфометрии останков лошадей и др.

Ключевые слова: *Берел, Бухтарма, дата, мерзлота, курган, лошадь, дерево, дендрохронология, керамика.*

Z. Samashev

Branch of A.H. Margulan Institute of Archaeology MES RK
Astana, Republic of Kazakhstan
E-mail: archaeology_KZ@mail.ru

COMPLEX METHODS OF STUDYING MATERIALS ON BEREL KURGANS

This article describes the results of the Berel kurgans dating obtained due to correlation of the data on ^{14}C and dendroanalysis; model of the formation and preservation of different types of permafrost, depending on the size and power of riprap kurgans, as well as data on anthropology, morphology, morphometry and paleopathology of remains of horses etc.

Keywods: *Berel, Bukhtarma, date, frost, mound, horse, wood, dendrochronology, ceramics.*

Археологический памятник Берел расположен на крайнем востоке Казахстана, в 7 км к юго-западу от одноименного села Катонкарагайского района Восточно-Казахстанской области РК. Территория, где расположены каменные курганы, представляет собой треугольную платформу-террасу, превышающую урез р. Бухтарма на 40–45 м и ограниченную с севера слиянием рек Ак Берел и Бухтарма, с юго-запада – горной речкой Кандысу, называемой иногда Буланты или Сохатушка (рис. 1–3).

Берельские курганы, которые изучаются нами с 1998 г., и особенно материалы, происходящие из них, становятся особо важным и наиболее достоверным источником сведений о культурно-исторических процессах, происходивших в Центрально-Азиатском регионе во второй половине – конце I тыс. до н.э., благодаря мультидисциплинарному подходу к их анализу. Специалисты различных естественно-научных и гуманитарных дисциплин продолжают изучение материалов из Берельских курганов [Самашев, 2011а, б]. Ниже рассмотрим некоторые результаты этих исследований.

Вопросы хронологии

С целью определения наиболее точных дат сооружения курганов многочисленные образцы органических веществ и костные остатки под-



Рис. 1. Общий вид надпойменной террасы р. Бухтарма, на которой расположены курганные группы могильника Берел. Вид с юга.

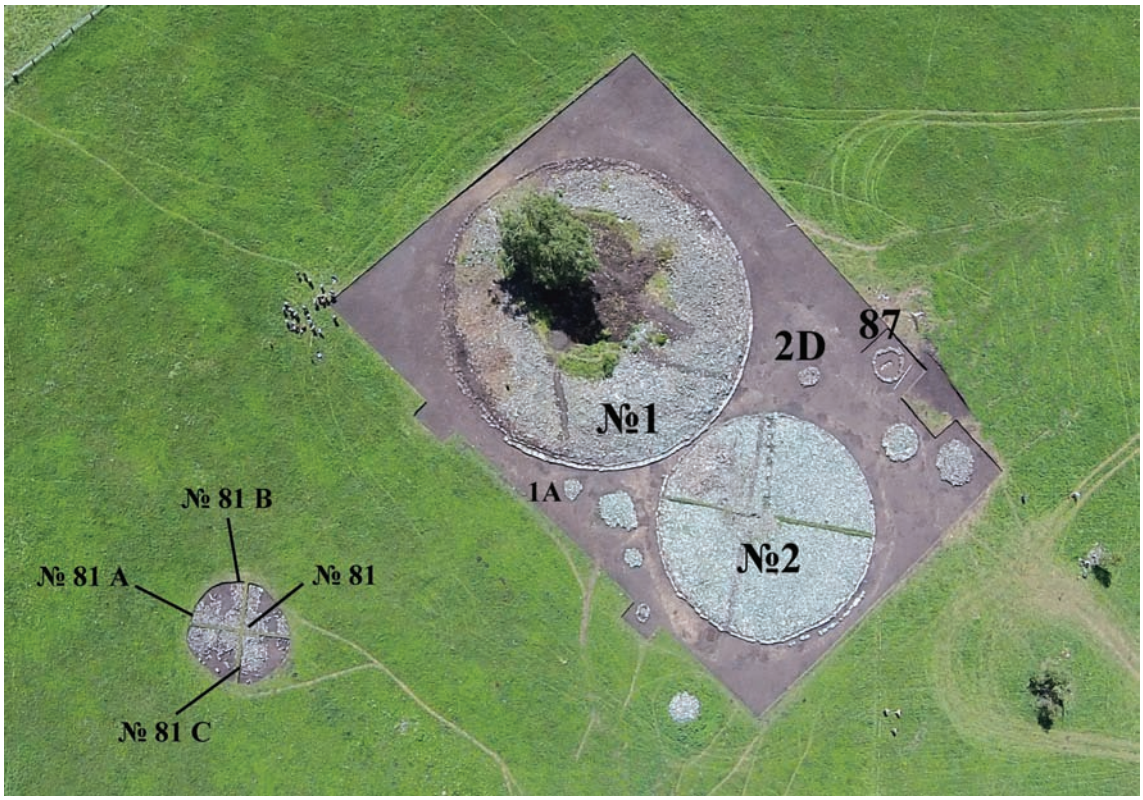


Рис. 2. Кург. № 1 и 2, входящие в группу III. Вид с квадрокоптера.

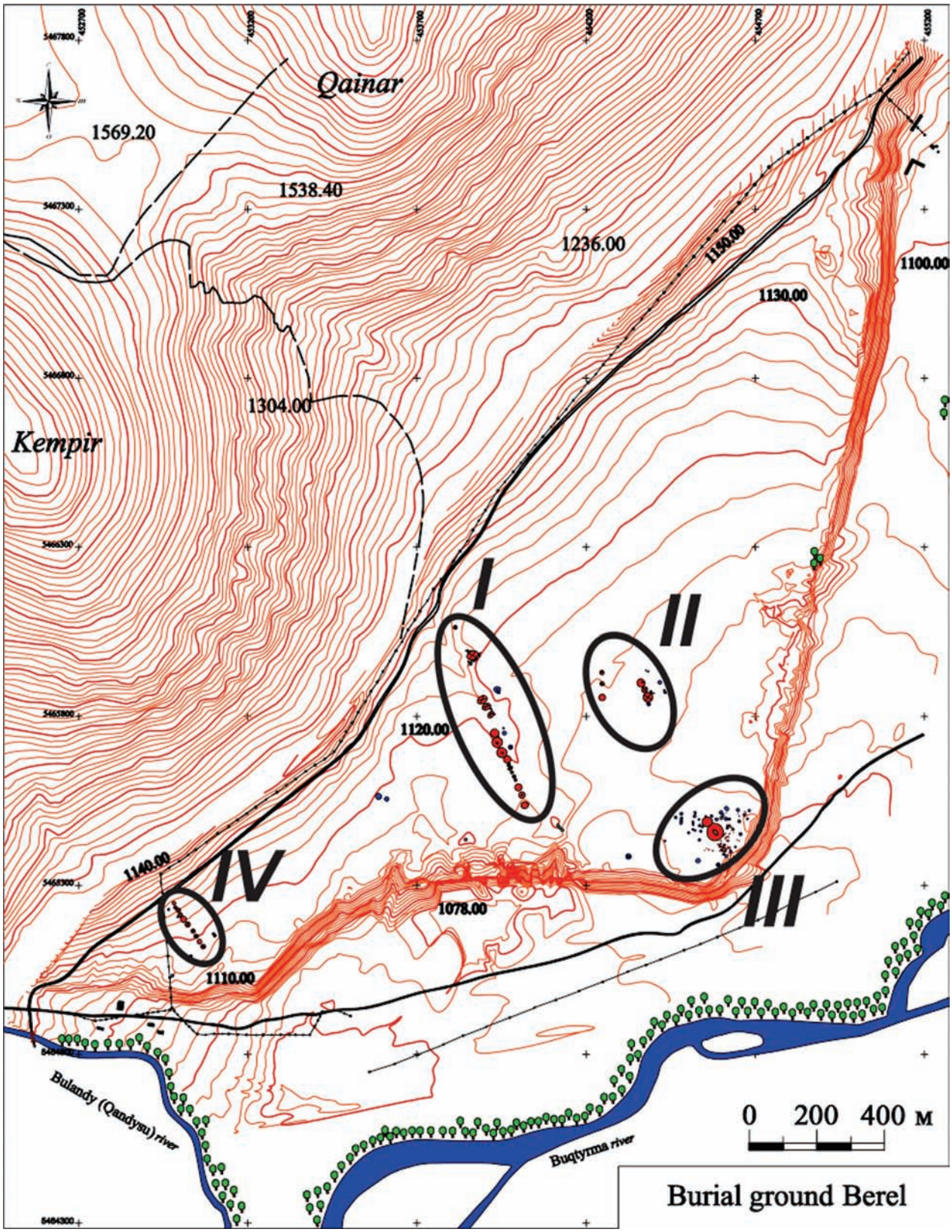


Рис. 3. План расположения курганных групп могильника Берел.

верглись радиоуглеродному анализу в научных лабораториях различных стран. В результате были получены некалиброванные и калиброванные даты, разнообразие которых потребовало корреляции их с аналогичными данными по другим памятникам пазырыкской культуры Алтая и сопредельных регионов. Такая попытка была предпринята в Институте истории материальной культуры РАН (г. Санкт-Петербург) при составлении сводной работы по радиоуглеродной и археологической хронологии Евразии раннего железного века [Евразия ..., 2005].

Данные о радиоуглеродных датах курганов Береля (см. таблицу), хотя и демонстрируют различные допуски, но в целом не меняют наших представлений о хронологических рамках существования берельского варианта пазырыкской культуры в конце IV – начале III в. до н.э.

Составители вышеуказанного сборника с учетом рядов, полученных И.Ю. Слюсаренко в дендрохронологической лаборатории ИАЭТ СО РАН (г. Новосибирск), предложили путем сложных корреляций, сравнений и корректировок наиболее вероятную дату сооружения кургана 11 – ок. 322 г. до н.э., но при этом указывая на интервал 355–280 гг. до н.э., т.е. 95 % вероятности [Евразия..., 2005, с. 75]. Данные, полученные на основе дендрохронологического анализа дерева из Берельских курганов, на которые опираются составители указанного сборника, опубликованы в ряде работ И.Ю. Слюсаренко и его соавторов [Слюсаренко, 2000, с. 127; 2011; Слюсаренко, Кузьмин, Кристен и др., 2002].

Коллекция образцов дерева из Берельского могильника (32 экз.) была подвергнута исследованию в 1999–2000 гг. в дендрохронологической лаборатории Института археологии и этнографии СО РАН И.Ю. Слюсаренко и Ю.Н. Гаркушей. Все образцы (за исключением одного) принадлежали лиственнице (*Larix sibirica*). Они были разбиты на две группы согласно возрасту деревьев: 8 образцов принадлежат молодым деревьям в возрасте 29–67 лет, а 23 образца имеют возраст от 102 до 252 лет.

Большинство образцов (18 из 32) имели последнее годичное кольцо, которое позволило зафиксировать не только год рубки дерева, но и сезон. За исключением одного бревна, все они рубились в период осень–зима, что соответствует технологии заготовки древесины. Выяснено, что только один образец принадлежал дереву, срубленному весной. Годы рубки деревьев различны. Между рубкой самого раннего и самого позднего образца, как установлено специалистами, прошел 21 год.

Особо информативным оказалось дерево, из которого изготовлена колода. Оно, как отмечено в отчете специалистов, происходит из другого сообщества деревьев, где условия произрастания были более благоприятными и, соответственно, больше ежегодный прирост колец, и менее выражены минимумы прироста в неблагоприятные годы, что дало гораздо больший по сравнению с другими деревьями погребальной конструкции размер в поперечнике. Естественно, что для изготовления колоды подбиралось именно такое дерево. В разные годы заготовка древесины велась в разных местах. Основная часть деревьев для сооружения камеры была срублена непосредственно перед этим (об этом свидетельствует и оставшаяся на краях плах кора), одновременно и в каком-то одном месте. В предшествующие сооружению кург. № 11 годы заготовка велась в другом месте, где годом раньше было срублено одно из деревьев, использованное затем на две плахи перекрытия, и на протяжении ряда лет были срублены деревья, которые были применены для заброски ямы поверх перекрытия сруба.

Год сооружения кургана фиксируется по наиболее поздним образцам.

Большая группа образцов из погребальной камеры, время рубки которых приходится на один и тот же наиболее поздний год, позволяет судить об этом довольно уверенно.

Все полученные данные по Берельским курганам были И.Ю. Слюсаренко обобщены и сопоставлены с хронологиями, построенными по Пазырыкским курганам Укока и Чуйской долины [Слюсаренко, 2011]. Дата сооружения Берельского кургана № 11 определена 297 г. до н.э. Согласно этим данным, он на 66 лет моложе кургана № 1 (363 г. до н.э.). Однако если учесть, что образец из кургана № 1 не содержал внешних колец, эта разница может оказаться значительно меньше.

В принципе датировка данного кургана 297 г. (или 322 г.) до н.э. вполне соответствует предложенной нами археологической дате памятника.

Сводные данные о радиоуглеродных датировках Берельских курганов, полученных в разных лабораториях

№ п/п	Индекс лаборатории	Дата			Номер кургана	Датируемый материал	Исполнитель
		14C	1δ	2 δ			
1	AA-37714	2237±	380-200	400–200	11	Волосы лошади	ИИМК РАН, СПб.
2	AA-37715	2284±	400–230	410–200	11	Войлок покрывала	ИИМК РАН, СПб.
3	GrA-15907	3870±	2460–2230	2490–2140	11	Войлок	ИИМК РАН, СПб.
4	GrA-15908	2170±	360–110	390–50	11	Войлок	ИИМК РАН, СПб.
5	Ua-15755	2465±	760–410	790–400	11	Войлок покрывала лошади	ИИМК РАН, СПб.
6	Ua-15756	2495±	790-540	780–510	11	Войлок покрова могилы	ИИМК РАН, СПб.
7	Le-5639	2400±	540–400	760–390	11	Дерево	ИИМК РАН, СПб.
8	Le-5640	2490±	770–540	780–510	11	Дерево	ИИМК РАН, СПб.
9	Le-5641	2270±	400–200	420–160	11	Береста	ИИМК РАН, СПб.
10	Le-5642	2210±	360–200	380–180	11	Дерево	ИИМК РАН, СПб.
11	Le-5709	2340±	480–260	550–200	11	Дерево,171–228 кольцо	ИИМК РАН, СПб.
12	Le-5710	2400±	520–400	760–390	11	Дерево,111–170 кольцо	ИИМК РАН, СПб.
13	Le-5711	2430±	760–400	760–400	11	Дерево, 66–110 кольцо	ИИМК РАН, СПб.
14	Le-5712	2390±	540–390	760–380	11	Дерево, 41–65 кольцо	ИИМК РАН, СПб.
15	Le-5713	2510±	790–540	800–410	11	Дерево, 21–40 кольцо	ИИМК РАН, СПб.
16	Le-5714	2505±	790–540	800–410	11	Дерево,1–20 кольцо	ИИМК РАН, СПб.
17	ГИН-10868	2050±	165(46) cal AD 23		1	Дерево	Геологический институт РАН (Л.Д. Сулержицкий), Москва
18	Bln 5101	2145/-30 BP	Cal BC 350-320 230-220 210-110		18	Дерево	Германский археологический институт, Берлин
19	Bln 5102	2158/-33 BP	Cal BC 360-290 240-160 140-110		18	Дерево	Германский археологический институт, Берлин
20	Le-5639	2400±	754–392		18	Дерево	ИИМК РАН, СПб.
21	Le-6655	2650±	940–750	900–780 BC	36	Кость лошади	ИИМК РАН, СПб.
22	Ki-13620	2190±	1 δ BC	2 δ	9	Кость лошади «С»	Киевская радиоуглеродная лаборатория (М.М. Ковалюх)
23	Ki-13621	2180±	1 δ 360–280 260–170 BC	380–110	10	Кость лошади «I»	Киевская радиоуглеродная лаборатория (М.М. Ковалюх)
24	Ki-13622	2170±	1 δ BC	2δ BC	10	Кость лошади «К»	Киевская радиоуглеродная лаборатория (М.М. Ковалюх)

Геокриологические иссследования

Кург. № 11, где проводились указанные работы, расположен на абсолютной высоте 1120 м над ур. м., т.е. в зоне положительных среднегодовых температур, где отсутствуют естественные условия формирования толщи вечной мерзлоты.

Следовательно, наличие линзы мерзлоты под этим курганом квалифицируется как искусственное образование [Gorbunov, Samashev, Severskiy, 2005]. Было установлено, что под наземным сооружением из метаморфического глинистого сланца и алеврита нижнего палеозоя, обладающего высокой теплопроводностью, в результате конвективно-кондуктивного теплообмена, способствующего аккумуляции природного холода, сформирован массив вечной мерзлоты (перелетки).

Глубокое проникновение волн холода на большую глубину прослеживается и в естественных условиях. Так, грубообломочные осыпи и обвальные отложения без мелкозернистого заполнителя промерзают значительно глубже, чем прилегающие к ним задернованные участки. У подножий склонов северо-западной экспозиции по левому борту долины р. Бухтарма нами были обнаружены массивы вечной мерзлоты на абсолютных высотах около 1100 м (рис. 4). Эти «острова» вечной мерзлоты дают основание для снижения высотной границы распространения многолетней мерзлоты на Алтае на 800–900 м по сравнению с ранее известной. Ее теперь следует проводить на высотном уровне 1100–1000 м с выделением самостоятельного подпояса спорадического распространения многолетней мерзлоты.

Предполагается, что природный феномен мерзлоты древние жители долины р. Бухтарма использовали и в повседневной жизни.

Под центральной частью каменной наброски кург. № 11 линза вечной мерзлоты в начале июня 1999 г. находилась на глубинах от 3–3,5 м до 5,5–6 м от дневной поверхности, минимальная температура в ней составляла –0,4 °С. Диаметр линзы около 10 м. Толщина линзы мерзлоты достигала 3–6 м и полностью охватывала погребальную камеру размером 4,9 × 4 м, глубиной 5 м.

По периферии каменной наброски, за пределами линзы, возможно лишь глубокое сезонное промерзание (до 2,5–3 м) и формирование перелетков.

Модель, которая отражает возможность формирования и сохранения различных типов мерзлых пород в зависимости от площади и мощности каменной наброски курганов данного микрорайо-



Рис. 4. Следы промерзания под каменными отложениями, покрытыми мхом, перегноем и густой растительностью, напротив могильника Берел. Фото автора, 2015 г.

на, разработана А.П. Горбуновым и Э.В. Северским непосредственно в процессе полевых исследований [Gorbunov, Samashev, Severskiy, 2005].

На Алтае выявлены периоды наибольших похолоданий около 2000, 1200 и 600 л.н., а также отмечено значительное наступление ледников между 3000 и 1200 л.н. В периоды похолоданий средние летние температуры воздуха были на 2–2,5 °С ниже современных, следовательно, в период сооружения кург. № 11 были более благоприятные условия для формирования и сохранения многолетней мерзлоты.

На протяжении более двух тысяч лет в этом кургане происходили как естественные, так и искусственные колебания температуры грунтов. Последние связаны с повторным подзахоронением и последующим ограблением. Это негативно отражалось на устойчивости отрицательного температурного поля под курганом и влияло на сохранность органических остатков. Однако здесь вплоть до раскопок 1998 г. существовала многолетняя мерзлота.

Таким образом, в ландшафтно-климатических условиях Береля может формироваться подкурганная линза мерзлоты, но внутри колоды будет отсутствовать сплошной ледяной покров, как это зафиксировано в курганах, расположенных на высоте свыше 2500 м над ур. м.

Палеопочвоведческие исследования

Эти работы показали, что биоклиматические и почвенно-генетические условия развития ландшафтов Казахского Алтая на протяжении почти четырех веков до н.э. были близкими к современным. Сложившиеся природные условия почвообразования формируют горно-долинный черноземный тип почвы, который был свойствен эпохе раннего железа, когда были возведены эти погребальные сооружения. В условиях вечной мерзлоты палеопочвы сохранили ряд характерных особенностей, в том числе высокое содержание фосфора. В профиле палеопочв не обнаружены агрогоризонты [Самашев, Фаизов, Базарбаева, 2001, с. 99–100]. Рассматривались и другие аспекты образования палеопочвы [Самашев, Скрипникова, Верба, 2001].

Деревообработка

Из Берельских курганов происходит огромное количество деревянных конструкций, предметов быта и художественных изделий, особенно хорошо сохранившихся благодаря вечной мерзлоте. Комплексный анализ деревянных предметов, в частности, из кург. № 11, позволил нам осветить многие аспекты традиций деревообработки у скотоводов Казахского Алтая [Самашев, Мыльников, 2004, с. 184, 226]. Изучены приемы и способы обработки древесины хвойных пород, березы, тальника и др. Реконструирован процесс изготовления сруба и колоды, а также хозяйственно-бытовых предметов. Исследование плоскостей и торцов сотен крупных предметов, обломков бревен, жердей, палок, украшений костюма и конского снаряжения позволило выявить большой набор инструментов для обработки дерева (рис. 5).



Рис. 5. Следы инструмента на торце бревна из кург. № 11.

Художественные изделия резчиков по дереву из Берельских курганов отличаются тончайшим мастерством исполнения, разнообразием тематики и сюжетов, а также форм и стилей.

Антропология

В лаборатории антропологической реконструкции Института антропологии и этнографии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН выполнена антропологическая реконструкция по черепу вождя из кург. № 11 (рис. 6).

Данный тип принадлежит, как отметила Е.В. Веселовская, европеоидным формам евразийской степи, имеющим небольшие, но четко выраженные черты монголоидной примеси [Веселовская, 2004, с. 276]. Еще две антропологические реконструкции по мужскому и женскому черепам из кург. № 16, выполненные А.И. Нечволодой, также демонстрируют в основном смешанные типы (рис. 6), что в целом позволяет предполагать неоднородность физического типа берельцев, которая реально отражает обширные этнические контакты и взаимодействия населения региона во второй половине – конце I тыс. до н.э. в условиях существования «пазырыкской общности».



Рис. 6. Антропологические реконструкции по черепу вождя из кург. 11 и женщины и мужчины из кург. 16, выполненные Е.В. Веселовской и А.И. Нечволодой.

Также отмечаются особенности и параметры трепанационных отверстий на некоторых черепах, происходящих из элитных курганов, связанных с бальзамированием тела умерших (рис. 7). В нижних челюстях некоторых индивидов зафиксированы следы «предсмертной декапитации», сквозное просверленное отверстие (рис. 7) и другие особенности костных останков людей [Китов, 2013].

Молекулярно-генетические и медико-биологические исследования показали, что погребенный в кург. № 11 мужчина принадлежал к смешанному антропологическому типу, это подтверждается и антропологической реконструкцией по черепу. Выделение ДНК из костных останков нескольких погребенных, анализ следов бальзамирования и другие манипуляции с телами умерших дали необходимые для сравнительного изучения данные [Людвикова, Самашев, Дзисюк, Айтхожина, 2000; Дзисюк, 2003; Людвикова, Дзисюк, 2008]. Работы в этом направлении продолжаются.

При изучении мягких тканей людей, биологами были выявлены виды древних паразитов, которые имеют локальные зоны распространения [Байжанов, Беркінбай, Самашев, 2000].

Морфологические, палеопатологические и морфометрические исследования останков лошадей

К настоящему времени в Берельских курганах выявлены останки более 90 лошадей [Samashev, Zhumataev, 2015]. В линзе мерзлоты кург. № 11 частично сохранились органы и ткани лошадей, что позволило провести уникальные исследования гематологических и цитологических показателей крови и ультраструктурных изменений форменных элементов и выявить феномен их превращения в костную ткань [Кашкинбаев, 2003; Кашкинбаев, Самашев, 2005; Кашкинбаев, 2008]. Установлены различные виды остеопатологических изменений позвоночников, опорно-двигательных аппаратов, черепно-мозговых травм и другие заболевания лошадей, полученные в результате интенсивных тяглово-верховых нагрузок [Кашкинбаев, 2013а, б].

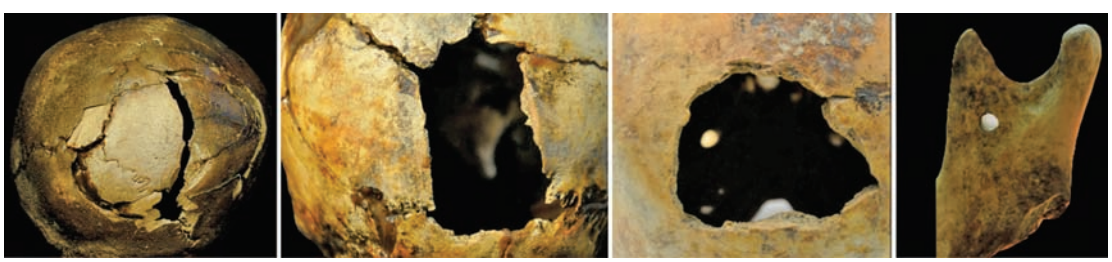


Рис. 7. Черепа из кург. 11 и 16 с трепанационными отверстиями и со сквозным просверленным отверстием в нижней челюсти.

На основе морфометрических данных осуществлено сравнительное исследование методом сопоставления с материалами из других памятников, что позволило составить общую характеристику размеров лошадей Алтая пазырыкского времени [Косинцев, Самашев, 2003, 2008, 2014].

Была предпринята попытка изучения ДНК лошадей из кург. № 11 [Keyser-Tracqui, Blandin-Frappin, Francfort et al., 2005].

Из пищеварительного тракта некоторых лошадей выделены палинокомплексы, анализ которых косвенно указывает на отрезок времени, когда происходило их захоронение в кург. № 11 [Нигматова, 2008].

Трасологическое изучение роговых украшений

В кург. № 36 найдено самое большое во всей Евразии количество роговых изделий эпохи раннего железа, предназначенных для украшения снаряжения сопогребенного коня [Самашев, 2011а, с. 86–88, 159]. Единичные вещи из резного рога происходят также из других Берельских курганов. Предварительное изучение этих изделий было начато А. Бородовским [Самашев, Бородовский, 2004], затем они были осмотрены А.Н. Усачуком и недавно лабораторно исследованы Е.Ю. Гирей.

В результате анализа более 60 высокохудожественных изделий из рога оленя, найденных в указанном кургане, было установлено, что сырье для изготовления предметов предварительно размягчали.

Материальные следы на роговых изделиях были изучены Е.Ю. Гирей посредством макрофотографирования, наблюдения под стереоскопным микроскопом МБС-9 и фиксации выявленных следов на ацетатную пленку. Макрофотографии изученных изделий обработаны через специальную компьютерную программу Helicon Focus. Е.Ю. Гиря определил три вида инструментов, с помощью которых изготавливали эти изделия. Первый инструмент имеет перообразный кончик и очень тонкое лезвие, возможно, это разновидность ножа; второй – инструмент с полукруглым окончанием (вероятно, это нож с кольцевидным навершием, найденный вместе с коллекцией); третий – сверло. Боковые отверстия выполнены путем сверления с двух сторон (навстречу друг другу).

Ранее на основе изучения тыльной стороны предметов было высказано предположение, что они изготовлены только для совершения обряда перехода в инобытие и не содержат каких-либо следов использования их в условиях земной жизни индивида. Однако Е.Ю. Гиря, основываясь на предварительных результатах лабораторных исследований, считает, что на всех изделиях в нижней части имеются ярко выраженные следы потертости. Следовательно, эти вещи применяли в быту до погребения данного индивида, но с оговоркой, что, поскольку изделия имеют следы употребления, но не изнашивания, они использовались не постоянно, а только в каких-то торжественных случаях. Он полагает, что изделия были прикреплены к кожаной или тканой основе, потому что на всех предметах с тыльной стороны не обнаружено следов потертости или другое.

Что касается покрытия красной краской (киноварь) и оловом, то в момент вскрытия они проявлялись более ярко. Но в результате контакта с воздухом красная краска потускнела, а оловянный ленточный покров исчез полностью. Во время использования (до погребения) изделия также не покрывались золотой фольгой, а были лишь местами прокрашены в красный цвет, возможно, также были частично покрыты оловянной фольгой. Если учитывать тот факт, что при температуре ниже 13 °С кристаллическая решетка олова перестраивается таким образом, что атомы располагаются в пространстве менее плотно, и образующаяся при этом модификация серого олова (Sn) теряет свойства металла и становится полупроводником, то встречающиеся в порах рогового материала синеватые и серые кристаллы, возможно, являются зернышками олова, проникшими в природные щели. Но в любом случае до и после погребения человека данные изделия не находились при температуре –33 °С, иначе тогда бы на месте оловянного покрытия остался только порошок.

Предметы, покрытые золотой фольгой, не имеют никаких следов использования, они практически новые, следовательно, они могли быть оклеены только перед совершением обряда.

Е.Ю. Гиря полагает, что на изделиях нет следов разметки (либо не сохранились), а А.Н. Усачук, наоборот, считает, что на изделиях сохранились следы разметки, нанесенные тонким

инструментом. Изучение следов разметки показало, что над этими изделиями трудились разные мастера с различным опытом работы.

После вырезания всех деталей блях на их узких торцах и основаниях изготовлялись маленькие отверстия. Для этого использовалось ручное сверление, но в одном случае применили, как полагают специалисты, коническое станковое сверло. Применялись такие приемы, как резка (сохранились уступы при остановке лезвия) и строгание. В дальнейшем бляхи заглаживались при помощи скобления, шабрения и обработки поверхности мелким абразивом. Трасологические работы над роговыми изделиями из кург. № 36, а также анализ и раскрытие содержания полиморфных образов (лосегрифон и др.) будут нами продолжены.

Керамика

В Берельских курганах к настоящему времени найдено более двадцати керамических кувшинов разной величины и формы.

Один из крупных сосудов, покрытый красным ангобом, дополнительно украшен четырьмя рядами вертикальных жемчужин (рис. 8).

На некоторых сосудах имеются орнаментальные композиции из геометрических символов, часть которых напоминает «сарматские» тамгообразные знаки (рис. 8).

Все керамические изделия подверглись технико-технологическому анализу по существующей в науке методике [Калиева, 2013].

Интерес вызывает то, что венчики и шейки некоторых сосудов имели покрытия-ленты из олова (рис. 8). Следует заметить, что древними берельцами олово весьма активно использовалось и для покрытия поверхностей различных украшений погребального костюма, и для снаряжения «коней сопровождения», о чем свидетельствуют многочисленные остатки оловянных пластин, найденные в исследованных курганах.

Установлено, что большая часть сосудов не использовалась в быту, а была изготовлена исключительно для «обряда перехода».

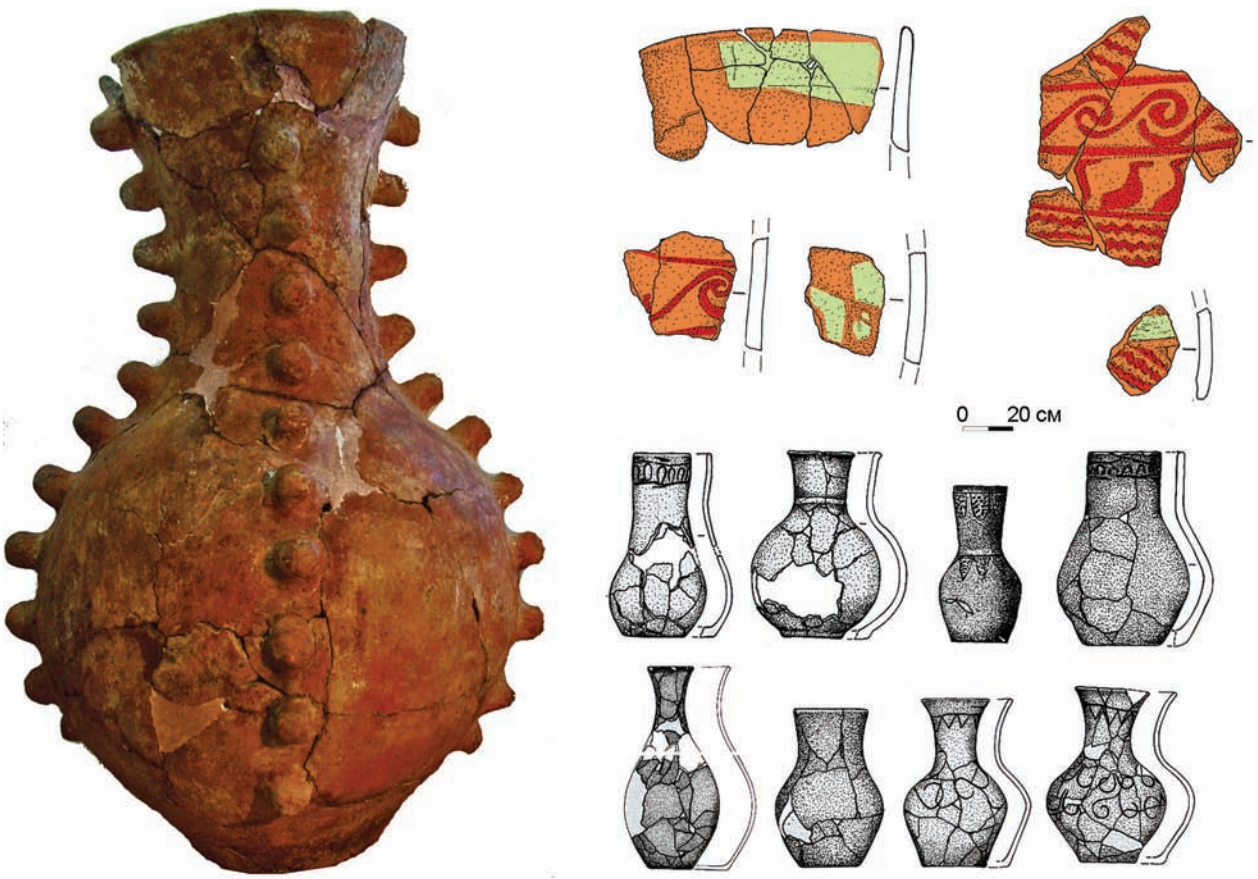


Рис. 8. Керамические кувшины и их фрагменты из разных курганов.

С целью выявления скрытых под почвенным покровом объектов, особенно на околокурганном пространстве, нами используется геомагнитный прибор FEREX 4.032 фирмы FOERSTER, который дает неплохие ориентиры при изучении наземных сооружений погребально-поминальных памятников (рис. 9).

Кроме охарактеризованных выше работ, были проведены химический и спектральный анализы металлических изделий, а также изучение структуры текстиля, кожаных и войлочных изделий, в частности, элементов конской маски, войлочных седел (рис. 10, 11).

Изучение особенностей художественной культуры, анималистических образов и сюже-

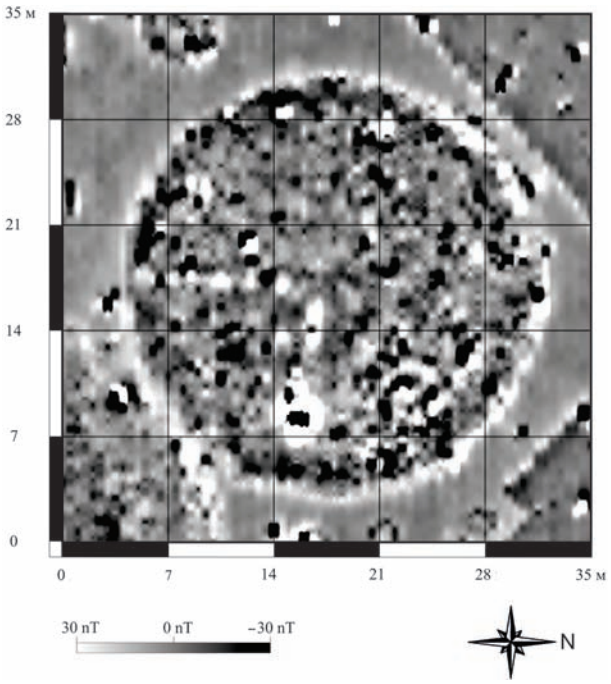


Рис. 9. Геомагнитная съемка наземного сооружения кург. № 2.



Рис. 10. Элемент конской маски. Кург. № 11.

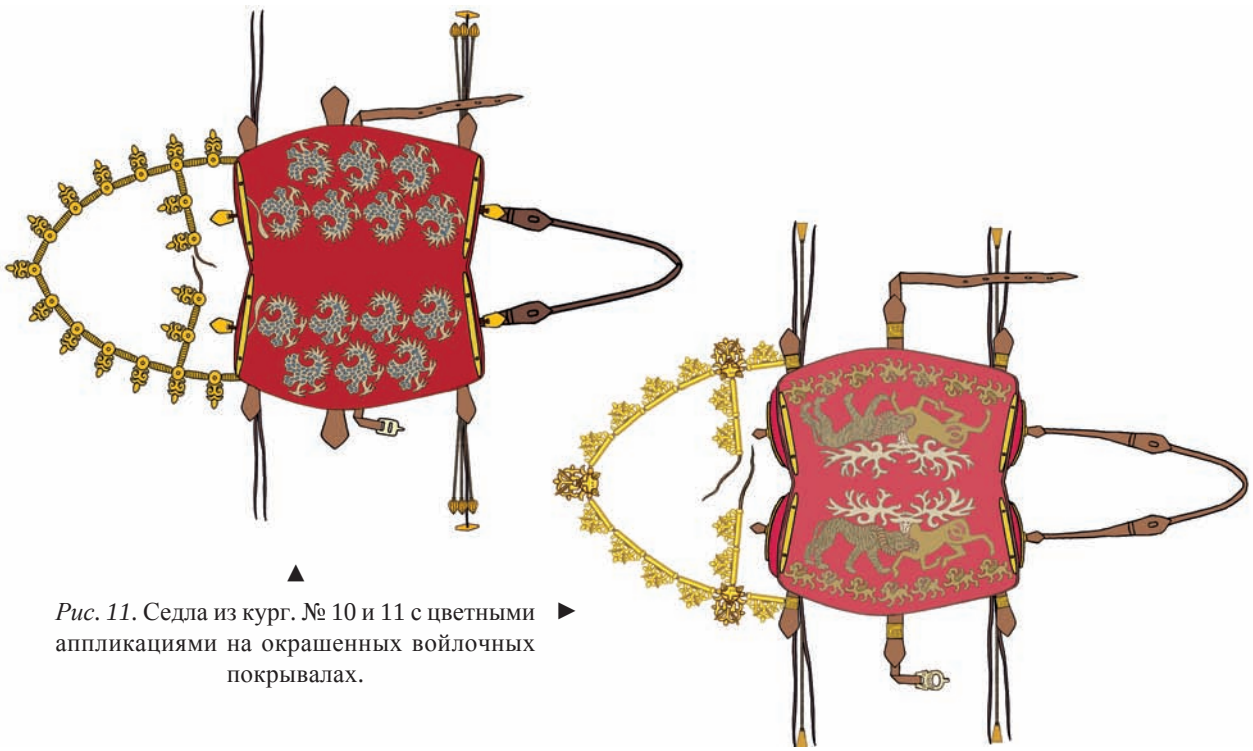


Рис. 11. Седла из кург. № 10 и 11 с цветными аппликациями на окрашенных войлочных покрывалах.

тов, орнаментальных мотивов в изобразительном искусстве древних номадов составляет важное направление работы с материалами из Берельских курганов [Самашев, 2011б].

Мультидисциплинарные изыскания дали интересные результаты, но они еще требуют всестороннего осмысления.

Список литературы

Байжанов М.Х., Беркінбай О., Самашев З. Ежелгі заман адамынан табылған тоғышарлар // Вестн. НАЦАИ. – Алматы, 2000. – № 7. – 49–51 б.

Веселовская Е.В. Взгляд из прошлого // Тр. Центрального музея. – Алматы: ЦГМ РК, 2004. – Т. 1. – С. 271–280.

Дзисюк Н.В. Сравнительный молекулярно-генетический анализ полиморфизма митохондриальной ДНК современных популяций казахов и древних людей из некрополя Берел Восточно-Казахстанской области: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Алматы, 2003. – 28 с.

Евразия в скифскую эпоху / А.Ю. Алексеев, Н.А. Боковенко, С.С. Васильев, В.А. Дергачев, Г.И. Зайцева, Н.Н. Ковалюх, Г. Кук, Й. Плихт ван дер, Г. Посснерт, А.А. Семенцов, Е.М. Скотт, К.В. Чугунов. – СПб.: Теза, 2005. – 290 с.

Калиева Ж.С. Результаты технико-технологического анализа керамических изделий Береля // Тр. филиала Института археологии им. А.Х. Маргулана в г. Астана. – Астана: Изд. группа ФИА им. А.Х. Маргулана в г. Астана, 2013. – Т. II. – С. 226–229.

Кашкинбаев К.А. Пролонгированный остеогенный феномен у древних лошадей Берельских курганов (IV–III вв. до н.э.) // Мат-лы II Междунар. ветеринарного конгресса. – Алматы, 2003. – С. 158–160.

Кашкинбаев К.А., Самашев З. Лошади древних кочевников Казахского Алтая. – Алматы: ТОО «Археология», 2005. – 138 с.

Кашкинбаев К.А. Остеопатология берельских лошадей // Номады казахских степей. Этносоциокультурные процессы и контакты в Евразии скифо-сакской эпохи: сб. мат-лов междунар. конф. – Астана, 2008. – С. 340–341.

Кашкинбаев К.А. Берельские лошади. Палеопатологический аспект исследования // Мат-лы и исследования по археологии Казахстана. – Астана: Изд. группа ФИА им. А.Х. Маргулана в г. Астана, 2013а. – Т. III. – 378 с.

Кашкинбаев К.А. Компьютерно-томографическое исследование археоостеоматериалов цервикально-торакальных отделов позвоночника лошадей // Тр. филиала Института археологии им. А.Х. Маргулана в г. Астана. – Астана: Изд. группа ФИА им. А.Х. Маргулана в г. Астана, 2013б. – Т. II. – С. 229–237.

Китов Е.П. Посмертные повреждения на черепах из могильника Берел (Новые данные о мумификации?) // Тр. филиала Института археологии им. А.Х. Маргулана в г. Астана. – Астана: Изд. группа ФИА им. А.Х. Маргулана в г. Астана, 2013. – Т. II. – С. 237–241.

Косинцев П.А., Самашев З.С. Лошади из могильников скифского времени Казахского Алтая // Междунар. (XVI Уральское) археологическое совещание. – Пермь, 2003. – С. 117–118.

Косинцев П.А., Самашев З.С. Лошади Алтая в скифо-сакское время // Номады казахских степей: этносоциокультурные процессы и контакты в Евразии скифо-сакской эпохи: сб. мат-лов междунар. конф. – Астана, 2008. – С. 342–346.

Косинцев П., Самашев З. Берельские лошади. Морфологическое исследование // Мат-лы и исследования по археологии Казахстана. – Астана: Изд. группа ФИА в г. Астана, 2014. – Т. V. – 386 с.

Людвикова Е.К., Самашев З.С., Дзисюк Н.В., Айтхожина Н.А. Палеогенетические исследования древнего населения пазырыкской культуры в сравнительном аспекте с современными данными // Вестн. КазГУ. – 2000. – № 3. – С. 83.

Людвикова Е., Дзисюк Н. Сравнительный анализ митохондриальной и геномной ДНК в образцах ископаемых останков могильника Берел и в трех современных популяциях казахов // Номады казахских степей: этносоциокультурные процессы и контакты в Евразии скифо-сакской эпохи: сб. мат-лов междунар. науч. конф. – Астана, 2008. – С. 338–339.

Нигматова С. К реконструкции климата и особенностей хозяйственно-культурного типа древних кочевников Казахского Алтая по данным палинологии // Номады казахских степей: этносоциокультурные процессы и контакты в Евразии скифо-сакской эпохи: сб. мат-лов междунар. конф. – Астана, 2008. – С. 347–349.

Самашев З., Фаизов К.Ш., Базарбаева Г.А. Археологические памятники и палеопочвы Казахского Алтая. – Алматы: ОФ «Берел», 2001. – 107 с.

Самашев З., Скрипникова М.И., Верба М.П. Эволюция почв как показатель климатических изменений в межгорных долинах западной части Казахского Алтая (на примере Берельского некрополя) // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: тез. докл. V Междунар. науч. конф. (20–24 сентября 2001 г.). – Ховд – Томск, 2001. – С. 157–158.

Самашев З., Мыльников В. Деревообработка у древних скотоводов Казахского Алтая. – Алматы: ОФ «Берел», 2004. – 240 с.

Самашев З.С., Бородовский А.П. Роговые украшения конской узды и упряжи из Берельского некрополя // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2004. – № 3 (19). – С. 82–87.

Самашев З. Берел. – Алматы: Таймас, 2011а. – 236 с.

Самашев З. Художественная культура древних кочевников казахских степей (по материалам Берельских курганов) // Археология Казахстана в эпоху независимости: итоги, перспективы: мат-лы междунар. науч. конф. – Алматы, 2011б. – Т. II. – С. 8–22.

Слюсаренко И.Ю. Дендрохронологический анализ дерева из памятников пазырыкской культуры Горного Алтая // Археология, этнография, антропология Евразии. – 2000. – № 4 (4). – С. 122–130.

Слюсаренко И.Ю., Кузьмин Я.В., Кристен Дж.А., Орлова Л.А., Гаркуша Ю.Н. Календарный возраст «плавающей» дендрохронологической шкалы пазырыкского могильника Уландырык IV (Горный Алтай) // Хронология и стратиграфия археологических памятников голоцена Западной Сибири и сопредельных территорий: мат-лы науч. семинара (Тюмень, Институт проблем освоения Севера СО РАН, 18–19 ноября 2001 г.). – Тюмень, 2002. – С. 18–21.

Слюсаренко И.Ю. Датирование скифских древностей Евразии: современные тенденции, достижения, проблемы, перспективы // Terra Scythca: мат-лы междунар. симпозиума. – Новосибирск, 2011. – С. 239–251.

Gorbunov A.P., Samashev Z.S., Severskiy E.V. The treasures of frozen Burial mounds of the Kazakh Altai. Publishing House. – Almaty: TOO «Археология», 2005. – 115 p.

Keyser-Tracqui C., Blandin-Frappin P., Francfort H.P., Ricaut F.X., Leretz S., Crubezy E., Samashev Z., Ludes B. Mitochondrial DNA analysis of hoses recovered from a frozen (Berel site, Kazakhstan, 3rd Century BC) // Animal Genetics. – 2005. – Vol. 36. – P. 203–209.

Samashev Z., Zhumataev R. A Horse in Burial-memorial Ceremony of Ancient Nomads in Kazakh Altai region // Eur. J. of Science and Theology. – 2015. – Vol. 11, N 4. – P. 243–256.

УДК 902.674

И.Ю. Слюсаренко[1], В.С. Мыглан[2]

[1]Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: slig1963@yandex.ru
[2]Сибирский федеральный университет
Красноярск, Россия
E-mail: dend_ro@mail.ru

ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОГРЕБАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КУРГАНОВ ХУННУ В ГОРАХ НОИН-УЛА (СЕВЕРНАЯ МОНГОЛИЯ)

Для определения хронологии курганов хунну могильника Суцзуктэ (Ноин-Ула) использован метод древесно-кольцевого (дендрохронологического) анализа, с помощью которого исследовались деревянные погребальные конструкции из кург. 6, 12, 20, 22, 31, раскопанных в 1924–1925 и 2006–2012 гг.

Коллекция образцов насчитывает около 200 спилов сосны обыкновенной (Pinus sylvestris). Представлены все наиболее сохранившиеся части конструкций: стены внешнего и внутреннего срубов, плахи пола и перекрытия, столбы и т.д. Все исследованные курганы имели аналогичное устройство, повторяя своей конструкцией могилы, известные на территории Китая.

Древесно-кольцевые хронологии (ДКХ) удалось построить для кург. 6, 20, 22, 31. Перекрестное датирование этих ДКХ позволило объединить их в «плавающую» шкалу длиной 227 лет. Плохая сохранность наружных слоев делает установленные относительные даты сооружения курганов только приблизительными. Наиболее ранним является кург. 6, наиболее поздним – кург. 22. Период времени, в течение которого сооружены данные погребения, составляет около 30 лет.

Установление календарных дат курганов по годичным кольцам пока невозможно из-за отсутствия соответствующих длительных древесно-кольцевых хронологий. Дополнительные данные для датирования дают обнаруженные в курганах 6, 20, 31 лаковые чашки «бэй» с надписями на китайском языке, где содержится указание на год их изготовления по девизу правления – 9 и 2 гг. до н.э.

Дендрохронологический анализ показывает близость курганов во времени и ограничивает период функционирования могильника хунну в горах Ноин-Ула несколькими десятилетиями.

Ключевые слова: *курганы хунну, Ноин-Ула, Монголия, погребальные конструкции, дендрохронологическое датирование, хронология.*

I.Yu. Slyusarenko[1], V.S. Myglan[2]

[1]Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: slig1963@yandex.ru
[2]Siberian Federal University
Krasnoyarsk, Russia
E-mail: dend_ro@mail.ru

DENDROCHRONOLOGICAL ANALYSIS OF BURIAL STRUCTURES FROM THE XIONGNU KURGANS IN THE NOIN ULA MOUNTAINS (NORTHERN MONGOLIA)

In order to determine chronology of the Xiongnu kurgans associated with the Suzukteh burial site (Noin Ula), a technique of tree-ring (dendrochronological) analysis was used, through which the burial structures from kurgans 6, 12, 20, 22, 31 excavated in 1924–1925 and 2006–2012 were examined.

The collection of samples comprises a total of about 200 slices from Scots pine (Pinus sylvestris). It includes all the best-preserved parts of these structures such as walls of the external and internal log cabins, floor planks and ceilings, poles, etc. All the studied kurgans reveal similarity in design, and their structure reproduces tombs known in China.

It was possible to build tree-ring chronologies for kurgans 6, 20, 22, 31. Their cross-dating has allowed one to integrate them into a 'floating' tree-ring chronology spanning 227 years. The determined relative dates indicating the emergence time of the kurgans should be considered only approximate due to poor preservation of the outer layers. The earliest age determination was obtained for kurgan 6, and kurgan 22 was found to be the most recent structure. The analysis shows that these burials were constructed over a period of about 30 years.

It is still impossible to determine the calendar dates of the kurgans by growth rings due to the lack of the relevant extended tree-ring chronologies. The 'bei' lacquer cups recovered from kurgans 6, 20, 31, with the Chinese inscriptions indicating the year of their manufacturing based on a Chinese era name, 9th and 2nd BC, provide additional evidence for dating.

The dendrochronological analysis shows temporal proximity of the kurgans and suggests that the Xiongnu burial site in the Noin Ula Mountains appears to have been in use for several decades.

Keywords: *Xiongnu barrows, Noin-Ula, Mongolia, burial constructions, tree-ring dating, chronology.*

Раскопки курганов хунну в Ноин-Уле, проведенные в середине 1920-х гг. Монголо-Тибетской экспедицией Русского географического общества под руководством П.К. Козлова, стали настоящей археологической сенсацией своего времени. Возобновление исследований на памятнике, произошедшее в начале XXI в., не только вовлекло в научный оборот новые уникальные материалы, но и позволило подойти к их изучению на качественно новом уровне с применением ряда современных аналитических методов. Наличие в курганах хунну из могильника Суцзуктэ деревянных погребальных конструкций удовлетворительной сохранности предоставило возможность провести работу по определению хронологии памятника с использованием метода дендрохронологического (древесно-кольцевого) анализа.

Древесина в основном происходит из раскопок Российско-монгольской экспедиции, которые были организованы и проведены Институтом археологии и этнографии СО РАН (г. Новосибирск) и Институтом археологии МАН (г. Улан-Батор) под руководством Н.В. Полосьмак. В 2006 г. исследовался кург. 20, в 2009 – кург. 31, в 2012 г. – кург. 22. Кроме этого удалось привлечь материалы из раскопок Монголо-Тибетской экспедиции П.К. Козлова 1924–1925 гг., хранящиеся в Государственном Эрмитаже – из кург. 6 и 24 (рис. 1).

Коллекция образцов насчитывает около 200 спилов: кург. 20 – 54 образца, кург. 22 – 66, кург. 31 – 70, кург. 6 – 4, кург. 24 – 2. Все образцы принадлежат сосне обыкновенной (Pinus sylvestris) и содержат от 33 до 173 годовых колец.

Все исследованные в Ноин-Уле курганы имели аналогичные деревянные погребальные конструкции, что позволяет ограничиться их общей характеристикой. На дне глубокой могильной ямы (кург. 20 – около 19 м, кург. 22 – 16 м, кург. 31 – 13 м) располагалась погребальная камера, состоящая из двух срубов – внешнего и внутреннего, собранных из отесанных со всех четырех сторон сосновых бревен (рис. 2). Стенки срубов сложены из 3–6 венцов. Высота внешнего сруба около 1,5 м, высота внутреннего – около 1 м. И внешняя, и внутренняя камера имели каждая свой потолок, опиравшийся на стенки и продольные балки, которые поддерживались вертикальными опорными колоннами. Камеры были установлены на полу из сосновых бревен, также отесанных со всех четырех сторон и плотно подогнанных друг к другу. Гроб, установленный во внутренней камере, собирался из хорошо отесанных толстых досок, которые скреплялись с помощью шипов и пазов (рис. 3). Все погребальное сооружение повторяет своей конструкцией известные на территории Китая чжоуские, циньские и раннеханьские могилы [Полосьмак и др., 2011, с. 62–75; Полосьмак, Богданов, 2015, с. 18–26, 29–36].

Для дендрохронологического анализа привлекались спилы из всех наиболее сохранившихся элементов конструкций: балки и плахи перекрытий (рис. 4, 5), стенки внешнего и внутреннего срубов, плахи пола, опорные столбы и т.д. (рис. 6).

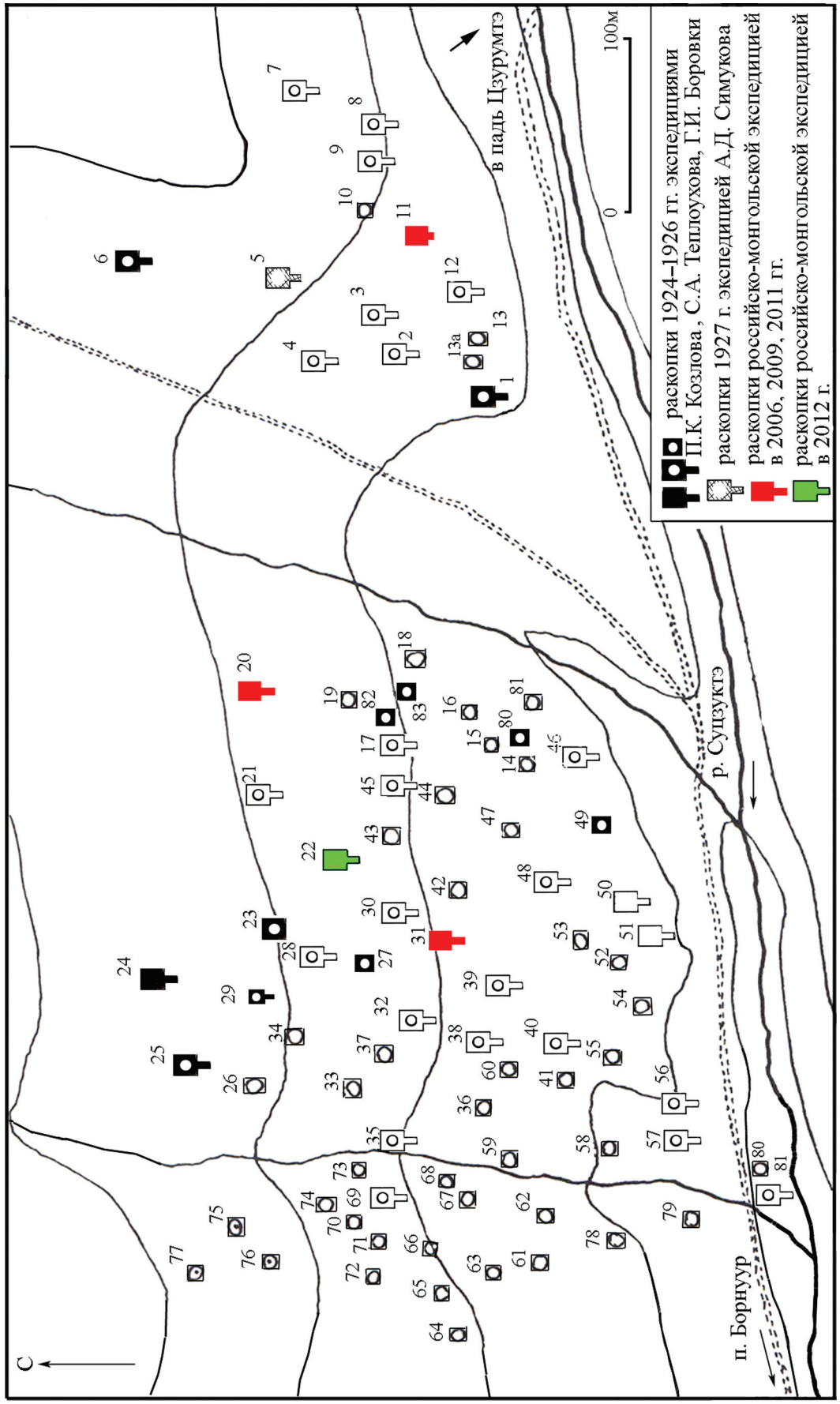


Рис. 1. План расположения курганов в пади Сугзуктэ (топографическая съемка экспедиции П.К. Козлова) (по: [Полосьмак, Богданов, 2015, с. 11, табл. II]).



Рис. 2. Общий вид погребальной камеры в могильной яме. Курган 22. Стрелками отмечены ниши строительного назначения (по: [Полосьмак, Богданов, 2015, с. 34, рис. 2]).

Целесообразность использования древесно-кольцевого метода в настоящем случае продиктована рядом обстоятельств.

1. Наличие деревянных конструкций в погребениях позволяет как минимум построить их относительную хронологию с разрешением в один год.

2. Основную массу образцов отличает хорошая сохранность древесины, позволяющая проводить измерения ширины годичных колец.

Необходимо отметить и ряд проблем, затруднявших исследование в данном конкретном случае.

1. Деградация наружных слоев не сохранила внешние кольца, которые практически на всех образцах либо просто отсутствуют, либо прогнили, что не позволило измерить их ширину. Данное обстоятельство затрудняет определение точного года рубки деревьев и, соответственно,

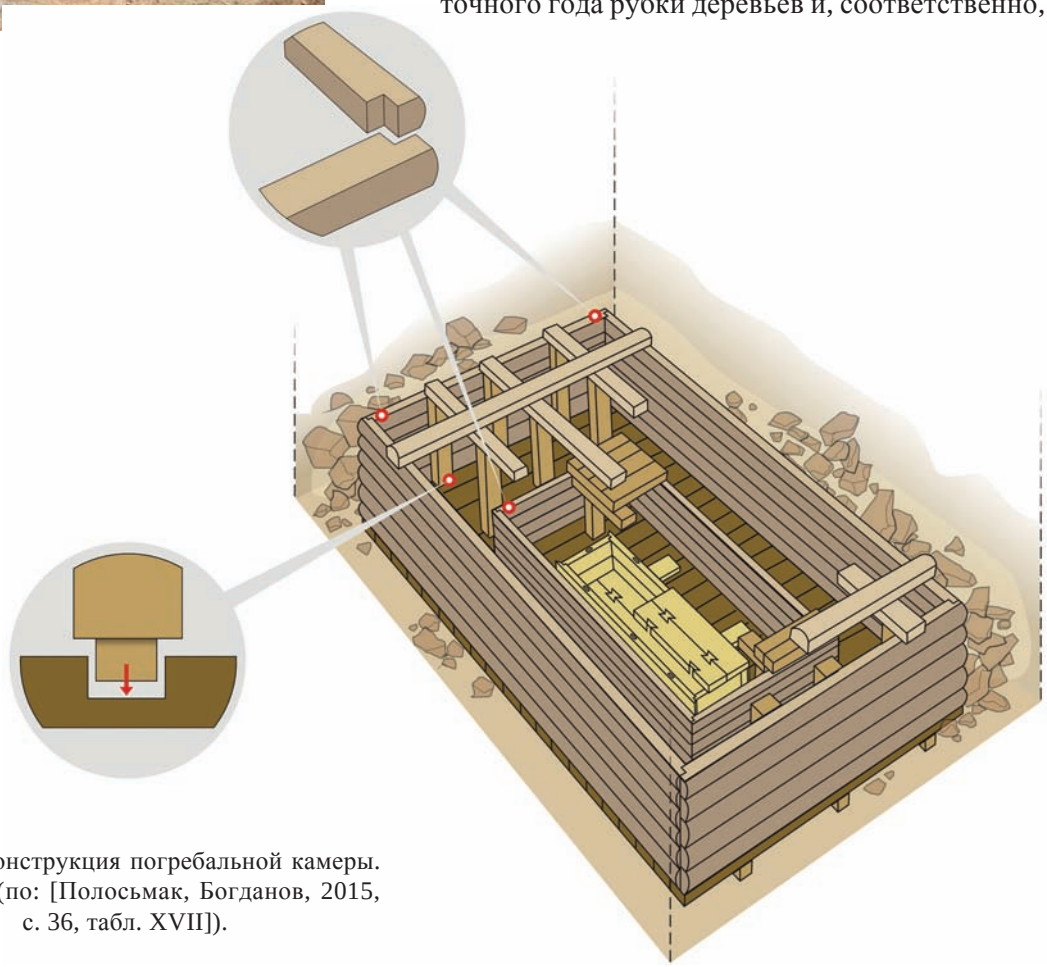


Рис. 3. Реконструкция погребальной камеры. Курган 22 (по: [Полосьмак, Богданов, 2015, с. 36, табл. XVII]).

даты сооружения курганов, а также их сопоставление между собой.

2. Многие серии годовых колец сравнительно короткие – от 33 до 70 лет – что недостаточно для их надежного перекрестного датирования, лишь немногие превышают 100 лет, а наиболее длинный ряд колец достигает 173 лет.

3. Серию материалов из раскопок экспедиции П.К. Козлова (Государственный Эрмитаж) отличает небольшое количество образцов – четыре из кург. 6 и два из кург. 24, что оказалось недостаточно для надежного перекрестного датирования с другими курганами, особенно в случае с кург. 24, по которому результат не был получен. Отметим, что образцы из кург. 24, исследованного С.А. Теплоуховым, в шифрах музейного хранения Эрмитажа проходят как находки из кург. № 12.

Камеральная обработка образцов древесины для дендрохронологического анализа была выполнена согласно стандартной методике [Шиятов и др., 2000]. Ширина годичных колец измерялась на полуавтоматической установке «LINTAB» (с точностью 0,01 мм). Датирование измеренных серий было проведено посредством сочетания графической перекрестной датировки [Douglass, 1919] и кросс-корреляционного анализа в пакете специализированных программ



Рис. 4. Перекрытие внешнего сруба. Курган 22. В северной части видны два проруба – следы грабительского лаза (по: [Полосьмак, Богданов, 2015, с. 20, рис. 1.14]).



Рис. 5. Перекрытие внутреннего сруба. Курган 22 (по: [Полосьмак, Богданов, 2015, с. 20, рис. 1.15]).



Рис. 6. Общий вид погребальной камеры после зачистки. Курган 22. Видны стенки внешнего и внутреннего срубов, гроб, плахи пола, опорные столбы.

для дендрохронологических исследований – DPL [Holms, 1984] и TSAP V3.5 [Rinn, 1996]. Возрастной тренд из индивидуальных серий был удален на основе использования негативной экспоненты и сплайна в две трети от длины каждой серии в программе ARSTAN [Cook, Krusic, 2008].

Качество полученных древесно-кольцевых хронологий оценивалось на основе традиционных дендрохронологических статистических показателей, таких как межсериальный коэффициент Пирсона и стандартное отклонение. Коэффициент корреляции Пирсона выражает силу связи между индивидуальными хронологиями: чем выше его среднее значение, тем сильнее выражен общий сигнал индивидуальных хронологий. Стандартное отклонение характеризует амплитуду погодичной изменчивости прироста.

Сравнение индивидуальных древесно-кольцевых рядов по отдельным курганам (рис. 7, 8) показало средний коэффициент корреляции 0,55 – 0,72, что позволило построить обобщенные древесно-кольцевые хронологии (ДКХ) для курганов 6, 20, 22, 31. При этом отмечаемый обычно разброс последних колец в данном случае достигал 77 лет из-за плохой сохранности наружных слоев и потери того или иного количества колец, что наглядно показывает неопределенность в установлении достоверной даты сооружения кургана, которая может быть только приблизительной. Тем не менее в том случае, когда выборка образцов достаточно велика, можно минимизировать ошибку.

Перекрестное датирование обобщенных древесно-кольцевых хронологий из отдельных курганов позволило объединить их в единую «плавающую» шкалу длиной 227 лет (рис. 9). Подчеркнем, что речь идет только об относительных датах и о приблизительном сопоставлении курганов между собой в силу уже упоминавшегося отсутствия наружных колец в образцах. Полученная последовательность сооружения курганов отражена в *таблице*: выделенные значения в столбце «Интервал» можно условно принять за относительные даты погребений.

Таким образом, наиболее ранним из рассмотренных оказывается кург. 6, а наиболее поздним – кург. 22. Весь период времени, в течение которого сооружены кург. 6, 20, 22 и 31, насчитывает около 30 лет.

Интерес представляет серия из 8 образцов, взятых от толстых заостренных и обожженных с одного конца жердей из грабительского хода, которые были оставлены грабителями около

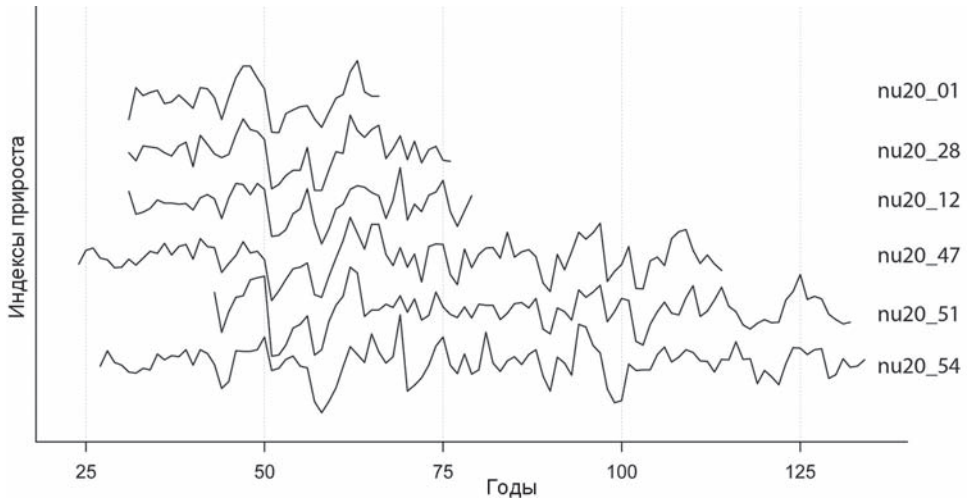


Рис. 7. Перекрестное датирование индивидуальных древесно-кольцевых рядов, полученных по отдельным образцам. Курган 20.

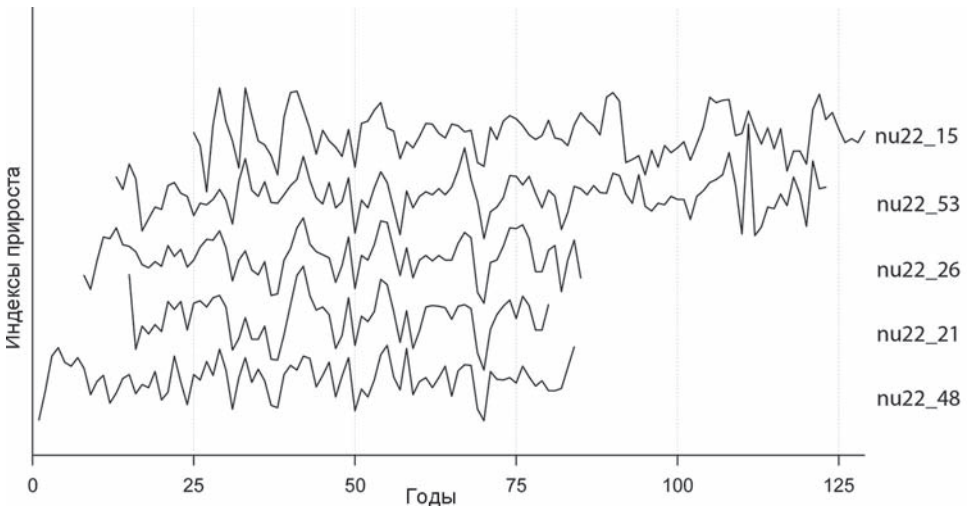


Рис. 8. Перекрестное датирование индивидуальных древесно-кольцевых рядов, полученных по отдельным образцам. Курган 22.

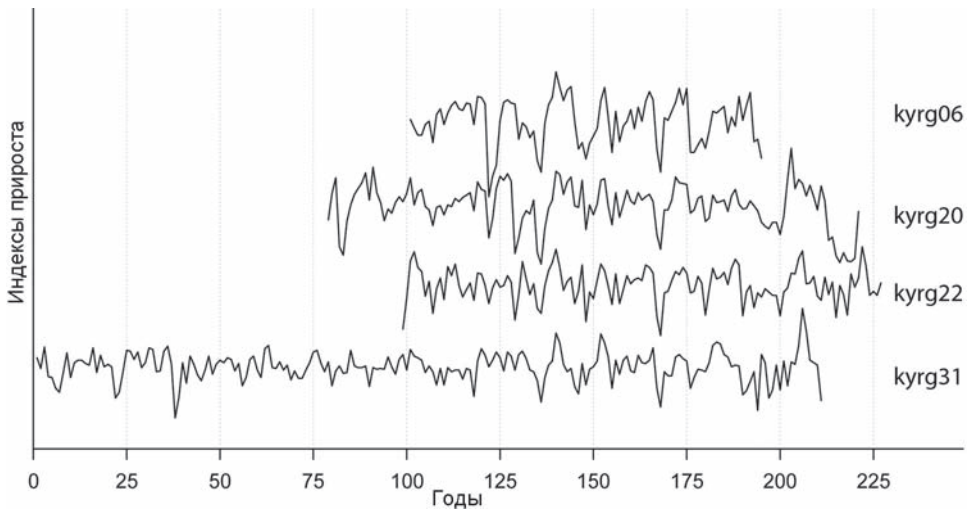


Рис. 9. Перекрестное датирование обобщенных древесно-кольцевых рядов в рамках «плавающей» (относительной) хронологии. Курганы 6, 20, 22, 31.

Результаты перекрестного датирования древесно-кольцевых хронологий курганов могильника Суцзуктэ

№ кургана	Интервал, гг.		Длина ДКХ, лет	*r*	σ	Примечания
6	100	194	95	0,63	0,28	Раскопки С.А. Кондратьева, 1924–1925 гг.
31	0	210	211	0,44	0,18	Раскопки Н.В. Полосьмак, 2009 г.
20	78	220	143	0,60	0,27	Раскопки Н.В. Полосьмак, 2006 г.
22	98	226	129	0,75	0,20	Раскопки Н.В. Полосьмак, 2012 г.

Примечание. ДКХ – древесно-кольцевая хронология; *r* – межсериальный коэффициент корреляции; σ – стандартное отклонение. Годы начала и конца интервала выставлены относительно первого (нулевого) кольца в хронологиях.

северной стенки внутреннего сруба в кург. 22 [Полосьмак, Богданов, 2015, с. 19] (рис. 10). Как считают авторы раскопок, эти жерди использовались для расклинивания и приподнимания бревен перекрытия камеры, когда грабители проделывали свой лаз [Там же, с. 44]. Можно только поправить авторов раскопок в том, что жерди эти в данном случае были не березовые, а сосновые, так же, как и вся древесина погребальных конструкций.

При соответствующих обстоятельствах эти образцы могли бы помочь оценить промежуток времени, прошедший между сооружением камеры и ее ограблением. Измерения показали: стволы были срублены в один и тот же год, а сохранившиеся в образцах последние кольца полностью завершены, что говорит о том, что рубка происходила за рамками сезона вегетации, то есть в период с осени до ранней весны. Образцы насчитывают от 31 до 51 кольца и достаточно надежно датируются между собой в один обобщенный древесно-кольцевой ряд длиной в 51 год. Но перекрестное датирование этой серии образцов с рядами колец из погребальных камер курганов не дало точного результата: можно говорить только о периоде, прошедшем от сооружения до ограбления кургана, который сопоставим с длиной обощенного ряда – т.е. насчитывает не менее нескольких десятков лет.

Вопрос об установлении календарных дат курганов по годичным кольцам пока остается открытым из-за отсутствия соответствующих длительных древесно-кольцевых хронологий с близких территорий.

Тем не менее хронологическая информация может быть получена с помощью обнаруженных



Рис. 10. Сруб, поврежденный грабительским шурфом. Курган 22. Видны колья, которыми пользовались грабители.

в погребениях Ноин-Улы отдельных предметов. Так, в кург. 20 и 31 были найдены лаковые чашки «бэй» с надписями на китайском языке, где содержится указание на год их изготовления по девизу правления. При этом надписи идентичные и год, соответственно, один и тот же – 9 г. до н.э. [Полосьмак и др., 2011, с. 119–122; Полосьмак, Богданов, 2015, с. 68–70; Чистякова, 2009, 2011]. В кург. 6 в ходе работ Монголо-Тибетской экспедиции П.К. Козлова в 1924–1925 гг. также была обнаружена лаковая чашка с надписью, по которой устанавливается дата ее изготовления – 2 г. до н.э. [Бернштам, 1937; Руденко, 1962, с. 22–23; Чистякова, 2011, с. 84–85].

В данном случае можно обратиться к известному примеру из истории построения новгородской дендрохронологической шкалы, которая до того, как она была привязана по современной древесно-кольцевой хронологии, сначала датировалась на основании летописных дат постройки ряда новгородских церквей. То есть конкретные постройки, выявленные в ходе раскопок, были идентифицированы по письменным источникам, и, зная из летописей даты постройки церквей, исследователи привязали к ним серию дендродат из новгородской шкалы с учетом их взаимного отношения [Колчин, Черных, 1977, с. 34–36].

Здесь мы можем с некоторым допущением использовать тот же самый прием. У нас есть одинаковые даты из надписей на лаковых чашках, которые происходят из кург. 20 и 31, и несколько более поздняя дата для кург. 6. По относительной древесно-кольцевой хронологии кург. 20 всего лишь на 10 лет позднее кург. 31, а кург. 6 старше их обоих соответственно на 26 и 16 лет. При этом нас не должна смущать более поздняя дата чашки из кург. 6, в то время как по анализу древесины сам курган является наиболее ранним. Такое расхождение является следствием уже неоднократно упомянутого отсутствия наружных колец в образцах, при наличии которых хронологические промежутки между курганами должны были бы существенно сократиться, а взаимное соотношение курганов, возможно, измениться. Кроме того, необходимо учитывать определенный отрезок времени, который мог пройти между изготовлением чашек в ханьских мастерских и их попаданием к новым владельцам из числа хунну. Гораздо важнее в данном случае возможность констатировать взаимную хронологическую близость курганов Ноин-Улы, которая теперь подтверждается не только надписями на лаковых чашках, но и объективными данными древесно-кольцевого анализа.

Результаты дендрохронологического анализа позволяют установить, что и в случае с могильником хунну в горах Ноин-Ула период его функционирования ограничен несколькими десятками лет, что ранее мы наблюдали также на примере пазырыкских могильников Алтая.

Список литературы

Бернштам А.Н. Гуннский могильник Ноин-Ула и его историко-археологическое значение // Изв. АН СССР. Отд-ние общественных наук. – 1937. – № 4. – С. 947–968.

Колчин Б.А., Черных Н.Б. Дендрохронология Восточной Европы. – М.: Наука, 1977. – 128 с.

Полосьмак Н.В., Богданов Е.С., Цэвээндорж Д. Двадцатый ноин-улинский курган. – Новосибирск: ИНФОЛИО, 2011. – 184 с.

Полосьмак Н.В., Богданов Е.С. Курганы Суцзуктэ (Ноин-Ула, Монголия). Ч. 1. – Новосибирск: ИНФОЛИО, 2015. – 136 с.

Руденко С.И. Культура хунну и ноинулинские курганы. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 206 с.

Чистякова А.Н. Иероглифическая надпись на лаковой чашке из кургана № 20 в Ноин-Уле (Монголия) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2009. – № 3 (39). – С. 59–68.

Чистякова А.Н. Анализ лаковых чашек эпохи Западная Хань по иероглифическим надписям (Ноин-Ула, Монголия) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2011. – № 4 (48). – С. 83–89.

Шиятов С.Г., Ваганов Е.А., Кирдянов А.В., Круглов В.Б., Мазепа В.С., Наурзбаев М.М., Хантемиров Р.М. Методы дендрохронологии. – Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. ун-та, 2000. – 80 с.

Cook E.R., Krusic P.J. A Tree-Ring Standardization Program Based on Detrending and Autoregressive Time Series Modeling, with Interactive Graphics (ARSTAN). – 2008. – http://www.ldeo.columbia.edu/res/fac/trl/public/publicSoftware.html.

Douglass A.E. Climatic cycles and tree-growth. A study of the annual rings of trees in relation to climate and solar activity. – Washington: Carnegie Inst., 1919. – Vol. 1. – 127 p.

Holms R.L. Dendrochronological Program Library // Laboratory of Tree-ring Research. – Tucson: The University of Arizona, 1984. – 51 p.

Rinn F. TSAP V3.5. Computer program for tree-ring analysis and presentation. – Heidelberg: Frank Rinn Distribution, 1996. – 269 p.

УДК 903.01

Тан Чун[1], Тан Мана Хаяси[2]

[1]Китайский университет Гонконга
Гонконг, КНР
[2]Университет Вашингтона
Сент-Луис, США
E-mail: tangchung1230@gmail.com

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕОЛИТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ОБРАБОТКЕ НЕФРИТА: ЧЕРТОВЫ ВОРОТА И ДРУГИЕ ПАМЯТНИКИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ*

На территории Восточной Азии каменные («нефритовые») кольца с разъемом (пропилом) найдены на более чем тысяче памятников. В 2007 г. авторы данной статьи провели систематическое изучение проблемы происхождения данной категории изделий. На основании имеющихся археологических данных, в развитии колец с пропилом можно выделить две доминирующие тенденции.

Во-первых, впервые они появляются в Северо-Восточном Китае, откуда затем распространяются в другие регионы. В целом можно констатировать, что чем дальше расположена та или иная территория от Северо-Восточного Китая, тем позже там появляются кольца с пропилом. Как можно видеть из картины их распространения по всей Восточной Азии, самые ранние свидетельства формирования «нефритовой» культуры прослеживаются на Ляодунском п-ве и датируются временем 8 тыс. л.н. В период между 8 и 7 тыс. л.н. ее следы отмечены в приморских районах нижней Хуанхэ и в пров. Шаньдун, что определяет самый ранний «ареал» колец с пропилом. В период с 7 до 6 тыс. л.н. практика изготовления и использования таких украшений распространилась на юг, в бассейн средней и нижней Янцзы; на севере данная традиция, пройдя через регион Трехречья, достигла Амура и российского Дальнего Востока, а также, преодолев Японское море, внедрилась вглубь Японского архипелага.

Во-вторых, распространение колец с пропилом на раннем этапе происходит одновременно с экспансией целого комплекса других нефритовых изделий. «Нефритовые» аксессуары, такие как дисковидные подвески (типа би), подвески «изогнутой формы» и бусы, распространяются вместе с кольцами с пропилом в северо-восточном направлении: через долину Трех рек – на Дальний Восток и через Японское море – в район Хокурику.

Ключевые слова: *кольца с пропилом, «нефритовые» культуры, древние технологии, Чертовы Ворота.*

Tang Chung[1], Tang Mana Hayashi[2]

[1]Chinese University of Hong Kong
Hong Kong, China
[2]Washington University
St. Louis, USA
E-mail: tangchung1230@gmail.com

COMPARATIVE STUDY OF NEOLITHIC JADE TECHNOLOGIES: FROM CHERTOVY VOROTA TO NORTHEAST ASIA

In East Asia, slit rings have so far been found in more than a thousand sites. In 2007, the authors made a systematic study on the origins of East Asian slit rings. According to the current archaeological data, the history of slit rings shows two major trends:

*Исследование проведено при поддержке Генерального исследовательского фонда при Совете по исследовательским грантам Гонконга (Hong Kong Research Grants Council's General Research Fund), проекты № CUHK452812 и 14602215. Перевод с китайского языка выполнен С.А. Комиссаровым по авторской рукописи.

Firstly, slit rings originated in Northeast China, and had then spread elsewhere. Generally speaking, the farther away a location was from Northeast China, the later the emergence of slit rings in that area. Looking at the overall distribution of slit rings in East Asia, the earliest sign of the formation of a primary jade culture can be seen in the Liaodong peninsula region as early as over 8,000 years ago. Between 8,000 to 7,000 years ago, the spread of slit rings had extended into the Hehai Plain and the Shandong area, marking it the earliest slit rings' distribution circle. From 7,000 to 6,000 years ago, the practice had expanded southward to the middle and lower reaches of the Yangtze River; up north, the tradition had spread across the Sanjiang Plain in Heilongjiang (Amur) and Far East Russia, while also crossing the Sea of Japan, through which the practice spread into the Japanese archipelago.

Secondly, the early circulation of slit rings occurred with the dispersal of other jade assemblages. Jade accessories such as bi-shaped pendants, arc-shaped pendants, and beads dispersed alongside with slit rings to the northeastern direction from the Liaodong peninsula to the Sanjiang Plain, across Far East Russia, and crossing the Japan Sea into the Hokuriku region.

Keywords: *slit rings, «jade» cultures, ancient technologies, Chertovy Vorota.*

Введение

За последние три года на побережье Восточного Китая было обнаружено большое количество нефритовых изделий эпохи неолита. Они изготовлены из так называемого мягкого нефрита с химическим составом $Ca_2Mg_5(OH)_2(Si_4O_{11})_2$, твердость по шкале Мооса – примерно до 6 ед.*. Как могли изготовлять нефритовые вещи в каменном веке, когда еще не было металлических инструментов, – это одна из загадок в технологической истории человечества.

Самые последние археологические открытия показали, что ок. 8 тыс. л.н. в Северо-Восточном Китае (Дунбэе) уже появились искусные изделия из нефрита. В период 6–5 тыс. л.н. в дунбэйской культуре Хуншань [Нюхэлян …, 2012] и в культуре Лянчжу нижнего течения Янцзы [Лянчжу юйгун …, 2015] использовались нефритовые вещи, выполненные с необычайным мастерством, поэтому их технологические характеристики на долгое время привлекли внимание мирового археологического сообщества.

Благодаря участию в проектах по изучению истоков китайской цивилизации, у авторов данной статьи в последние годы было множество возможностей для непосредственного изучения большого количества неолитических нефритовых изделий, найденных на территории Китая. Одним из научных достижений, полученных методами экспериментальной археологии и микротрасологических сопоставлений, стало доказательство широкого применения техники пиления веревкой в сочетании с нефритовой крошкой (в качестве абразива) для производства нефритовых изделий китайского неолита [Дэн Цун, Люй Хунлян, Чэнь Вэй, 2005]. Однако возникает вопрос: была ли техника пиления веревкой уникальным явлением, известным только в пределах Китая? Чтобы ответить на него, авторы обратили особое внимание на нефритовые (и другие однотипные) материалы раннего периода с территории Северо-Восточной Азии, особенно Сибирского и Дальневосточного регионов России, а также Японских о-вов. В 2004 г. мы впервые выявили следы пиления с помощью веревки и абразива на нефритовых артефактах, найденных на стоянке Кувано (муниципалитет Канадзухо), очень представительном памятнике культуры Дзёмон [Дэн Цун, 2007]. Памятники Кувано и Чертовы Ворота находятся друг напротив друга, разделенные морем; обнаруженные на них комплексы «нефритовых изделий» очень похожи. Соответственно, авторы постараются далее ответить на вопрос, существовала ли на российском памятнике сходная технология.

В июне 2015 г. нам выпала честь участвовать в проходившей в г. Новосибирске международной конференции «Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы», где мы представили всесторонний сравнительный анализ техники пиления веревкой на территории Северо-Восточной Азии [Дэн Цун, Сергай Кэмисалофу, 2015]. Ввиду ограниченного объема статьи, в ней мы сконцентрируемся на изучении материалов памятника Чертовы Ворота.

*В дальнейшем изложении авторы, как это принято в китайской археологической литературе, иногда применяют название «мягкий нефрит» к различного рода поделочным цветным камням: кварцу, халцедону, опалу и др. В таких случаях, во избежание путаницы, мы использовали в переводе либо расшифровку названия минерала применительно к конкретному памятнику, либо брали слова «нефрит» и «нефритовый» в кавычки, обозначая их условность. – **Прим. пер.**

Используя методы экспериментальной археологии и микротрасологии, мы надеемся доказать в этой статье, что на «нефритах» из Чертовых Ворот тоже присутствуют следы пиления веревкой, а также провести сопоставления примерно одновременных материалов китайского Дунбэя и прибрежных районов Японского моря.

Комплекс с украшениями из цветных камней, найденный на пещерной стоянке Чертовы Ворота

Пещерный памятник Чертовы Ворота в российском Приморье входит в сферу руднинской культуры. Очевидно, что между найденным там комплексом каменных («нефритовых») украшений и относящимися к тому же периоду археологическими культурами Дунбэя и побережья Японского моря существовали тесные связи.

В 1991 г. был опубликован довольно подробный доклад об изучении пещеры Чертовы Ворота. Перед тем как обратиться к исследованию каменных украшений, дадим краткое комплексное представление о памятнике в целом. По древесному углю из жилища, возведенного в пещере, получены следующие радиоуглеродные даты: СОАН-1083 – 6 380 ± 45 л. до н.д.; МГУ-504 – 6 380 ± 70 л. до н.д. Радиоуглеродная дата СОАН-1212 по кости из второго слоя – 6 825 ± ± 45 л. до н.д. Соответственно, в данной статье будут упоминаться «нефритовые» изделия, обнаруженные на памятниках, возраст которых соответствует ориентировочной дате 6,5 тыс. л.н. [Неолит …, 1991; Тё:рутави варо:та …, 2005]. Общая площадь пещеры составляет примерно 2,5 тыс. м^2, внутри находилась деревянная жилая конструкция площадью ок. 45 м^2. Котлован жилища представляет собой сравнительно мелкое углубление, внутри которого найдены пять человеческих скелетов, что, возможно, указывает на смерть этих людей в результате несчастного случая. Судя по возрасту изученных останков людей, они, возможно, принадлежали к одному роду [Окуни Сидзо, 1998, с. 77–78]. Среди найденных во множестве окаменелых костей животных довольно много медвежьих; есть также некоторое количество костей собаки. Обнаружено большое число каменных орудий и керамики. Каменные орудия включают сравнительно много наконечников копий, тщательно обработанных с двух сторон; на одном из концов – языковидная деталь для крепления к рукояти. Для заключительного этапа обработки двусторонних каменных остроконечников использовалась великолепная отжимная техника. Наконечники стрел, изготовленные на пластинах, и лощильные камни для древков стрел свидетельствуют о том, что уже было освоено искусство стрельбы из лука. Кроме того, некоторые концевые скребки могли служить для обработки кожи и кожаной одежды.

Глубокий анализ керамики, найденной на Чертовых Воротах, осуществил японский ученый Кавасаки Тамоцу. Обнаруженные там керамические изделия сравнительно простые по типу – плоскодонные горшки и кувшины. Внутренняя поверхность горшков обработана довольно тщательно. Внешняя поверхность декорирована наколами, вероятно, с помощью определенного орудия; помимо ромбовидного, трезубчатого, прорезного линейного узоров и наколок, имеется также налепной узор. На кувшинах представлены и тиснение, и наколки [Кавасаки Тамоцу, 2003].

Разумеется, в наибольшей степени связаны с темой данной статьи те из находок в пещере, которые были определены как украшения для тела человека. В отчете о раскопках сказано, что среди этих камней был агат (кварц). По форме выделяются долотовидные подвески («в форме ложки»), подвеска в виде клыка («в форме изогнутой полосы»), диск, украшение в форме пронизки (цилиндр), удлиненные и укороченные бочковидные бусы («пронизка» и «бусина»)*. Все цветные камни – белые с тенденцией к буро-желтому оттенку, на поверхности часто видны черные полосы и пятна. Качество материала и цветовая гамма большинства изделий близки между собой, но украшение в форме диска (желто-зеленого цвета, с черными пятнами) заметно выделяется. Далее мы обсудим технологию производства, связанную с этими изделиями (рис. 1).

*Названия и описания, которые используют китайские авторы, подчас заметно отличаются от принятых в российской историографии. Мы стараемся по возможности сохранить связь с названиями артефактов в российских публикациях, при этом не слишком вторгаясь в авторский текст. – **Прим. пер.**

Кольцо с пропилом (типа *цзюэ*) – 1 экз. (рис. 1, *1*). Изделие молочно-белого цвета, по обеим поверхностям – черные пятна неправильной формы. Общий диаметр 3,9 см, внутренний диаметр ок. 1,5 см, длина пропила 1,2 см, толщина – 0,2 см. Пропил со стороны внутренней кромки кольца шире; там, должно быть, зафиксировано место («вход»), откуда начался пропил. Он явно изменяется – от широкого на внутренней кромке до узкого на внешней. Отверстие на внешней кромке («выход») с обеих сторон оформлено маленькими острыми выступами. Предположительно, после пропила внешняя кромка была немного подправлена шлифованием. По результатам предварительного осмотра формы изделия весьма вероятно, что для пропила использовалась техника пиления веревкой с добавлением песка.

Пронизка (рис. 1, *2*). Диаметр пронизки больше ее высоты (длины) примерно в два раза (длина 3,5 см, диаметр 1,6 см). С обоих концов предмета по направлению к центру просверлено сквозное отверстие.

Бусина (рис. 1, *3*). Диаметр бусины больше, чем высота. Тулово с расширением, округлой формы, оба конца зашлифованы.

Диск (рис. 1, *4*). В отчете назван бусиной дисковидной формы (бусина-диск). В Китае такие украшения дисковидной формы с маленьким отверстием в центре называются *би*. Изделие желто-зеленого цвета, его размеры 5,2 × 5,1 см, толщина 0,8 см. В центре проделано сквозное отверстие. С одной стороны в центральной части имеется выемка диаметром ок. 2 см. Предположительно диск сначала оббили, а затем отшлифовали. На другой стороне есть следы обработки U-образной формы. Мы считаем, что они появились после пиления с помощью веревки и песка. В процессе шлифования всей поверхности диска U-образная выемка оказалась самой глубокой и потому не была заполирована, сохранив следы первоначальной отделки.

Украшение в форме пронизки (рис. 1, *5*). Предмет удлиненной цилиндрической формы, длина 5,3 см, диаметр 1,4 см. С торцов по направлению к центру идут желобки, но они не соединяются (т.е. отверстие не сквозное). С боковой поверхности около обоих концов проделаны отверстия, соединившиеся с продольными внутренними (незавершенными) каналами. Это похоже на способ нанесения канавок, который часто встречается на нефритовых изделиях культуры Хуншань.

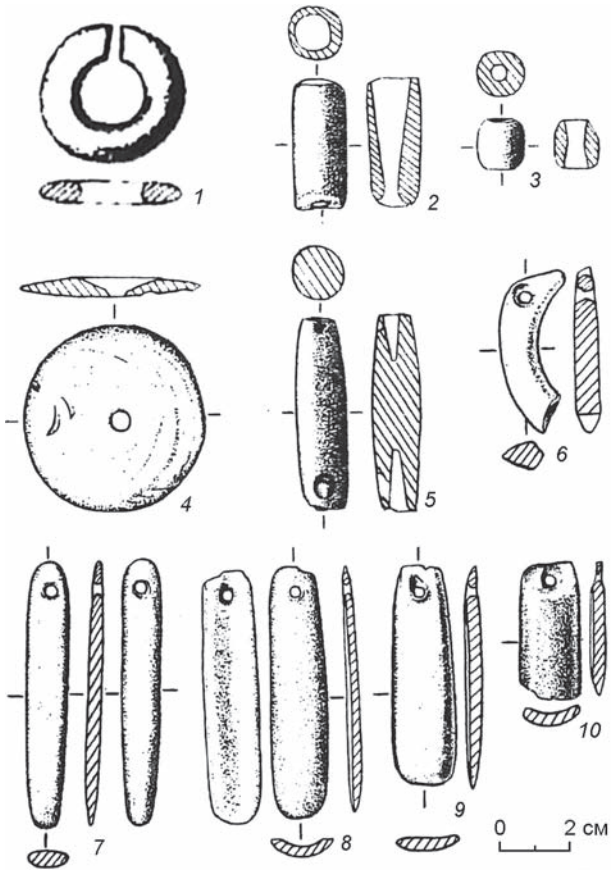


Рис. 1. Набор каменных украшений пещерного памятника Чертовы Ворота.

1 – кольцо с пропилом; *2* – пронизка; *3* – бусина; *4* – диск; *5* – предмет в форме пронизки; *6* – предмет изогнутой формы; *7–10* – ложковидные предметы.

Подвеска в виде клыка («изогнутой формы») (рис. 1, *6*). Сохранившаяся длина подвески 4,6 см, ширина 1,3 см, толщина 0,8 см. Тулово изогнуто, нижняя часть обломана, после чего она не подвергалась шлифовке. Возможно, это было кольцевидное украшение типа *цзюэ* (кольцо с разъемом); найдено в районе черепа.

Долотовидные подвески («в форме ложки») (рис. 1, *7–10*), всего 4 экз. Изделия можно разделить на два типа.

Тип А – 1 экз. (рис. 1, *7*), с поперечным сечением овальной формы. Длина 8,3 см, ширина 1,0 см, толщина 0,5 см. В плане изделие прямоугольной формы, один конец с отверстием для подвешивания – более широкий; к нижнему концу подвеска сужается. Вид сбоку показывает, что на обоих концах изделие сравнительно тонкое, а в середине имеет некоторое утолщение.

Вся поверхность выровнена, без различия для лицевой и тыльной сторон. Овальное сечение без внутренней выемки.

Тип В – 3 экз. (рис. 1, *8–10*), поперечное сечение с заметной U-образной выемкой. Экземпляр № 8 на рис. 1 имеет длину 7,0 см, ширину 1,7 см, толщину 0,5 см. Вид сбоку показывает, что на обоих концах изделие сравнительно тонкое, а в центральной части оно немного утолщается. С двух сторон проделано отверстие для подвешивания. К верхнему концу все тулово изделия сужается, а по направлению вниз – немного расширяется.

У экземпляра № 9 на рис. 1 длина составляет 6,0 см, ширина 1,7 см, толщина 0,5 см. Поперечное сечение U-образной формы, но степень изгиба невелика. Отверстие для подвешивания проделано с двух сторон, следы от привязывания веревки довольно заметные. Кроме того, есть экземпляр (№ 10 на рис. 1) с длиной 3,8 см, шириной 1,7 см, толщиной 0,5 см. Поперечное сечение U-образной формы, но степень изгиба небольшая и плавная. В отчете было сказано, что отверстие для подвешивания проделано с двух сторон, а от шнура для подвешивания остались явные следы (заполированности) на поверхности. У этих трех экземпляров лицевая и тыльная поверхности различаются как, соответственно, имеющая внутренний желобок и как выпуклая наружу.

Судя по результатам предварительного изучения, изделия из цветных поделочных камней, найденные в пещере Чертовы Ворота, по качеству сырья и технике изготовления, возможно, обнаруживают принадлежность к производственной традиции, которая используется одним и тем же сообществом.

Размеры подвески (серьги) типа *цзюэ* (с пропилом) и украшения в виде диска (типа *би*) составляют 4–5 см. Если изогнутое изделие (рис. 1, *6*) также отнести к кольцевидным подвескам (типа *цзюэ*, с пропилом), то его изначальный диаметр может достигать 7–8 см. Для всех этих трех украшений были использованы уплощенные дисковидные заготовки, отверстие проделано в центральной части. Для первых двух при изготовлении использовали пиление с помощью веревки и песка. Украшение типа диска *би* на одной поверхности сохранило выпуклые следы в виде изогнутых линий от пиления веревкой. Можно полагать, что диаметр заготовки во время пиления должен приблизительно соответствовать размерам готового изделия. Весьма возможно, что дугообразная конфигурация образовалась от того, что изготовитель, державший веревку в обеих руках, пилил камень с ее помощью. Для других изделий вытянутой конфигурации – таких, например, как пронизка и ложечковидные подвески – прослеживается техника двустороннего (биконического) сверления отверстий и шлифования выемчатых желобов.

В данной статье обсуждается техника пиления с помощью веревки и песка, примером такой техники из всех образцов в первую очередь может послужить подвеска типа *цзюэ* (рис. 1, *1*), на которой пропил выполнен именно таким способом. Первые доказательства этого были получены методом экспериментальной археологии. Что же касается проблемы технологии производства других каменных украшений, то она еще ждет более детального решения в будущем.

Обзор литературы и определение техники пиления нефрита с помощью веревки

В процессе изготовления украшений типа *цзюэ* и типа *би*, которые входят в состав каменных изделий из пещеры Чертовы Ворота, использовался вполне специфический вид технологии: пиление с помощью веревки и песка. Насколько известно авторам, такая техника обработки каменных украшений до сих пор не была обнаружена при изучении доисторических нефритов Сибири. Находки в Чертовых Воротах дают первый пример использования техники такого рода на территории России, в этом их большое значение. Ниже мы кратко представим историю изучения этой технологии и дадим необходимые дефиниции. Также для определения конкретных способов обработки подвески *цзюэ* из Чертовых Ворот мы впервые проведем сопоставительный анализ с данными экспериментальной археологии.

Если обратиться к письменным источникам, то в философском сочинении династии Западная Хань «Хуайнань-цзы», в главе «Наставление о горах» (цзюань 16, «Шо шань сюнь») сказано: «Конский волос режет нефрит». Хотя здесь и не достает подробного объяснения, но этот фрагмент нельзя не учитывать, поскольку он является важным свидетельством раннего пе-

риода использования техники пиления нефрита с помощью веревки и песка. Имеется также много этнографических материалов. Например, Фердинанд Колумб в начале XVI в. описывал, как изготовляли рыболовные крючки и гарпуны аборигены Панамы, индейцы верагуас, которые жили рыболовством и с помощью техники пиления веревкой разрезали панцири черепах. Бартоломе де Лас Касас сообщал, как индейцы верагуас с помощью аналогичного способа разрезали даже железные изделия. Археологи-американисты уже более 100 лет изучают данные о технике пиления нефритовых изделий с помощью веревки и песка. В 1898 г. А.П. Браун опубликовал статью, в которой представил именно такую технику изготовления нефритовых изделий, зафиксированную при раскопках в Коста-Рике [Brown, 1898]. Впоследствии С.К. Лотроп (в 1955 г.) и М.Л. Ченолт (в 1988 г.) провели комплексное исследование техники изготовления нефритовых изделий, раскопанных в Коста-Рике [Chenault, 1988].

В 1980-е гг. китайские исследователи впервые выдвинули теорию обработки нефритовых изделий культуры Лянчжу с помощью техники, названной впоследствии проволочной резкой [Чжоу Сяолу, Чжан Минь, 1984; Моу Юнкан, 1989]. Начиная с 2005 г. авторы данной статьи проводили работу по экспериментальному изучению технологий обработки нефрита из неолитических культур Китая периода 7–3 тыс. л.н., а также осуществляли сопоставительный анализ пиления шнуром в культурах доисторического периода в регионе Восточная Азия, уделяя особое внимание сравнению материалов из Японии и Китая [Дэн Цун, Лю Госян, 2010]. В 2009 г. в г. Нагано успешно прошла международная конференция по изучению нефритовой культуры Японии, на которой китайские и японские ученые концентрированно представили материалы по технологии пиления нефрита на памятниках, датируемых возрастом 7–6 тыс. л.н., и сопоставили их с данными экспериментальной археологии. В настоящее время китайские археологи для обозначения описываемых подходов в основном используют термин «техника пиления с помощью веревки и песка» (*ша шэн цегэ цзишу*). В японском языке ему хорошо соответствует термин «резание нитью» (*итокири*) [Ко:дзиэн, 1983, с. 153], в английском – «пиление струной» (*string sawing*).

Для анализа этого явления авторы использовали предложенное Доном Крэбтри деление общего понятия «технология» на две составляющие: «метод» и «техника» [Crabtree, 1972]. Метод есть знание, которое постепенно накапливалось в памяти производителя, включая представление о рациональной последовательности процедур, например, о том, как, натянув веревку, с добавлением зернистого песка пилить нефрит, осуществляя по его поверхности трущиеся движения взад и вперед. Техника есть применение метода на практике, включая координацию телодвижений производителя с обрабатывающими орудиями, что подразумевает выбор регулирования (сильно или слабо) режущей силы, места и угла для начала резания; при этом для различных позиций в процессе резания соответственно применяются разные орудия. При использовании техники пиления веревкой и песком для обработки крупных нефритовых блоков или, наоборот, для ажурной резьбы на небольших нефритовых изделиях и сами орудия труда, и направление их эксплуатации, а также способ крепления заготовки при необходимости будут заметно различаться. Переход метода от уровня идеи к практике действия приводит в конечном счете к тому, что следы этих действий сохраняются в материальных объектах. Археологи могут только на основе остатков соответствующей техники подойти к реконструкции метода системного производства.

В научном сообществе термин «пиление с помощью веревки и песка» имеет фиксированное значение. Все согласны в том, что берется веревка из кожи и шерсти животных, либо из растительных волокон, затем наносится в качестве реагента зернистый песок и производятся возвратные движения по поверхности нефритового изделия; благодаря твердым и острым граням песчаных зерен возникает трение, которое приводит к эффекту отрезания (отпиливания) нужного фрагмента. В рамках данной техники процесс отделения фрагмента от нефритового блока мы определяем как первичную обработку, а дальнейшие действия по приведению в порядок этой заготовки – как вторичную обработку. В неолитических культурах Китая техникой пиления веревкой производилось большое количество разнообразных заготовок в соответствии с теми типам нефритовых изделий, которые предполагалось изготовить. При использовании

этой технологии во вторичной обработке также проявлялось исключительное многообразие, включая такие операции, как ажурная резьба, расширение отверстий, проделывание желобков, выдалбливание сердцевины, обрезка и т.д. Техника пиления с помощью веревки и песка играла важную роль на всех этапах обработки нефрита – от отделения заготовки от блока до получения готового изделия.

В манипулировании орудиями в данном процессе можно выделить не менее двух способов: с помощью лучка или просто вручную. М.Х.В. Гуэрреро, изучая обработку нефритового сырья у индейцев Коста-Рики, обратил внимание на то, что шнур для пиления они прикрепляли к деревянному луку, после чего, добавляя песок и окропляя водой, отрезали кусок камня для дальнейшего использования [Guerrero, 1998, p. 25]. Судя по следам от пиления веревкой на нефритовых изделиях культуры Лянчжу, вероятность применения там лука невелика. Как правило, у следов пиления на изученных нами нефритовых изделиях неолитических культур Китая отмечается большой изгиб; это позволяет предположить, что их обработка в основном осуществлялась вручную.

Отчет об эксперименте по резке нефрита

Для реконструкции технологии нанесения пропила на кольцо типа *цзюэ* из раскопок памятника Чертовы Ворота были проведены экспериментальные работы, в которых приняли участие магистранты исторического факультета Китайского университета Гонконга.

Материалы для эксперимента

1. Каменное сырье для резки. Судя по прежним экспериментам, разрезание нефритового сырья очень затратно по времени. Для данного эксперимента в качестве основного материала мы выбрали украшение из серпентина в форме кольца диаметром 3,3 см, купленное на рынке.

2. Инструмент для эксперимента. Мягкая веревка с песком. Мы выбрали веревку из волокон конопли, с диаметром отдельного волокна 0,15 см.

3. Абразив – кремнистый песок, взятый на морском побережье в Гонконге. Его твердость по шкале Мооса равна 7 ед., диаметр самого маленького зерна 0,02 см, самого большого – 0,15 см.

4. Суппорт – колено бамбука.

Процедуры и результаты эксперимента

1. Сначала с помощью деревянных клиньев мы закрепили кольцо в центре бамбукового колена (рис. 2, *1*), затем заполнили емкость морским песком и водой, при этом кольцо в основном оказалось засыпанным песком (рис. 2, *2*).

2. Конопляную веревку пропустили через кольцо. При выполнении протягивающих движений к веревке пристает кварцевый песок. Таким образом твердые и острые грани песчинок используются для пиления. Процесс протягивания веревки с песком может осуществлять либо один человек, держащий ее обеими руками, либо двое (рис. 2, *3*, *4*).

3. После примерно 25 мин работы пропил был полностью завершен (рис. 2, *5*).

Полученное в результате вышеописанного эксперимента изделие сравнили с кольцом *цзюэ* из Чертовых Ворот (рис. 3, *1*, *2*). Рисунки и фотографии кольца из Чертовых Ворот опубликованы. Прежде всего, мы измерили ширину кольца от внешнего до внутреннего контура, а также ширину пропила в начале («на входе») и в конце («на выходе»). Измерения проводились в трех местах, как показано на рис. 3.

Показатели ширины пропила у кольца из Чертовых Ворот – соответственно 3,8 мм, 2,3 мм и 1,6 мм; у пропила, сделанного в ходе эксперимента, – 4,2, 3,4 и 1,5 мм (рис. 3, *2*, *4*). Можно ясно видеть, что при пилении веревкой с песком наибольшая ширина пропила – «на входе»; начиная от середины она постепенно уменьшается. У экспериментального образца «на выходе» также образовались заломы (breakage with fracture mechanism) (рис. 3, *1*). Мы не проводили дальнейшей обработки пропила, например, не стали выравнивать два выступа «на выходе», сверху и снизу. Если считать, что кольца с пропилом (типа *цзюэ*) использовались как серьги, то такие невыровненные выступы могли поранить уши, вызвать воспаление. У кольца из Чертовых Ворот с двух сторон пропила также прослеживаются выступы, но они были заполированы. Как показало обследование обоих колец *цзюэ*, пилящие движения осуществлялись



Рис. 2. Экспериментальное использование техники пиления веревкой для получения пропила в кольце.

1, 2 – техника пиления веревкой; *3, 4* – эксперимент, проводившийся учащимися Китайского университета Гонконга; *5* – кольцо с пропилом, полученным с помощью техники пиления веревкой.

как колебания вверх-вниз. Ширина пропила у кольца из Чертовых Ворот в средней части равна 2,3 мм, предполагаемый диаметр веревки, использованной для пиления, приблизительно составлял 2 мм, т.е. ее толщина была меньше, чем у той, что мы использовали в эксперименте. У экспериментального образца поверхность пропила имеет волнистый профиль (в результате движений вверх-вниз), аналогичные данные по кольцу из Приморья не опубликованы.

Итак, в ходе эксперимента нам удалось доказать, что у образца из Чертовых Ворот пропил был получен с помощью веревки с песком, причем пиление осуществлялось по направлению от внутренней кромки кольца к внешней, диаметр веревки составлял ок. 2 мм. Кольцо закреплялось очень устойчиво, пилящие движения совершали равномерные колебания вверх-вниз, в завершении «на выходе» образовались заломы в виде противостоящих острых выступов, после чего была выполнена тонкая шлифовка. Таким образом, нам удалось детально реконструировать технику пиления «нефритов» с помощью веревки и песка.

Обсуждение

К настоящему времени на территории Восточной Азии выявлено свыше тысячи памятников, где найдены украшения типа *цзюэ*.

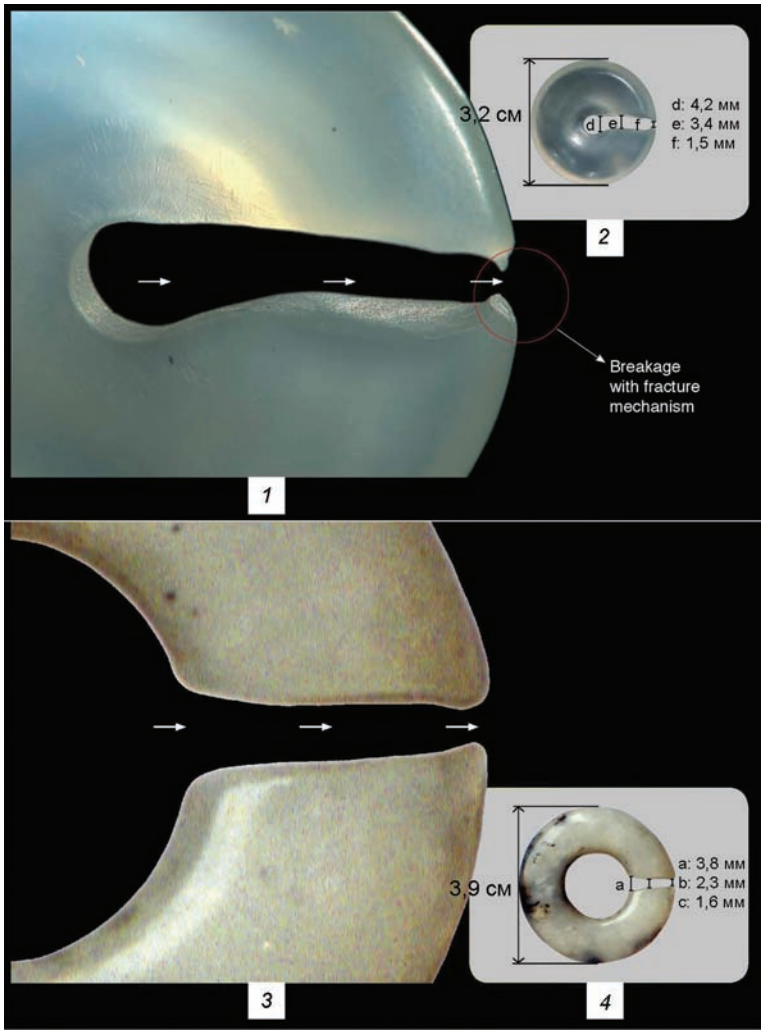


Рис. 3. Изучение пропила в кольцах. Стрелками показано направление пиления.

1, 2 – кольцо с пропилом из Китайского университета Гонконга; *3, 4* – кольцо с пропилом, найденное на памятнике Чертовы Ворота.

В 2007 г. авторы данной статьи провели системное исследование проблемы происхождения данного вида украшений. В истории развития колец *цзюэ* выделяются две основные тенденции. Во-первых, после возникновения *цзюэ* на территории Северо-Востока Китая (Дунбэя), эти украшения распространяются по всем направлениям. Говоря в общем, чем дальше отстоят находки колец с *цзюэ* от Дунбэя, тем моложе они по дате. Судя по распределению имеющихся материалов, нефритовая культура, где впервые появились кольца с пропилом, сформировалась в районе Ляохай раньше 8 тыс. л.н. В период 8–7 тыс. л.н. область распространения *цзюэ* уже вышла за пределы района Ляохай и достигла приморских районов долины Хуанхэ и гористого пояса (Цюлин) современной пров. Шаньдун. В период 7–6 тыс. л.н. общность, где стали изготовлять кольца *цзюэ*, распространилась на юге до среднего и нижнего течения Янцзы, а на севере достигла долины Трехречья и российского Приморья, а также преодолела море, проникнув непосредственно на Японские острова (рис. 4). Во-вторых, распространение *цзюэ* раннего периода проходило в рамках экспансии всего комплекса нефритовых изделий. Так, в направлении на северо-восток (включая Приморье и районы, через которые осуществлялось пересечение Японского моря) синхронно распространяются кольца с пропилом, ложечковидные (долотовидные) подвески, изделия в форме изогнутой полосы, цилиндрические бусы-пронизки [Tang Chung, 2007].

Чрезвычайно сходные комплексы «нефритовых» изделий раскопаны на памятниках Синлунва во Внутренней Монголии (рис. 4, *1*), Чертовы Ворота (рис. 4, *2*) и Кувано (рис. 4, *3*), относящихся к периоду после рубежа 7 тыс. л.н. Совместно распространялись кольца с пропилом и ложечковидные подвески, изогнутые полосы и пронизки, что доказывает путь их движения из Дунбэя в Приморье и на о. Хонсю. Между представленными там культурами существуют также явные различия, особенно в области керамики и способа ведения хозяйства. Так, в китайской культуре Синлунва уже появляется чумиза, селекционированная и выращенная людьми, что соответствует раннему этапу земледелия. Однако культуры российского Приморья и морского побережья Японии в основном опирались на собирательство и охоту/рыболовство. Однако в сфере духовной культуры, в идеологических системах, символами которых являются «нефритовые» изделия, представленные в трех указанных регионах, существовало довольно большое сходство. Оно отражало активный обмен между духовными центрами высших слоев общества этих регионов, а также существовав-

ших различий в природной среде и культурных факторах.

Если сравнивать особенности украшений *цзюэ* из этих трех мест, то с помощью методов экспериментальной археологии нам уже удалось доказать, что пропил у экземпляра из Чертовых Ворот был получен путем пиления веревкой с песком, а выступы, сохранившиеся с двух сторон в области «выхода», представляют собой специфическую черту. У большинства нефритовых колец с памятника Синлунва в Дунбэе поперечный разрез по направлению к внешней стороне был получен двумя способами: с помощью зубчатой пластины и с помощью веревки с песком. Однако в последнем случае поперечный разрез отличался от представленного на экземпляре из Чертовых Ворот, где пиление шло от внутреннего контура к внешнему. В настоящее время одно нефритовое кольцо *цзюэ*, пропил которого очень сходен с экземпляром из Чертовых Ворот, найдено у источника Ванцзяинцзы, аймак Аохань, Внутренняя Монголия. Однако в зоне «выхода» у пропила на кольце из Внутренней Монголии не обнаружено противостоящих выступов. У экземпляра из Кувано (Япония) поперечная прорезь также отличается от подобного элемента на кольце из Чертовых Ворот [Хаккуцу тё:са но рякухо:…, 2004].

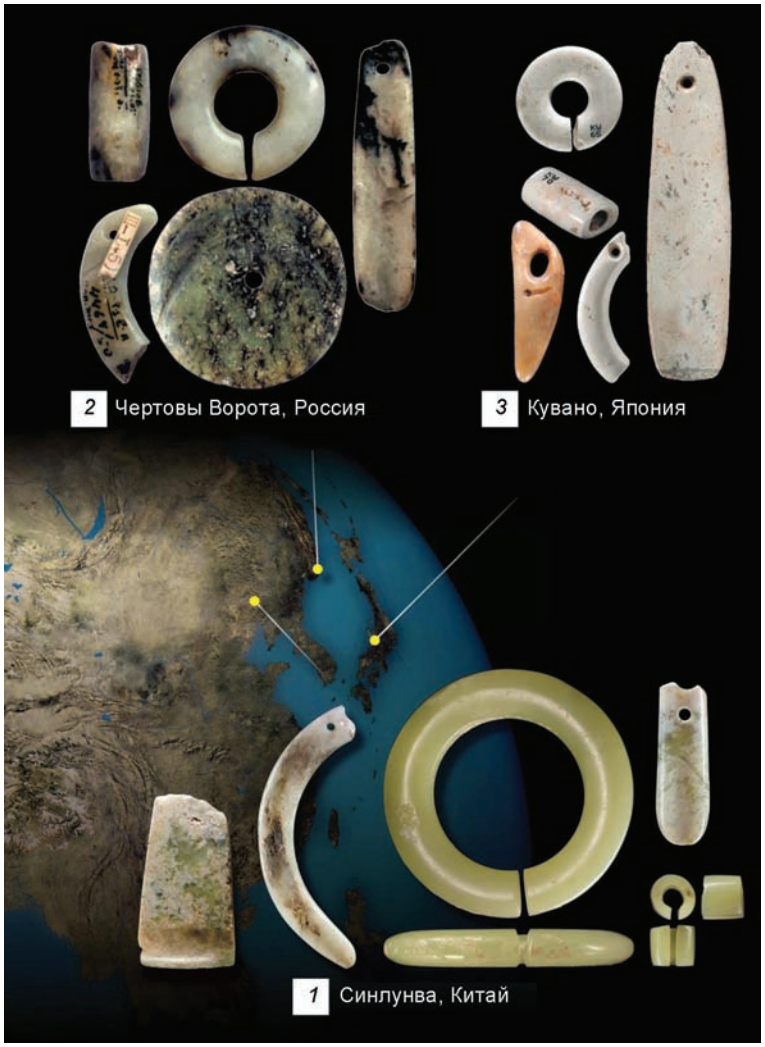


Рис. 4. Распространение комплексов, содержащих кольца с пропилом, в Северо-Восточной Азии в период 8–7 тыс. л.н.

Если говорить об использованном сырье, то большинство нефритовых изделий культуры Синлунва изготовлено из мягкого нефрита, который происходит из окрестностей гор Сюянь в пределах современной пров. Ляонин. «Нефритовые» изделия из Чертовых Ворот изготовлены из полупрозрачного минерала с различными оттенками молочно-белого цвета; вполне вероятно его происхождение из окрестностей оз. Байкал. Изделия из минерала белого цвета, найденные в Кувано, возможно, были изготовлены из мягкого нефрита; в этом отношении они близко напоминают нефритовые изделия из Ляохай в пров. Ляонин. Вероятно, эта продукция поступила извне.

В заключение отметим, что Чертовы Ворота расположены между памятниками Синлунва в китайском Дунбэе и Кувано в Японии, представляя собой ключевой пункт на пути из глубин восточной части Азиатского материка через Японское море. На примере этих трех памятников можно наблюдать тесные контакты нефритовых культур в период 8–7 тыс. л.н., что уже доказано археологией. Выделенные на них типы «нефритовых» изделий имеют общие культурные признаки как по составу комплексов, так и по технике обработки. Можно очертить своего рода «золотой треугольник», в рамках которого представлены кольца *цзюэ* и ложечковидные украшения восточноазиатского типа. Так, например, основные черты рассматриваемой в данной статье техники пиления

с помощью веревки и песка для всех памятников полностью одинаковы, хотя в направлении пиления отмечаются незначительные различия. После того как в 1930-е гг. российский ученый С.А. Семенов впервые применил методы экспериментальной археологии и сопоставительного анализа микроследов на артефактах, они остаются среди важнейших направлений археологической науки [Semenov, 1985]. Кроме того, вышеизученные материалы из Китая, России и Японии не являются абсолютно уникальными. В Китае можно также назвать материалы из недавно опубликованных докладов о раскопках памятников Чахай [Чахай …, 2012], Баин-Чанхань [Баин Чанхань …, 2004] и др. В России еще в 1975 г. А.П. Окладников указал на изделия ложечковидной формы, найденные на памятнике Новопокровка [1975]. Материалы из Японии в настоящее время постоянно пополняются, например, в 2004 г. был опубликован отчет о раскопках на памятнике Мибики, преф. Исикава [Тацухама …, 2004]. Таким образом, получено значительное число важных новых материалов о взаимосвязях нефритовых культур этих трех регионов. В дальнейшем, на основе тесного сотрудничества между учеными из Китая, России и Японии, особый интерес будет проявлен к изучению исторических факторов, определивших обмен в сфере духовной культуры у народов эпохи раннего неолита на территории Северо-Восточной Азии.

Благодарности

Авторы выражают особую признательность за полученную поддержку А.П. Деревянко, В.И. Молодину, М.В. Шунькову, С.А. Комиссарову, Кавасаки Тамоцу, Лю Госяну.

Список литературы

Неолит юга Дальнего Востока: Древнее поселение в пещере Чертовы Ворота / Ж.В. Андреева, И.С. Жущиховская, Н.А. Кононенко и др.; отв. ред. Ж.В. Андреева. – М.: Наука, 1991. – 223 с.

Баин Чанхань: синь шици шидай ичжи фацзюэ баогао (Отчет о раскопках неолитического памятника Баин-Чанхань). – Пекин: Кэсюэ чубаньшэ, 2004. – Т. 1/2. – 604 с. (на кит. яз.).

Дэн Цун (Тан Чун). И жоу кэ ган – юйци сяньцегэ лай лун цюй май (С помощью мягкого покорять твердое: последовательность действий при вырезании нефритовых изделий с помощью струны) // Юйци циюань таньсо (Исследование истоков нефритовых изделий). – Сянган: Центр археологии и искусства Китая, Кит. ун-т Гонконга, 2007. – С. 80–82 (на кит. яз.).

Дэн Цун (Тан Чун), **Лю Госян**. Дунъя цзюэши гунъидэ дуйби яньцзю – цун синлунва дао санъедэ ша шэн цегэ цзишу (Сравнительное изучение технологий изготовления украшений *цзюэ* в Восточной Азии – техника пиления с помощью веревки и песка от Синлунва до Кувано) // Дуннань каогу (Археология Юго-Востока). – 2010. – Вып. 4. – С. 1–9 (на кит. яз.).

Дэн Цун (Тан Чун), **Люй Хунлян**, **Чэнь Вэй**. И жоу чжи ган – ша шэн цзе юй као (С помощью мягкого производить твердое: изучение разрезания нефрита песком и веревкой) // Гугун вэньу юэкань (Ежемесячное издание по памятникам материальной культуры Музея Гугун). – 2005. – № 265. – С. 70–82 (на кит. яз.).

Дэн Цун (Тан Чун), **Сергай Кэмисалофу**. «Синьсиболия шицянь досюэкэ цзунхэ яньцзю фанфа таньсо юй цяньчжань» гоцзи хуйи цзай элосы чжаокай (В России прошла международная конференция «Итоги и перспективы мультидисциплинарных методов в археологии», г. Новосибирск) // Чжунго каогу ван (Китайская археология он-лайн). – 06.07.2015. – URL: http://www.kaogu.cn/cn/xueshudongtai/xueshudongtai/xueshuhuiyi/2015/0706/50758.html (на кит. яз.).

Кавасаки Тамоцу. Тё:рутави варо:та до:куцу но доки, сосингу оёби коккакуки ни цуйтэ но: итико:сацу (Изучение керамики, украшений, а также костяных орудий из пещеры Чертовы Ворота) // Рицумэйкан дайгаку ко:когаку ронсу (Археол. сб. Ун-та Рицумэйкан). – Киото, 2003. – С. 911–923 (на яп. яз.).

Ко:дзиэн («Обширный сад слов») / под ред. Синмура Идзура. – Токио: Иванами сётэн, 1983. – 2669 с.

Лянчжу юйгун – лянчжу юйци гунъи юаньлюю луньцзи / Дэн Цун, Цао Мяньянь чжубянь (Обработка нефрита в культуре Лянчжу: сб. ст. об истоках обработки лянчжуских нефритовых изделий / под ред. Тан Чуна (Дэн Цуна), Цао Мяньяня). – Гонконг: Центр археологии и искусства Китая, Кит. ун-т Гонконга, 2015. – 224 с. (на кит. яз.).

Моу Юнкан. Цяньянь (Предисловие) // Лянчжу вэньхуа юйци (Нефритовые изделия культуры Лянчжу). – Пекин: Вэньу чубаньшэ; Сянган: Лянму чубаньшэ, 1989. – С. V.

Нюхэлян: хуншань вэньхуа ичжи фацзюэ баогао (1983–2003 няньду) (Отчет о раскопках Нюхэлян, памятника культуры Хуншань, за период 1983–2003 гг.). – Пекин: Вэньу чубаньшэ, 2012. – Т. 1–3. – 936 с. (на кит. яз.).

Окладников А.П. Дзэ:я рю:ики оёби аму:ру тю:рю:ики но ко:когаку (Археология бассейна р. Зеи и среднего Амура) // Сибэриа кёкуто: но ко:когаку: Кёкуто: хэн (Археология Сибири и Дальнего Востока: Дальневосточный том) / пер. с рус. Хисао Накасима. – Токио: Кавадэ сёбо синса, 1975. – С. 199–212 (на яп. яз.).

Окуни Сидзо. Сэкай но ко:когаку То:хоку азиа но ко:когаку (Всемирная археология: Археология Се-

веро-Восточной Азии). – Токио: Досэйса, 1998. – 270 с. (на яп. яз.).

Тацухама мати мибики исэки III (Касо: хэн). – Канадзава: Исикавакэн майдзо: бункасай сента:, 2004. – 458 с. (на яп. яз.).

Тё:рутави варо:та до:куцу суцудо но сосингу – «Кёкуто: нанбу но синсэкки дзидай» ёри (Украшения для тела, найденные в пещере Чертовы ворота – из книги «Неолит Юга Дальнего Востока» / пер. с рус. Кавасаки Теруми, Кавасаки Тамоцу) // Нагано кэн ко:когаккай си (Журн. Археол. об-ва преф. Нагано). – 2005. – № 108. – С. 1–30 (на яп. яз.).

Хаккуцу тё:са но рякухо: – кувано исэки (Краткий отчет о проведении раскопок – памятник Кувано) // Канадзутё: майдзо: бункадзай тё:са гайяо (хэйсэй ганнэн итиго нэндо) (Обзор изучения культурного достояния, сохранившегося в муниципии Канадзутё: (за период 15 лет эпохи Хэйсэй)). – Канадзу: Канадзутё: кё:ику иинкай, [2004]. – С. 88–108 (на яп. яз.).

Чахай: синь шици шидай цзюйло ичжи фацзюэ баогао (Чахай: отчет о раскопках неолитического поселения). – Пекин: Вэньу чубаньшэ, 2012. – Т. 1–3. – 806 с. (на кит. яз.).

Чжоу Сяолу, **Чжан Минь**. Чжи юй шо: Чанцзян сяю синь шици шидай сань цзянь юй чжипинь циюйудэ яньцзю (О приведении в порядок нефритовых изделий: исследование отходов при изготовлении трех нефритовых изделий неолитического времени из района нижнего течения Янцзы) // Наньцзин боуюань цзикань (Периодический сб. работ Нанкинского музея). – 1984. – № 7. – С. 46–51 (на кит. яз.).

Brown A.P. Jade and Similar Green Stones // Bul. of the Museum of Science and Art, Univ. of Pennsylvania. – 1898. – Vol. 1, N 3. – P. 140–145.

Chenault M.L. Jadeite, Greenstone, and the Precolumbian Costa Rican Lapidary // Costa Rican Art and Archaeology: Essays in Honor of F.R. Mayer. – Boulder, CO: Univ. of Colorado, 1988. – P. 91–109.

Crabtree D.E. An Introduction to Flintworking // Occasional Papers of the Idaho State University Museum (Pocatello, ID). – 1972. – N 20. – P. 1–98.

Guerrero M.J.V. The Archaeological Context of Jade in Costa Rica // Jade in Ancient Costa Rica. – N.Y.: Metropolitan Museum of Art, 1998. – P. 23–38.

Semenov S.A. Prehistoric technology: An Experimental Study of the Oldest Tools and Artifacts Traces from of Manufacture and Wear. – Totowa, NJ: Barne & Noble Books, 1985. – 181 p.

Tang Chung. The Dispersion of Slit Rings over the Past 8000 Years // The Origin of Jades in East Asia: Jades of the Xinglongwa Culture. – Hong Kong: Centre for Chinese Archaeology and Art, Chinese Univ. of Hong Kong, 2007. – P. 128–153.

УДК 631.4, 903.4

H. Thiemeyer

Goethe-Universität Frankfurt, Institut für Physische Geographie
Frankfurt am Main, Deutschland
E-mail: thiemeyer@em.uni-frankfurt.de

ARCHÄOPEDOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DER SÜDLICHEN TRANS-URAL REGION

Im Rahmen eines Russisch-deutschen Kooperationsprojektes zur Sintashta-Kultur wurden über mehrere Jahre in der südlichen Trans-Ural Peneplain im Tal des Karagaily-Ajat archäopedologische Untersuchungen durchgeführt. Im Vordergrund standen Fragen zur Landschaftsgenese, zur Bodenentwicklung und zum Landschaftspotential der Region, vor allem um die Siedlungsplätze Kamennyj Ambar und Konoplyanka.

Relief- und Bodenverhältnisse können die Siedlungsplatzwahl beeinflussen. Deshalb wurde die Reliefentwicklung untersucht, die im Quartär vorwiegend denudativ geprägt war, aber eine bis ins Tertiär zurückreichende Vergangenheit besitzt, sowie oberflächennaher Untergrund und Böden kartiert und chemisch sowie physikalisch untersucht. Die Bodenverhältnisse werden anhand ausgewählter Catenen vorgestellt.

Ein weiterer Fokus der Untersuchungen zielte darauf ab herauszufinden, ob Siedlungsaktivitäten in der Vergangenheit noch heute detektierbare Spuren in Böden und Sedimenten hinterlassen haben und inwiefern sie sich in physikalischen, chemischen, mikromorphologischen und mikrobiologischen Eigenschaften der Siedlungsböden widerspiegeln. Dadurch können z. B. spezifische Nutzungsareale innerhalb der Siedlung ausgewiesen werden. Einige Beispiele werden diesen Fragenkomplex behandeln.

Die Mikromorphologie eröffnet eine zusätzliche Dimension: u. a. wurden Ascheschichten untersucht, postulierte Laufhorizonte innerhalb der Grabungsbefunde konnten bislang nicht belegt werden. Die fraglichen Schichten scheinen durch kolluviale Sedimentation entstanden zu sein. Teilweise wurden pedogenetische Veränderungen in Kulturschichten erkannt (Bioturbation, Durchwurzelung, schwache Tondurchschlämmung).

Keywords: *Süd-Trans-Ural Region, Sintashta-Kultur, archäopedologische Untersuchungen, Relief, Böden, Sedimenten, Mikromorphologie.*

Х. Тимайер

Франкфуртский университет им. Гёте, Институт физической географии
Франкфурт-на-Майне, Германия
E-mail: thiemeyer@em.uni-frankfurt.de

АРХЕОПОЧВОВЕДЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЮЖНОМ ЗАУРАЛЬЕ

В рамках российско-немецкого проекта сотрудничества по исследованию памятников синташтинской культуры на протяжении многих лет проводились археопедологические исследования долины Карагайлы-Аят на юге Зауральской равнины. Во главу угла ставились вопросы формирования ландшафта, развития почв и ландшафтного потенциала региона, прежде всего в районе поселений Каменный Амбар и Коноплянка.

Особенности рельефа и почв могут влиять на выбор места поселения. Поэтому было исследовано развитие рельефа, формирование которого в четвертичный период шло преимущественно

под влиянием процессов обнажения, и тем не менее обладающего историей, нисходящей до третичного периода. Кроме того, проводились картирование близких к поверхности подстилающих пород и почв, а также их химический и физический анализы. Почвенные соотношения представлены на основе отобранных почвенных катен (почвенно-топографических профилей).

Фокус дальнейших исследований был направлен на то, чтобы узнать, оставила ли деятельность поселения в прошлом определимые следы в почвах и осадочных отложениях и насколько они отражены в физических, химических, микроморфологических и микробиологических характеристиках почв поселений. Исходя из этого могут быть, например, установлены специфические хозяйственные ареалы внутри поселения. Этот комплекс вопросов будет рассмотрен на нескольких примерах.

Микроморфология открывает перед нами еще одно измерение: среди прочего были исследованы зольные слои, выделение постулированных при раскопках горизонтов до сих пор не может быть доказано. Спорные слои, вероятно, возникли в ходе формирования коллювиальных осадочных отложений. Почвогенетические изменения были частично обнаружены в культурных слоях (биотурбация, прорастание, незначительное заиливание глины).

Ключевые слова: *Южное Зауралье, синташтинская культура, археопочвоведческие исследования, рельеф, почвы, осадочные отложения, микроморфология.*

УДК 903.5

В.А. Трунова[1], В.В. Зверева[1], Н.В. Полосьмак[2], В.И. Кондратьев[3]

[1]Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: valna@mail.nsc.ru; valizant@mail.ru
[2]Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: polosmaknatalia@gmail.com
[3]Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: V.I.Kondratyev@inp.nsk.su

РЕНТГЕНОВСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ НАХОДОК ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ИЗ НОИН-УЛИНСКИХ КУРГАНОВ (ХУННУ, МОНГОЛИЯ)*

Статья посвящена результатам междисциплинарного исследования волос из ноин-улинских курганов (Монголия, хунну, конец I в. до н.э. – начало I в. н.э.), исследованных Российско-монгольской экспедицией в 2006–2012 гг. При помощи метода РФА-СИ проанализированы образцы кос и прядей волос из кург. 20, 22, 31. Во всех образцах волос было обнаружено крайне высокое содержание Cu (от 750 до 20000 мкг/г) и Hg (от 2,3 до 1100 мкг/г), а также Fe. Аномально высокое содержание в волосах меди и железа объясняется экзогенными причинами и связано с длительным пребыванием волос во влажной среде погребальных камер рядом с медными, железными и бронзовыми предметами, нередко покрытыми ртутной амальгамой. Высокое содержание в волосах ртути пока не находит достоверного объяснения, этот вопрос нуждается в дальнейшем исследовании. Установление с помощью сканирующего электронного микроскопа с ЭДС толщины древних волос продемонстрировало их неоднородность. Наблюдения, сделанные в ходе раскопок трех больших курганов (№ 20, 22, 31), позволили прийти к выводу о том, что многочисленные косы и пряди волос, найденные в коридорах между внутренней и внешней погребальными камерами рядом с металлическими украшениями конской упряжи и деталями седел, были частью украшений конского снаряжения. На основании всестороннего анализа полученных результатов можно сделать вывод о том, что косы принадлежат представителям различных племен и народов из окружения хунну.

Ключевые слова: *хунну, ноин-улинские курганы, волосы, украшения упряжи коней, междисциплинарное изучение, методы рентгеновской компьютерной томографии, элементный состав.*

V.A. Trunova[1], V.V. Zvereva[1], N.V. Polosmak[2], V.I. Kondratyev[3]

[1]A.V. Nikolaev Institute of Inorganic Chemistry, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: valna@mail.nsc.ru; valizant@mail.ru
[2]Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: polosmaknatalia@gmail.com
[3]G.I. Budker, Institute of Nuclear Physics, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: V.I.Kondratyev@inp.nsk.su

X-RAY INVESTIGATIVE METHODS OF ARTIFACTS OF ORGANIC SUBSTANCES FROM NOIN-ULA MOUNDS (XIONGNU, MONGOLIA)

The article is about results of interdisciplinary study of hair found in Noin-Ula mounds (Mongolia, Xiongnu, at the end of the 1st century BC – the beginning of the 1st century CE), excavated by Russian-Mongolian team in

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

2006–2012. Some samples of plait and locks of hair discovered in mounds 20, 22 and 31 were studied using X-ray fluorescence and synchrotron radiation analysis. Each hair sample yielded extremely high content of Cu (750 to 20,000 mg/g), and Hg (2.3 mg/g to 1,100 mg/g), as well as Fe. Abnormally high content of Cu and Fe in the hair can be attributed to exogenous factors and the long-duration stay in the moist environment of burial chambers close to the copper, iron and bronze objects, which were often covered with mercurial amalgam. The high content of mercury in the hair has not yet been explained reliably, this question needs further research. To determine the thickness of the ancient hair, the authors used a scanning electron microscope with EDS and revealed the heterogeneity of the hair. Observations made during the excavation of three large mounds (20, 22 and 31), led to the conclusion that many plaits and locks of hair found in the corridors between the inner and outer burial chambers, close to metallic decorations of harness and parts of saddles, were elements of the horse harness decoration. On the basis of comprehensive analysis of obtained results it can be concluded that plaits belonged to the representatives of various tribes and peoples from Xiongnu's surroundings.

Keywords: *Xiongnu, Noin-Ula mounds, hair, horse harness decoration, interdisciplinary study, X-ray computed tomography, elemental content.*

Введение

В ходе исследований последних лет, проводившихся Российско-монгольской экспедицией в Монголии на могильнике Ноин-Ула, в кург. 20, 22, 31 были обнаружены многочисленные косы и пряди волос [Полосьмак, Богданов, Цэвээндорж, 2011; Полосьмак, Богданов, 2015, с. 65–67]. Подобные находки из погребений Ноин-Улы известны еще со времен экспедиции П.К. Козлова. Они сразу же привлекли внимание исследователей, во-первых, потому, что волосы являются очень редкой находкой в древних погребениях; во-вторых, обнаруженные в ноин-улинских курганах косы не принадлежали похороненным в них людям – их было слишком много, и найдены они были в коридорах между внутренней и внешней погребальными камерами, а не там, где должен находиться погребенный. Всего в ходе первых исследований было извлечено свыше 120 кос: 21 коса из кург. 1, 85 кос из кург. 6, 14 из Кондратьевского и один чехол от косы из кург. 24. «Показательно, – писал С.И. Руденко, – что из самого богатого кургана № 6, где предполагается погребение шаньюя Учжулю-жоди, мы имеем огромное количество (85) кос. Из погребения более скромного, но все же знатного хунна в кургане № 1 обнаружена 21 коса. Любопытно, что в заведомо женском погребении, в кургане № 24, не было найдено ни одной косы. Отсюда можно предположить, что мужчины были погребены только в курганах № 1, 6 и Кондратьевском» [1962, с. 90]. Такая же ситуация была прослежена и при исследовании кург. 20, 22, 31. Если в первых двух курганах, в которых похоронены мужчины, были обнаружены десятки кос и прядей волос, то в кург. 31, где погребена женщина, были найдены только прядь волос и одна коса.

На сегодняшний день нет ясности в том, кому могли принадлежать косы и пряди волос, обнаруженные в ноин-улинских курганах и в кургане Царам (Забайкалье, раскопки С.С. Миняева)*. Существует несколько предположений. По одному из них, высказанному С.А. Теплоуховым, косы отрезались в знак траура и принадлежали хунну. По мнению А.Н. Бернштама, косы принадлежали сяньби, о которых было известно, что их мужчины плели косы, и являлись приношением со стороны подчиненных племен сяньбийцев хуннскому шаньюю (см.: [Руденко, 1962, с. 89]). По мнению Э.Б. Вадецкой, заплетенные человеческие косы в ноин-улинских курганах являются не чем иным, как «остатками от кукол, аналогичным деревянным и глиняным фигуркам слуг и воинов ханьского периода» [1999, с. 186]. С.С. Миняев при раскопках элитного кург. 7 могильника Царам обнаружил в западных и восточных коридорах погребальной камеры заплетенные косы, которые он вслед за Э.Б. Вадецкой считает частью погребальных кукол [Миняев, 2009, с. 54–55]. С.И. Руденко не сомневался, что косы принадлежат хуннским женщинам, и объяснял их присутствие в погребениях знати своего рода заменой человеческих жертвоприношений [1962, с. 89–90].

*В других погребальных комплексах знатных хунну косы, как и иные предметы органического происхождения, не сохранились.

В данной ситуации ясность в отношении того, кому принадлежали срезанные косы и волосы, могли бы внести генетические исследования. Но оказалось, что образцы волос из ноинулинских погребений не пригодны для генетического анализа. Хотя внешне волосы выглядят неповрежденными, при сильном увеличении видно, что целостность поверхностного слоя нарушена. Методом рентгеновской компьютерной томографии с высоким разрешением (СЦСТИ, ИЯФ СО РАН) было установлено, что они полые по всей длине (рис. 1). Обогащенная липидами внутренняя часть волос разрушается в первую очередь, поскольку она наименее устойчива к микробиологическому/химическому воздействию [Wilson et al., 2007; Bertrand et al., 2003; Kenney, 1981]. В отличие от липидов, кератин хорошо сохраняется [Gillespie, 1970; Ryder, 1974] и мы, вероятнее всего, наблюдаем только оставшийся кератиновый каркас волоса*.

При общем сходстве кос, обнаруженных во время раскопок в 1920-е гг. и в ходе современных исследований, следует отметить и ряд различий. Так, например, косы, которые описывает С.И. Руденко и которые ныне хранятся в Государственном Эрмитаже, имели интенсивный черный цвет, а в последней коллекции цвет волос более разнообразный – от черного до каштанового. Кроме того, если среди находок экспедиции П.К. Козлова только несколько кос из более чем сотни не имели шелковых накосников, то среди новых находок, наоборот, только несколько кос и прядей имели шелковые чехлы, один чехол был лаковым. Другой любопытной находкой, связанной с косами, были привязанные к ним шелковые кошельки, которые в количестве 10 штук были обнаружены в 6-м ноинулинском кургане [Руденко, 1962, с. 91]. Два таких же шелковых миниатюрных кошелька были обнаружены в кург. 22. В нескольких кошельках из кург. 6 находились срезанные ногти. Остальные кошельки оказались пустыми. Само по себе хранение срезанных ногтей не редкость и известно еще по находкам в пазырыских курганах – царском и рядовом [Полосьмак, Трунова, 2004, с. 73–75]. С.И. Руденко пишет о том, что «с ранних стадий культурного развития известно повсеместное представление не только о теле, заключающем в себе жизненный элемент (душу), но и об отдельных его частях, в т.ч. о волосах и ногтях, как имеющих свою частную, парциальную душу: волосы и ногти непрерывно растут и не умирают, не гниют, не разрушаются после смерти. Достаточно овладеть волосами или ногтями данного человека, чтобы получить власть над его душою, чтобы влиять на жизнь этого человека. Отсюда чрезвычайно распространен древний обычай хранить вычесанные или остриженные волосы и остриженные ногти, чтобы избежать опасности через их посредство быть околдованным или подвергнуться воздействию злых духов» [1962, с. 90–91]. Следуя логике этих распространенных до сего дня представлений, можно предположить, что если в погребениях (в данном случае речь идет о погребениях хунну) обнаружены волосы и ногти, не принадлежащие похороненному человеку, можно говорить о том, что погребенный получил власть над людьми, которым они принадлежали.

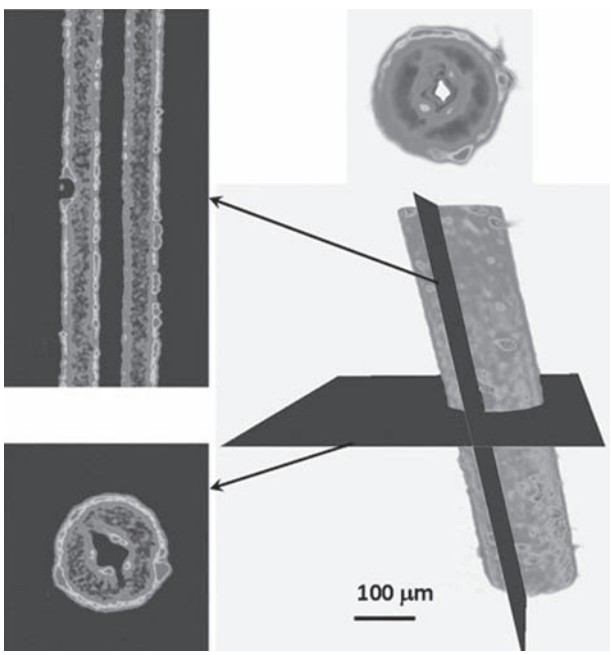


Рис. 1. Волос из погребения (HRXCT), кург. 22. Стержень отсутствует.

Указать на возможные способы использования кос может оформление их верхней части. Косы из эрмитажной коллекции оформлялись

*Надо отметить, что не у всех древних волос разрушается внутренняя часть, вследствие чего они становятся непригодными для генетического анализа. У волос, которые находились в мерзлоте в погребении пазырыкской культуры (кург. 3 могильника Верх-Кальджин-2) внутренняя часть сохранилась, тогда как волосы из другого пазырыкского погребения (кургана Кутургунтас), в котором мерзлота отсутствовала, ее не имели.

так, чтобы их можно было подвесить: коса в верхней части могла быть перевязана шнурком, встречались косы, у которых верхние концы волос простегивались ниткой. В большинстве же случаев верхний край косы был закрыт футляром и тщательно перевязан, а у некоторых кос имелась специальная петля для подвешивания из витого шелкового шнура или полоски материи [Руденко, 1962, табл. LI]. Можно быть уверенными, что все косы подвешивались, но не вдоль стен погребальной камеры, как предполагалось ранее, а на конскую упряжь. Этот вывод стал результатом наших исследований больших курганов хунну. Косы были найдены среди металлических украшений и деталей конской упряжи в коридорах между внутренней и внешней погребальными камерами. Скорее всего, они подвешивались к кожаным ремням упряжи и к седлу.

Украшение конской упряжи косами могло быть явлением одного порядка с довольно широко распространенным в евразийских степях обычаем привешивать к конской упряжи отрубленные головы врагов, их скальпы. Так, по свидетельству Геродота, в обычаях скифов было привязывать к узде коня снятую с головы врага выделанную кожу: «С головы он сдирает кожу следующим образом: вокруг головы около ушей делает надрез, потом берет голову в руки и вытряхивает ее из кожи, затем, очистив кожу от мяса при помощи бычачьего ребра, он мнет ее руками и, выдубив ее, держит у себя в виде утиральника, привязывает к узде коня, на котором ездит, и гордится этим, так как тот, который имеет наибольшее количество таких кожаных утиральников, считается самым доблестным мужем» (цит. по: [Латышев, 1992, с. 85]). Можно напомнить также об обычае американских индейцев из племени кроу украшать свои кожаные рубахи скальпами. Это была одежда самых достойных представителей племени [Юрийчук, 2013, с. 45]. Мы склонны считать, что косы и пряди, обнаруженные в погребениях хунну, были военными трофеями. Они могли принадлежать не только врагам, но и представителям тех племен, которые вошли в состав державы хунну.

Изучение древних волос

В ходе работы по междисциплинарному изучению артефактов из ноин-улинских курганов было проведено исследование образцов как органического (волосы, зубная эмаль, кости, растительный материал, шерстяные ткани), так и неорганического (металлические изделия, глина) происхождения из нескольких исследованных в последние годы захоронений хуннской знати. Привлечение неорганических образцов в рамках изучения древних волос было предпринято для получения дополнительной информации. Были разработаны методики рентгенофлуоресцентного анализа с использованием синхронного излучения (РФА-СИ-анализа для широкого спектра образцов органического происхождения.

Описание метода рентгенофлуоресцентного анализа с использованием синхротронного излучения. В качестве первичного источника возбуждения используется монохроматический пучок синхротронного излучения из накопительного кольца ВЭПП-3. Физические параметры накопительного кольца ВЭПП-3: энергия электронов (E_e = 2 ГэВ); величина магнитной индукции B = 2 Т; ток электронов I_e = 100 мА; толщина бериллиевой фольги – 1 мм; возможное время непрерывных измерений – 4–6 ч. Характеристики станции: камера для анализа выполнена из эльконайта; измерения проводятся в воздушной атмосфере; на станции установлен двухкристальный кремниевый монохроматор типа «бабочка» с рабочими плоскостями Si(111), позволяющий монохроматизировать пучок СИ в диапазоне энергий 8–42 кэВ. Выходные щели монохроматора позволяют ограничить геометрические размеры пучка СИ в диапазоне от 50 × 50 мкм^2 (высота × ширина) до 2 × 10 мм^2. Дополнительный блок щелей с набором отверстий находится на расстоянии 0,4 м от выходных щелей монохроматора; время экспозиции составляет от 10 до 1000 с; определяемые химические элементы – от S до U; регистрация флуоресцентного излучения осуществляется при помощи Si (Li) детектора (OXFORD, Oxford Instruments Inc., USA) площадью 10 мм^2 и разрешением (на линии 5,9 кэВ) 150 эВ.

Синхротронное излучение является самым высоким по яркости источником рентгеновского излучения. Оно линейно поляризовано в плоскости орбиты движения электронов. Еще одно важное свойство СИ – высокая коллимация пучка излучения (малая угловая расходимость). Яркость СИ на несколько порядков превышает яркость излучения традиционных рентгеновских трубок;

СИ обладает непрерывным гладким спектром в широком диапазоне энергий. Перечисленные характеристики являются ключевыми для того, чтобы использовать СИ для количественного многоэлементного анализа биообъектов (в т. ч. и в микроанализе), для получения картины распределения микроэлементов в образцах [Трунова, 1997].

Особенности СИ открывают следующие возможности для рентгенофлуоресцентного анализа: работа с образцами очень малого объема и малой массы (до 0,5 мг); значительное снижение пределов обнаружения (на порядок ниже, чем для РФА); проведение анализа с вариацией энергии возбуждающих квантов (широкий круг определяемых элементов) [Trounova et al., 1998].

Большой запас интенсивности при использовании СИ позволяет проводить анализ в тонких слоях, при этом можно добиться значительного подавления вторичных процессов в образце (самопоглощение, многократное рассеяние) [Трунова, 1997]. Кроме того, РФА-СИ-анализ является неразрушающим методом, что крайне важно при исследовании уникального археологического материала.

Геометрия измерений: первичный пучок синхротронного излучения, проходя через кристалл-монохроматор, попадает на образец под углом 45° к его поверхности и генерирует характеристическое флуоресцентное излучение, которое регистрируется полупроводниковым детектором, расположенным под углом 90° по отношению к направлению первичного возбуждающего излучения. Это позволяет уменьшить интенсивность упругорассеянного и комптоновского пиков, а соответственно, и высоту фона. Для разложения полученного спектра по энергиям флуоресцентных квантов используется многоканальный анализатор OXFORD (Oxford Instruments Inc., USA). Время набора спектров варьирует от 400 до 1000 с. Обработку полученных спектров осуществляют при помощи международной программы AXIL для флуоресцентных спектров (Canberra Packard, Benelux). В качестве формы линии в ней принята гауссиана, расчет спектров осуществляется в диалоговом режиме по методу наименьших квадратов (МНК). Концентрации химических элементов в образцах рассчитываются методом внешнего стандарта, в качестве которого используются международные биологические стандарты (подбираются для каждого исследуемого типа образцов) [Трунова, Зверева, 2008]. Концентрации химических элементов рассчитывают по следующей формуле:

$$\frac{I_X^i}{I_0^i} = \frac{C_i^X}{I_i^0} \cdot \frac{\left(\frac{\mu_{m1}^0}{\sin\varphi} + \frac{\mu_{mi}^0}{\sin\psi}\right)}{\left(\frac{\mu_{m1}^X}{\sin\varphi} + \frac{\mu_{mi}^X}{\sin\psi}\right)}, \qquad (1)$$

где $I_x^{\,i}$ и $I_0^{\,i}$ – интенсивности флуоресцентных линий элемента i в исследуемом и стандартном образце соответственно; C_i^x и C_i^0 – концентрации элемента i в исследуемом и стандартном образце; μ^x_{m1}, μ^x_{mi} и μ^0_{m1}, μ^0_{mi} – массовые коэффициенты поглощения для первичного излучения и аналитической линии i соответственно в пробе и стандартном образце; φ и ψ – углы падения первичного излучения и отбора флуоресцентного излучения из пробы.

Подбирая эталон (внешний стандарт) близкого химического состава, когда наполнители пробы и стандартного образца имеют близкий химический состав, а концентрации определяемого элемента в анализируемых пробах меняются мало, приходим к упрощенному виду формулы [Вольдсет, 1977; Мазалов, 2003]:

$$\frac{I_X^i}{I_0^i} = \frac{C_i}{I_{IS}}. \qquad (2)$$

Для разработки методик анализа археологических образцов органического происхождения были использованы следующие международные стандартные образцы: три стандартных образца волос человека – NCS ZC 81002b Human hair (Китай), NCS DC 73347 Human hair (Китай) и NIES 5 Human hair (Япония); стандарт говяжьей печени Bovine liver NIST 1577 (США) – для определения высоких концентраций Cu в образцах; для образцов глины использовали стандартный образец байкальского ила 381-93 БИЛ-1 (Россия), донные осадки NIES 2 Pond sediment (Япония) и стандартный образец почвы IAEA Soil 7; для образцов зубной эмали и костей был использован фосфорит IRMM BCR 032 Phosphorite (США) – осадочная горная порода, состоящая преимущественно из фосфатных минералов группы апатита (основного минерального компонента зубов и костей).

Результаты и обсуждение

При помощи метода РФА-СИ проанализированы образцы кос и прядей волос из курганов хунну могильника Ноин-Ула. Получены данные о содержании следующих химических элементов: S, K, Ca, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Se, Br, Rb, Sr, Hg и Pb (табл. 1). Во всех образцах волос было обнаружено крайне высокое содержание Cu (от 750 до 20000 мкг/г) [Trunova et al., 2015], а также Hg (от 2,3 до 1100 мкг/г). Практически во всех образцах было высоким содержание Fe.

Метод РФА-СИ был также использован для анализа элементного состава костей, зубной эмали, фрагментов текстиля и растительных остатков, находившихся в погребениях (табл. 1).

Для выявления источника поступления аномального количества меди в волосы (прижизненное отравление или внешнее загрязнение) был задействован целый ряд методов: РФА-анализ, РФА-СИ, микро-РФА-СИ, методы спектроскопии поглощения (EXAFS и XANES), сканирующая электронная микроскопия (с ЭДС), рентгеновская компьютерная томография с высоким разрешением (HRXCT).

Рентгеновская компьютерная томография с высоким разрешением (РКТ ВР / HRXCT). Метод РКТ ВР использовали для визуализации макроструктуры волоса, а также неоднородностей, таких как поры, включения и т.п. в микрометрической шкале. Метод реализован на станции «Микроскопии и микротомографии» в СЦСТИ, на накопителе ВЭПП-3 (ИЯФ СО РАН). Было установлено, что внутренняя часть стержня волоса (так называемое мозговое вещество) отсутствовала (рис. 1), что связано с процессом биодеградации в течение длительного времени в захоронении [Bertrand et al., 2003; Kenney, 1981; Mansilla et al., 2011; Wilson et al., 2007]. Волос фактически представляет собой сохранившийся кератиновый каркас. Известно, что кератин устойчив к процессам диагенеза в течение длительного периода времени (до нескольких тысячелетий) [Gillespie, 1970; Ryder, 1974].

Распределение химических элементов в поперечном сечении волоса было установлено при помощи сканирующего электронного микроскопа (SEM, Hitachi S-3400N Type II), оснащенного специализированной аналитической приставкой – энергодисперсионным спектрометром (ЭДС). Распределение серы в поперечном сечении однородно, что, по-видимому, отражает распределение кератина (содержание S-содержащих аминокислот может достигать 18 %). Кремний и алюминий локализованы на поверхности волоса и, вероятно, отражают распределение алюмосиликатов, наличие которых обусловлено присутствием глины. Медь также распределена равномерно по поперечному сечению волоса, что косвенно может свидетельствовать об экзогенном (*post mortem*) источнике высоких концентраций этого элемента в образцах волос (рис. 2).

Методы рентгеновской спектроскопии поглощения (XANES и EXAFS). С целью определения ближнего окружения атомов меди (т.е. в каком химическом соединении медь может находиться в образцах) был проведен анализ образцов волос и зубной эмали методом EXAFS-спектроскопии: были получены данные о ближней тонкой структуре (XANES) и дальней тонкой структуре (EXAFS) рентгеновских спектров поглощения образцов. Полученные данные (рис. 3) позволяют предположить, что медь в образцах волос и зубной эмали присутствует в виде комплексного медь-органического соединения: атом меди, по-видимому, координируется аминокислотными остатками, что подразумевает наличие связывания меди с белком, предположительно – с кератином волоса (в зубной эмали – предположительно со специфическими белками эмали).

Спектры XANES и EXAFS (в режиме на пропускание и во флуоресцентном режиме) К-края меди для исследуемых образцов были получены на станции EXAFS-спектроскопии в СЦСТИ (ИЯФ СО РАН, ВЭПП-3). В качестве монохроматора использовался прорезной моноблочный монокристалл Si(111) типа «бабочка» (channel cut). Все EXAFS- и XANES-спектры были зарегистрированы с шагом ~1,5 эВ и ~0,3 эВ соответственно.

Все полученные EXAFS-спектры обрабатывались согласно стандартной методике [Kochubey, 1992; Klementev, 2001]. Процедура подгонки кривых для расчета межатомных расстояний и координационных чисел была выполнена при помощи программы EXCURV92 – для $k2\chi(k)$ в интервале волновых чисел 3,0–12,0 $Å^{-1}$ после предварительной Фурье-фильтрации, с использованием известных рентгеноструктурных данных для массивных образцов.

Таблица 1. **Содержание химических элементов в образцах органического происхождения из погребений знати хунну, мкг/г**

Образец	K	Ca	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Se	Br	Rb	Sr	Hg	Pb
«Нормальное» содержание: 1,06–146 53–280														
Волос человека n. 10 / кург.20	480	2700	< ПО	15	3100	35	16000	85	< ПО	4,3	4,3	10	< ПО	32
Волос человека n. 8 / кург. 20	370	2100	< ПО	9.2	2000	33	12000	61	< ПО	4,4	1,5	6,8	18	540
Волос человека n. 5 / кург. 20	580	2700	< ПО	16	2500	32	4300	46	0,20	3,2	4,1	9,6	9	110
Волос человека n. 12 / кург. 20	140	2100	3,3	15	780	5,3	1000	15	< ПО	3,2	< ПО	10	56	33
Волос человека n. 9 / кург. 20	720	4100	4,9	17	2000	20	9400	84	0,26	4,3	2,5	10	6	8
Волос человека n. 7 / кург. 20	320	2500	7,3	22	1600	16	5800	47	0,28	2,5	2,9	11	9	7
Волос человека n. 6 / кург. 20	410	2000	5,1	19	1400	16	1000	34	0,38	2,2	3,5	9,7	4	13
Волос человека n. 4 / кург. 20	220	4300	1,6	6.4	1200	11	6800	44	0,30	2,6	1,5	15	< ПО	13
Волос человека n. 3 / кург. 31	500	3700	< ПО	290	17000	150	11000	97	< ПО	7,8	< ПО	37	5000	150
Волос человека n. 13 / кург. 31	400	2600	14	140	2600	5,7	6000	140	0,39	3,6	< ПО	14	4	15
Sr %, отн. станд. отклон.	18 %	15 %	21 %	8 %	6 %	19 %	11 %	6 %	14 %	12 %	17 %	18 %	21 %	19 %
«Нормальное» содержание: 6,0–16 450–700														
Эмаль зуба n. 1 / кург. 20	600	440000	8	100	3400	< ПО	710	700	< ПО	1,0	< ПО	190	< ПО	60
Эмаль зуба n. 2 / кург. 20	230	170000	6	28	1800	2,9	170	360	1,3	1,5	< ПО	82	< ПО	42
Sr %	20 %	27 %	22 %	14 %	10 %	15 %	10 %	8 %	16 %	14 %		16 %		22 %
«Нормальное» содержание: 2,0–400 104–837														
Кость человека n. 1 / кург. 31	700	350000	90	5800	54000	< ПО	3,2	110	12	2,6	3,4	800	< ПО	8
Кость человека n. 2 / кург. 11	330	200000	1,9	1100	1600	13	20	680	< ПО	7,3	2,6	600	<ПО	4,1
Sr %	21 %	27 %	19 %	14 %	13 %	16 %	9 %	9 %	16 %	16 %	15 %	15 %		20 %
Зерна проса n. 1 / кург. 31	4600	15000	7,2	170	15000	11	51	45	1,4	3,6	31	70	< ПО	50
Зерна проса n. 2 / кург. 31	8000	4700	4,5	110	12000	9	45	24	1,7	3,4	40	44	< ПО	45
Sr %	18 %	16 %	19 %	10 %	12 %	18 %	6 %	6 %	14 %	10 %	14 %	15 %		20 %
Шерстяная ткань n. 14 / кург. 31		2500	6	70	6900	28	390	66	0,49	1,4	0,11	14	34	16
Sr %		15 %	20 %	12 %	10 %	18 %	6 %	7 %	16 %	16 %	17 %	16 %	20 %	22 %
Озерная глина n. 1 / кург. 31		4100	< ПО	330	33000	< ПО	28	100	< ПО	< ПО	90	140	0,6	28
Глина n. 1 / кург. 31		2000	< ПО	350	43000	< ПО	75	220	< ПО	< ПО	110	120	< ПО	32
Sr %		20 %		15 %	16 %		12 %	10 %			16 %	16 %	20 %	19 %

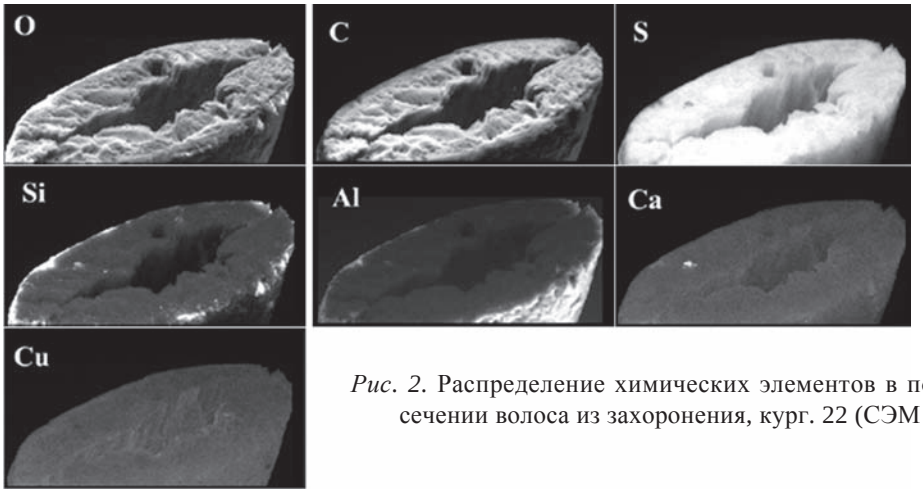
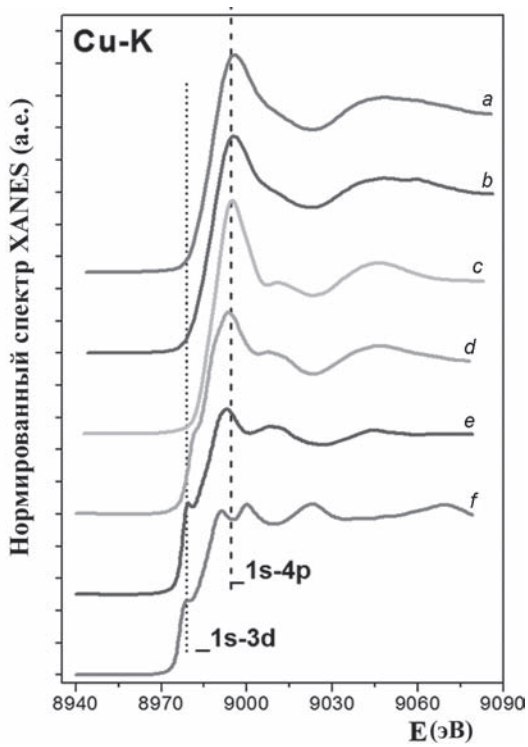


Рис. 2. Распределение химических элементов в поперечном сечении волоса из захоронения, кург. 22 (СЭМ ЭДС).



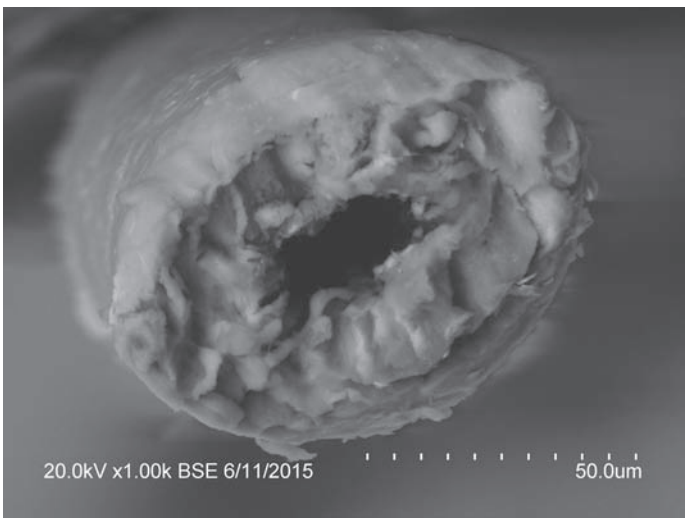


Рис. 3. Спектры XANES.

a – волос человека из погр. 20; *b* – зубная эмаль человека из погр. 20; *c* – катализатор Cu-FeO_x·(H_2O)y (смешанная оксидная система), искаженный октаэдр; *d*–*f* – стандартные образцы CuO, Cu_2O и Cu соответственно.

Конфокальная рентгеновская микроскопия (КРМ). В последнее время на станции элементного РФА-СИ-анализа в СЦСТИ (ИЯФ СО РАН) была реализована методика КРМ-анализа [Дарьин, Ракшун, 2013] – в конфокальной геометрии, которая позволяет проводить сканирование волоса как по всей длине, так и в поперечном сечении без разрушения уникального археологического материала. Пространственное разрешение рентгеновского конфокального микроскопа составляет порядка 10 мкм.

В ходе исследования было предпринято сканирование поперечного среза волоса методом КРМ. Была получена картина распределения меди в поперечном сечении отдельно взятого волоса (рис. 4) из погребения в кург. 20 (шаг сканирования 5 мкм): внутри волос был полым (как и на снимках, сделанных ранее при помощи метода сканирующей электронной микроскопии); распределение меди – практически однородным. Уровни содержания меди в волосах из погребений хунну значительно превышают уровни содержания этого элемента в волосах людей даже при остром отравлении медью. Однородность распределения меди в поперечном сечении волоса (по данным СЭМ и КРМ) свидетельствует о внешнем источнике ее поступления.

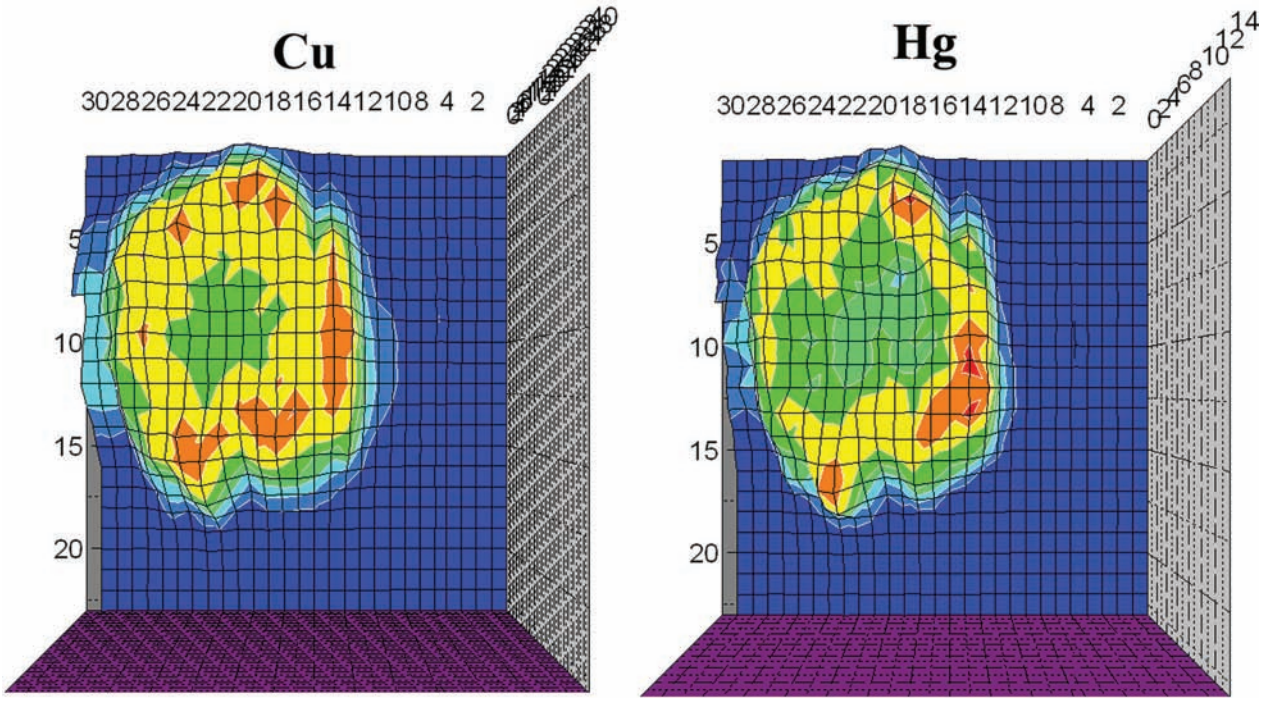


Рис. 4. Распределение Cu и Hg в поперечном сечении отдельного волоса (кург. 20). Метод КРМ.

Использование метода КРМ позволяет также получить картину распределения ртути в поперечном сечении волоса (рис. 4), что практически невозможно осуществить другими методами анализа, учитывая невысокий уровень концентраций этого элемента в отдельно взятом волосе. По результатам рентгеновского микроанализа можно судить о том, что распределение ртути в поперечном сечении волоса близко к однородному, что косвенно может указывать на экзогенный источник ее происхождения. Этому предположению противоречит тот факт, что содержание ртути было крайне высоким в волосах из погребения, в то время как в глине из захоронения ее уровни не превышали нормы. Эти данные косвенно указывают на внутренний источник поступления ртути в волосы. Как видно, данный вопрос во многом остается открытым и требует проведения дальнейших исследований.

Дополнительно было проведено исследование элементного состава металлических изделий из погребений (медных и бронзовых предметов, а также предметов, покрытых амальгамой) методом рентгенофлуоресцентного анализа (рентгенофлуоресцентный спектрометр MISTRAL M1, Bruker). Было установлено содержание Mn, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg и Pb. Результаты представлены в табл. 2.

Статистическая обработка полученных результатов позволила выявить сильные корреляции (r = 0,7–0,9, p = 0,05) между Mn, Fe и Sr как

Таблица 2. **Содержание химических элементов в ряде образцов металлических изделий из погребений знати хунну, % вес. Данные РФА ЭД. Относительное стандартное отклонение Sr % = 1–15 %**

№ образца	Mn	Fe	Cu	Zn	Ag	Sn	Au	Hg	Pb
1		1,70	69,0		0,41				28,00
2		5,50	6,5		65,00	0,10	18,50	4,7	0,22
3	1,7	89,00	3,4	0,12					0,15
4	2,5	93,00	0,9	0,11					0,10
5		4,10	84,0		0,50	1,30		2,1	4,40
6		1,80	2,0		95,00	0,20	0,61		0,14
7		0,51	0,9		98,00	0,20	0,66		0,11
8	2,3	86,00	3,3						0,12

в образцах фрагментов костей, так и в образцах волос из погребений. Это может быть объяснено влиянием среды захоронения, а именно грунта и грунтовых вод, обогащенных Mn и Fe. Для данного региона также характерно повышенное содержание Sr. Кроме того, была обнаружена корреляционная связь между Cu и Pb как в образцах волос (r = 0,4, p = 0,05), так и во фрагментах костей (r = 0,8–0,9), что может указывать на один источник поступления этих элементов. Для исследуемых металлических предметов с высоким содержанием Cu характерно также более высокое содержание Pb. Известно, что свинец использовали при изготовлении бронзы как более доступный заменитель олова. Таким образом, высокие концентрации меди в волосах хунну могут быть объяснены влиянием среды захоронения, вследствие близкого расположения медных и бронзовых предметов. В данном случае эндогенный источник поступления меди в волос (отравление) маловероятен.

Интерпретация результатов исследования

Отрезанная коса или волосы во всех культурах, вплоть до современности, обозначали моральную смерть человека. Косы и пряди, обнаруженные в ноин-улинских курганах, могли быть трофеями, принадлежать побежденным, плененным, убитым. В свое время С.И. Руденко собрал большую коллекцию волос представителей разных народов, которые были изучены с целью сравнения их по толщине и форме с волосами из археологической коллекции. Оказалось, что по этим показателям волосы из исследованных экспедицией П.К. Козлова ноин-улинских курганов близки к группе самых толстых и прямых волос, принадлежащих корейцам, бурятам, монголам-халхасцам, алтайцам (С.И. Руденко ограничился сравнительным материалом из собственной коллекции [1962, с. 111]. Сергей Иванович также провел сравнение волос из ноин-улинской коллекции Государственного Эрмитажа с имеющимися у него образцами волос пазырыкцев из материалов раскопок «царских» курганов Горного Алтая. Его вывод заключался в том, что волосы пазырыкцев значительно отличались от тех, что были обнаружены в ноин-улинских курганах, они были более тонкие и волнистые [Там же]. Нами также было проведено сопоставление образцов волос из 22-го ноин-улинского кургана с волосами, обнаруженными в пазырыкских погребениях Укока. Определение толщины волос осуществлялось при помощи сканирующего электронного микроскопа с ЭДС (Hitachi S-3400N Type II) в ИЯФ СО РАН. Для каждого из исследуемых образцов были сделаны снимки поперечного сечения волоса, а также снимки при определении толщины.

При помощи сканирующего электронного микроскопа с ЭДС (Hitachi S-3400N Type II) была определена толщина волос, обнаруженных в кург. 22 (табл. 3). Она варьирует в диапазоне от 60 до 96 мкм. С показателем 60 мкм, приближающимся к параметру славянских волос (55 мкм), есть только один образец, тогда как наибольшее количество образцов (8) имеет толщину, варьирующую в диапазоне от 80 до 89 мкм. К ним примыкают два образца очень толстых волос – с показателями 90 и 96 мкм. Еще одна группа волос (4 образца) имеет толщину от 70 до 76 мкм. Т.е. в целом разброс показателей толщины волос в этой коллекции достаточно велик, что уже само по себе может свидетельствовать о том, что это могли быть косы и пряди представителей разных племен и народов. На толщине волос отражается также и возраст: они становятся тем тоньше, чем старше человек.

Результаты сравнения волос древних и современных людей (образцы принадлежали молодым людям) по толщине показали (табл. 4),

Таблица 3. **Результаты определения толщины (мкм) волос из 15 кос, кург. № 22, Ноин-Ула (Северная Монголия)**

Показатель	№ косы*														
	14	15	16	17	19	20	22	23	24	25	26	27	32	37	38
X ср. (толщина, мкм)	80	60	89	80	83	76	96	88	73	90	80	70	86,9	70	80
Sr % (n = 3)	23 %	16 %	4 %	15 %	5 %	3 %	3 %	3 %	13 %	14 %	11 %	17 %	1 %	17 %	28 %

*Из каждой косы (n = 15) произвольным образом было отобрано по три отдельных волоса, для каждого из которых производилось по три измерения толщины на участке длиной порядка 1 см.

Примечание. X ср. – среднее значение толщины для трех волос (мкм), Sr % – относительное стандартное отклонение в %.

Таблица 4. **Результаты определения толщины волос современных людей***

Показатель	Волосы корейцев (муж.)				Волосы китайцев, хань (муж.)			Волосы славян (жен.)
Возраст	25 лет	31 год	24 года	65 лет	34 года	29 лет	21 год	34 года
X ср. (толщина, мкм)	63	83	56	56	85	62	74	55
Sr % (n = 3)	2 %	3 %	2 %	19 %	1 %	2 %	2 %	6 %

*См. примечание к табл. 3.

что разброс параметров толщины волос среди современных представителей некоторых народов меньше, чем среди древних.

Важно отметить, что среди ноин-улинских кос, наряду с заплетенными из трех прядей, есть косы, свитые из двух прядей, так же, как, например, у мужчины, похороненного в кург. 3 могильника Верх-Кальджин-2 [Полосьмак, 2001, с. 161, рис. 108]. Сохранившиеся мумии Синьцзяна тоже демонстрируют наличие у мужчин кос, свитых из двух темно-каштановых прядей волос (см., напр.: [Mallory, Mair, 2000, p. 16, pic. II)]. Таким образом, косы заплетали мужчины из многих окружающих хунну народов и племен, и ханьцы тоже. Китайцы носили волосы заплетенными в косы и уложенными с помощью шпилек в сложные прически, что в их собственных представлениях противопоставляло их «варварам», которые носили волосы распущенными. О мужчинах хунну известно, что волосы они не заплетали. По словам китайского автора Фань Сюаньлина (398–445 гг.), «сюнну ходят с распущенными, свешивающимися волосами…» [Материалы…, 1989, с. 13]. Про прически хуннских женщин мы ничего не знаем. Вероятно, набор кос и прядей, обнаруженный в ноин-улинских курганах, формировался из волос представителей разных племен и народов, с кем доводилось воевать хунну, а таких, как мы знаем, было немало, и многие из них в результате этих войн вошли в состав хуннской державы. Среди них, судя по археологическим свидетельствам, могли быть пазырыкцы, ханьцы, жители оазисов Тарима, а если судить по письменным данным, то к ним могут добавиться сяньби, ухуани [Крюков и др., 1983, с. 61], возможно, цяны.

Выводы

Обнаруженные в ноин-улинских курганах косы не принадлежали похороненным в них людям. Наблюдения, сделанные в ходе раскопок трех больших курганов, позволили прийти к выводу о том, что многочисленные косы и пряди волос, найденные в коридорах между внутренней и внешней погребальными камерами, рядом с металлическими украшениями конской упряжи и деталями седел, были частью декора конского снаряжения. Они подвешивались к конской упряжи и служили своеобразным украшением коня, показателем статуса, доблести и воинской славы погребенного. Они принадлежали представителям различных племен и народов из окружения хунну, многие из которых вошли в состав империи. Как мы знаем из письменных источников, империя хунну создавалась путем подчинения и объединения различных кочевых племен Центральной Азии.

Аномально высокое содержание в волосах меди, железа и, возможно, ртути объясняется экзогенными причинами и связано с длительным пребыванием волос во влажной среде погребальных камер рядом с медными, железными и бронзовыми предметами, нередко покрытыми ртутной амальгамой.

Благодарности

Выражаем глубокую признательность К.Э. Куперу, Д.И. Кочубею, В.В. Кривенцову, Д.С. Сороколетову за участие в исследовании археологического материала рентгеновскими методами анализа, аспиранту кафедры археологии и этнографии ГФ НГУ Паку Кюджину за помощь в сборе образцов волос современных людей.

Список литературы

Вадецкая Э.Б. Таштыкская эпоха в древней истории Сибири. – СПб.: Петербург. востоковедение, 1999. – 440 с.

Вольдсет Р. Прикладная спектрометрия рентгеновского излучения. – М.: Атомиздат, 1977. – 192 с.

Дарьин Ф.А., Ракшун Я.В. Методика выполнения измерений при проведении рентгенофлуоресцентного анализа с использованием рентгеновской концентрирующей оптики (поликапиллярные линзы) // Науч. вестн. НГТУ. – 2013. – № 2 (51). – С. 119–129.

Крюков М.В., Переломов Л.С., Софронов М.В., Чебоксаров Н.Н. Древние китайцы в эпоху централизованных империй. – М.: Наука, 1983. – 407 с.

Латышев В.В. Известия древних писателей о скифах и Кавказе. – СПб.: Фарн, 1992. – Вып. 1/2. – 335 с.

Мазалов Л.Н. Рентгеновские спектры. – Новосибирск: ИНХ СО РАН, 2003. – 329 с.

Материалы по истории кочевых народов в Китае III–V вв. Вып. 1: Сюнну / пер. с кит., предисл. и коммент. В.С. Таскина. – М.: Наука, 1989. – 285 с.

Миняев С.С. Элитный комплекс захоронений сюнну в пади Царам (Забайкалье) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2009. – № 2. – С. 49–58.

Полосьмак Н.В. Всадники Укока. – Новосибирск: Инфолио-пресс, 2001. – 336 с.

Полосьмак Н.В., Богданов Е.С. Курганы Суцзуктэ (Ноин-Ула, Монголия). – Новосибирск: Инфолио, 2015. – Ч. 1. – 136 с.

Полосьмак Н.В., Богданов Е.С., Цэвээндорж Д. Двадцатый ноин-улинский курган. – Новосибирск: Инфолио, 2011. – 184 с.

Полосьмак Н.В., Трунова В.А. Волосы из пазырыкских могил (рентгенофлуоресцентный анализ с использованием синхротронного излучения) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2004. – № 1(17). – С. 73–81.

Руденко С.И. Культура хуннов и ноинулинские курганы. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 204 с.

Трунова В.А. Рентгенофлуоресцентный анализ с использованием синхротронного излучения: автореф. дис. … канд. хим. наук. – Новосибирск, 1997. – 37 с.

Трунова В.А., Зверева В.В. Исследование распределения макро- и микроэлементов в образцах миокарда и сосудов у кардиохирургических больных, метод РФА-СИ // Журн. структурной химии. – 2008. – Т. 49. – С. 211–216.

Юрийчук Д. Денверский художественный музей. – М.: Директ-Медиа, 2013. – 96 с. – (Великие музеи мира; т. 82).

Bertrand L., Doucet J., Dumas P., Simionovici A., Tsoucaris J., Walter P. Microbeam synchrotron imaging of hairs from Ancient Egyptian mummies // J. of Synchrotron Radiation. – 2003. – Vol. 10. – P. 387–392.

Gillespie J.M. Mammoth hair: stability of alpha-keratin structure and constituent proteins // Science. – 1970. – Vol. 170. – P. 1100–1102.

Kenney D. X-ray diffraction studies of ancient hairs // Cosmetics and Toiletries. – 1981. – Vol. 96. – P. 121–122.

Klementev K.V. Extraction of the fine structure from X-ray absorption spectra // J. of Physics D: Applied Physics. – 2001. – Vol. 34. – P. 209–217.

Kochubey D.I. EXAFS-spectroscopy of catalysts. – Novosibirsk: Nauka, 1992.

Mallory J.P., Mair V.H. The Tarim mummies. – Thames & Hudson, 2000. – 352 p.

Mansilla J., Bosch P., Menéndez M.T., Pijoan C., Flores C., López M.C., Lima E., Leboreiro I. Archaeological and contemporary human hair composition and morphology // Cungara, Revista de Antropología Chilena. – 2011. – Vol. 43. – P. 293–302.

Ryder M.L. Hair of the mammoth // Nature. – 1974. – Vol. 249. – P. 190–192.

Trounova V.A., Zolotarev K.V., Baryshev V.B., Phedorin M.A. Analytical possibilities of SRXRF station at VEPP-3 SR source // Nuclear Instruments Methods. – 1998. – Vol. A405. – P. 532–536.

Trunova V., Zvereva V., Polosmak N., Kochubey D., Kriventsov V., Kuper K. Investigation of Organic Materials From the 'Royal' Burials of Xiongnu (Noin-Ula, Mongolia) by Srxrf and XAFS Methods // Archaeometry. – 2015. – Vol. 57, N 6. – P. 1060–1077. DOI: –10.1111/arcm.12109.

Wilson A.S., Dodson H.I., Janaway R.C., Pollard A.M., Tobin D.J. Selective biodegradation in hair shafts derived from arcaeological, forensic and experimental contexts // British J. of Dermatology. – 2007. – Vol. 154. – P. 450–457.

УДК 903.4

С. Хансен[1], М. Тодераш[2], Ю. Вундерлих[3]

[1]Евразийский отдел Германского археологического института
Берлин, Германия
E-mail: svend.hansen@dainst.de
[2]Институт археологии Румынской академии наук
Бухарест, Румыния
[3]Франкфуртский университет им. Гете, Институт физической географии
Франкфурт-на-Майне, Германия

ПИЕТРЕЛЕ – ПРИОЗЕРНОЕ ПОСЕЛЕНИЕ ЭПОХИ НЕОЛИТА И ХАЛКОЛИТА (5200–4250 ГОДЫ ДО Н.Э.)

Начиная с 5000 г. до н.э. медный век был одним из самых динамичных периодов развития европейской культуры. Горные разработки и литье новых металлов не только дали название археологической эпохе, но и привели к переломным изменениям, важнейшим после распространения аграрного уклада.

Регион Пиетреле был заселен не только в медном веке, но и в предшествующую эпоху неолита, так что весь период между 5200 и 4250 гг. до н.э. может быть задокументирован. Пиетреле является единственным известным поселением на нижнем Дунае с таким длительным периодом заселения и содержит уникальную информацию для понимания перехода от эпохи неолита к медному веку.

Для современных раскопок сочетание археологических методов с разнообразными направлениями естественных наук является само собой разумеющимся. Без применения ботаники, зоологии, антропологии, радиоуглеродного анализа, седиментологии и проведения многих материаловедческих исследований, например металла или обсидиана, нельзя до конца изучить экономические или социальные отношения на доисторическом поселении.

Исходя из этого, все наши исследования в Пиетреле на нижнем Дунае были предопределены сочетанием археологических раскопок и всеобъемлющей ландшафтной реконструкции. Это сочетание подтвердило свою успешность и позволило воссоздать совершенно новую картину данной местности в V тыс. до н.э. Ландшафт за прошедшие 7 тыс. лет кардинально поменялся. Сегодняшняя ситуация не позволяет до конца понять характер заселения в V тыс. до н.э. Поселение Пиетреле находилось не на краю вытянутой речной долины, а на берегу большого озера, возможно, вдвое большего, чем Бодензее. Это поселение явилось частью целой системы подобных поселений, расположенных вдоль побережья озера, составлявших ядро культуры Гумельница. Насколько далеко простиралось это озеро вниз по Дунаю, еще предстоит выяснить.

Ключевые слова: *нижний Дунай, неолит, медный век, холм-поселение и равнинное поселение, культура Гумельница, комплексные исследования, ландшафтная реконструкция.*

S. Hansen[1], M. Toderaş[2], J. Wunderlich[3]

[1]Eurasia Department of German Archaeological Institute
Berlin, Germany
E-mail: svend.hansen@dainst.de
[2]Institute of Archaeology of the Romanian Academy of Sciences
Bucharest, Romania
[3]Goethe-University Frankfurt, Institute of Physical Geography
Frankfurt am Main, Germany

PIETRELE: LAKESIDE NEOLITHIC AND CHALCOLITHIC SETTLEMENT OF 5200–4250 BC

The Copper Age, starting with 5000 BC, was one of the most dynamic periods in the development of the European culture. The emergence of mining and casting of new metals not only gave a name to an archaeological period, but also elicited pivotal changes, the most important after the spread of arable farming.

The settling of Pietrele region was happening not only during the Copper Age, but also during the preceding Neolithic Age, thus the whole period between 5200 and 4250 BC can be documented. Pietrele is the only known settlement on Lower Danube with such a long period of settling and a unique source base for understanding the shift from Neolithic Age to Copper Age.

For modern excavations, combining archaeology with different natural sciences is something natural. Without the use of botany, zoology, anthropology, radiocarbon dating, sedimentology and extensive materials research, for example, metal or obsidian, it is impossible to study economic or social relations of a prehistoric settlement.

With this in mind, all our research in Pietrele on the Lower Danube was based on a combination of archaeological excavations and a comprehensive landscape reconstruction. This combination proved to be successful and allowed to recreate a totally new picture of this locality during the 5th millennium BC. The landscape has changed significantly over the last 7000 years. Today's situation does not allow determining the type of the settlement in the 5th millennium BC. Pietrele settlement lay not on the edge of an elongated river valley, but on the shore of a large lake, possibly twice as large as Bodensee. This settlement was a part of the system of similar settlements along the lake shore that made up the core of Gumelniţa culture. How far this lake stretched downstream Danube is an open question.

Keywords: *the Lower Danube, Neolithic, Copper Age, hill settlement and plain settlement, Gumelniţa culture, integrated research, landscape reconstruction.*

Введение

Раскопки на неолитическом поселении Пиетреле на нижнем Дунае (рис. 1) проводятся с 2004 г. Евроазиатским отделом Германского археологического института в сотрудничестве с Институтом археологии Румынской академии наук и Институтом физической географии Университета Гете (Франкфурт-на-Майне). Сначала, при финансовой поддержке Немецкого научно-исследовательского общества, работы проводились на телле. Начиная с 2009 г., вновь при поддержке Немецкого научно-исследовательского общества, появилась возможность изучения внешнего поселения. Результаты исследований регулярно публиковались в журнале «Eurasia Antiqua» [Hansen et al., 2005–2012], а также в виде многочисленных отдельных статей. Целью дальнейших работ является изучение на памятнике поселенческих слоев эпохи неолита.



Рис. 1. Вид на телль с запада (фото С. Хансена).

Археологические исследования в Пиетреле с самого начала планировались как междисциплинарный проект. Раскопки поселения должны были проводиться параллельно с изучением природной среды. Для определения хронологических рамок широко применялся метод радиоуглеродного датирования, что само по себе является основным условием для дальнейших интерпретаций. Естественные науки представлены антропологией (проф. Йоахим Валь, Стив Цойнер), зоологией (проф. Норберт Бенеке, д-р Кен Ритчи), ботаникой (д-р Райндер Нееф), изотопным анализом (проф. Дуглас Прайс). Находки из металла исследуются химиками и минералогами (д-р Майкл Пранге). Современная археология может успешно развиваться только в совокупности с естественными науками, т.к. находки предметов не могут являться единственной целью комплексных и дорогостоящих раскопок. Для интерпретации археологического памятника необходим именно комплексный подход с применением всех доступных методик на соответствующем уровне, что и будет служить своеобразным мерилом успеха археологических работ в будущем.

Исторический фон

Медный век Юго-Восточной Европы может по праву считаться одним из самых динамичных периодов европейского культурного развития. Дело не только в том, что технология добычи и литья нового металла дала название целой исторической эпохе. После перехода на производящее хозяйство именно металлургия, вне всякого сомнения, может считаться важнейшим нововведением. Без использования металла не существовало бы ни современной промышленности, ни относящихся к ней технологий. На начальной стадии преимущества металла могли быть использованы лишь на региональном уровне, однако уже скоро они стали настолько очевидны, что дальнейшее развитие и распространение металлургии стало необратимым во многих регионах [Hansen, 2009; Pernicka, Anthony, 2010]. Обработка меди и золота развивалась, в первую очередь, в Карпатской котловине и в Юго-Восточной Европе, поэтому термин «медный век» обладает смыслом только для этого региона. Использование данного термина нецелесообразно в отношении большинства других регионов. Для так называемого медного века III тыс. до н.э. на Иберийском п-ве характерно использование медно-мышьяковых сплавов, так что в техническом отношении следует говорить скорее об эпохе бронзы. Кроме того, широкое употребление термина «медный век» подразумевает объединение совершенно различных процессов, происходивших на протяжении почти 3 тыс. лет (Korfmann, 2004).

Потенциал металлов, конечно же, реализован в полном объеме; однако качества этого нового для той эпохи материала, несомненно, давали повод для размышлений. Материал с таким разнообразием качеств, поддающийся обработке и способный с точностью воспроизводить почти каждый предмет, был ранее неизвестен. Более того, использование металла предполагало практически безотходное производство. После добычи все последующие этапы, такие как производство, использование и переплавка, представляли собой непрерывный процесс. С возникновением металлургии были связаны не только различные новшества технического характера, но и перемены в социальной структуре общества [Windler, Thiele, Müller, 2012]. Погребальный инвентарь отражает существование четкой структуры распределения богатства [Lichter, 2001; Zalai-Gaál, 2008; Schier, 2010]. При этом возникает вопрос: была ли металлургия причиной возникновения социальной дифференциации или же социальное неравенство и неравномерное распределение власти дали решающий импульс для становления металлургии? По всей вероятности, имело место взаимодействие этих двух факторов.

Новые данные

В результате целого ряда исследований за последние 10 лет наши представления о той эпохе кардинально изменились. В особенности эти изменения коснулись хронологии. Например, чрезвычайно богатые захоронения некрополя Варна были датированы серединой V тыс. до н.э., хотя ранее предполагалось, что они относятся к концу V тыс. до н.э. [Higham et al., 2007]. В результате детального изучения стратиграфии поселения Пиетреле на нижнем Дунае (рис. 1) выяснилось, что культура Гумельница датируется 3-й четвертью V тыс. до н.э. (рис. 2). Поэтому можно с полным основанием предположить, что поселение Пиетреле станет контрольным ориен-

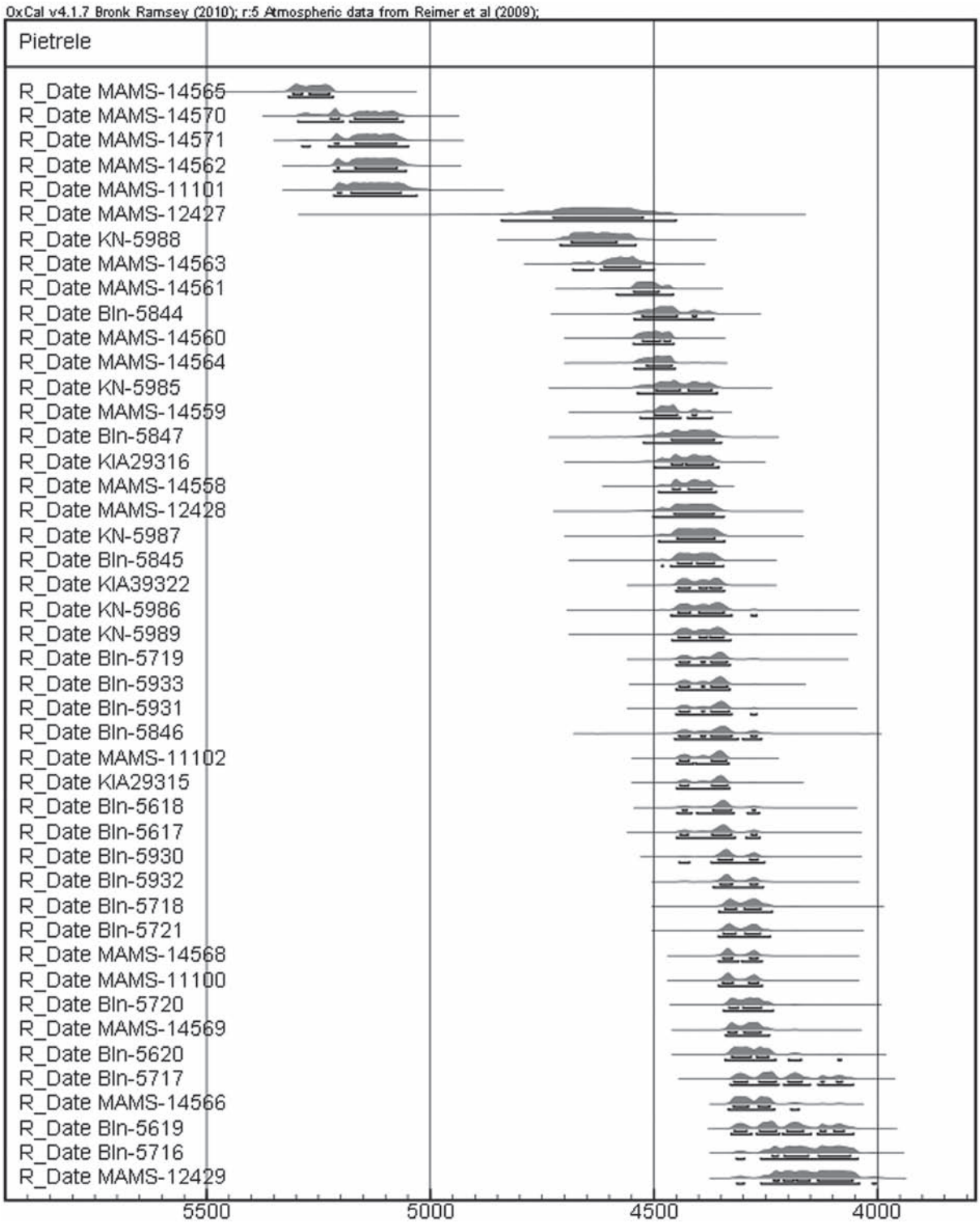


Рис. 2. График радиоуглеродных данных из Пиетреле (выполнен А. Райнгрубер).

тиром при изучении хронологии медного века на нижнем Дунае. Для выявления типологической и хронологической последовательностей керамических изделий на памятнике были исследованы закрытые комплексы внутри жилых построек. Особенно следует отметить большое количество полностью сохранившихся керамических сосудов. В целом керамика хорошо сопоставима с материалами других памятников нижнего Дуная. Сопоставление с радиоугле-

родными данными из Сербии, представленное Д. Боричем, доказывает, что период Винча Д закончился между 4650 и 4600 гг. до н.э., за ним следуют этапы Прото-Тисаполгар и Тисаполгар А [Borić, 2009]. Наконец, начало культуры Бодрогкерестур датируется V тыс. до н.э. [Csányi, Raczky, Tárnoki, 2009].

Кроме того, выясняется, что практика выплавки руды и отливки объектов из меди возникает в начале V тыс. до н.э., т.е. в позднем неолите по румынской терминологии и в раннем халколите – по болгарской. Вне зависимости от приведенных терминологических несоответствий, становится ясно, что феномену Варна предшествовал приблизительно 500-летний экспериментальный период в металлообработке. Однако выявить этот экспериментальный период археологическими методами не представляется возможным по причине регулярной переплавки объектов из металла. Исключение составляет металл, найденный в погребениях или пожертвованный сверхъестественным силам. Металлические предметы не терялись, а сломанный топор сразу шел на переплавку. Соответственно, для изучения ранней металлургии необходимо обратить внимание именно на все V тыс. до н.э.

На основе изучения радиоуглеродных данных и керамического материала из Пиетреле выяснилось, что на памятнике был зафиксирован именно этот тысячелетний период развития между 5200 и 4250 гг. до н.э. (рис. 2). Таким образом, на сегодняшний день Пиетреле является единственным памятником на нижнем Дунае с таким длительным периодом заселения. Следовательно, поселение представляет собой уникальный «архив» данных, необходимых для понимания культурного развития региона в эпоху меди. На сегодняшний день культурное развитие в регионе нижнего Дуная изучено лишь частично. В его основе лежат отдельные исследования поселений эпохи неолита и халколита. Исходя из новейших данных, в позднем неолите в Пиетреле было заложено равнинное поселение, а телль датируется более поздним периодом. Культурные слои равнинного поселения, находящиеся под мощным слоем (1,7 м) коллювия, были выявлены при геомагнитной съемке местности. Неолитические и халколитические слои, на удивление мощные, местами доходящие до 1 м в толщину, охватывают длительный период проживания на поселении.

Мэгура Горгана: телль на большом поселении

Холм-поселение Мэгура Горгана у с. Пиетреле (см. рис. 1) представлял собой в V тыс. до н.э. довольно эффектное зрелище. Сравнительно крутой холм из строительного мусора, перемешанного со специально принесенными осадочными породами, был застроен большими двухэтажными зданиями, стоящими в ряд в непосредственной близости друг от друга. Возможно, поселение напоминало средневековый мотт-и-бейли. Холм-поселение было своего рода архитектурным новшеством на нижнем Дунае. Никогда прежде в этом регионе не создавались поселения подобного типа, характерные для других регионов Юго-Восточной Европы конца VII и VI тыс. до н.э. Однако к середине V тыс., когда Мэгура Горгана только начал строиться, этот тип поселений был анахронизмом и не встречался более в остальной части Юго-Восточной Европы.

Высокие телли, такие как Караново и Пиетреле, можно понимать как выражение монументальности, которая, однако, заключала в себе определенные риски: при дальнейшем возвышении самого холма вследствие строительства возрастал риск оползней или провалов. Это особенно четко прослеживается в секторе В в Пиетреле. За несколько полевых сезонов были раскопаны его южная часть со следами пожарища и северная часть без следов огня. Только в 2012 г. выяснилось, что южная часть представляет собой остаток массивного оползня, значительно разрушившего холм. В южной части сектора В были обнаружены обгоревшие фрагменты более позднего строительного материала, находившиеся на одном уровне с более ранними слоями. Эта уникальная находка показывает, насколько сложной могла быть жизнь на телле.

Исходя из радиоуглеродных данных, жизнь на Мэгура Горгана прекратилась ок. 4250 г. до н.э. Вопрос о начале его строительства остается открытым. По имеющимся на сегодняшний день данным, строительство телля на нижнем Дунае началось ок. 4600 г. до н.э., или немного раньше, и представляло собой организованный процесс. Мы сможем более точно установить время строительства холма-поселения в Пиетреле по достижении соответствующих культурных слоев.

В течение долгого времени считалось, что холм и есть поселение. Однако одним из наиболее важных результатов исследований в 2004–2008 гг. можно считать открытие у подножия телля гораздо более крупного равнинного поселения площадью как минимум 5 га. Его границы пока еще не удалось определить методом геофизических исследований. При этом возникает вопрос: как в таком случае следует толковать сам телль? Согласно нашей рабочей гипотезе, телль являлся ядром поселения и представлял собой место проживания социальной и политической элиты, что подтверждается большим количеством и высоким качеством находок. Так, например, почти все металлические предметы были найдены именно на телле. Таким образом, меняется функциональная интерпретация поселений подобного типа на нижнем Дунае.

Исследования, проведенные между 2009 и 2013 г., заложили основу для изучения равнинного поселения в Пиетреле. На момент закладки телля оно уже существовало некоторое время. Наиболее древние радиоуглеродные даты указывают на 51-й в. до н.э. Равнинное поселение продолжало существовать весь период жизни на телле и было оставлено ок. 4250 до н.э. Следует отметить, что не только на телле, но и на равнинном поселении были зафиксированны несколько этапов строительства.

Пиетреле и эпоха халколита на нижнем Дунае

В результате раскопок в Пиетреле впервые при изучении культуры Гумельница были обнаружены несожженные дома. Кроме того, был получен ряд данных по архитектуре. В Пиетреле были зафиксированы необожженные стены из глины толщиной от 40 до 60 см [Hansen et al., 2009, S. 17, Abb. 5, 6]. Иногда в пределах глиняных стен фиксируются столбовые ямы. По остаткам сгоревших домов отчетливо видно, что глиняные стены, по крайней мере в некоторых местах, стабилизировались при помощи деревянных балок. На южной стене одной из сожженных построек были зафиксированы обугленные остатки древесины толщиной в несколько сантиметров. Однако точная реконструкция стен жилищ пока невозможна.

Кроме того, в Пиетреле впервые были полностью раскопаны жилища культуры Гумельница. При этом удалось идентифицировать функциональные зоны и экономическую составляющую домашнего хозяйства. Особенной удачей можно считать находку двухэтажной постройки. Жилые комнаты располагались на втором этаже, а первый этаж служил складом и рабочим помещением.

На телле имеются признаки, указывающие на ремесленную специализацию. В ареале F жители домов в течение по меньшей мере пяти поколений были заняты охотой и рыболовством. Почти весь арсенал охотничьих орудий из Пиетреле был найден в этих домах. С другой стороны, находки в каждом из трех поколений домов ареала В указывают на занятия перемолкой зерна и ткачеством. Оба обнаруженных в 2006 и 2007 гг. ткацких станка с необожженными пряслицами являются древнейшими найденными *in situ* [Hansen et al., 2007]. На пряслицах, обожженных при пожаре, наряду с орнаментом в виде отпечатков пальцев или насечек имелись выемки от веревок. Хотя при раскопках не были найдены следы волокнистых растений, таких как лен, вероятнее всего, обработке подвергались именно растительные волокна.

Пиетреле отличается очень высоким количеством находок, что, в целом, не характерно для теллей культуры Гумельница. На телле в Пиетреле было найдено более 8 тыс. предметов и 12 тыс. кремневых орудий, что говорит об огромном научном потенциале памятника.

Среди 12 тыс. каменных артефактов, составляющих самую многочисленную коллекцию в Юго-Восточной Европе, преобладают ножи-пластины, из которых, в свою очередь, особо выделяются «суперпластины» (рис. 3) длиной 20–30 см. Подобные орудия известны из некрополя Варна. До сих пор остается невыясненным, с какой силой пластины такого размера отделялись от нуклеуса. В любом случае этим должны были заниматься ремесленники, специализирующиеся на изготовлении каменных орудий. По определению Ивана Гацова и Петранки Недельчевой, кремневые орудия не изготовлялись на месте, а импортировались из региона Равбо на Северо-Западе Болгарии. Можно предположить существование специализированных мастерских в непосредственной близости от месторождения кремня.

Наиболее многочисленной категорией (ок. 2700 объектов) были орудия для помола



Рис. 3. «Суперпластины» из ареала B. Телль Пиетреле (фото С. Хансена).



Рис. 4. Каменные орудия. Телль Пиетреле (фото С. Хансена).

зерна, а также для шлифовки и заточки (рис. 4). Следующей по количеству категорией находок (ок. 2 тыс.) являются предметы из рога и кости.

Всего в Пиетреле было найдено 283 объекта из меди; из них 32 были отобраны для проведения анализов. Анализ содержания основных микроэлементов и свинцово-изотопный анализ металла, проведенный Михаилом Пранге, показали, что при изготовлении медных объектов из Пиетреле использовалась медь по крайней мере из трех различных источников (рис. 5). В 2004 г. в Пиетреле был найден небольшой золотой диск, а в 2009 г. – золотой амулет. Около 80 объектов из раковин моллюска спондилус (в основном бусины и браслеты) демонстрируют наличие контактов со Средиземноморьем. Сырьем для производства украшений служили также кость, глина, камень, клыки дикого кабана и перламутр. Все найденные в Пиетреле украшения опубликованы в виде каталога [Hansen et al., 2008, 2011].

Среди 535 антропоморфных и 109 зооморфных статуэток (рис. 6) имеются уникальные объекты, в т.ч. две статуэтки из камня, фигурка черепахи и т.д. Сюда же относятся 100 миниатюрных моделей домов и 80 моделей мебели. Относительно большое количество статуэток указывает



Рис. 5. Артефакты из меди. Телль Пиетреле (фото С. Хансена).



Рис. 6. Костяные идолы. Телль Пиетреле (фото С. Хансена).

на то, что телль выполнял не только ведущую экономическую, но и ритуальную функцию. Однако характер распределения находок на телле не позволяет делать дальнейшие выводы. С другой стороны, четко прослеживается существование региональных групп.

Даже отдельные группы статуэток, очевидно, имели социальную значимость. Большие изогнутые фигуры из кости (рис. 7) могут быть истолкованы как фаллические символы, по-видимому, они принадлежали к ограниченной группе людей с высоким социальным статусом [Hansen, 2013]. К этому выводу можно прийти, анализируя находки из некрополя Варна. Если подобным образом интерпретировать девять фаллических статуэток из кости, найденных в Пиетреле, то можно сделать вывод, что на телле проживал именно тот социальный слой, который представлен в богатых погребениях Варны.

На поселении было найдено большое количество керамического материала. За 12 полевых сезонов на памятнике были собраны 485 тыс. черепков и 1640 сосудов. Общий вес керамического материала из Пиетреле достигает 13,5 т. При анализе керамики можно заключить, что здесь работали специалисты-гончары. Это видно по сложному узору на мисках, нанесенному графитом (рис. 8), присутствие которого можно объяснить



Рис. 7. Фигуры из кости. Телль Пиетреле (фото С. Хансена).



Рис. 8. Большая миска с комплексным декором. Телль Пиетреле (фото С. Хансена).

только постоянным использованием в работе этого импортируемого материала [Reingruber, 2011]. Кроме того, отдельная группа гончаров в Пиетреле, по видимому, занималась изготовлением пифосов [Hansen et al., 2011] (рис. 9, 10).

В количественном и качественном отношении между находками с телля и из равнинного поселения наблюдаются значительные различия. При этом следует отметить, что абсолютное большинство находок было обнаружено на телле. На равнинном поселении количество находок остается незначительным вне зависимости от их датировки. Кроме того, на равнинном поселении такие группы находок, как объекты из меди и статуэтки, в основном отсутствуют.

На холме-поселении регулярно обнаруживаются отдельные человеческие кости. Все они уже опубликованы в форме каталога (последняя публикация: [Hansen et al., 2010, S. 79–91). Кости, по-видимому принадлежащие одной большой семье, были найдены при раскопках двухэтажной постройки [Hansen et al., 2008, Abb. 88]. Однако на телле полностью отсутствуют следы захоронений. Регулярные погребения известны только на равнинном поселении. Это одиночные могилы, погребальный инвентарь в них, как правило, отсутствует. Исключение составляет погребение, в котором были обнаружены кремневый нож и клык кабана. Кроме того, были найдены отдельные кости черепа и одно массовое захоронение.

Новые перспективы: эпоха позднего неолита

Раскопки равнинного поселения открыли совершенно новые перспективы в изучении памятника. Наиболее ранний задокументированный слой в Пиетреле датируется эпохой позднего неолита. В северо-восточной части равнинного поселения зафиксированы культурные слои, со-



Рис. 9. Пифос. Телль Пиетреле (фото С. Хансена).



Рис. 10. Пифос. Телль Пиетреле (фото С. Хансена).

державшие керамику, относящуюся к раннему этапу позднего неолита Южной Румынии.

В отличие от посуды культуры Гумельница с минеральными добавками в тесто, неолитическая керамика имеет органические добавки. Типичные формы этого периода – неглубокие миски на высокой полой ножке с лощеным каннелированным орнаментом (рис. 11). Похожая каннелированная керамика была выделена археологом Э. Комшей в фазу Болинтинеану. Однако аналоги упомянутых мисок на ножках представлены также в более поздней фазе Джулешты [Comşa, 1974]. Кроме того, встречаются сосуды биконической формы, а также мискообразные сосуды с резным спиралевидным декором (рис. 12, 13). К развитым и поздним этапам культуры Боян относятся сосуды, украшенные неглубокими насечками, в которых сохранилась белая пастообразная краска (рис. 14). В Пиетреле представлены все декоративные элементы культуры Боян эпохи позднего неолита, включая лощение, насечки, оттиски, а также их комбинации.

В настоящее время имеются лишь несколько радиоуглеродных дат (см. рис. 2), полученных для культурных слоев эпохи позднего неолита. Тем не менее, по всей вероятности, на равнинном поселении должны быть представлены все стилистические этапы культуры Боян. На сегодняшний день степень изученности эпохи позднего неолита юга Румынии не вполне удовлетворительна, поэтому при дальнейших раскопках в Пиетреле можно ожидать коренного пересмотра всей хронологии этого периода.

Открытие культурных слоев позднего неолита в Пиетреле дает уникальный шанс подробно проследить процесс развития поселения и его экономические стратегии в период, предшествовавший возникновению телля, что имеет решающее значение для изучения возникновения «феномена теллей» в регионе нижнего Дуная.

С самого начала исследований прослеживаются существенные различия в области скотоводства. При изучении костного материала видно, что разведение крупного рогатого скота,



Рис. 11. Миски на ножках. Равнинное поселение эпохи неолита Пиетреле (фото С. Хансена).



Рис. 12. Миски. Равнинное поселение эпохи неолита Пиетреле (фото С. Хансена).



Рис. 13. Кубки. Равнинное поселение эпохи неолита Пиетреле (фото С. Хансена).



Рис. 14. Керамика, украшенная насечками. Равнинное поселение эпохи неолита Пиетреле (фото С. Хансена).

доминирующее в культуре Боян, сменяется свиноводством, получившим широкое распространение в культуре Гумельница. Кроме того, доля костей животных, добытых на охоте, возрастает с 8 % в культуре Боян до 50 % в культуре Гумельница [Benecke et al., 2013].

Стандартизированные и высококачественные пластины-ножи периода Гумельница как по количеству, так и по качеству существенно отличаются от поздненеолитических кремневых орудий. Последние имеют низкое качество (кремень происходит из региона Никополь), их производство носит несистематический характер. В целом на основе каменной индустрии и украшений четко прослеживаются различия между эпохой позднего неолита и ранним медным веком.

Приозерное поселение

С самого начала исследований одной из главных целей работ в Пиетреле была попытка реконструировать ландшафт V тыс. до н.э. Работы по реконструкции окружающей среды в регионе проводились Дирком Новаки и Юргеном Вундерлихом с применением нескольких геофизических методик (см. ниже). Полученные результаты демонстрируют, что в V тыс. до н.э. область между Джурджу и Ольтеницей была занята большим озером или же представляла собой озерную равнину [Benecke et al., 2013]. Это заключение объясняет наличие на Мэгура Горгана большого количества рыбьих костей, принадлежащих к видам, обитающим в стоячих водах.

На карте (рис. 15) видны поселения эпохи неолита и халколита, нанизанные, словно бусины, на линию границы речной террасы, т.е. расположенные на берегу древнего озера. Жители Пиетреле, как и других поселений медного века, имели доступ и к озеру, и к Дунаю. Результаты небольших раскопок в районе Добруджа, вблизи поселения эпохи халколита Тарашина, также позволяют предположить существование там лагунного ландшафта [Carozza L. et al., 2011; Carozza J.M. et al., 2012].

Поселения эпохи позднего неолита и халколита, находящиеся в области распространения культуры Гумельница, были связаны между собой водоемом. Телль Султана, кажущийся сегодня расположенным в некотором отдалении, был, по всей вероятности, включен в эту озерную систему; однако здесь необходимы дальнейшие исследования для получения более детальной картины. Невероятное сходство материала с поселений культуры Гумельница, в значительной мере отличающегося как от фракийской традиции Караново, так и от североболгарской Коджармен, может объясняться именно расположением этой поселений культуры на берегах озера и тесными контактами между ними. С другой стороны, подобное сходство можно ожидать и при более разветвленной водной системе. Тесная связь этих поселений между собой прослеживается также при картировании кремневых топоров, которые встречаются в основном в Валахии, гораздо реже – в Северо-Восточной Болгарии и практически отсутствуют во Фракии [Klimscha, 2007, S. 291, Abb. 8].

Таким образом, вырисовываются черты первой европейской приозерной культуры, которая древнее свайных поселений эпохи неолита в Швейцарии, возникших около 4300 г. до н.э. на берегу озера, вероятно из-за ухудшения климата. Принципиально новые данные, позволяющие по-другому взглянуть на эпоху халколита на нижнем Дунае, должны стать отправной точкой для дальнейших исследований. Это результаты археологической разведки и

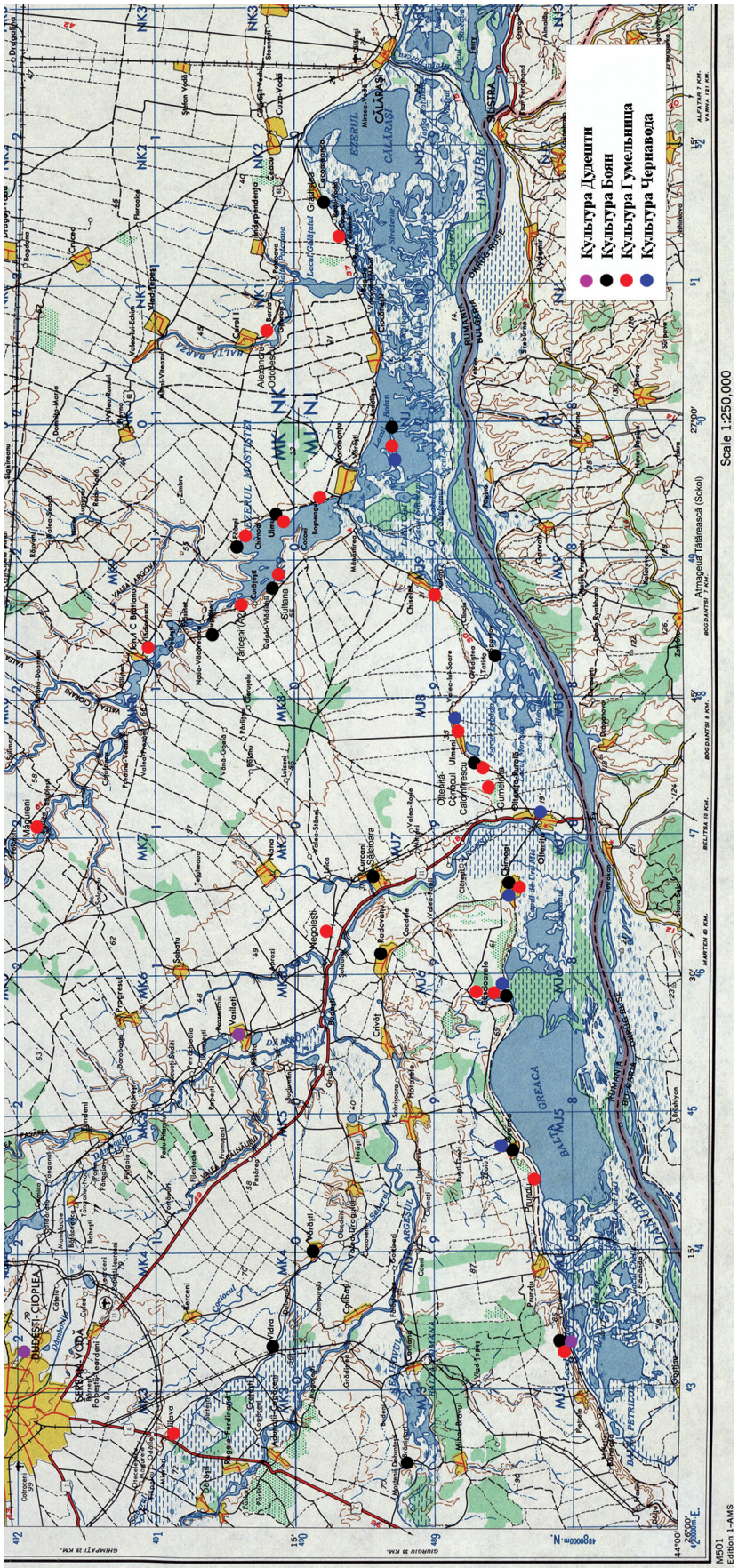


Рис. 15. Карта поселений эпохи неолита и халколита на нижнем Дунае в районе палеоозера (выполнена А. Райнгрубер).

аэрофотосъемки с целью выявления еще не известных поселений для получения полной картины заселения берегов озера в V тыс. до н.э. Кроме того, тот факт, что халколитические поселения были связаны между собой озером, дает возможность по-новому интерпретировать найденный на них материал. Как уже неоднократно отмечалось, материальная культура поселений, расположенных между Русе и Кэлэраши, в значительной степени однородна [Klimscha, 2007; Hansen, 2013]. Чтобы составить полное представление об этой «приозерной культуре», необходим новый материал для дальнейшего сравнительного анализа.

Рыболовство в Пиетреле

Река Дунай и озера являлись важнейшим источником питания для населения Пиетреле и соседних поселений и остаются в этой местности таковыми вплоть до сегодняшнего дня. Основные идеи относительно рыбной ловли с археологической точки зрения были представлены Л. Бартошевичем и С. Бонсаллом [Bartosiewicz, Bonzall, 2004] и могут служить фундаментом для дальнейшего исследования в этом направлении. Рыбная ловля играла большую роль в Пиетреле и в эпоху халколита, о чем свидетельствуют многочисленные рыбьи кости, найденные на поселении. Благодаря хорошим условиям сохранности, сборке при раскопках и просеиванию седимента, интенсивность рыбной ловли в Пиетреле имеет хорошую доказательную базу [Benecke et al., 2013]. Наиболее широко представлены карпообразные, сом, щука и окунь.

Рыболовные снасти найдены на памятнике лишь в малом количестве. Сети, верши и другие предметы из дерева, известные по свайным поселениям, не сохранились. Однако сетевой лов был широко распространен в Пиетреле, что, по мнению Кена Ритчи, доказано большим количеством костей мелкой рыбы на памятнике.



Рис. 16. Гарпуны. Телль Пиетреле (фото С. Хансена).

Одними из самых впечатляющих находок в Пиетреле являются гарпуны из рога (рис. 16), имеющие острые зубцы с двух сторон. Длина самого крупного экземпляра – 24,5 см. В общей сложности в Пиетреле было найдено 38 гарпунов – больше, чем на любом другом памятнике культуры Гумельница. Значительная часть из них сохранились лишь фрагментарно. Только пять экземпляров могут быть классифицированы как функционально полноценные. Предположительно четыре из них переделывались один или несколько раз. По типологическим признакам можно выделить несколько вариантов, в т.ч. гарпуны с симметричным или асимметричным расположением зубцов. Детальное исследование гарпунов из Пиетреле и близлежащих поселений, которое включало бы в себя такие аспекты, как возможная стандартизация размеров, технологии изготовления и сбора, еще не проводилось. Примечательно, что в культурных

слоях эпохи позднего неолита на нижнем Дунае гарпуны встречаются довольно редко. Один частично сохранившийся экземпляр происходит с поселения Радовану, датированного финальной фазой эпохи позднего неолита [Comşa, 1986, p. 45, fig. 1; 1990]. И в этом случае прослеживаются отличительные черты эпохи халколита: гарпуны появляются на памятниках нижнего Дуная в сравнительно больших количествах только в культуре Гумельница. Необходимо отметить, что поселение Пиетреле выделяется на фоне других исследуемых в настоящий момент памятников благодаря необыкновенно высокому числу находок.

Другой категорией рыболовных орудий в Пиетреле являются «загнутые крючки» – простейшие приспособления, используемые при крючковой ловле. Они представляют собой костяные обоюдоострые крючки с утолщенной центральной частью (рис. 17).



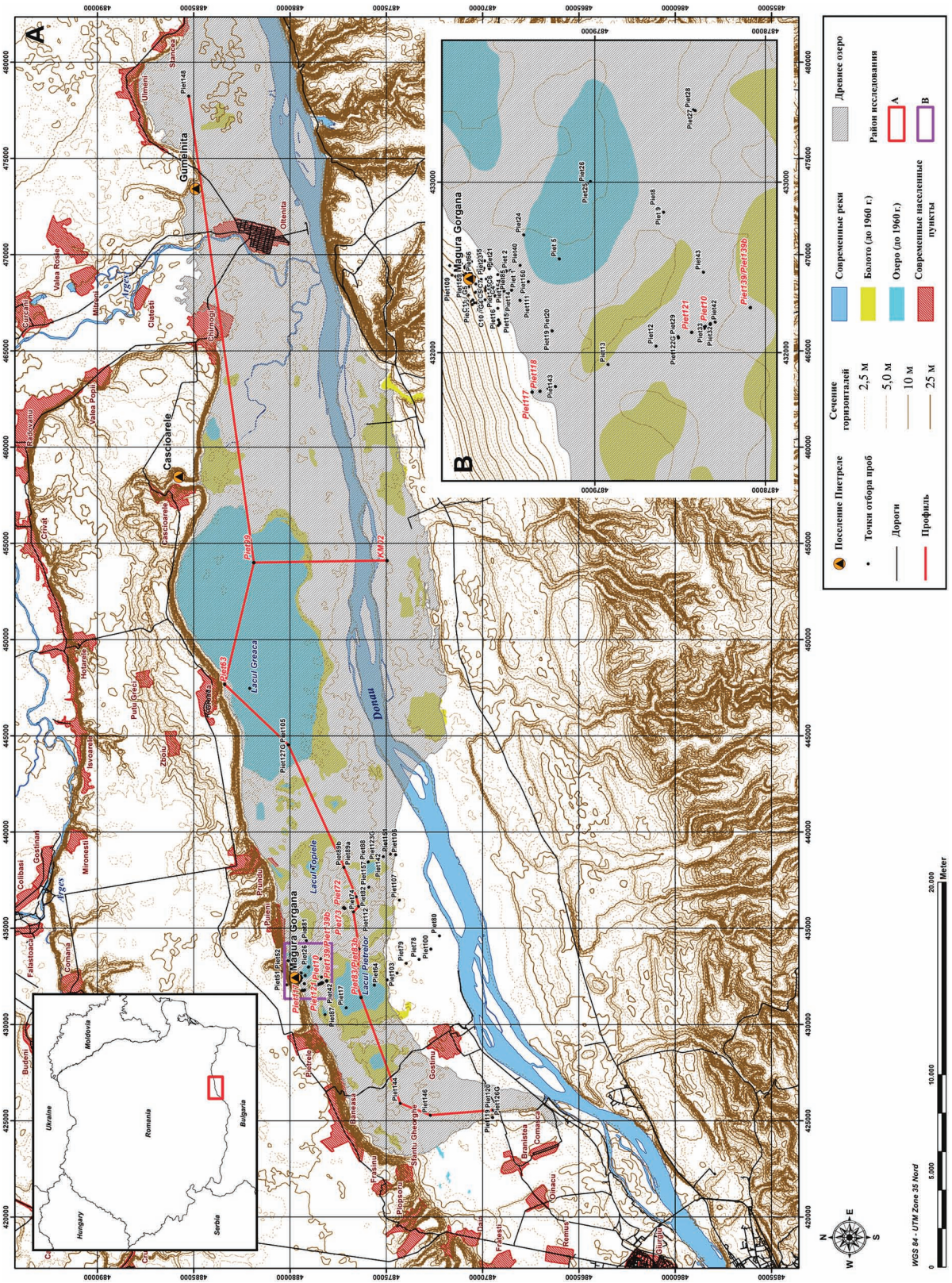
Рис. 17. «Загнутые крючки». Телль Пиетреле (фото С. Хансена).

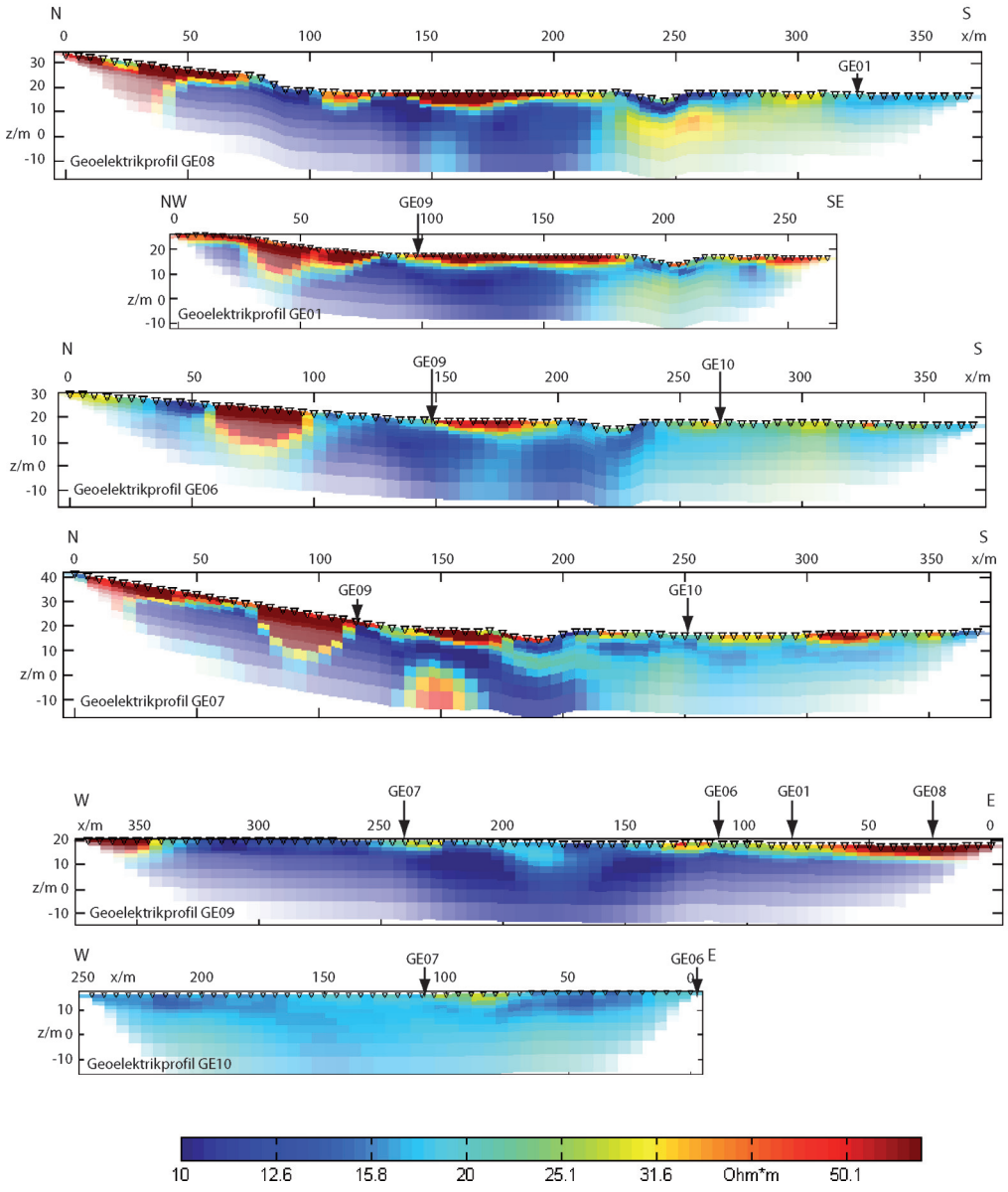
Большое количество гарпунов из рога в Пиетреле и на других поселениях на «большом озере» можно объяснить хорошими условиями сохранности на теллях. Однако рыбная ловля с использованием гарпуна говорит об экономической специализации. Ведь гарпун – это инструмент, успешное использование которого требует определенной подготовки и навыка. Детальный пространственный анализ распределения рыболовных снастей на поселении и по культурным слоям еще не завершен. Комплексное исследование рыбьих костей и рыболовных снастей позволит по-новому взглянуть на рыбную ловлю эпохи неолита и халколита.

Изменения голоценового ландшафта на нижнем Дунае

Параллельно с раскопками, начиная с 2005 г., в Пиетреле ведутся седиментологические и палеоэкологические исследования. Район изучения простирается от Джурджу на западе до Ульмени, около г. Олтеница, на востоке и включает в себя территорию Болгарии южнее Дуная (рис. 18). Целью этого проекта является исследование развития голоценовой аллювиальной системы Дуная в районе Пиетреле.

Исследование должно пролить свет на транспортно-технический потенциал территории в V тыс. до н.э. С другой стороны, предпринимается попытка реконструкции условий окружающей среды, необходимых для существования поселения типа Пиетреле. На основании детального изучения топографических карт и спутниковых снимков разных лет, на интенсивно используемой под земледелие территории протяженностью в 8–10 км и на прилегающих склонах было взято в общей сложности более 180 проб седимента, полученных путем бурения на глубину до 19 м. Параллельно бурению было проведено несколько геоэлектрических измерений профилей (рис. 19). Лабораторные анализы седиментологического, геохимического и палинологического материала, а также остатков флоры и микрофауны (остракод) позволяют охарактеризовать отложения и сравнить их между собой. Кроме того, датировка методами AMS-^{14}C и OSL дает возможность составить четкую хронологическую и стратиграфическую классификацию материала. Анализ большого количества буровых кернов позволяет с высокой степенью надежности реконструировать развитие ландшафта долины. На большей части исследуемой территории была установлена вертикальная последовательность из трех фаций (рис. 20), датировка которой указана на «временной шкале» на рис. 21. Результаты исследования кратко изложены ниже. Подробное описание полученных результатов приведено в следующих публикациях: [Hansen et al.,


A
B
Magura Gorgana
Lacul Greaca
Lacul Oltina
Lacul Oltenița
Lacul Ciocârlia
Lacul Pietrelor
Dunăre
Gîrnețu
Cascioarele
Oltenița
Ulmeni
Mitreni
Valea Roșie
Valea Popii
Hotarele
Ostrovu Mare
Ostrovu Mic
Ostrovu Lung
Ostrovu Rotund
Ostrovu Mijlociu
Ostrovu Mare de Sus
Ostrovu Mare de Jos
Ostrovu Mic de Sus
Ostrovu Mic de Jos
Ostrovu Lung de Sus
Ostrovu Lung de Jos
Ostrovu Rotund de Sus
Ostrovu Rotund de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus
Ostrovu Mijlociu de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus
Ostrovu Mare de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mic de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Lung de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Rotund de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos
Ostrovu Mijlociu de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos de Sus de Jos



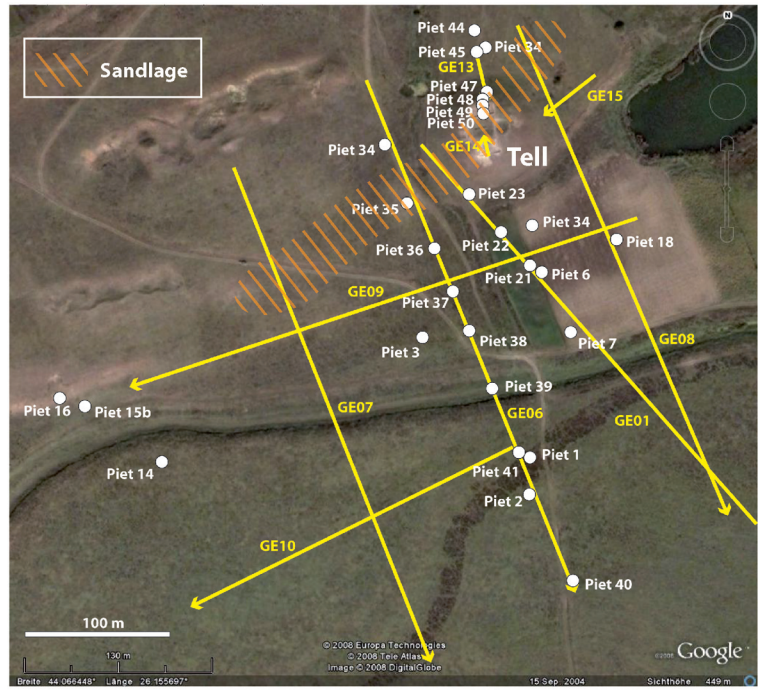


Рис. 19. Геоэлектрические профили в переходной зоне от склона долины в пойму в окрестностях телля.

Хорошо видны включения песка (с высоким удельным сопротивлением, ок. 50 Ом/м) в глинистых отложениях на склоне, а также горизонтальный переход твердой глины с высокой проводимостью (ок. 10 Ом/м) на склоне в осадочные породы поймы (ок. 20 Ом/м). На снимках со спутника (Google Планета Земля) показано расположение геоэлектропрофилей. Заштрихованные участки указывают на распространение песчаных пластов, лежащих параллельно склону и прослеживаемых также и под некоторыми участками телля (Hansen et al., 2009).

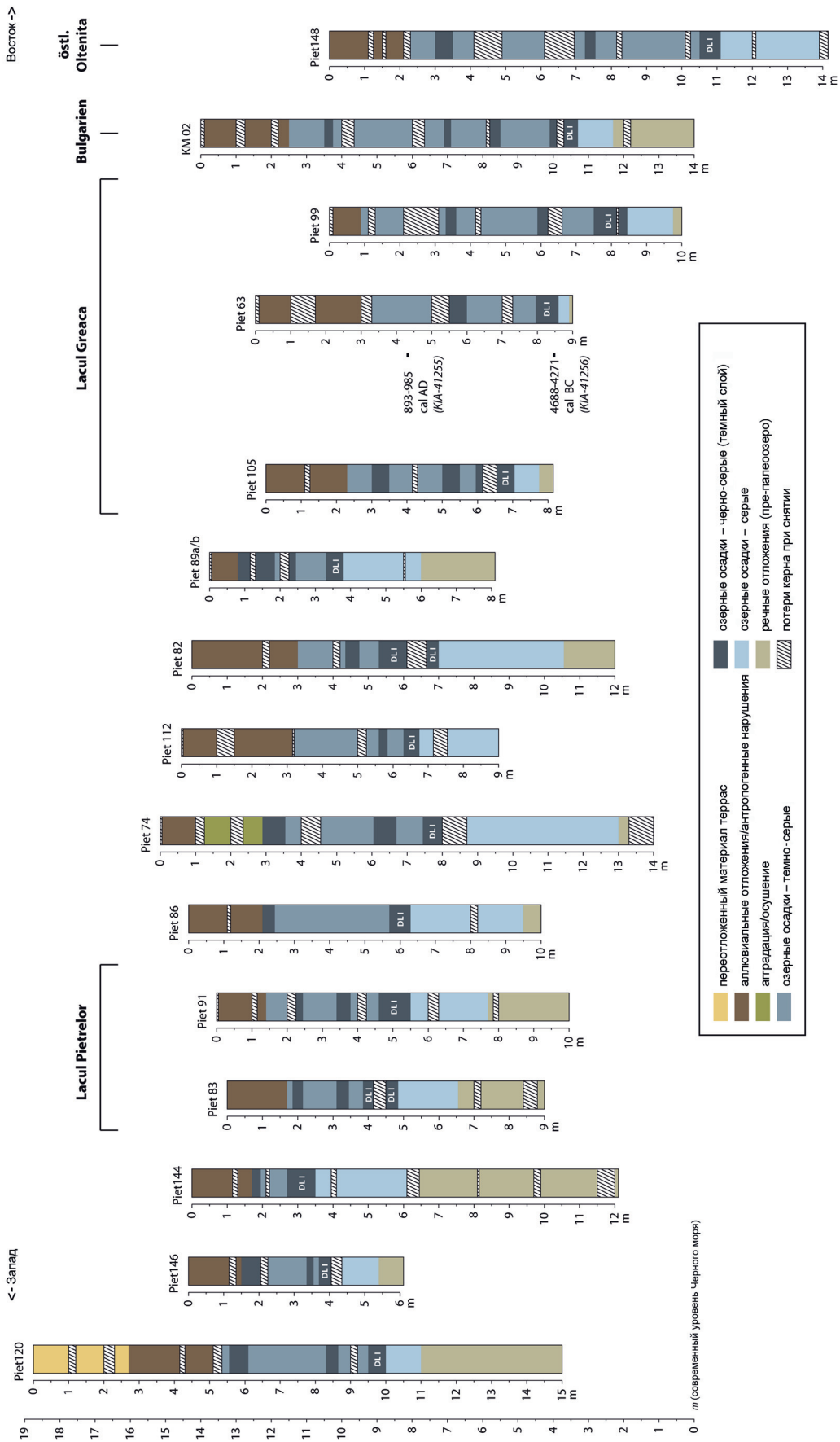


Рис. 20. Профиль запад-восток с характерными седиментологическими единицами.

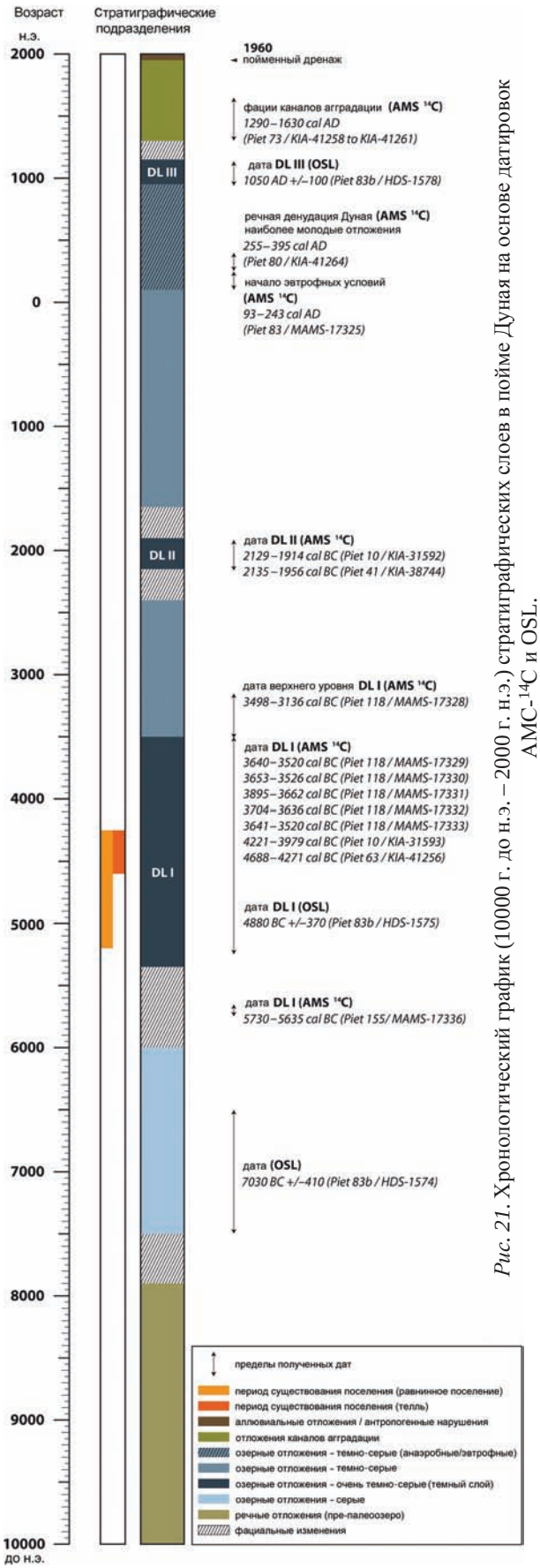


Рис. 21. Хронологический график (10000 г. до н.э. – 2000 г. н.э.) стратиграфических слоев в пойме Дуная на основе датировок AMC-^{14}C и OSL.

2006–2011; Nowacki, Wunderlich, 2012; Wunderlich et al., 2012; Benecke et al., 2013].

Речные отложения (до возникновения палеоозера). Нижняя фация включает слюдосодержащий мелкозернистый песок с большим количеством тонкого ила, местами крупнозернистый песок и мелкий гравий. Эти отложения относятся к флювиальной фазе и, вероятно, явились результатом русловой многорукавности. Ряд OSL-датировок показывают, что эти наносные отложения относятся к позднему плейстоцену.

Озерные отложения – песок и гравий – перекрываются мощными отложениями пылеватой глины, которые разделяются множеством темных слоев с высокой долей органики. Результаты седиментологических и геохимические анализов, а также и анализов микрофауны показывают, что это озерные осадки. Распространение этих отложений дает основу для реконструкции показанного на рис. 18 палеоозера, названного впоследствии Лакул Горгана. Для нижней части озерных отложений имеются OSL-даты 9,14 ± 0,42 ka BP (HDS-1574), 8,32 ± 0,78 ka BP (HDS-1536), 8,28 ± 1,12 ka BP (HDS-1537), по которым и определяется начало озерной фазы. Нижняя часть озерных отложений, по-прежнему включающая в себя большое количество ила / мелкозернистого песка, перекрывается глиносодержащим, очень темным, местами почти черным, слоем DL I с характерными геохимическими признаками. Этот слой, встречающийся на всей исследуемой территории, а также к югу от Дуная – на территории Болгарии и восточнее Олтеницы, представляет собой своего рода опорный горизонт.

Датировки методом OSL и AMC-^{14}C указывают на то, что слой DL I относится к V и IV тыс. до н.э. и, таким образом, совпадает с халколитическим периодом на поселении Пиетреле. Верхняя часть DL I датируется периодом между 3900 и 3500 cal BC. Существование Лакул Горгана в период заселения телля Мэгура Горгана доказано большим количеством найденных там костей рыб, обитающих в стоячих водоемах [Benecke et al., 2013].

На буровом керне Piet 139b (рис. 22) была тщательно исследована единица DL I (2 см). Результаты геохимических анализов показывают, что эта стратиграфическая единица имеет комплексное происхождение. В то время как в ее нижней части наблюдается последователь-

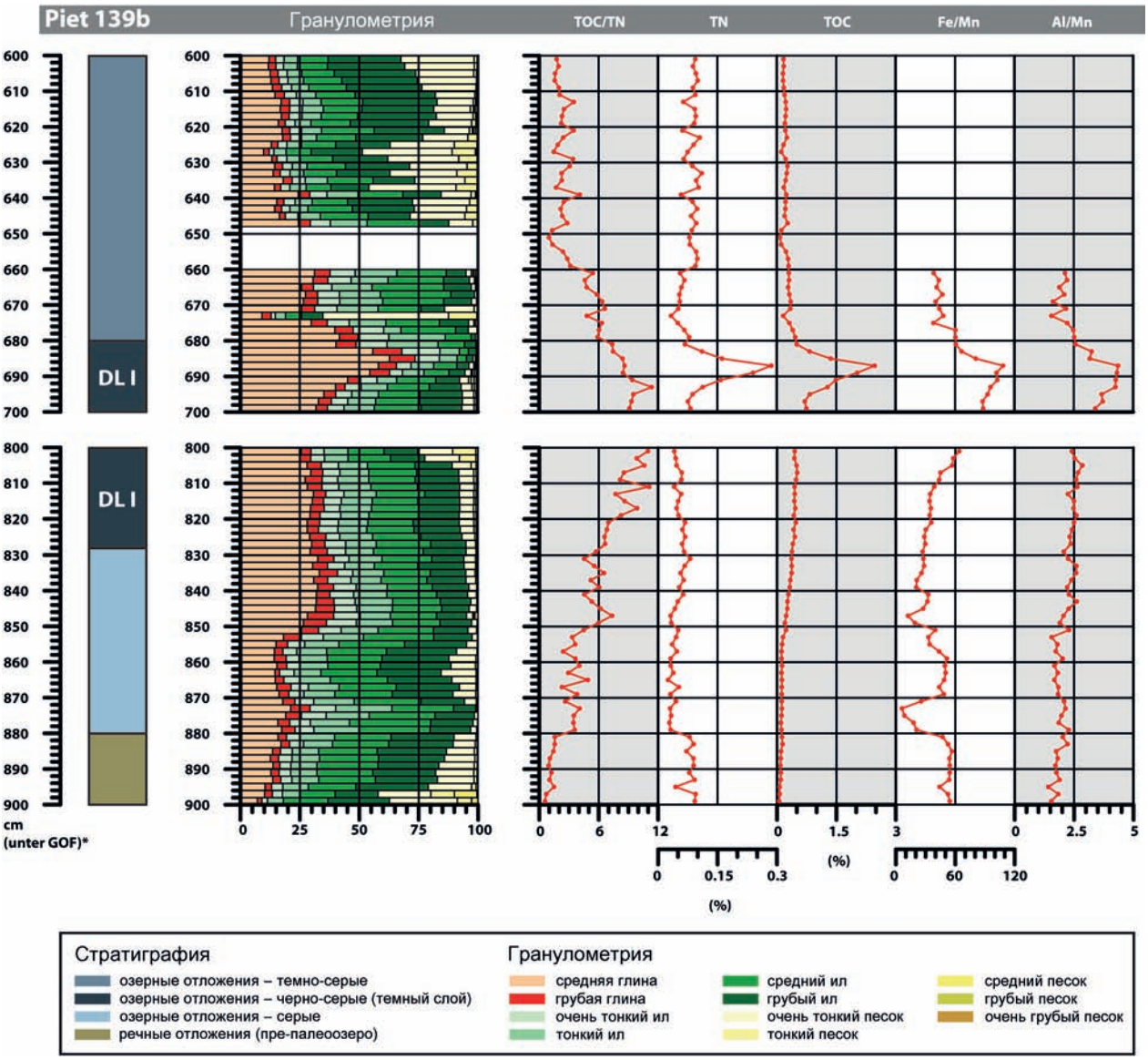


Рис. 22. Результаты анализа DL I и бурового керна Piet139b с высоким разрешением.

Рассчитанная мощность осадочных пород составляла изначально 4 м (от 5 до 9 м под GOF), буровые работы осуществлялись 2-метровым закрытым зондом. Вследствие компрессии седименты были сжаты до 2 м. Отрезки от 500 до 600 см и от 700 до 800 см в буровых зондах были либо пусты, либо заполнены обломочным материалом.

ное возрастание коэффициента TOC/TN, что может рассматриваться как признак увеличения интенсивности поступления почвенного материала в Лакул Горгана, ее верхняя часть имеет высокий уровень общего азота (TN) и TOC, указывающий на увеличение объема водорослей. В то же время коэффициент Fe/Mn и Al/Mn, установленный для верхней части, указывает на анаэробные условия и, следовательно, на эвтрофикацию [Naeher et al., 2013]. Полученные результаты могут быть интерпретированы следующим образом: человеческая деятельность на поселении у водоема привела к увеличению поступления почвенного материала в Лакул Горгана, что, в свою очередь, вызвало образование анаэробных/эвтрофных условий в озере. Чтобы подтвердить эту гипотезу, необходимы дальнейшие исследования, принимая во внимание человеческую активность на приозерных поселениях.

Слой DL I повсюду перекрывается глинистым седиментом с темными слоями DL II и III различного содержания, которые могут различаться только на основе геохимических параме-

тров. Верхний темный слой DL III, с ярко выраженными анаэробными/эвтрофными условиями датируется периодом 93–243 cal AD (Piet83/MAMS-17325 – AMS-^{14}C), от 960 ± 100 BP (Piet83b/HDS-1578 – OSL) и маркирует конец озерной фазы (см. рис. 21). Результаты геохимических анализов подкрепляются исследованием остатков флоры и остракод. Последние были получены из отложений высохшего озера Greaca (см. рис. 18). Анализ остракод демонстрирует некоторые изменения водной среды в Лакул Горгана. На основании уровня эвтрофикации различаются пять стратиграфических единиц (рис. 23). При изучении спектра видов биомассы была получена информация о глубине озера и температуре воды. Кроме того, было установлено определенное влияние речных видов биомассы, пик развития которой приходится на описанную ниже аггрaдационную фазу [Hansen et al., в печати].

Аггрaдация/обмеление водоема. Озерные отложения прослеживаются до самой поверхности в местах, где до недавнего времени существовали большие озера (см. рис. 18). В межозерных пространствах у поверхности фиксируются песчано-илистые отложения. Они представляют фазу, в которой в результате процесса проградации произошел водоотток по руслам из Лакул Горгана, вследствие чего образовались многочисленные водоемы малых размеров. Этот процесс начался между 1000 и 1300 гг. н.э. и продолжался вплоть до осушения поймы

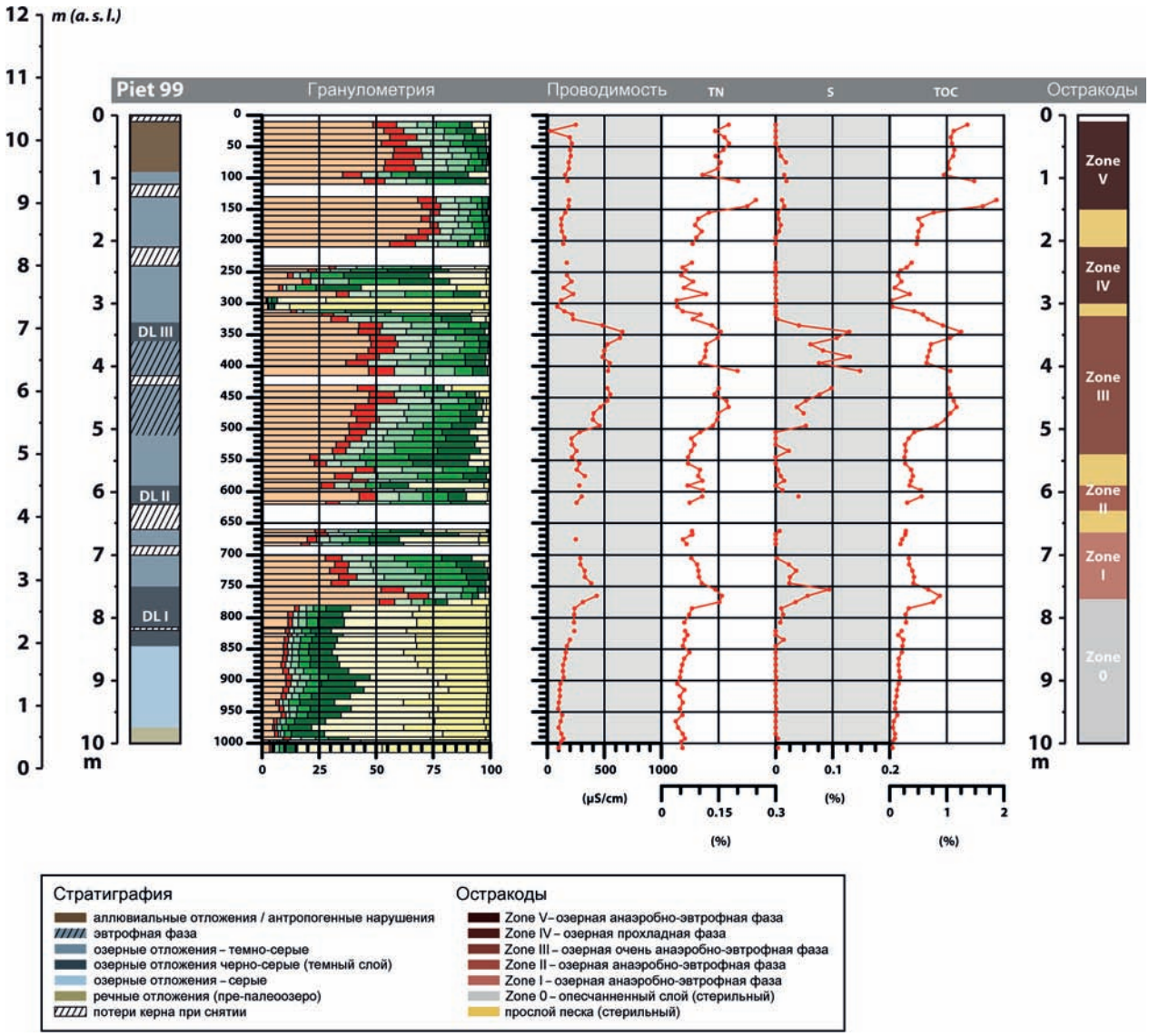


Рис. 23. Обзор выборочных геохимических анализов и остракодовых зон в буровом керне Piet99.

в 1960-х гг. Интересно, что смена седиментации совпадает во временном отношении с постулированным Гиосаном [Giosan et al., 2012] процессом интенсивного сельскохозяйственного использования земли в бассейне нижнего Дуная. Структура русловой многорукавности четко прослеживается на аэрофотоснимках, топографических картах и на местности, несмотря на все меры, предпринятые для осушения поймы в районе исследования. Особенно четко эти структуры видны на лидарных моделях местности, которые были созданы для всей поймы Дуная на румынской территории. Работы были проведены румынским Национальным институтом изучения дельты Дуная (DDNI), результаты доступны в интернете (http://82.77.197.98/GeoExt/examples/appt2n.html). Лидарные данные Министерства окружающей среды Румынии, к сожалению, остаются недоступными.

Проведенные нами исследования позволяют реконструировать постоянно меняющуюся экологическую обстановку и проследить развитие ладшафта позднего плейстоцена и голоцена на основе физических и геохимических характеристик отложений и содержащихся в них микрофауны и ботанического материала. В результате появились доказательства того, что изменения водной экологии Лакул Горгана тесно связаны с увеличением интенсивности человеческой деятельности на берегах озера, что, в свою очередь, повлияло на то, что приозерные поселения были основаны и впоследствии оставлены населением. Однако, для того чтобы синхронизировать хорошо датируемые культурные слои эпох неолита и халколита на поселении с отложениями, содержащими информацию об изменении окружающей среды, необходимо обратить особое внимание на слой DL I и седимент, лежащий ниже.

Палеорельеф в окрестностях телля

Дополнительную информацию о влиянии жизнедеятельности поселения на экологическую обстановку в Лакул Горгана можно получить при исследовании склонов долины. В дополнение к изучению поймы ставится вопрос о состоянии рельефа на склонах долины к началу существования поселения, а также о влиянии антропогенного фактора на природный рельеф и о связанных с ним геоморфологических процессах. Для этого окрестности телля были систематически исследованы при помощи бурения, геоэлектрической съемки и фиксации профилей раскопанных участков.

От северной поймы Дуная, лежащей у Пиетреле на высоте 15 м над ур. м., крутой склон долины поднимается до 75 м к широкому плато. На высоте 75 м над ур. м. находится узкая терраса. Еще одно выравнивание рельефа в непосредственной близости от памятника расположено на высоте ок. 10 м над ур. долины. Телль и равнинное поселение находятся именно на таком выравнивании. Песчаные слои с включениями щебня, частично затвердевшие до известковых конгломератов, характерны для подпочвы на плато. В рыхлых отложениях фиксируется множество слоев глины, для которых характерны ярко-красный или желто-коричневый цвет, известковые конкреции и марганцевые заполнения черного цвета. Слои глины прослеживаются на большом расстоянии и интерпретируются как палеопочвы.

У подножия склонов под слоями поселения также наблюдаются мощные слои глины, фиксируемые при бурении и геоэлектрической съемкой (см. рис. 19). Как показывают раскопки, слои глины, перекрытые здесь мощными слоями коллювия, находились на поверхности в эпоху неолита и халколита. В непосредственной близости от телля их возрастание происходило в несколько этапов (рис. 24). Тем не менее до сих пор остается невыясненным, являются ли эти террасные структуры природными или искусственными.

Из-за способности глиняных слоев к вспучиванию, они сильно подвержены оползням. Следы активных оползней фиксируются как к востоку, так и к западу от телля. Кроме того, в профилях телля видно, что в культурных слоях неоднократно имели место значительные вертикальные смещения, которые также связаны с сильными оползнями, возникшими вследствие чрезвычайного насыщения глиняных слоев влагой и их последующего проседания.

Особой спецификой обладают песчаные отложения в виде узких полос, проходящие параллельно склону и уходящие под телль с его северной стороны. Предполагается, что это остаток плейстоценового русла, возникшего в террасовых отложениях. Известняковые конгломераты, зафиксированные у подножия склонов, совпадают с породами, отмеченными на поселении. За пределами телля в песочных кол-

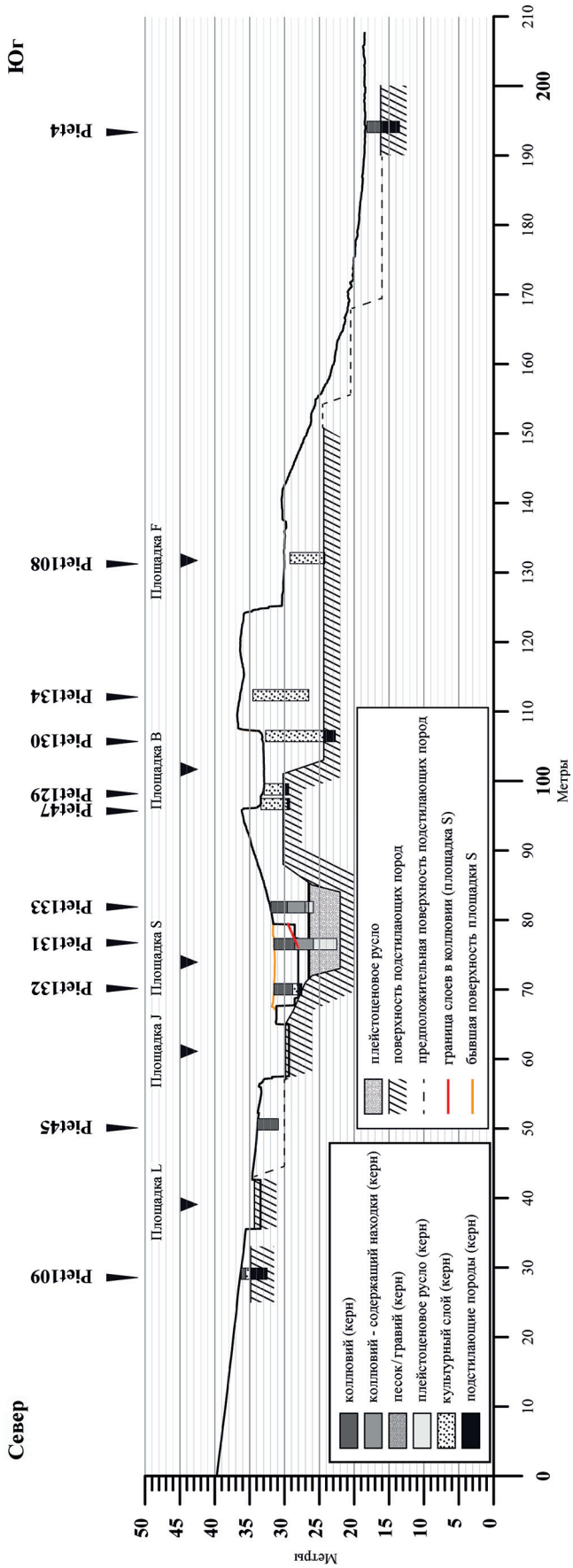


Рис. 24. Профиль подпочвы северной части равнинного склона в ареале телля и равнинного поселения.

лювиальных отложениях встречаются многочисленные археологические находки, что говорит о том, что эрозионные процессы на склонах происходили в конце V тыс., после того как поселение было покинуто. На телле коллювий смешался с подвергавшимися эрозии отложениями, содержавшими многочисленный археологический материал. Результаты геоморфологических исследований в непосредственной близости от телля показывают, что естественное перемещение материала на склонах долины было усилено процессом эрозии почв и культурных слоев, а также осаждением коллювия в течение эпохи халколита и после нее. По-видимому, эти процессы были связаны с образованием темного слоя DL I и озерных отложений. Повышенная доля мелкозернистого материала в отложениях могла привести к усилению анаэробного/эвтрофного влияния в озерной среде, что, в свою очередь, привело к значительному увеличению роста водорослей. Таким образом, постоянное антропогенное воздействие продолжало влиять на относительно нестабильную экологическую систему и после того, как жители покинули поселение.

Перспективы

Проведенные исследования не позволяют прийти к окончательным выводам относительно протяженности Лакул Горгана, а также относительно времени и причин его возникновения. Дальнейшие исследования предполагают буровые работы на территории между Пиетреле и дельтой Дуная в целях проведения геохимических и других анализов бурильных кернов, а также сопоставление полученных результатов. Тем самым будут получены данные о размере древнего озера. Буровые работы планируется провести также в районе известных поселений VI и V тыс. до н.э. (см. рис. 23), для того чтобы понять их пространственное соотношение и зависимость от озера. Параллельно

будет проверена гипотеза о том, что приозерные культуры эпохи неолита и халколита занимали особое положение. С этой целью особое внимание уделяется последовательности осадочных пород, относящихся к эпохе неолита и халколита, чтобы реконструировать развитие и изменения экологических условий в озере в определенную эпоху. По этой методике, дополненной исследованиями коллювиальных осадков в непосредственной близости от поселений, будет проведен анализ воздействия жизнедеятельности на поселении и сельскохозяйственной активности на окружающую среду. Результаты археологических, седиментологических и палеоэкологических исследований дадут возможность визуально смоделировать развитие поселений и изменение окружающей среды в эпоху неолита и халколита.

Благодарности

За успешные работы по реконструкции ландшафта хотелось бы особо поблагодарить Дирка Новаки, а также Аннет Кадерайт, Елену Маринову, Анну Пинт, Астрид Репке и Кристофа Хербига.

Список литературы

Bartosiewicz L., Bonsall C. Prehistoric Fishing along the Danube // Antaeus. – 2004. – Vol. 27. – P. 253–272.

Benecke N., Hansen S., Nowacki D., Reingruber A., Ritchie K., Wunderlich J. Pietrele in the Lower Danube region: integrating archaeological, faunal and environmental investigations // Documenta Praehistorica. – 2013. – Vol. 40. – P. 175–193.

Borić D. Absolute Dating of Metallurgical Innovations in the Vinča Culture of the Balkans // Metals and society. Studies in honour of Barbara S. Ottaway / Hrsg. T. Kienlin, B. Roberts. – Bonn, 2009. – P. 191–245.

Carozza J.M., Carozza L., Radu V., Levêque F., Micu Ch., Burens A., Opreanu G., Haita C., Danu M. Aftermath of the flooding: geomorphological evolution of the Danube delta after the Black Sea-Mediterranean Reconnection and its implications on eneolithic settlements // Water resources and wetlands. – 2012. – Vol. 14-16. – P. 458–465.

Carozza L., Carozza J.-M., Haita C., Levêque F., Opreanu G., Radu V., Mihail C. Reconnaissances stratigraphiques par carottages de la micro-zone de Taraschina: apport des informations hors site et intra-site // Société et environnement dans la zone du Bas Danube durant le 5ème millénaire avant notre ère / Hrsg. L. Carozza, C. Bem, C. Micu. – Iași, 2011. – P. 267–292.

Comşa E. Istoria comunităţiolr culturii Boian. – Bucureşti: Editura Akademiei RSR, 1974.

Comşa E. Date despre harpoanele din epoca neolitică din Muntenia // Cultură şi Civilizaţie la Dunărea de Jos. – 1986. – N 2. – P. 43–49.

Comşa E. Complexul neolitic del la Radovanu // Cultură şi Civilizaţie la Dunărea de Jos. – 1990. – N 8. – P. 5–126.

Csányi M., Raczky P., Tárnoki J. Előzetes jelentés a rézkori bodrogkeresztúri kultúra Rákóczifalva-Bagi földön feltárt temetőjéről // Tisicum. – 2009. – N 38. – P. 13–34.

Giosan L., Coolen M.J.L., Kaplan J.O., Constantinescu S., Filip F., Filipova-Marinova M., Kettner A.J., Thom N. Early Anthropogenic Transformation of the Danube-Black Sea System // Scientific Report. – 2012. – Vol. 2. – DOI: 10.1038/srep00582.

Hansen S. Kupfer, Gold und Silber im Schwarzmeerraum während des 5. und 4. Jahrtausends v. Chr. // Der Schwarzmeerraum vom Äneolithikum bis in die Früheisenzeit (5000–500 v. Chr.). Kommunikationsebenen zwischen Kaukasus und Karpaten. Internationale Fachtagung von Humboldtianern für Humboldtianer im Humboldt-Kolleg in Tiflis, Georgien (17.–20. Mai 2007) / Hrsg. J. Apakidze, B. Govedarica, B. Hänsel. – Rahden, 2009. – P. 11–50.

Hansen S. Figurinen aus Stein und Bein in der südosteuropäischen Kupferzeit // Moments in Time. Papers Presented to Pál Raczky on His 60th Birthday / Hrsg. A. Anders, G. Kulcsár. – Busapest, 2013. – P. 539–556.

Hansen S., Dragoman A., Reingruber A., Gatsov I., Görsdorf J., Nedelcheva P., Oanţă-Marghitu S., Song B. Der kupferzeitliche Siedlungshügel Pietrele an der Unteren Donau. Bericht über die Ausgrabungen im Sommer 2004 // Eurasia Antiqua. – 2005. – N 11. – P. 341–393.

Hansen S., Dragoman A., Reingruber A., Benecke N., Gatsov I., Hoppe T., Klimscha F., Nedelcheva P., Song B., Wahl J., Wunderlich J. Der kupferzeitliche Siedlungshügel Pietrele an der Unteren Donau. Bericht über die Ausgrabungen im Sommer 2005 // Eurasia Antiqua. – 2006. – N 12. – P. 1–62.

Hansen S., Toderaş M., Reingruber A., Gatsov I., Georgescu C., Görsdorf J., Hoppe T., Nedelcheva P., Prange M., Wahl J., Wunderlich J., Zidarov P. Pietrele, Măgura Gorgana. Ergebnisse der Ausgrabungen im Sommer 2006 // Eurasia Antiqua. – 2007. – N 13. – P. 43–112.

Hansen S., Toderaş M., Reingruber A., Gatsov I., Klimscha F., Nedelcheva P., Neef R., Prange M., Price T.D., Wahl J., Weninger B., Wrobel H., Wunderlich J., Zidarov P. Der kupferzeitliche Siedlungshügel Măgura Gorgana bei Pietrele in der Walachei. Ergebnisse der Ausgrabungen im Sommer 2007 // Eurasia Antiqua. – 2008. – N 14. – P. 1–83.

Hansen S., Toderaş M., Reingruber A., Becker N., Gatsov I., Kay M., Nedelcheva P., Prange M., Röpke A., Wunderlich J. Pietrele: Der kupferzeitliche Siedlungshügel „Măgura Gorgana“ und sein Umfeld. Bericht über die Ausgrabungen und geomorhologischen Untersuchungen im Sommer 2008 // Eurasia Antiqua. – 2009. – N 15. – P. 15–66.

Hansen S., Toderaş M., Reingruber A., Gatsov I., Kay M., Nedelcheva P., Nowacki D., Röpke A., Wahl J., Wunderlich J. Pietrele, „Măgura Gorgana“. Bericht über die Ausgrabungen und geomorphologischen Untersuchungen im Sommer 2009 // Eurasia Antiqua. – 2010. – N 16. – P. 43–96.

Hansen S., Toderaş M., Reingruber A., Nowacki D., Nørgaard H., Wunderlich J. Die kupferzeitliche Siedlung Pietrele an der Unteren Donau. Bericht über die Ausgrabungen und geomorphologischen Untersuchungen im Sommer 2010 // Eurasia Antiqua. – 2011. – N 17. –P. 45–120.

Hansen S., Toderaş M., Reingruber A., Wunderlich J., Benecke N., Gatsov I., Marinova E., Müller M., Nachev C., Nedelcheva P., Nowacki D., Röpke A., Wahl J., Zäuner S. Pietrele an der Unteren Donau. Bericht über die Ausgrabungen und geomorphologischen Untersuchungen im Sommer 2011 // Eurasia Antiqua. – 2012. – N 18.

Higham T., Chapman J., Slavchev V., Gaydarska B., Honch N., Yordanov Y., Dimitrova B. New perspectives on the Varna cemetery (Bulgaria) – AMS dates and social implications // Antiquity. – 2007. – Vol. 81. – P. 640–654.

Klimscha F. Die Verbreitung und Datierung kupferzeitlicher Silexbeile in Südosteuropa. Fernbeziehungen neolithischer Gesellschaften im 5. und 4. Jahrtausend v. Chr. // Germania. – 2007. – N 85. – P. 275–305.

Korfmann M. Zum Stand der Chronologiediskussion ca. 1980 oder zum absoluten Zeitansatz beim komparativen Stratigrafiesystem von V. Milojčić // „Zwischen Karpaten und Ägäis“. Gedenkschrift für Viera Němejcová-Pavúková / Hrsg. B. Hänsel, E. Studeníková. – Rahden, 2004. – P. 109–119.

Lichter C. Untersuchungen zu den Bestattungssitten des südosteuropäischen Neolithikums und Chalkolithikums. – Mainz, 2001.

Naeher S., Gilli A., North R.P., Hamann Y., Schubert C.J. Tracing bottom water oxygenation with sedimentary Mn/Fe ratios in Lake Zurich, Switzerland // Chemical Geology. – 2013. – Vol. 352. – P. 125–133.

Nowacki D., Wunderlich J. The Lower Danube Valley through the Holocene: Environmental Changes and Their Geoarchaeological Implications // eTopoi Journal for Ancient Studies. – 2012. – Spec. vol. 3: Landscape Archaeology. Proceedings of the International Conference Held in Berlin, 6th – 8th June 2012. – P. 323–329.

Pernicka E., Anthony D. The Invention of Copper Metallurgy and the Copper Age of Old Europe // The Lost World of Old Europe. The Danube Valley, 5000–3500 BC / Hrsg. D. Anthony, J.Y. Chi. – N.Y.; Princeton; Oxford, 2010. – P. 163–177.

Reingruber A. Soziale Differenzierung in Pietrele // Sozialarchäologische Perspektiven: Gesellschaftlicher Wandel 5000–1500 v. Chr. zwischen Atlantik und Kaukasus / Hrsg. S. Hansen, J. Müller. – Darmstadt, 2011. – S. 43–55.

Schier W. Jungneolithikum und Kupferzeit in Mitteleuropa (4500–2800 v. Chr.) // Jungsteinzeit im Umbruch. Die „Michelsberger Kultur“ und Mitteleuropa vor 6000 Jahren / Hrsg. C. Lichter. – Karlsruhe, 2010. – S. 26–36.

Windler A., Thiele R., Müller J. Increasing inequality in Chalcolithic Southeast Europe: the case of Durankulak // J. of Archaeological Science. – 2012. – Vol. 30. – P. 1–7.

Wunderlich J., Herbig C., Marinova E., Nowacki D., Röpke A. Landschafts- und Flussgeschichte der unteren Donau im Umfeld des Siedlungshügels Măgura Gorgana, Südrumänien // Verzweigungen. Eine Würdigung für A. J. Kalis und J. Meurers-Balke / eds. A. Stobbe, U. Tegtmeier. – Bonn, 2012. – S. 333–350. – (Frankfurter Archäologische Schriften; 18).

Zalai-Gaál I. An der Wende vom Neolithikum zur Kupferzeit in Transdanubien (Ungarn): Die „Häuptlingsgräber“ der Lengyel-Kultur in Alsónyék-Kanizsa // Das Altertum. – 2008. – N 53. – P. 1–40.

УДК 902.674

K.-U. Heußner

Deutsches Archäologisches Institut, Referat Naturwissenschften
Berlin, Deutschland
E-mail: karl-uwe.heussner@dainst.de

DENDROCHRONOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN ARCHÄOLOGISCHEN FUNDSTÄTTEN DES NORDKAUKASUS UND IN ZENTRALASIEN

Die dendrochronologische Untersuchung von Holzproben beruht auf dem Vergleich des jährlichen Wachstums der Bäume mit bekannten Werten von Vergleichs-Chronologien. Der Raum vom Südkaukasus bis Sibirien ist riesig. Zwar ist die Holzerhaltung an archäologischen Fundstellen in vielen Fällen überraschend gut, so dass zumindest diese Voraussetzung häufig gegeben ist, aber die Fundpunkte liegen sehr weit auseinander und der Aufbau von langen Chronologien über so weite Räume ist sehr schwer. Klimatisch-geografisch orientierte Arbeiten bevorzugen Extremstandorte und liegen daher bevorzugt an der nördlichen Waldgrenze oder im Hochgebirge. Für die bevorzugten Siedlungsgebiete in klimatisch eher gemäßigten Gebieten ist der Forschungsstand eher mäßig. Die dendrochronologischen Aktivitäten orientieren sich deshalb auf zwei Schwerpunkte: Zum einen müssen, wo immer möglich, Chronologien von rezenten Bäumen aufgestellt und ausgebaut werden. Dazu ist eine intensive Zusammenarbeit von Archäologen und Klimaforschern notwendig. Derartige Arbeiten laufen im Moment insbesondere in Kirgisien und Usbekistan, aber auch in den Hochlagen des Kaukasus. Mit diesen Werten lassen sich das großräumige Wachstumsverhalten und die Vergleichbarkeit von Chronologien über größere Strecken abschätzen. Zum anderen werden systematisch archäologische Komplexe bearbeitet und schwimmende Lokalchronologien erstellt. Diese können mittels ^{14}C-Datierungen und Wiggle-Matching in der Regel auf etwa ±20–30 Jahre zeitlich eingegrenzt werden. Auf dieser Basis kann dann versucht werden sowohl verschiedenen Fundstellen untereinander zu synchronisieren, als auch innerhalb der Zeitfenster aus der ^{14}C-Datierung über weitere Strecken eine tragfähige Position mit den wenigen durchlaufenden Chronologien aus dem Umfeld zu erzielen.

Ausgehend von den archäologischen Projekten und Kooperationen des DAI werden einige so erzielte Ergebnisse und der erreichte Arbeitsstand vorgestellt.

An rezenten Kiefern wird die stufenweise Vergleichbarkeit der Chronologien vom mediterranen Raum bis in den Nordkaukasus aufgezeigt. Damit kann zumindest das Potential aufgezeigt werden, die Jahrringfolgen über solche weiten Strecken miteinander zu verknüpfen.

Die Ergebnisse zur absoluten Datierung der Kurganen des Ukok -Plateaus werden von I. Slyusarenko (Novosibirsk) gesondert vorgestellt.

Untersuchungen von archäologischen Holzfunden aus an bronzezeitlichen Kurganen des Nordkaukasus und erste Ergebnisse zu Mittelalterlichen Funden in Usbekistan zeigen die Möglichkeiten, aber auch die Probleme auf. Der Vortrag soll weniger ein perfektes Bild der Forschung geben, sondern zur einer verstärkten Beachtung der Holzfunde und ihres Potentials in der Archäologie aufrufen.

Schlagwörter: *Nordkaukasus, Zentralasien, dendrochronologische Untersuchungen, Jahrring-Chronologien, ^{14}C-Datierung, wiggle-matching, klimatischen und geographischen Aspekte.*

К.-У. Хойсснер

Германский археологический институт, отдел естественных наук
Берлин, Германия
E-mail: karl-uwe.heussner@dainst.de

ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОВОДИМЫЕ НА АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКАХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Дендрохронологические исследования образцов древесины основываются на сравнении ежегодного прироста деревьев с имеющимися древесно-кольцевыми хронологиями. Пространство от Южного Кавказа до Сибири огромно. Хотя сохранность древесины в археологических памятниках во многих случаях очень хорошая, что само по себе является предпосылкой для исследования, места находок располагаются далеко друг от друга и построение длительных хронологий для удаленных районов очень затруднительно. Для работ, ориентированных на климатические и географические аспекты, предпочтительны места с экстремальными условиями, расположенные преимущественно на северной границе леса или в высокогорье. Области с умеренным климатом, которые более удобны для заселения человеком, такими работами охвачены более ограниченно. Поэтому дендрохронологические исследования ориентируются на два основных вопроса: с одной стороны, строятся и продлеваются, где только возможно, хронологии по живым деревьям. Для этого необходимо интенсивное сотрудничество археологов и климатологов. Такие работы проходят в данный момент, в частности, в Киргизии и Узбекистане, а также в высокогорных районах Кавказа. На основе этих данных можно оценить прирост деревьев и степень сопоставимости хронологий на больших расстояниях. С другой стороны, систематически обрабатываются материалы из археологических комплексов и строятся «плавающие» локальные хронологии. Они могут датироваться посредством ^{14}C-датировок и «wiggle-matching», как правило, с точностью ± 20–30 лет. На этой основе можно попытаться синхронизировать между собой различные памятники и установить в рамках временного интервала при помощи радиоуглеродного датирования надежную хронологическую позицию для ряда локальных непрерывных древесно-кольцевых хронологий.

Исходя из археологических проектов и сотрудничества, в которые вовлечен Германский археологический институт, будут представлены некоторые полученные результаты и достигнутый уровень исследований.

На основе древесины современной сосны демонстрируется ступенчатое сопоставление хронологий средиземноморского и северокавказского регионов. Тем самым подтверждается возможность связывать между собой древесно-кольцевые ряды на далеких расстояниях.

Результаты абсолютного датирования курганов на плато Укок были представлены И. Слюсаренко (г. Новосибирск) отдельно.

Исследования находок археологической древесины из курганов Северного Кавказа эпохи бронзы и первые результаты, полученные по средневековым находкам в Узбекистане, показывают имеющиеся возможности, но также и возникающие проблемы. Доклад не столько дает превосходную картину исследования, сколько призывает усилить внимание к находкам из древесины и их потенциалу в археологии.

Ключевые слова: *Северный Кавказ, Центральная Азия, дендрохронологические исследования, древесно-кольцевые хронологии, радиоуглеродное датирование, «wiggle-matching», климатические и географические аспекты.*

УДК

О.С. Хохлова[1], А.А. Хохлов[2], А.О. Наглер[3]

[1]Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН
Пущино, Московская обл., Россия
E-mail: olga_004@rambler.ru
[2]Институт биофизики клетки РАН
Пущино, Московская обл., Россия
E-mail: akhokhlov@mail.ru
[3]Германский археологический институт, Евразийское отделение
Берлин, Германия
E-mail: anatoli.nagler@dainst.de

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ КУРГАННЫХ СООРУЖЕНИЙ МЕТОДАМИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ (на примере кургана Марфа в Ставропольском крае)

Статья посвящена изучению методами почвоведения конструкционных материалов и технико-технологических приемов, использовавшихся при строительстве майкопского кургана Марфа в Ставропольском крае. Хотя с поверхности курган был сильно проработан современным почвообразованием, изучение остатков блоков-«кирпичей» с поверхности кургана (целика), блоков из его глубины и из вымостки вокруг позволило установить их единый генезис. Блоки формовались путем тщательного замешивания и уплотнения из лесса с добавлением речного ила, без использования растительного сырья. Обмазки имели гораздо более плотную структуру, чем блоки. Связующим компонентом в них служило преимущественно карбонатное, гораздо реже – железистое вещество, преобразованное под механическим воздействием в присутствии воды в глинисто-карбонатную железистую единую массу. Применялся и такой нестандартный прием, как уплотнение глинистого раствора за счет естественной седиментации разноразмерных его фракций под влиянием силы тяжести. Показан высокий уровень строительных знаний древних строителей, своеобразие технико-технологических приемов, использовавшихся при создании архитектурного глиняного сооружения.

Ключевые слова: *курганные конструкции, методы почвоведения, микроморфология, блоки-«кирпичи», ленточный глинобит.*

O.S. Khokhlova[1], A.A. Khokhlov[2], A.O. Nagler[3]

[1]Institute of Physical, Chemical and Biological Problems of Soil Science, Russian Academy of Sciences
Pushchino, Moscow region, Russia
[2]Institute of Cell Biophysics, Russian Academy of Sciences
Pushchino, Moscow region, Russia
E-mail: akhokhlov@mail.ru
[3]German Archaeological Institute, Eurasia Department
Berlin, Germany
E-mail: anatoli.nagler@dainst.de

USE OF SOIL SCIENCE METHODS FOR STUDYING KURGAN CONSTRUCTIONS (A CASE-STUDY OF THE MARPHA KURGAN, STAVROPOL KRAI, RUSSIA)

The structural materials, technical and technological methods in the construction of the Maikop kurgan Marpha in the Stavropol region have been studied using the approaches of soil science. Although the surface of the kurgan has been consuderably reworked by modern soil formation, the study of residues of blocks- "bricks" from the surface

of the kurgan, of entire blocks from 1-2 m depth from the surface and from the pavement around the kurgan allowed us to establish their common origin. The blocks were formed by thoroughly mixing and compaction of loess with an addition of river silt but without use of plant raw materials. The rough plastering of blocks was a much denser than blocks themselves. The binder component in them is mainly carbonate, much less – ferruginous substance which was transformed to a unified clay-carbonate clay-ferruginous structure by mechanical action in the presence of water. In addition, a non-standard technique as seal slurry by natural sedimentation of its different size fractions under the influence of gravity was also used. High levels of construction knowledge of the ancient builders, the originality of technical and technological methods that they used in the creation of the studied architectural wattle and daub building are obvious.

Keywords: *kurgan constructions, approaches of soil science, micromorphology, blocks- "bricks", wattle and daub.*

Введение

Методы почвоведения широко применяются в работах, проводимых почвоведами совместно с археологами. При этом почвоведы часто изучают лишь почвы, погребенные под курганными сооружениями или под культурными слоями на древних поселениях, пытаясь реконструировать палеоклиматические условия или антропогенные воздействия на природную среду в прошлом [Губин, Демкин, 1977; Демкин, 1997; Дергачева, 1997; Иванов, 1992; Сычева и др., 1998; Goldberg, MacPhail, 2008 и др.]. Реже изучается материал, из которого сложены собственно курганы [Александровский и др., 2004; Баженов и др., 2013; Плеханова и др., 2005 и др.]. В описаниях часто используются термины «насыпь» и «досыпки», что не предполагает рассмотрения кургана в качестве цельной конструкции, которая строилась специально, а не насыпалась древними людьми. И хотя уже в 1960 г. археолог М.П. Грязнов высказал мысль о том, что курган – это разрушившееся древнее архитектурное сооружение [Грязнов, 1961], тем не менее данная идея не получила развития. Поэтому неверная терминология – «насыпь» и «досыпки» – продолжает существовать до сих пор. Более того, до последнего времени не было даже дефиниции кургана, т.е. курганы раскапывались, а определения данного понятия не существовало.

В настоящее время такое определение сформулировано [Наглер, 2013; Nagler, 2013]; очевидно, что начинается новый этап в изучении этих сооружений. Работы почвоведов, в которых курган рассматривался бы как древнее архитектурное сооружение и ставились бы задачи изучить конструкционные особенности материалов, из которых он создавался, не только изучить состав, но и определить строение и формы изначальных строительных конструкций, тем более отсутствуют. Соответственно, не разработаны методы и подходы для решения такого рода вопросов.

Попытка их решить была предпринята в 2013–2015 гг., когда вместе с археологическим изучением было проведено и палеопочвенное исследование конструкций кургана Марфа в Ставропольском крае, сооруженного в IV тыс. до н.э. Методы почвоведения рассматривались и использовались на равных с методами археологии. Каких-либо готовых методик для такого исследования не существовало, они предлагались и применялись по ходу работы, не было и заранее продуманного плана, что именно можно или нужно было применить.

Цель данной работы заключалась в изучении земляной конструкции кургана Марфа, с использованием уже известных методов (палео) почвоведения и других естественных наук для того, чтобы понять технико-технологические приемы и состав материалов, применявшихся при строительстве.

Объекты и методы

Объектом исследования явился курган Марфа в Кировском районе Ставропольского края вблизи пос. Комсомолец. Он был сооружен носителями майкопской культуры. Археологами при раскопках использовалась нестандартная технология, когда зачищались не только бровки кургана, но и горизонтальные участки на его поверхности и в глубине с обособлением глиняных блоков, из которых, как предполагалось, и был построен курган. В рамках предложенной дефиниции предполагалось и изучение так называемой курганной периферии, поэтому на прилегающей к кургану территории были проведены горизонтальные зачистки. Мы исследовали материал глиняных блоков с поверхности кургана,

на его глубине (мощность кургана >7 м) и по периферии, где тоже были обнаружены остатки архитектурного сооружения, построенного из земляных блоков.

В ходе изучения конструкции кургана Марфы использовались следующие методы:

– морфологические описания, изучение в поле, отбор образцов;

– аналитическое изучение рассыпных образцов методами «мокрой» химии;

– микроморфологические изучение ненарушенных монолитов, отобранных из глиняных блоков, а также из фоновых почв и обнажений;

– фитолитный анализ (методику см.: [Гольева, 2001]).

Результаты

В самом начале работы мы попытались провести горизонтальную зачистку на останце бровки *3*, подобно той, что была сделана археологами на большой площади с южной стороны (рис. 1, стрелкой показан останец). Зачистка для выявления блоков была сделана у этой бровки – северный фас, 6 м к востоку от центра. Сверху отмечен слой позднего наплыва на курган, вызванного перемещением материала сверху барсуками или при строительстве пункта триангуляции на вершине кургана. Этот материал имел мощность около 20–25 см и светло-желтый цвет, сыпучий, практически не был проработан почвообразованием (рис. 2, *а*, стрелка). Далее залегал темно-серый дерновый прогумусированный горизонт мощностью около 20 см, принадлежавший почве, сформированной на поверхности кургана. В нем мы попытались сделать горизонтальную зачистку, чтобы выявить блоки. Вначале зачистка была сделана без выборки рыхлого материала между структурными отдельностями (дерновыми блоками обычного гумусового горизонта современной почвы на поверхности кургана) (рис. 2, *б*), а затем материал из нор и трещин между этими блоками был удален (рис. 2, *в*).

Сверху и сбоку зачищенный микропрофиль *1* имел вид естественной почвы крупноблочно-комковатого сложения. То есть, если бы в современном целинном черноземе в поле мы откопали сверху на глубину 20 см под степным войлоком, мы увидели бы точно такую же картину: крупные блоки структурных отдельностей гумусового горизонта, пронизанные корнями растений, ходами земляных червей и роющих животных.

Далее мы углубились в следующий горизонт еще на 20–25 см, вскрыв микропрофиль 2 (рис. 3, *а*), который имел более светлый серо-желто-палевый цвет; согласно представлениям в почвоведении, это был подгумусовый переходный горизонт АВ современной почвы, сформированной на кургане. Данный горизонт имел сходную с фоновой почвой структуру и сложение – столбчато-комковатые структурные отдельности (рис. 3, *а*, *в*). Эти отдельности отличались немного более крупными размерами по сравнению с верхним, гумусовым горизонтом, что также совершенно естественно для черноземов – вследствие уменьшения интенсивности почвообразования сверху вниз по профилю почвы. Горизонт АВ мы также попытались зачистить в плане (горизонтально), убирая рыхлый материал между структурными отдельностями, представленный засыпкой из нор и ходов землероев (рис. 3, *б*). Материал в пространстве между отдельностями и материал собственно структурных отдельностей резко различались по плотности: в норах материал был рыхлым и сыпучим, имел зернистую структу-



Рис. 1. Горизонтальная зачистка большой площади на поверхности кургана Марфа между бровками *1* и *3* (останец бровки *3* показан стрелкой) в южной поле кургана.

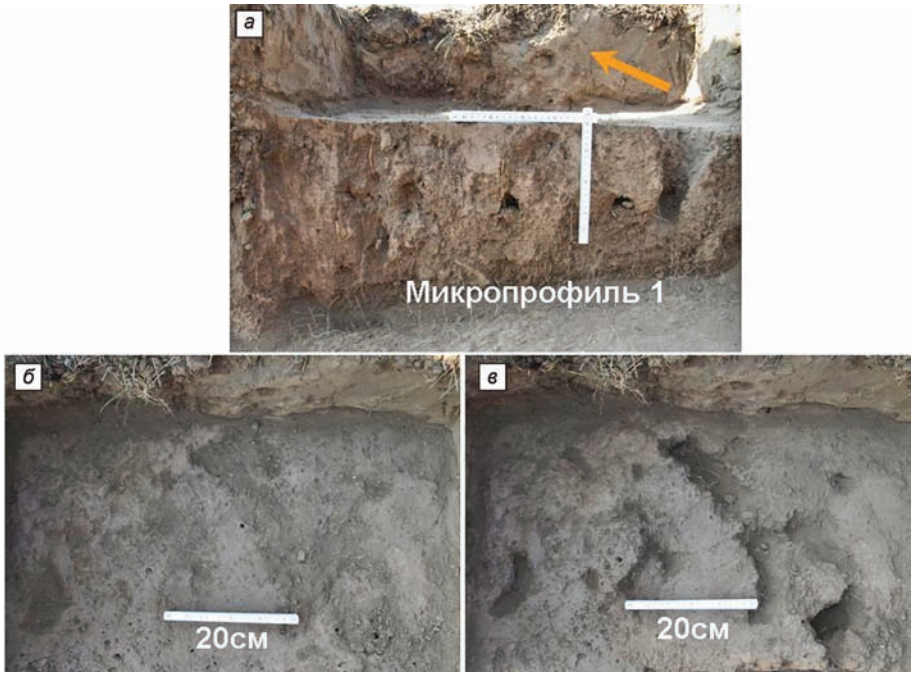


Рис. 2.

а – вид микропрофиля *1* и желтого непроработанного материала (оранжевая стрелка) на вертикальной стенке у бровки *3*, $С_{фас}$, 6 м к *В* от центра; *б* – горизонтальная гладкая зачистка поверхности под светло-желтым материалом (верхний дерновый горизонт сформированной на насыпи почвы); *в* – то же, но с выборкой рыхлого материала между дерновыми блоками; *б* и *в* – вид сверху.

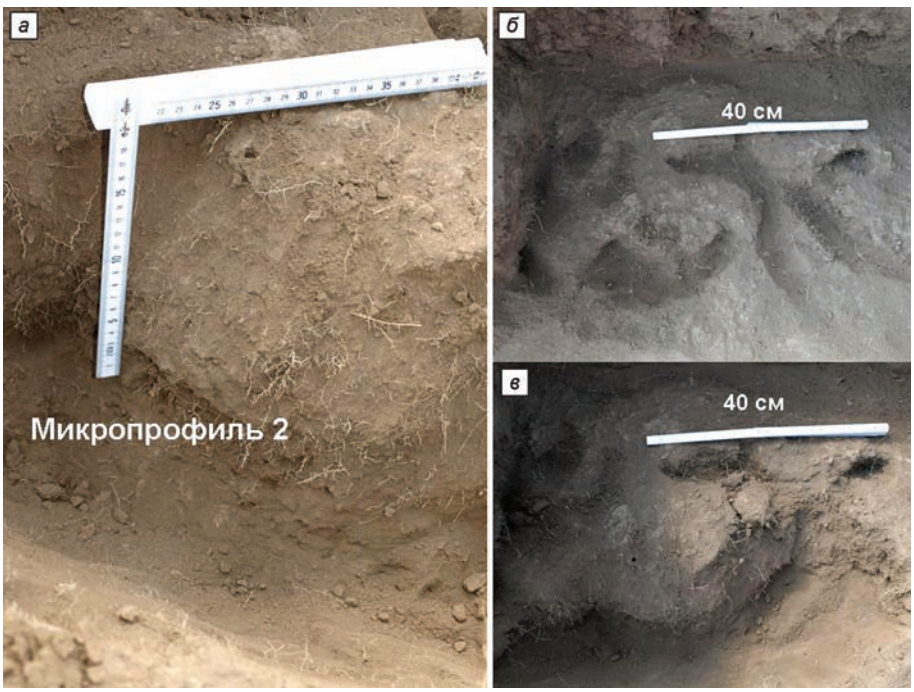


Рис. 3. Микропрофиль *2* (*а*).

Вид сверху – горизонтальная зачистка (*б*) и сбоку – в вертикальной стенке (*в*).

ру, а материал структурных отдельностей был уплотненным, несыпучим, с преобладанием желтоватых тонов. Как сверху в плане, так и сбоку на вертикальной стенке микропрофиль *2* имел вид совершенно естественного подгумусового горизонта почвы, сформированной от поверхности внутри кургана, со столбчато-комковатыми структурными отдельностями.

Итак, морфологическое исследование в поле позволило сделать вывод лишь о том, что поверхность кургана очень сильно проработана современным почвообразованием, визуально определить невозможно, помещался материал в курган в виде специально сформованных блоков или насыпался. Обособленные археологами блоки на поверхности кургана с точки зрения почвоведения воспринимались как крупные структурные отдельности гумусового горизонта. Поэтому с целью изучения в поле были отобраны образцы для двух групп анализов: аналитических и микроморфологических. В глубине курганной конструкции, где глиняные блоки прослеживались более отчетливо, дополнительно были взяты образцы на фитолитный анализ, чтобы понять, использовался ли растительный материал при изготовлении блоков.

Изучение аналитическими методами рассыпных образцов также не давало ответа на поставленный вопрос, поскольку определенно в этих образцах содержание органического углерода и углерода карбонатов, а также гранулометрический состав (рис. 4) имели совершенно обычные для профиля черноземов степной зоны распределения сверху вниз: органический углерод убывал (рис. 4, *а*), карбонаты имели максимум в подгумусовом горизонте (рис. 4, *б*), гранулометрический состав очень мало менялся с глубиной (рис. 4, *в*).

Вместе с тем образцы из блоков, взятые из глубины конструкции (2–3 м от поверхности кургана), а также из архитектурного сооружения на периферии кургана, демонстрировали уникальную однородность по гранулометрическому составу (содержание частиц < 0,01 мм варьировало от 26 до 34 % – переход от легкого суглинка к среднему), а также по содержанию карбонатов (1,1–1,5 % $C_{карб}$), что наводило на мысль об искусственном происхождении такой однородности, но все-таки не исключало и «почвенного» ее происхождения.

Если аналитическое изучение предполагает отбор общей почвенной массы без сохранения естественного ее сложения и структуры (рассыпные образцы) и дальнейшего использования методов мокрой химии в лабораторных условиях, то для микроморфологического изучения были взяты ненарушенные почвенные монолиты размерами в среднем 3 × 5 см, из которых затем были изготовлены шлифы (почва пропитывалась специальным синтетическим веществом, скрепившим монолит, а затем делался тонкий, 30–50 микрон, срез из этого

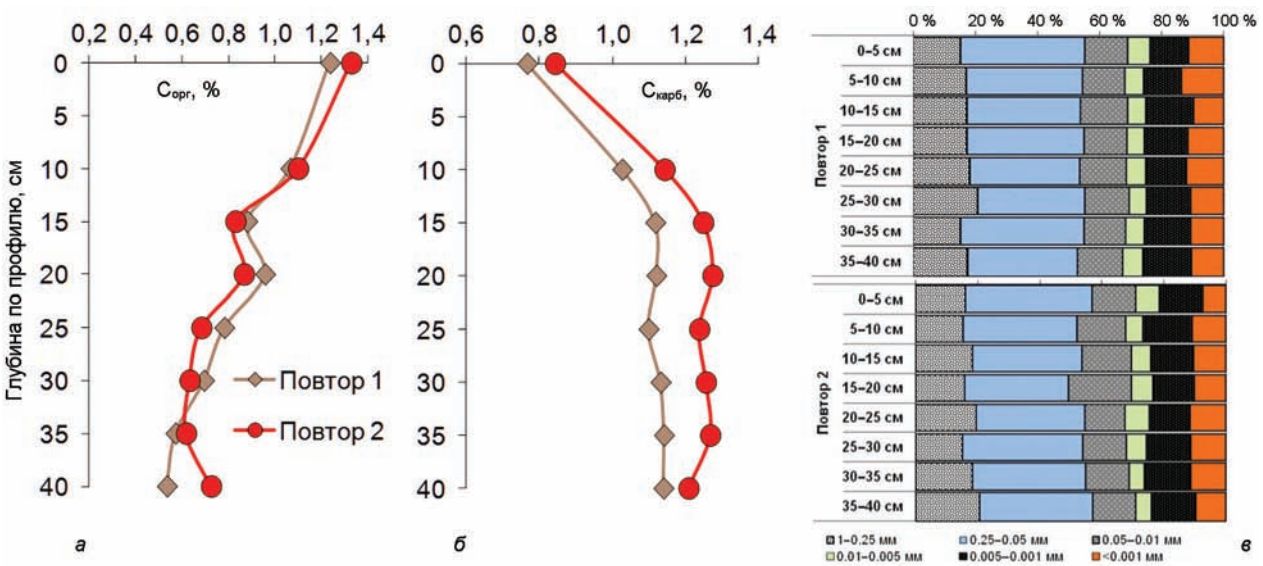


Рис. 4. Аналитические данные для почв, сформированных на поверхности кургана Марфа.
а – органический углерод (%); *б* – карбонатный углерод (%); *в* – гранулометрический состав (% различных фракций).

пропитанного образца и наклеивался на предметное стекло). Полученные таким образом препараты затем изучались и фотографировались на оптическом микроскопе Carl Zeiss HBO 50 (AC).

Микроскопическое изучение шлифов из микропрофилей *1* и *2* помимо подтверждения факта, что материал с поверхности кургана сильно проработан процессами почвообразования, позволило обнаружить явно «инородные» микрофрагменты внутри изученного материала (рис. 5, *а*, *б*). Эти микрофрагменты имели цвет более темный, чем окружающая масса. А главное, они состоят из гораздо более плотно упакованного и насыщенного тонкодисперсным (глинистым) веществом материала. Размер этих микрофрагментов – 5000–6000 мкм (5–6 мм) и меньше, они имеют резкие границы с вмещающим их материалом, что как раз и указывает на их «инородность». Внутри таких микрофрагментов встречаются обломки карбонатных (арагонит) раковин и перекристаллизованных карбонатных плотных стяжений, а также зерна минерала-плагиоклаза.

Обнаруженные микрофрагменты «кирпичей» из поверхностных горизонтов кургана были изучены более детально вместе с другими образцами: блоками с глубины более 1 м и из конструкции на периферии. Для всех трех разновидностей образцов выявлены характерные признаки, позволяющие получить представление о составе материала, из которого были созданы эти блоки, а также подтвердить, что мы имеем дело именно с замешанным в жидком виде и застывшим после укладки, а не насыпанным материалом. Итак, для всех этих образцов были характерны:

– довольно плотное сложение почвенной массы при относительно крупном размере зерен минерального скелета (рис. 6, *а*);

– вокруг каждого минерального зерна отмечены пустоты, повторяющие контур этого зерна, что является характерным для грунтов, просохших после уплотнения во влажном состоянии (рис. 6, *б*);

– черные или темно-бурые пятна гумусово-железистого состава в беспорядке разбросаны в плазме либо появляются в порах (рис. 6, *а–в*);

– примесь карбонатного материала в виде округлых и удлиненных обломков раковин, перекристаллизованного крупнокристаллического кальцита и множества скрытокристаллических нодулей (рис. 6, *г*);

– зерна минералов-плагиоклазов очень характерного облика, которые четко указывают, что материал для этих трех образцов был взят из глубоких горизонтов почвы (рис. 6, *д*, *е*, желтые стрелки).

Таким образом, все три вида изученных образцов содержат обломки раковин, характерные для аллювиальных (речных) отложений; они обогащены органическим веществом, возможно, вследствие примеси речного ила, сильно окарбоначены, причем карбонаты представлены широким разнообразием морфологических форм, имеют зерна плагиоклазов, отсутствующие в поверхностных горизонтах современных почв и характерные для глубоких горизонтов почвообразующей породы, обогащенной аллю-

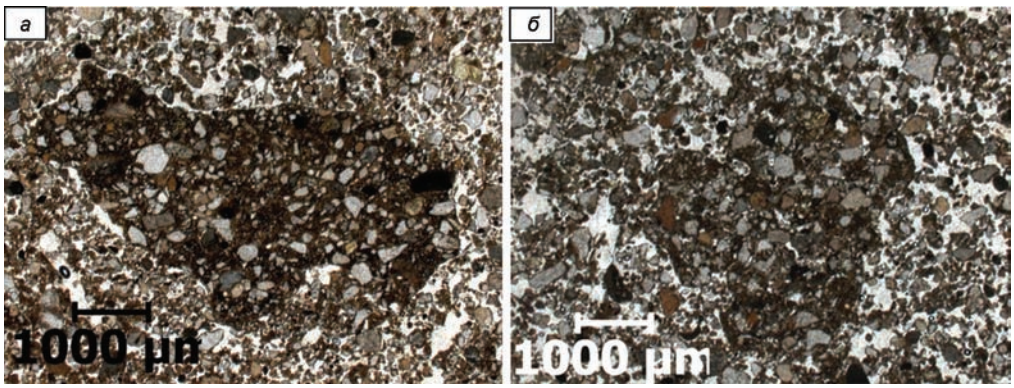


Рис. 5. Микроморфологические фото образцов из микропрофилей *1* и *2*.

а – угловатый микрофрагмент более темного и плотно упакованного материала с резкими границами, слой 25–30 см от поверхности кургана с южной стороны; *б* – микрофрагмент более темного и плотно упакованного материала внутри биогенно турбированной и разрыхленной плазмы, граница микрофрагмента резкая, слой 35–40 см от поверхности с южной стороны кургана. Фото сняты без анализатора, при ||*N*.

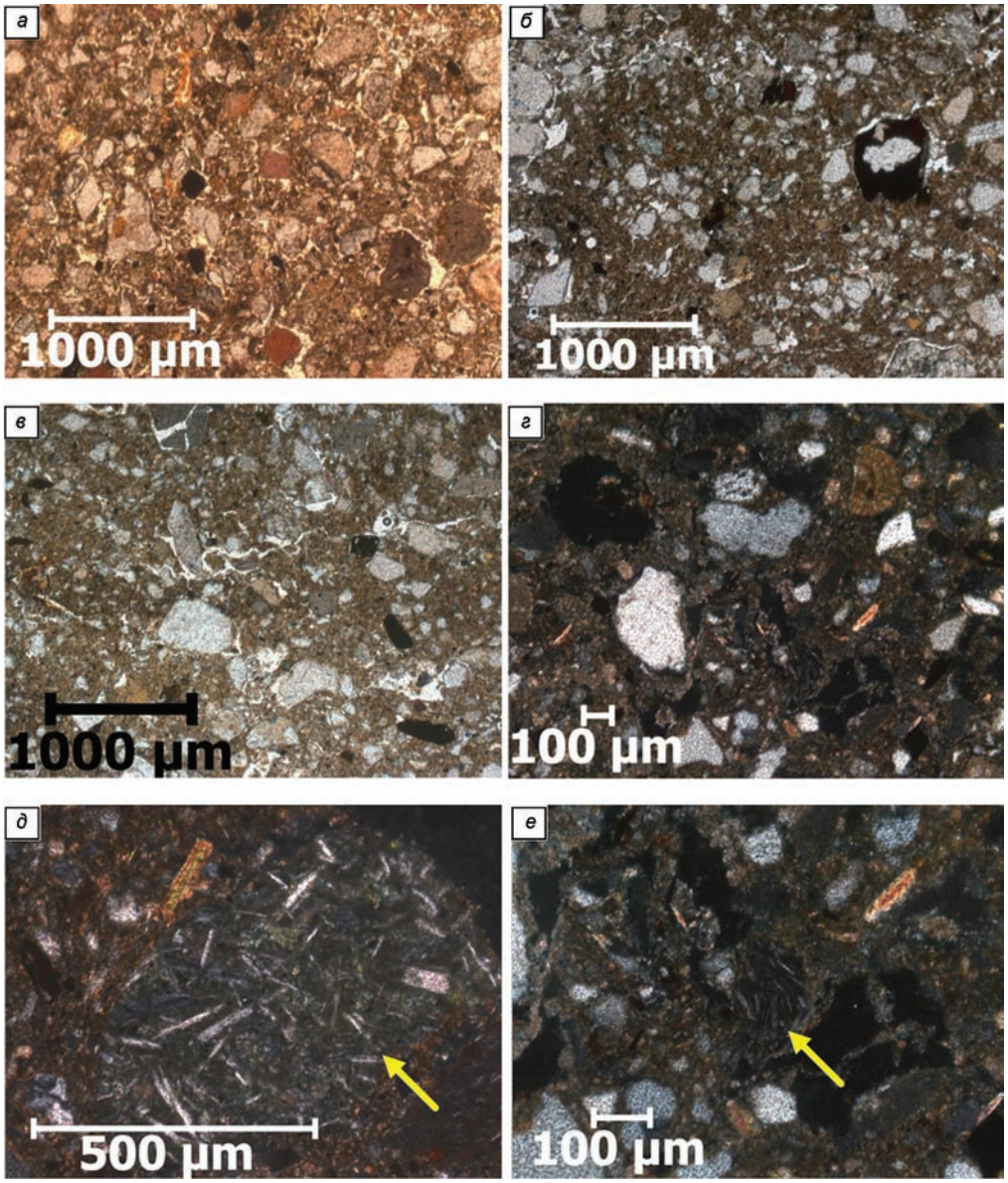


Рис. 6. Микроморфологическое строение останцов блоков с поверхности (*а*, *в*), целиком блоков из глубины 1–2 м конструкции (*б*, *е*) и из «вымостки» по периферии кургана (*г*, *д*).

а – довольно плотное сложение почвенной массы при относительно крупном размере зерен минерального скелета; *б* – вокруг каждого минерального зерна видны пустоты, повторяющие контур этого зерна; *в* – черные или темно-бурые пятна гумусово-железистого состава в беспорядке разбросаны в плазме либо появляются в порах; *г* – примесь карбонатного материала в виде округлых и удлиненных обломков раковин, перекристаллизованного крупнокристаллического кальцита и множества скрытокристаллических модулей; *д*, *е* – зерна минералов-плагиоклазов (на них указывают стрелки). Фото *а*–*в* сняты при ||N; *г*–*е* – при *xN*.

виальными компонентами. И главное, материал изученных образцов неестественно уплотнен и обогащен глиной. Был сделан вывод, что материал для создания блоков брался из нижних горизонтов почвы либо из лессовых обнажений, имеющихся по берегам близлежащих рек, затем добавлялся речной ил, все тщательно замешивалось, уплотнялось, формовалось и в виде блоков помещалось в курган.

Фитолитный анализ* наиболее хорошо сохранившихся «кирпичей» из глубоких слоев кургана показал отсутствие или крайне малое, но вместе с тем разнообразное количество в их материале фитолитов растений. Это свидетель-

*Фитолитный анализ был выполнен А.М. Гольевой – д-ром геогр. наук, ведущим научным сотрудником Института географии РАН, Москва.

ствует о том, что травяная сечка не использовалась в качестве добавления в глину при ее замешивании, так как в этом случае образцы обязательно содержали бы крупные аморфные растительные остатки, а состав фитолитов был бы более однородным. Вместе с тем регулярно в образцах присутствовали спикулы губок и фитолиты тростника, что можно объяснить добавлением речного ила в «кирпичи». Таким образом, можно сделать вывод, что связующей массой для создания строительных блоков служила окарбоначенная глина, а не растительная сечка, как в современном саманном строительстве в изучаемом регионе.

Дополнительно в шлифах был изучен состав цементов-обмазок, которыми «кирпичи» скреплялись в единую кладку при сооружении курганной конструкции. Преобладающим связующим материалом в этих цементах служило карбонатное вещество. Вероятно, при замачивании лессового и речного глинистого материала, в котором изначально глина и карбонаты были представлены по отдельности, под действием воды и тщательного перемешивания в нем происходило преобразование, благодаря чему получалась единая масса глинисто-карбонатного состава. При микронаблюдениях видно, что карбонаты полностью пропитывают глинистую массу такого цемента (рис. 7, *а*). Кроме того, видно очень большое количество карбонатных раковин (рис. 7, *б*), сохраняющих свой первоначальный облик (рис. 7, *б*, желтые стрелки), с начальными признаками растворения (рис. 7, *б*, край крупного обломка раковины в правой части фото) и оплывших, практически полностью утративших первоначальный вид (рис. 7, *б*, белые стрелки).

Иногда цементы имели бурый или красноватый оттенок. При микронаблюдениях видно, что в буром цементе связующим компонентом являлось железо, его оксиды также пропитывали глинистую массу, имеющую в этом случае глинисто-железистый состав (рис. 7, *в*). Для бурых цементов обязательно должна была браться

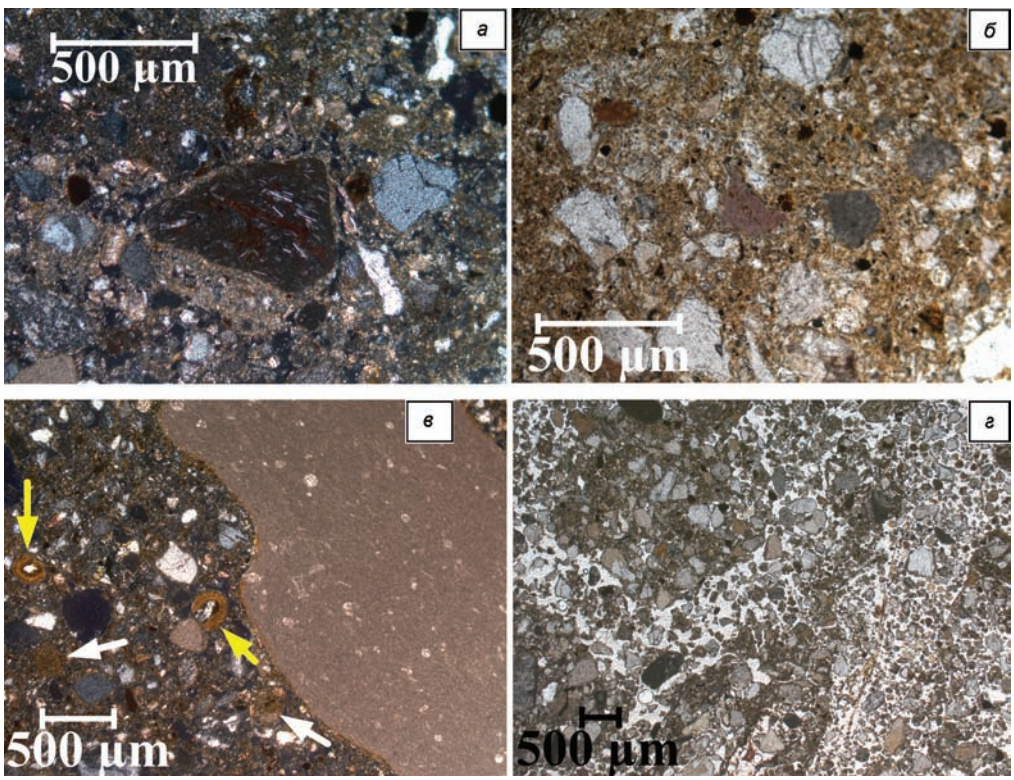


Рис. 7. Микроморфологическое строение обмазок.

а – карбонаты полностью пропитывают глинистую плазму; *б* – множество карбонатных раковин разбросано в плазме, они сохраняют свой первоначальный облик (желтые стрелки), имеют начальные признаки растворения (край крупного обломка раковины в правой части фото), а многие оплыли и утратили первозданный вид (белые стрелки); *в* – глинистая плазма глинисто-железистого состава с небольшой добавкой органического вещества; *г* – разрыхление обмазки деятельностью мезофауны – видны ходы мелких червей с измельченными растительными остатками, рядом – более темные уплотненные ненарушенные микрофрагменты. Фото (*а*, *в*) сняты при *xN*; *б*, *г* – при ||*N*.

глина из реки, так как глинисто-железистый состав почвенной массы совсем не характерен для окружающих курган черноземов. Эта глина также была обогащена органическим веществом, но все же главным красящим компонентом служили именно оксиды железа. Необходимо заметить, что цементы глинисто-железистого состава использованы единично, тогда как карбонатный цемент абсолютно преобладал при скреплении строительных блоков или камней в конструкциях кургана Марфа. Видимо, железистый цемент мог использоваться в особых случаях. В целом обмазки отличались гораздо более плотным сложением, чем даже глинистая масса, из которой сложены «кирпичи», хотя и они также активно, как блоки, разрушались под воздействием землероев (червей, насекомых, личинок и т.п.) (рис. 7, *г*).

Еще одним важным строительным приемом, использованным в курганной конструкции, являлась технология так называемого ленточного глинобита. В Марфе были встречены различные по внешнему виду слои глинобита: темный, красновато-бурый, полосчатый. По поводу последнего: при изучении в поле фрагмент бровки, в которой читался глинобит, по свежей зачистке виделся в виде тонкополосчатого (полоски толщиной 0,5–1 см) разноцветного (с чередованием более темных и более светлых полосок) материала, за что ему было дано условное название «полосчатый» глинобит. Однако менее чем через 30 мин с момента зачистки после просыхания этот глинобит становился совершенно однородным белесовато-палевым, и если бы мы своими глазами не видели, что до этого он состоял из разноцветных полосок, в это невозможно было поверить. При изучении в шлифе видно, что материал «полосчатого» глинобита четко сортирован: светлые минеральные зерна однородного размера (<500 мкм, размерность мелкого и среднего песка) залегают в виде полосок, а между ними глинистая плазма более темного цвета (рис. 8, *а*). То же видно и в образце «темного» глинобита, но здесь глинистая масса более сильно пропитана железистым материалом, окрашивающим ее в бурый, темный цвет (рис. 8, *б*). Такая сортировка глинистого раствора могла быть получена только путем естественной седиментации: замешанная глина в сильно влажном состоянии помещалась в конструкцию, тонко- и грубодисперсная составляющие успевали разъединиться под действием силы тяжести еще до того, как нанесенный слой полностью просохнет. То есть сравнительно крупные минеральные зерна выпадали на нижний край обмазки, а глинистые частицы оставались вверху. Затем наносился следующий слой глины, и процесс разделения-сортировки снова повторялся. Видимо, с помощью такой технологии достигалась особая прочность наиболее важных частей в курганной конструкции, а также преодолевался «природный недостаток» местного лесса – его сравнительно крупная зернистость. Из такого лесса без сортировки довольно трудно получить связную глинистую массу (цементный раствор), и этот недостаток, как мы видим, успешно был преодолен древними строителями.

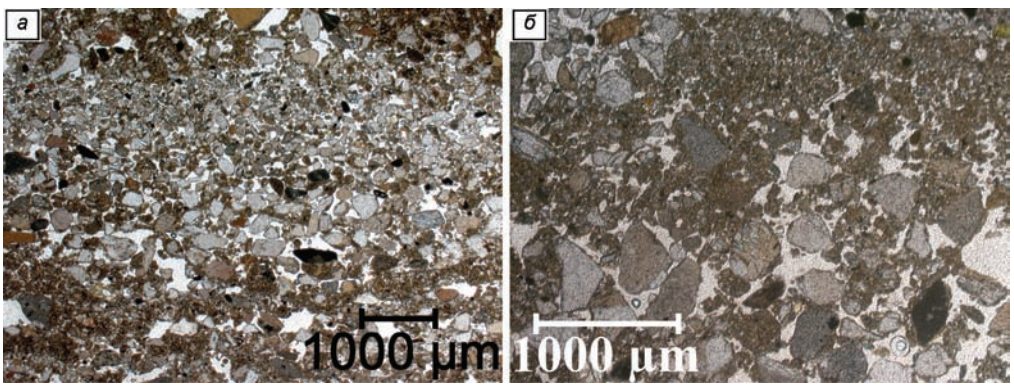


Рис. 8. Микростроение «полосчатого» (*а*) и «темного» (*б*) глинобита.

а – светлые минеральные зерна однородного размера (<500 микрон, размерность песка) залегают в виде полосок, а между ними глинистая плазма более темного цвета с минеральными зернами пылеватой размерности; *б* – глинистая плазма сравнительно сильно пропитана железистым материалом, имеет темный цвет, наиболее крупные минеральные зерна отсортированы, скопления их видны в нижней части фото. Фото (*а* и *б*) сняты при ||*N*.

Заключение

В заключение можно сказать, что при сооружении кургана Марфа древние строители использовали разные технико-технологические приемы и конструкционные материалы: блоки, цементы разного состава, глинобитные слои. Основным конструкционным материалом служил лесс, добываемый, очевидно, в близлежащих лессовых обнажениях по берегам рек. Для замешивания добавлялся речной ил, содержавший довольно много органического вещества, карбонатных раковин, а иногда – ожелезненный. Растительный материал (травяная сечка, солома), как, например, в современном саманном строительстве, практически не использовался при формовке блоков. Это значит, что необходимые плотность и прочность используемых материалов достигались путем тщательного замешивания глинистого раствора. Об этом же свидетельствует и состояние связующих веществ в цементах – карбонатных и железистых. При микроскопических исследованиях обмазок мы видим не просто глину отдельно, карбонаты –железо отдельно, а глинисто-карбонатную, глинисто-железистую плазму, т.е. единую массу, которая могла образоваться только в присутствии воды и при довольно сильно механическом воздействии (перемешивании). Строители использовали и такой нестандартный прием, как уплотнение материла за счет естественной седиментации разноразмерных его фракций под влиянием силы тяжести, что, вероятно, позволяло достичь особой прочности каких-то конструкционных деталей.

Таким образом, можно говорить о высоком уровне строительных знаний древних строителей, своеобразии технико-технологических приемов, которые они использовали при создании своих архитектурных глиняных конструкций. Применяемая ими технология прошла испытание на прочность, поскольку созданная конструкция смогла простоять в открытой степи долгие века и тысячелетия, во многом сохранив свой первозданный облик.

Список литературы

Александровский А.Л., Хохлова О.С., Седов С.Н. Большой Ипатовский курган глазами почвоведа // РА. – 2004. – № 2. – С. 61–70.

Баженов А.И., Сафарова Л.Р., Якимов А.С., Таиров А.Д. «Кирпич–цемент» — универсальная система для строительства курганов // Этнические взаимодействия на Южном Урале: сб. науч. тр. / отв. ред.: А.Д. Таиров, Н.О. Иванова. – Челябинск: Рифей, 2013. – С. 251–257.

Гольева А.А. Фитолиты и их информационная роль в изучении природных и археологических объектов. – М.; Сыктывкар; Элиста, 2001. – 200 с.

Грязнов М.П. Курган как архитектурный памятник: тез. докл. на заседаниях, посв. итогам полевых исследований в 1960 г. – М., 1961. – С. 22–25.

Губин С.В., Демкин В.А. Возможности и перспективы совместных почвенно-археологических исследований // Тез. докл. к V делег. съезду ВОП. – Пущино, 1977. – С. 65–71.

Демкин В.А. Палеопочвоведение и археология: интеграция в изучении истории природы и общества. – Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1997. – 213 с.

Дергачева М.И. Археологическое почвоведение. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1997. – 228 с.

Иванов И.В. Эволюция почв степной зоны в голоцене. – М.: Наука,1992. – 144 с.

Наглер А.О. Погребальные сооружения раннего железного века степей Евразии // Научное обозрение Саяно-Алтая. – 2013. – № 1(5). – С. 222–232.

Плеханова Л.Н., Демкин В.А., Манахов Д.В. Палеопочвенные исследования курганов эпох бронзы и раннего железа (II тыс. до н.э. – I тыс. н.э.) в степном Зауралье // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 17: Почвоведение. – 2005. – № 4. – С. 3–10.

Сычева С.А., Леонова Н.Б., Александровский А.Л. Руководство по изучению палеоэкологии культурных слоев древних поселений. – М.: Изд-во РФФИ, 1998. – 88 с.

Goldberg P., MacPhail R.I. (Eds.). Practical and Theoretical Geoarchaeology. Blackwell Publishing, 2008. – 454 p.

Nagler A. Grabanlagen der frühen Nomaden in der eurasischen Steppe im 1 // Jahrtausend v. Chr. In: Unbekanntes Kazachstan. Archäologie im Herzen Asiens. – Bd. 2 (Bochum, 2013). – P. 609–620.

УДК 902.674, 904

Я. Хохоровски[1], М. Крапец[2]

[1]Ягеллонский университет, Краков, Польша
E-mail: j.chochorowski@uj.edu.pl
[2]Академия горного дела и металлургии, Краков, Польша
E-mail: mkrapiec@agh.edu.pl

СТРУКТУРА И ДАТИРОВКА ПОМОРСКИХ ПРОМЫСЛОВЫХ ПОСЕЛКОВ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ШПИЦБЕРГЕНА В СВЕТЕ ДЕНДРОХРОНОЛОГИИ

Дендродатирование сыграло существенную роль в определении хронологического диапазона поморского промысла на о. Шпицберген, понимаемого как исторический процесс, имевший важное значение для освоения (познания и эксплуатации) русскими этой части Арктики. Относящиеся ко второй половине XVI в. дендродаты, полученные из пяти промысловых поселков южного Шпицбергена, являются основой для понимания хронологии «добаренцевого» этапа (до 1596 г.) этого процесса. Несмотря на действительные возражения относительно методической основы данной проблемы, ее предпосылки определяют также рамки рассмотрения динамики промысловой деятельности русских поморов в зоне Шпицбергена и структуры основанных ими на побережьях архипелага охотничьих поселков.

По данным дендрохронологии и доступным историческим сведениям, хронологические рамки поморского промысла в южной части Шпицбергена – ближайшей к материку и освоенной в самом начале, охватывают примерно 274 года. Самая ранняя дендродата для образцов из стоянки Мосватнет 2 на о. Серкапп – 1563 год. Историческая информация, касающаяся последней известной трагической зимовки одиннадцати русских промышленников-груманланов в становище Скольтенесет на этом острове, связана с промысловым сезоном 1837 г. Такой долгий процесс активности поморов должен был иметь свою внутреннюю логику и структуру, которые, к сожалению, трудно восстановить из-за нехватки исторических данных. Археологические свидетельства также не дают возможности определения взаимных – хронологических, а затем и функциональных – отношений между поморскими становищами и станками Серкаппланда.

Несомненно, исходной точкой такого рода обсуждений может являться анализ структуры и хронологии (в виде дендродат) поморских базовых поселков (становищ) и одиноких жилых построек (станков), а также следов мореходной активности (причалов, остатков судов), расположенных на побережье южного Шпицбергена, на Серкаппланде, и в зоне Хорнсунда. Поморские поселения различаются между собой не только числом построек и другими следами деятельности их хозяев (захоронения, приметные кресты и пр.), но также характером строительного материала: от привезенных с материка старательно обработанных стволов до разных видов (естественного и вторичного) плавника.

Главной целью получения и анализа дендродат является не столько определение абсолютного возраста отдельных построек и находок (это очень сложная задача из-за упомянутого многообразия строительных материалов), сколько установление хронологического взаимоотношения следов промысловой деятельности, т.е. их относительной хронологии. Это касается, прежде всего, показателей временной связи строительного материала из определенных построек и поселков (либо ее отсутствия), а также возможной синхронности отдельных становищ и станков, составляющих поселенческую базу поморского промысла.

Ключевые слова: *Шпицберген, поморский промысел, структура поморских поселений, дендрохронология, строительный материал, абсолютный возраст, относительная хронология.*

J. Chochorowski[1], M. Krapiec[2]

[1]*Jagiellonian university*
Krakow, Poland
E-mail: j.chochorowski@uj.edu.pl
[2]*Academy of Mining and Mettallurgy*
Kraкow, Poland
E-mail: mkrapiec@agh.edu.pl

STRUCTURE AND DATING OF POMOR FISHINGANDHUNTING SETTLEMENTS IN THE SOUTHERN PART OF SPITSBERGEN IN VIEW OF DENDROCHRONOLOGY

Tree-ring dating has played a significant role in determining the time range of pomor fishing on Spitsbergen Island, understood as a historical process which had great importance for the explorations of this part of the Arctic by the Russians (both learning about the area and the use of the local resources). The dendrodates of 5 fishing settlements in Southern Spitsbergen pointing to the second half of XVI century are necessary for understanding the chronology of "Pre-Barents" stage (before year 1596) of this process. Despite the real objections to the methodological foundations of this problem, its assumptions also determine the approach to considering the dynamics of the activities of Russian pomors in the region of Spitzbergen and the structures of the hunting settlements that they founded on the shore of the archipelago. According to dendrochronology data and history knowledge, the timeframe for pomor hunting and fishing in Southern part of Spitsbergen, the nearest to the continent at the very beginning, is approximately 274 years. The earliest dendrodate for the samples from the site Mosvatnet 2 on Serkapp Island is year 1563. Historical information related to the last known tragic wintering of 11 Russian grumanlans in Skolteneset basic settlements ("stanovishche") on this island, is connected to the fishing season of 1837. Such a long process of the pomors activity should have had its own logic and structure, which, unfortunately, are hard to recreate because of the lack of historic data. Archaeological evidence also does not give the opportunity of determining mutual chronological and then functional relationships between pomor basic settlements ("stanovishche") and the individual dwellings ("stanok") of Serkappland.

Definitely, the starting point of such discussions can be the analysis of the structure and the chronology (the dendrodates) of pomor basic settlements ("stanovishche") and the individual dwellings ("stanok"), and also the traces of seafaring activity_(wharfs, remains of ships) located on the coast of southern Spitsbergen, in Serkappland and Hornsund area. The settlements differ from one another not only in the number of constructions and other traces of their owners activities (burials, marking crosses, etc.), but also by the character of the building materials: from carefully treated tree trunks brought from the mainland to different kinds of natural and secondary driftwood.

The main goal of obtaining and analysis of dendrodates is not so much the determination of the absolute age of some separate buildings and findings (this is a highly complicated task because of the abovementioned variety of building materials), as determining chronological relationship between the traces of fishing and hunting activities, that is figuring out their relative chronology. This is related, first of all, to the markers of time connections between the construction material of certain buildings and settlements (or the lack of such connection) and possible simultaneous time of building pomor basic settlements (stanovishche) and the individual dwellings (stanok), which make up a settlement base of pomor hunting and fishing.

Keywords: *Spitsbergen Island, pomor fishing, structures of the pomor settlements, dendrochronology, building materials, absolute age, relative chronology.*

УДК 902.652

Е.Н. Черных, Л.Б. Орловская

Институт археологии РАН
Москва, Россия
E-mail: evgenij.chernykh@gmail.com; lborl47@rambler.ru

РАДИОУГЛЕРОДНАЯ ХРОНОЛОГИЯ КУЛЬТУР СТЕПНОГО ПОЯСА ЕВРАЗИИ И ЕЕ СЮРПРИЗЫ

Систематизация около 1100 радиоуглеродных датировок выполнена на материалах трех крупных археологических общностей (АО) – нео-энеолитической, ямной, катакомбной, а также синхронной последней АО полтавкинской культуры. Их пространственный охват примерно составляет 1 млн км². Традиционно считалось, что все эти социокультурные объединения находятся друг с другом в тесной территориальной связи и характеризуются четкой хронологической последовательностью. Радиоуглеродная хронология выявила резкие расхождения с традиционными взглядами. Ямная и катакомбная АО были синхронными в течение шести-семи столетий, а между нео-энеолитической и ямной АО был установлен поразительный по протяженности временной «разрыв» в 900–1000 лет. С этим «разрывом» оказался связан трудно объяснимый феномен пространственно-хронологического тысячелетнего хиатуса IV тыс. до н.э. на западном фланге Степного пояса Евразии.

Ключевые слова: *радиоуглеродная хронология, металлургическая провинция, Степной пояс Евразии, эпоха раннего металла.*

E.N. Chernykh, L.B. Orlovskaya

Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia
E-mail: evgenij.chernykh@gmail.com; lborl47@rambler.ru

RADIOCARBON CHRONOLOGY OF THE EURASIAN STEPPE BELT' CULTURES AND ITS SURPRISES

Systematization of roughly 1,100 radiocarbon dates was connected with three very large-scale archeological communities (AC) – neo-eneolithic, yamnaya, catacombnaya, and synchronous with the last one poltavka culture. Their spatial coverage spread approximately one million sq. mln. km. Traditionally, these socio-cultural formations are considered to each other in close territorial connection and obvious clear chronological sequence. Radiocarbon chronology revealed sharp differences with traditional views. Yamnaya and catacombnaya AC appeared synchronized with each other for six or seven centuries, but between the neo-eneolithic and yamnaya AC was established by striking over time «gap» in the years 900–1000. This chronological «downfall» was linked the difficult to explain phenomenon spatial-chronological thousand-year hiatus of IV millennium B.C. on the western flank of the Eurasian Steppe Belt.

Keywords: *radiocarbon chronology, metallurgical province, Eurasian Steppe Belt, Early metal age.*

Радиокарбон-14 в археологии: немного истории

Следствием широкого внедрения естественно-научных методов исследований в практику археологии явились резкие сдвиги в традиционной парадигме науки о древности. Среди довольно обширного перечня методов естественных и технических дисциплин можно выделить два направления – археометаллургию и археохронологию. Они и глубже, и масштабнее послужили преобразованию генеральной картины развития древних культур всей планеты.

С методической позиции первое направление обычно представлено обширным комплексом аналитических приемов, связанных с горно-

металлургическим производством древности. Основными целями данного направления являются изучение техники горных разработок, химико-минералогического состава добытой и использованной в древности руды и характеристика ее изотопного состава (преимущественно по свинцу); установление химического состава руд и металлов с помощью спектрального и рентгено-флуоресцентного анализа, а также сравнение их характеристик между собой с целью установления источников рудного сырья; воссоздание технологии металлообработки с использованием металлографии.

Комплекс методов археохронологического направления выглядит заметно скромнее. В нем лишь два главных, но в глубинной основе тесно взаимосвязанных метода: определение абсолютного возраста образцов по радиоактивному изотопу ^{14}C (или радиоуглеродная хронология) и дендрохронология. Однако с точки зрения значимости и воздействия на структуру генерального и, по сути, всеохватного полотна древнейшей истории человечества первое место, безусловно, принадлежит именно археохронологии, а уже внутри этого направления – радиоуглеродной хронологии.

В некотором смысле казалось, что иерархический порядок мог бы быть обратным. Ведь кардинальные инновации археометаллургических гипотез принимались археологами почти всегда без каких-либо заметных сомнений и решительных возражений, а сдвиги в этой сфере были весьма существенными. Причина в таком восприятии археологическим сообществом крылась, скорее всего, в том, что особых и сложившихся в устойчивую традицию канонов в этой области науки не наблюдалось, за исключением, может быть, весьма общей триады – каменного, бронзового и железного веков.

Иначе выглядела ситуация с определениями возраста по ^{14}C. Как известно, стартовыми для радиоуглеродной хронологии в археологии стали 1950-е гг. К тому времени в нашей науке сложились взгляды на последовательность существования и развития культур; в первую очередь, это относилось к эпохе меди и бронзы Евразии. Две казавшиеся незыблемыми аксиомы определяли в первой половине XX в. эту картину: «Свет с Востока» («Ex Oriente Lux»), а также закономерность развития от простого к сложному.

Первый постулат требовал признания родиной фактически всех без исключения сколько-нибудь значимых открытий в технологической или идеологической сферах: Месопотамию и/или Египет. Варварские же окраины могли демонстрировать свои таланты лишь по способности осваивать эти поступавшие к ним из «благостных» стран истины. Отсюда следовало, например, что все европейские культуры медного и бронзового веков должны были датироваться никак не ранее 3 тыс. лет до н.э., а скорее всего, позднее или даже много позднее. Радиоуглеродные датировки этот канон рушили, и пожалуй, это послужило основной причиной довольно жесткого сопротивления со стороны немалого числа специалистов по применению в археологической практике методов радиоуглеродной хронологии уже на старте ее внедрения. Примечательно, что с отзвуками этого негатива можно столкнуться и сегодня.

Вторая традиционная аксиома признавала, по сути, лишь один путь прогресса и развития – от простого к сложному. Для археологических исследований ее подготовил своими знаменитыми трудами шведский археолог Оскар Монтелиус. Согласно этому постулату, все культуры, к примеру, с господством металлических изделий простых форм должны были занимать на относительной хронологической шкале положение более раннее по сравнении с теми общностями, где преобладал металл развитых форм, и последние, следовательно, должны были считаться более поздними. Радиоуглеродные датировки показали, что процессы развития протекали отнюдь не прямолинейно и что далеко не редко сложные по своим формам изделия на практике вытеснялись хотя и простыми, но более рациональными. Однако это вызывало (и даже вызывает в настоящее время) у некоторых ученых негативную реакцию на инновации в радиоуглеродной хронологии. Любопытно также, что именно такое неприятие может дополнительно (пусть даже косвенно) подчеркнуть знаковую и первенствующую роль радиоуглеродной хронологии в протяженном ряду естественно-научных методов исследования: ведь именно ей приходилось порой едва ли не взламывать закостеневшие взгляды и структуру парадигмы традиционной археологии.

На самой заре применения в археологии радиоуглеродной хронологии – на состоявшемся

в Гронингене еще в 1959 г. симпозиуме, посвященном этой «коварной» для археологии радиокарбоновой новинке, разгорелась дискуссия. Многие отвергали «новинку», но в ответ на критику один из европейских зачинателей этого направления – голландец Харм Ватерболк написал в отчете о симпозиуме: «Лучший путь преодоления трудностей – эмпирический, или же иначе: одна дата для памятника или же культуры – это не дата; имеет смысл только серия датировок, которая и может быть использована для целей хронологии» [Waterbolk, 1960, p. 18]. Пять прошедших десятилетий полностью подтвердили этот тезис голландского ученого. Однако назвать и сегодня примеры уверенных определений возраста культур или комплексов по единичным датировкам труда, к сожалению, не составляет.

Цель настоящей статьи – представить результаты системного анализа радиоуглеродных датировок культур западного фланга Степного пояса Евразии*.

Попытки дешифровки этой проблемы приоткрыли нам чрезвычайно примечательный диссонанс между традиционными «до-радиоуглеродными» оценками возраста АО и культур на фоне уже вполне современных, после принятия и систематизации крупных серий возрастных определений.

Нео-энеолитическая, ямная и катакомбная археологические общности

Рассмотрим три археологические общности (АО) эпохи раннего металла. Исходной из этих огромных общностей является докурганная *нео-энеолитическая* (НЭ АО). Ее связь с Балкано-Карпатской металлургической провинцией следует из огромной серии украшений (около 5,5 тыс. изделий), правда мелких, из меди. Элементный состав этой меди хорошо согласуется с химическими группами центрального блока провинции в Балкано-Карпатской горно-металлургической области, где были сосредоточены основные источники рудного сырья. Более поздние курганные АО – *ямная* и *катакомбная* (Ям АО и Ктк АО) – стали важным и по своей структуре своеобразным степным блоком в обширной и сложной системе Циркумпонтийской металлургической провинции.

Скотоводческие кланы кочевых и полукочевых образований всех трех АО абсолютно доминировали на западном фланге Степного пояса Евразии от Южного Урала и бассейна р. Урал вплоть до устья Дуная. Они при этом проникали за пределы Степного пояса по долине Дуная, даже вплоть до Трансильвании и Паннонии, на исконные земли оседло-земледельческих культур. Территория их общего ареала оказалась близка 1 млн км^2 (рис. 1).

Считалось, что эту весьма обширную территорию интересующие нас АО занимали последовательно, сменяя друг друга. Это обстоятельство приобретало, как правило, характер безусловного аргумента в пользу ставшего уже традиционным и господствующим мнения об их поэтапной и строгой последовательной смене друг друга – от нео-энеолитической АО к ямной, а затем уже и катакомбной АО, а также их тесной взаимосвязи. Хорошо известно, что исходный фундамент понимания такого относительного хронологического чередования был заложен более века назад классиком российской археологической науки В.А. Городцовым [1905, 1907]. Это казавшееся безусловным положение предполагало последовательно сменявшую друг друга триаду степных курганных культур – ямной, катакомбной и срубной**. Спустя два десятилетия П. Рау [1928; Rau, 1928] предложил отчленить от ямной АО – уже к востоку, в бассейнах Волги и Урала – более позднюю полтавкинскую археологическую культуру, в которой многие усматривают ныне своеобразный клон соседней катакомбной АО. Еще позднее, в 1950–1960-е гг. на карту Северного Причер-

*Освещаемые в статье результаты системного анализа крупных серий радиоуглеродных датировок являются частью работы в лаборатории естественно-научных методов Института археологии РАН по проекту «Радиоуглеродная хронология культур эпохи раннего металла Западной Евразии». К настоящему времени в рамках проекта системно обработано около 7 тыс. датировок, относящихся к широкому хронологическому периоду от эпохи протометалла до раннего железного века, т.е. от X/IX до I тыс. до н.э. и распространенных по площади примерно в 10–11 млн км2. Заметим, что этим вопросам авторы уделяли внимание и раньше (см., например: [Черных 1978, 2011, 2013; Черных, Орловская 2009–2011, 2013, 2015; Черных, Авилова, Орловская, 2000; Черных, Кузьминых, Орловская, 2011; Chernykh, 2011, а также другие работы]).

**В настоящей статье материалы срубной АО почти не затрагиваются.

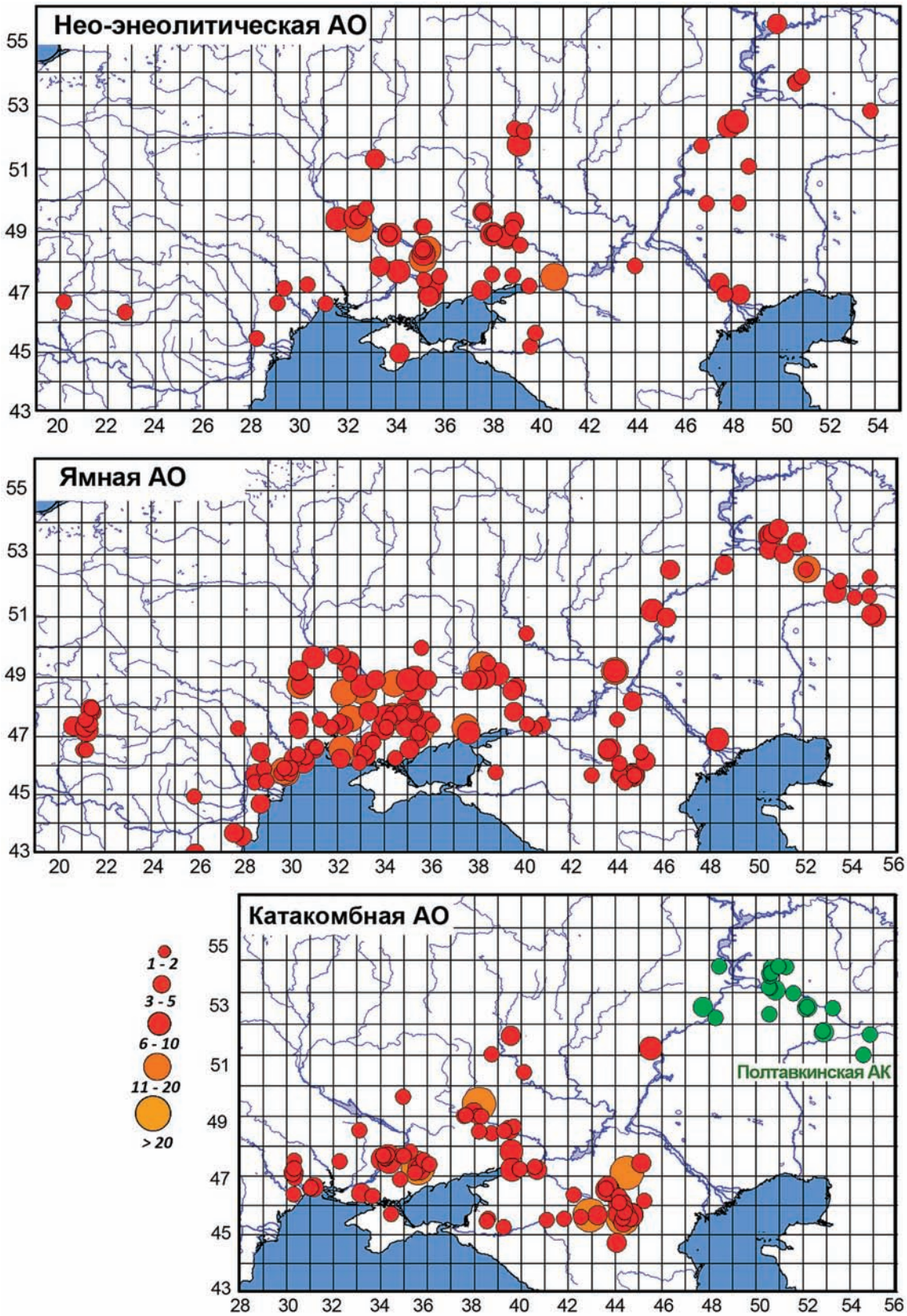


Рис. 1. Карты распространения проанализированных и системно обработанных радиоуглеродных датировок нео-энеолитической, ямной, катакомбной АО и полтавкинской культуры.

Диаметр кружков (красных и зеленых) отражает число радиоуглеродных датировок в каждом памятнике/комплексе.

номорья украинские археологи стали наносить контуры докурганных степных культур медного века – днепро-донецкой, азово-днепровской, мариупольской, среднестоговской и др. В этих культурах почти безоговорочно все специалисты увидели базовую основу ямной АО.

Однако комплексный анализ причерноморского блока докурганных культур чрезвычайно выпукло продемонстрировал нам феномен так называемого *синдрома культурной непрерывности* [Черных, 2013, с. 145–147]. Характер данного синдрома существенно сказывался на чрезвычайно досадной для исследователей «размытости» и неопределенности как горизонтальных (территориальных), так и вертикальных (хронологических) граней выделяемых ими культур. В таких случаях попытки корректного и убедительного определения границ между соседними, а также предшествующими и последующими культурными образованиями к успеху не приводили, и это, как правило, порождало многолетние и крайне малопродуктивные дискуссии между археологами*. Добавим, что проявления культурной непрерывности достаточно заметно отражались не только на НЭ АО, но и на более поздних объединениях Степного пояса.

Правда, в нашем случае этот синдром был очевиден преимущественно для внутренней структуры НЭ АО, что создавало немалые трудности для правильного понимания соотношения различных выделяемых археологами культур и их вариантов. За рамками АО контраст с соседями выглядел столь выразительным, что, например, археологи придунайских стран без каких-либо сомнений определяли их безусловную чужеродность господствующему фону местных оседло-земледельческих культур. Это нашло отражение в немалом числе публикаций, начиная с 1930-х гг. [см., например: Kovacs, 1932; Popescu, 1941; Jovanović, 1974, 1979; Ecsedy, 1979; Lichardus, Lichardus-Itten, 1985; Govedarica, Kaiser, 1996; Govedarica, 2004 и др.]. Очевидными, на взгляд авторов, были и признаки отличий НЭ АО от ямной АО, хотя большинство исследователей и видело в различных территориально-хронологических блоках подоснову, весьма тесно связанную с ямной АО [Телегин, 1960, 1985; Шапошникова, 1971, 1985; Даниленко, 1955, 1974; Мерперт, 1982 и др.].

Сводка данных по археологическим общностям

Данные по совокупности систематизированных радиоуглеродных датировок, а также по числу и виду памятников, из которых были получены материалы для анализа, приведены в табл. 1. Там же публикуются сведения о территории распространения дат для каждой из АО. Кроме трех общностей, в табл. 1 включены данные о полтавкинской АК. Эта таблица позволяет прийти к ряду важных заключений.

Во-первых, представительным является огромное количество систематизированных датировок, что вселяет уверенность в надежность базы данных и тех сопоставлений, о которых речь пойдет ниже.

Во-вторых, сравнение, с одной стороны, генеральных площадей всех изучаемых здесь АО и АК, и с другой – ареалов распространения памятников, послуживших источником материалов для ^{14}C (рис. 1), свидетельствует об их очевидной близости. Таким образом, наше исследование фактически охватывает все важнейшие территории указанных общностей и культур.

В-третьих, все три сопоставляемых блока оказываются по размеру площади сходными между собой. Даже территории Ктк АО вкупе с родственной ей полтавкинской культурой лишь ненамного уступают первым двум, составляя от них 85–90 %.

*Одним из самых ярких и вместе с тем кажущихся весьма странным признаков синдрома культурной непрерывности стало удивительное изобилие наименований общностей/культур/вариантов, которые исследователи предлагают на одном и том же, по существу, материале. Мы остановимся здесь лишь на том перечне названий, с которым мы столкнулись при культурной верификации всего лишь 40 поселений и могильников НЭ АО. Эти памятники – суть источники радиоуглеродных датировок – разбросаны по сравнительно ограниченному ареалу от Днепра до Дона, и в приведенном ниже перечне мы ограничимся простым перечислением наименований АО и АК. Например, мариупольская общность и причастные к ней культуры: ракушечноярская /нижнедонская / воронежско-донская / азово-днепровская. Далее следует днепро-донецкая общность (или культура): киево-черкасская / лисогубовская / орельско-донецкая / матвеевокурганская / тубинская. Среднестоговская общность (или культура): дереивская / скелянская / константиновская. И этот кадастр (повторим еще раз) касается только тех памятников, для которых уже получены зафиксированные нами датировки по ^{14}C.

Таблица 1. **Сводка данных по площади, сумме систематизированных определений возраста и числу связанных с датировками памятников АО и АК западного фланга Степного пояса Евразии**

АО и АК	Площадь, млн км^2	Сумма систематизир. ^{14}C определений	Число памятников с данными по ^{14}C	
			поселения	могильники
Нео-энеолитическая	0,9–1,0	246	41	26
Ямная	0,9–1,0	464	6	137
Катакомбная	0,72–0,77	342	5	84
Полтавкинская	0,07–0,09	46	0	22
Всего		1098	52	269

Примечание. Сумма 1098 отражает лишь систематизированные и включенные в генеральную сводку определения возраста по ^{14}C; вне сводки остались некоторые группы анализов, по разным причинам в нее не включенные (например, 27 датированных образцов по нагару с керамики из так называемой репинской культуры ямной АО, резко отличавшихся возрастом от основной совокупности, а также некоторые другие относительно небольшие группы дат).

Наконец, обращают на себя внимание различия в соотношении двух категорий памятников – поселений и могильников. Доля поселений достигает в НЭ АО примерно 60 %. Прямо противоположной является картина в Ям и Ктк АО, равно как и в полтавкинской АК: в них абсолютно доминируют материалы из могильников, а доля изученных по абсолютному возрасту поселенческих материалов кажется ничтожной. За этим хорошо угадывается картина соотношения как характера, так и уровня подвижности полукочевых/полуоседлых скотоводов НЭ АО на фоне безусловного господства мобильно-кочевого образа жизни у популяций ямников, катакомбников и полтавкинцев.

Сюрпризы диапазонов радиоуглеродного возраста в АО и АК

При установлении хронологических (возрастных) диапазонов для любых совокупностей, кроме числа базовых и системно обработанных радиоуглеродных датировок, мы непременно указываем также возрастные диапазоны в двух вариантах – одной сигмы (вероятность 68,2 %) и двух сигм (95,4 %)*. Анализ почти 1100 дат показал (рис. 2, табл. 2), что мы весьма неожиданно столкнулись как бы с «двойным» сюрпризом (табл. 2).

Первый из них проявился в поразительном по глубине хронологическом разрыве (около 900 лет!) между ранней НЭ АО и последующей ямной АО. Вторым сюрпризом стала столь же неожиданная и длительная – не менее 6–7 столетий – синхронность ямной и катакомбной АО. Оба «сюрприза» могут показаться почти невероятными на фоне устоявшихся в течение долгих десятилетий, практически традиционных представлений о тесной взаимосвязи и строгой хронологической последовательности данных общ-

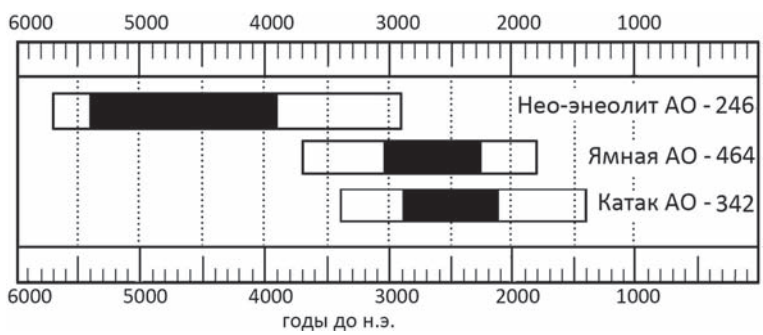


Рис. 2. Хронологические диапазоны степных археологических общностей, установленные благодаря системной обработке радиоуглеродных датировок.

Основной и оконтуренный прямыми линиями прямоугольник означает диапазон вероятности в две сигмы (95,4 %); внутри прозрачного прямоугольника помещен залитый черным, что обозначает вероятность в одну сигму (68,2 %); цифры после наименования АО – число обработанных анализов по ^{14}C.

*Нашим постоянным методическим фундаментом при обработке радиоуглеродных датировок являются программы Оксфордской лаборатории OxCal vers. 3.10 and 4.2. (Oxford Radiocarbon Accelerate Unit – Head of Laboratory B. Chr. Ramsey). Версию 4.2 мы используем, как правило, для калибровки единичных результатов. Версия же 3.10, с нашей точки зрения, оказывается оптимальной при обработке сумм вероятностей для многих совокупностей.

Таблица 2. **Сводка данных по суммам вероятностей основных АО**

Археологические общности	Количество систематизированных. датировок	Суммы вероятностей	
		68,2 %	95,4 %
Нео-неолитическая	246	5400–3900	5700–2900
Ямная	464	3020–2250	3700–1800
Катакомбная	342	2900–2100	3400–1400

ностей*. Выявленная ситуация требует, по всей видимости, более детального анализа, в связи с этим ниже мы перейдем к сравнительным характеристикам более узких, локальных группировок каждой из АО.

Локальные варианты общностей и бассейны крупных рек

Локальные варианты в каждой из трех АО мы определим по отношению конкретных групп памятников к бассейнам основных рек, впадающих в Черное или Каспийское моря. Такого рода территориальные блоки оказались намного более определенными и устойчивыми по сравнению с зыбкими контурами намеченных ранее внутри каждой из общностей культур, о чем шла речь выше в связи с синдромом культурной непрерывности (табл. 3 и рис. 3).

Анализ локальных вариантов не привел, однако, к каким-либо принципиальным коррективам той картины, что выявилась при создании более общего полотна, отраженного на рис. 2 и в табл. 2. Сохраняется примерно тот же «провал» в девять столетий между возрастными диапазонами локальных вариантов НЭ АО и Ям АО.

Таблица 3. **Сводка данных по количеству дат/памятников и сумме вероятностей радиоуглеродных датировок в основных ареалах АО и полтавкинской АК**

АО-ареалы	Даты/памятники, комплексы	Сумма вероятностей	
		68,2 %	95,4 %
Нео-энеолитическая АО			
Днепр–Днестр–Дунай	142/31	5500–4900…4700–3900	5500–2900
Дон–Донец	67/22	5500–5200…5000–4000.. ..3800–3600	5700–3500
Волга–Урал	37/14	5200–4300	5700–3700
	246/67		
Ямная АО			
Волга–Урал	61/20	3350–2550	3800–1900
Дон–Донец	56/18	3100–2350	3700–2200
Днестр–Подунавье	72/26	3100–2200	3600–2000
Калмыкия–Маныч	35/14	3050–2200	3700–2000
Днепр–Буг	220/54	2950–2250	3500–1600
Трансильвания	20/11	3100–2450	3400–2400…2000
	464/143		
Катакомбная АО и полтавкинская культура			
Дон–Донец	99/24	2900–2200	3800–1400
Калмыкия–Предкавказье	149/30	2900–2050	3100–1300
Днепр	79/25	2850–2000	3100–1800
Днестр–Буг	15/10	2550–2060	4000–1400
Полтавкинская	46/22	3050–2400	3500–1800
	388/111		

*Эти ситуации уже обсуждались ранее (см., напр.: [Черных, 2013, с. 203–207]).

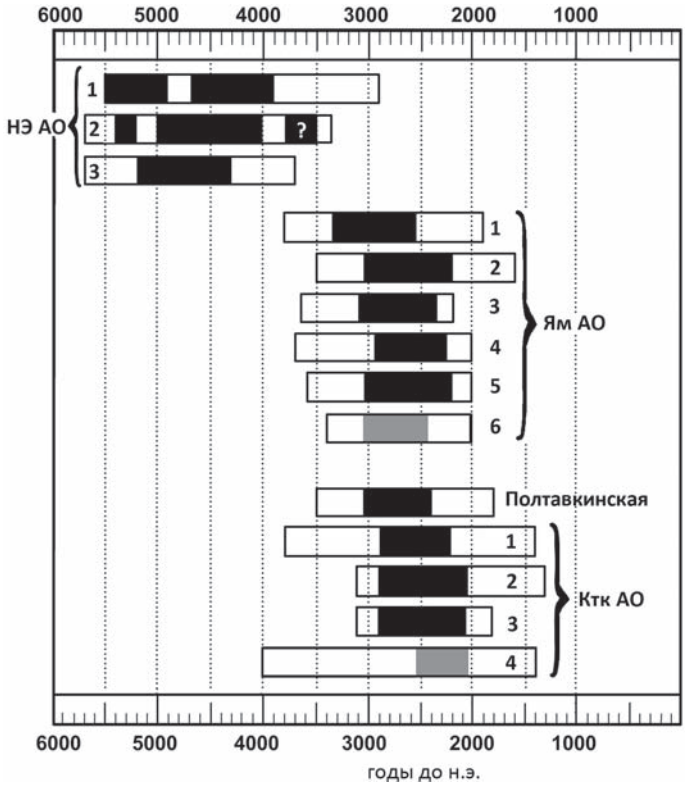


Рис. 3. Хронологические диапазоны локальных вариантов степных археологических общностей, а также полтавкинской культуры, установленные благодаря системной обработке радиоуглеродных датировок.

Основной и оконтуренный прямыми линиями прямоугольник означает диапазон вероятности в две сигмы (95,4 %); внутри прозрачного прямоугольника помещены залитые черным или серым, обозначающие вероятность в одну сигму (68,2 %); серая заливка – сумма обработанных анализов менее 25 %.

Для блоков АО приняты следующие обозначения: НЭ АО: *1* – Днепр–Днестр–Дунай (142/31); *2* – Дон-Донец (67/22), *3* – Волга–Урал (37/14); Ям АО: *1* – Волга–Урал (61/20); *2* – Калмыкия–Маныч (35/14); *3* – Дон–Донец (56/18); *4* – Днепр–Буг (220/54); *5* – Днестр–Нижний Дунай (72/26); *6* – Трансильвания (20/11); Ктк АО: *1* – Дон-Донец (99/24); *2* – Калмыкия–Предкавказье (149/30); *3* – Днепр (79/25), *4* – Днестр–Буг (15/10). Полтавкинская АК (46/22). Цифры означают соответственно: число анализов/памятников (см. также табл. 3).

При этом обратим внимание на некоторые примечательные и как бы параллельные сдвиги диапазонов. Так, в Ям АО более древней стартовой гранью диапазона в одну сигму выделяется волго-уральский ареал. Тот же признак, хотя и менее выраженный, присущ полтавкинской культуре. Примечательно, что этим ранним стартам двух самых восточных культур системы ЦМП «отвечает» волго-уральский ареал НЭ АО, однако не стартом, но финалом своего возрастного диапазона. Разница и в этом случае представлена весьма впечатляющим отрезком уже около десяти столетий.

Волго-уральский вариант НЭ АО отличается бóльшей компактностью геометрии распределения сумм вероятностей возраста в рамках одной сигмы на фоне двух ее более западных ареалов. В группе Днепр–Запад наблюдаются как бы два пика, а в группе Дон–Донец – даже три. Причем в последней группе самый поздний пик в пределах диапазона одной сигмы вызывает большие сомнения вследствие не очень ясной культурной верификации проанализированных и систематизированных здесь проб. Впрочем, установленная неравномерность распределения значений возраста, отраженная на диаграмме, по всей вероятности, также во многом обусловлена отражением синдрома культурной непрерывности, присущего этим культурам в рамках НЭ АО. Ранее мы проводили системную обработку результатов анализов, опираясь на выделяемые археологами различные и перечисленные выше культурные образования – и тогда эффект данного синдрома проявлялся гораздо более выпукло (см., например: [Chernykh, 2011, p. 155, fig. 5]).

Полученные результаты представляются очень важными, однако они приобретают еще большее значение, если взглянуть на реконструируемое здесь широкое хронологическое полотно как бы со стороны.

Хронологический хиатус или «провальное» четвертое тысячелетие: сложные проблемы

Все выявленные и неожиданные для нас казусы глубоких хронологических разрывов относятся к IV тыс. до н.э. Но возможно ли полагать, что такие возрастные «провалы» присущи множеству иных культурных объединений? И с помощью радиоуглеродной хронологии можно ли это установить? Действительно, в настоящее время представительность серий радиоуглеродных датировок по эпохе раннего

металла весьма выросла, и мы в состоянии проверить это сомнение, расширив кадастр сравнений на этом же полотне за счет АО и АК более поздних III и II тыс. Кроме того, резонным кажется увеличить и пространственный охват нашего полотна за счет бассейна Нижнего Подунавья, примыкающего к Степному поясу.

Представленная на рис. 4 диаграмма базируется на 1548 радиоуглеродных датировках, сопряженных с 429 различными памятниками. Расширение базы произошло за счет подключения хронологических диапазонов ряда культур, следующих за Ям АО, Ктк АО и полтавкинской АК. К ним относятся в основном многочисленные анализы ^{14}C срубной и абашево-синташтинской АО, входивших уже в систему Западноазиатской металлургической провинции. Сравнительно немногочисленные определения возраста западного и восточного вариантов культуры бабинского типа занимают как бы промежуточное хронологическое положение между обеими провинциями.

Безусловно, на этой картине исключительный интерес для нас представляет, с одной стороны, весьма резко выраженный контраст между хронологическим провалом IV тыс., а с другой – четко следующие друг за другом общности и культуры Циркумпонтийской провинции и более поздние АО и АК Западноазиатской провинции. Никаких провалов здесь не заметно, если не считать разрыва в два столетия между полтавкинской АК и абашево-синташтинской АО в Поволжье; однако отнести его к сколько-нибудь значительным вряд ли возможно.

Особого внимание на этом полотне заслуживает бассейн Нижнего Подунавья, тесно примы-

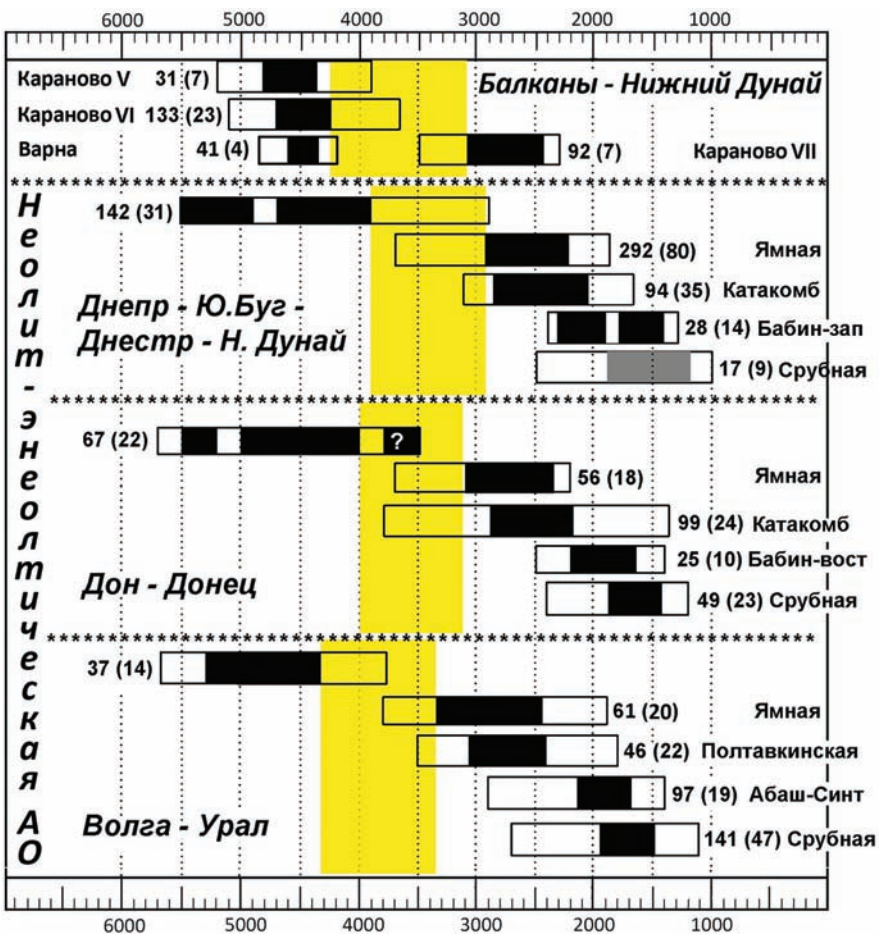


Рис. 4. Распределение вероятностных хронологических диапазонов, полученное благодаря системной и статистической обработке баз данных для каждой из совокупностей. Желтым цветом обозначены «провальные» столетия IV тыс. до н.э.

Условные обозначения на рис. 3; цифры вне скобок обозначают число системно обработанных радиоуглеродных датировок; внутри скобок – число связанных с датировками памятников.

кающий к пограничному крайнему западному флангу Степного пояса. Здесь мы также видим отчетливый – даже более чем тысячелетний – разрыв между культурами Балкано-Карпатской провинции (Караново V и VI, Варна) и их наследницей в этом ареале – культурой Караново VII-Эзеро-Юнаците, входившей уже в систему Циркумпонтийской провинции.

Знаковый характер этого нижнедунайского хронологического провала приобретает еще больший интерес в связи с тем, что он был подмечен еще в начале–середине 1970-х гг. Тогда удалось установить, что между горно-металлургическим производством в очагах двух металлургических провинций – ранней БКМП и более поздней ЦМП – наблюдаются чрезвычайно большие различия, выразившиеся не только в технологии, но и в масштабах горно-металлургического производства [Черных, 1978, с. 270–276]. При этом особое внимание привлек ярко выраженный хронологический разрыв между металлургическими очагами и культурами обеих провинций, который был установлен на базе очень небольшой серии радиоуглеродных датировок (156 ед.) для всего Балкано-Карпатья.

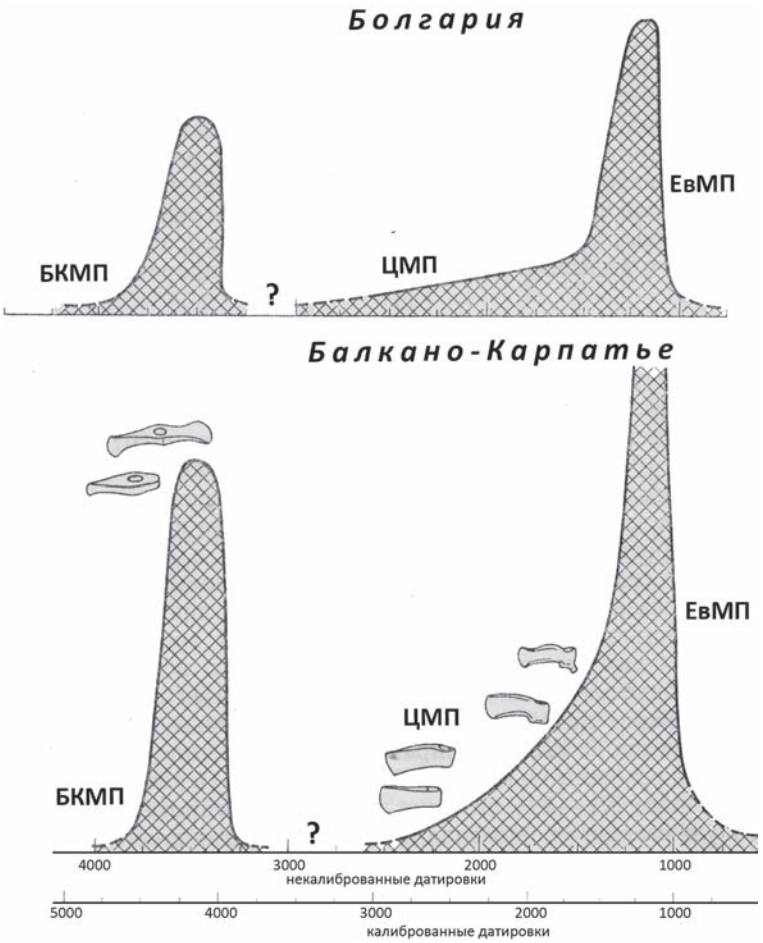


Рис. 5. Хронология и динамика пульсации горно-металлургического производства в рамках Балкано-Карпатской (БКМП), Циркумпонтийской (ЦМП) и Европейской (ЕвМП) металлургических провинций. Между БКМП и ЦМП согласно представлениям в 1970-е гг. отмечен очевидный хронологический разрыв (по: [Черных, 1978, с. 274, рис. 118]).

В этой же книге о древнем горном деле и металлургии в Болгарии была опубликована диаграмма, приближенно определявшая динамику и распределение металлургической продукции в трех изученных тогда металлургических провинций [Там же, с. 274, рис. 118], и о ней не будет вспомнить в нашей статье (рис. 5). Выявленная и весьма неожиданная картина хронологического провала заставила тогда сформулировать очень важный вопрос: «Означает ли этот разрыв историческую реальность отсутствия в первой половине IV тыс. до н.э. на северо-востоке Балкан постоянного или, по крайней мере, оседлого населения, которое оставило бы бытовые и ритуальные памятники? Или же дело заключается в некоторых достаточно общих аномалиях геофизического характера, искажающих картину распределения радиоуглеродных определений? Остается надеяться, что эти вопросы прояснятся в будущем с накоплением новых материалов и их всесторонним анализом» [Там же, с. 270]*.

Ситуация, безусловно, прояснилась и стала более определенной хотя бы в том, что сегодня мы в состоянии ставить похожие вопросы уже перед огромными пространствами в 1 млн км^2, почти лишенными выразительных археологических памятников IV тысячелетия до н.э. Ясно

*Любопытно, что эти же вопросы (но как бы внове) поднимает болгарский археолог Я. Бояджиев [2014], не замечая, что именно проблема разрыва культур Караново VI–Гумельница и Караново VII–Эзеро обсуждалась при совместных проектах болгарских и российских археологов уже четыре десятилетия назад.

также, что геофизические аномалии здесь не при чем: например, в Среднем Подунавье, в Трансильвании и Паннонии к этому тысячелетию относятся многочисленные памятники знаменитой, очень яркой баденской культуры (см., например: [Symposium …, 1973]). Однако баденская культура предлагает исследователям иные коварные вопросы – уже о металле: меди в ее памятниках очень мало, а формы медных изделий невыразительные. Как же объяснить внезапный отказ баденского населения от великолепия металлургического производства среднедунайских металлургических очагов Балкано-Карпатской провинции предшествующего времени?

В известной книге о болгарской металлургии этот феномен получил наименование *пульсации* производства. Наверное, можно называть его и так, но безусловно, что металл, технологии и масштабы его производства ярко отражают на археологических древностях гораздо более общие, генеральные сдвиги, которые происходили в этносоциальных структурах популяций, населявших эти огромные пространства…

Как же все-таки объяснить этот впечатляющий разрыв? Представить, что эти громадные степные пространства, а также примыкающая к ним область Нижнего Подунавья были едва ли не полностью обезлюдевшими почти целое тысячелетие? Вряд ли такое возможно – ведь с такими ситуациями археологи никогда не сталкивались на протяжении всей истории евразийских народов в постпалеолитическое время.

Вполне вероятно, что перед нами внезапные проявления так называемого «монгольского синдрома» [Черных, 2009, с. 143–145; 2013, с. 206], сопряженного с кардинальной сменой у степняков идеологических установок при переселении умерших в иной мир. За этим может последовать и отказ или же запрет на помещение усопшего под землю и последовавшая за этим тысячелетняя протяженная традиция... Такое, конечно, возможно, но в состоянии ли мы это доказать? Поэтому авторы статьи предпочли завершить краткий рассказ об этих удивительных сюжетах, сформулировав вопросы, тем более что их решение не входит в задачи настоящей статьи.

Список литературы

Бояджиев Я.Д. Телль Юнаците и проблема перехода от энеолита к эпохе бронзы на территории Болгарии // Древние культуры Юго-Восточной Европы и Западной Азии: сб. к 90-летию со дня рождения и памяти Н.Я. Мерперта. – М.: ИА РАН, 2014. – С. 203–211.

Городцов В.А. Результаты археологических исследований в Изюмском уезде Харьковской губернии // Тр. XII Археол. съезда. – М., 1905. – Т. 1. – С. 174–225.

Городцов В.А. Результаты археологических исследований в Бахмутском уезде Екатеринославской губернии // Тр. XIII Археол. съезда. – М., 1907. – Т. I. – С. 211–285.

Даниленко В.Н. О ранних звеньях развития степных восточноевропейских культур шнуровой керамики // КСИА АН УССР. –Киев, 1955. – Вып. 4. – С. 126–128.

Даниленко В.Н. Энеолит Украины: этноисторическое исследование. – Киев: Наук. думка, 1974. – 176 с.

Мерперт Н.Я. Энеолит Юга СССР и евразийские степи // Энеолит СССР. – М.: Наука, 1982. – Ч. 4. – С. 322–331. – (Археология СССР).

Рау П.Д. Исследования древних культур Нижнего Поволжья // Нижнее Поволжье. – 1928. – № 10. – С. 151–157.

Телегин Д.Я. Энеолитическое поселение и могильник у хутора Александрия // КСИА АН УССР. – Киев, 1960. – Вып. 9. – С. 10–20.

Телегин Д.Я. Среднестоговская культура и памятники новоданиловского типа в Поднепровье и степном левобережье Украины // Археология Украинской ССР. – Киев: Наук. думка, 1985. – Т. 1: Первобытная археология. – С. 305–320.

Шапошникова О.Г. Ямна культура // Археологія Української РСР.– Київ: Наук. думка, 1971. – Т. I: Первісна археологія. – С. 263–281.

Шапошникова Е.Г. Ямная культурно-историческая общность // Археология Украинской ССР. – Киев: Наук. думка, 1985. – Т. 1: Первобытная археология. – С. 336–352.

Черных Е.Н. Горное дело и металлургия древней Болгарии. – София: БАН, 1978. – 388 с.

Черных Е.Н. Степной пояс Евразии: феномен кочевых культур. – М.: Рукописные памятники Древней Руси, 2009. – 624 с.

Черных Е.Н. Радиоуглеродная хронология древних поселений: специфика подхода и оценок // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. – М.: ИА РАН; Таус, 2011. – Вып. 2. – С. 8–23.

Черных Е.Н. Культуры номадов в мегаструктуре Евразийского мира: в 2 т. – М.: Языки славянской культуры, 2013. – Т. 1. – 368 с.

Черных Е.Н., Авилова Л.И., Орловская Л.Б. Металлургические провинции и радиоуглеродная хронология. – М.: ИА РАН, 2000. – 96 с.

Черных Е.Н., Орловская Л.Б. Базы данных радиоуглеродных датировок и коррективы релятивной хронологии эпохи раннего металла // Аналитические исследования лаборатории естественно-научных методов. – М.: ИА РАН; Таус, 2009. – Вып. 1. – С. 26–41.

Черных Е.Н., Орловская Л.Б. Радиоуглеродная хронология Хвалынских некрополей // Хвалынские энеолитические могильники и хвалынская энеолитическая культура. Исследования материалов. – Самара: СРОО ИЭКА, 2010. – С. 121–132.

Черных Е.Н., Орловская Л.Б. Керамика и радиоуглеродное датирование в рамках ямной археологической общности: проблемы интерпретации // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. – М.: ИА РАН; Таус, 2011. – Вып. 2. – С. 63–78.

Черных Е.Н., Орловская Л.Б. О базе данных календарной радиоуглеродной хронологии «дописьменной» эпохи культур Западной Евразии // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. – М.: ИА РАН: Таус, 2013. – Вып. 3. – С. 8–14.

Черных Е.Н., Орловская Л.Б. О парадоксальных результатах при системном анализе крупных серий радиоуглеродных датировок // Междунар. симп. «Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы» (22–26 июня 2015 г., Новосибирск): программа, тез докл. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2015. – С. 32–33.

Черных Е.Н., Кузьминых С.В., Орловская Л.Б. Металлоносные культуры лесной зоны вне системы Циркумпонтийской металлургической провинции: проблемы радиоуглеродной хронологии IV–III тыс. до н.э. // Аналитические исследования лаборатории естественно-научных методов. –М.: ИА РАН; Таус, 2011. – Вып. 2. – С. 24–62.

Chernykh E. Eurasian Steppe Belt: Radiocarbon Chronology and Metallurgical Provinces // Anatolian Metal V. – Bochum, 2011. – P. 151–172. – (Der Anschnitt; Beiheft 24).

Govedarica B. Zepterträger – Herrscher der Steppen. Die frühen Ockergräber des älteren Äneolithikums im karpatenbalkanischen Gebiet und im Steppenraum Südost- und Osteuropas. – Mainz am Rhein: Verlag Philipp von Zabern, 2004. – 426 S.

Govedarica B., Kaiser E. Die äneolitischen abstrakten und zoomorphen Steinzepter Südost- und Osteuropas // Eurasia Antiqua. – 1996. – Bd. 2. – S. 59–103.

Kovacs Şt. Cimitirul eneolitic de la Decea Mureşului // Anuarul Institutului de Studii Clasice (1928–1932). – Cluj, 1932. – Vol. 1. – P. 89–101.

Lichardus J., Lichardus-Itten M. La Protohistoire de l'Europe. Le Néolithique et le Chalcolithique entre la Méditerranée et la mer Baltique. – Paris: Presses Universitaires de France, 1985. – 640 p.

Ecsedy I. The People of the Pit Grave Cultures in Eastern Hungary. –Budapest: Akadémiai Kiadó, 1979. – 148 p.

Jovanović B. Pozni eneolit // Brukner B., Jovanović B., Tasić N. Praistorija Vojvodine. – Novi Sad: Institut za izučavanje istorie Vojvodine, 1974. – P. 153–180.

Jovanović B. Stepska kultura u enolitskom periodu Jugoslavije // Praistorija Jugoslavenskih zemalja. Eneolit. – Sarajevo: Akademija nauka i umetnosti Bosne i Hercegovine, 1979. – P. 381–396.

Popescu D. La tombe à ocre de Casimcea (Dobrogea) // Dacia. – 1941. – Vol. 7–8 (1937–1940). – P. 85–91.

Rau P. Hockergräber der Wolgasteppe. Ausgrabungsmaterial des ZWR. – Pokrowsk, 1928. – 64 S.

Symposium über die Entstehung und Chronologie der Badener Kultur. –Bratislava: Verlag der Slowakischen Academie der Wissenschaften, 1973. – 540 S.

Waterbolk H. The 1959 Carbon-14 Symposium at Groningen // Antiquity. –1960. –Vol. XXXIV. – P. 14–18.

УДК 572

Т.А. Чикишева[1], А.Л. Кривошапкин[2]

[1]Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: chikisheva@ngs.ru
[2]Европейский медицинский центр (GEMS)
Москва, Россия
E-mail: alkr01@yandex.ru

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЖИЗНЕННЫХ ТРЕПАНАЦИЙ У ДРЕВНЕГО НАСЕЛЕНИЯ ЮЖНОЙ СИБИРИ*

Исследованы пять черепов со следами трепанации из погребений на юге Сибири. Использован мультидисциплинарный подход с применением методов макроскопического обследования черепов, многосрезовой компьютерной томографии (МСКТ), масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MC) и синхротрон-индуцированного рентгеновского флуоресцентного анализа (SR-XRF) костной ткани из области трепанации, трасологического анализа операционного поля, экспериментальной операции на трупе.

Две трепанации относятся к эпохе бронзы. Обе без признаков регенерации костной ткани. Одна обнаружена в Барабинской лесостепи (комплекс Сопка-2/4Б), относится к первой половине III тыс. до н.э., выполнена лучковым сверлением с использованием дрели трубчатой формы. Вторая обнаружена в Восточном Присалаирье (комплекс Ваганово-2), относится к X–IX вв. до н.э., выполнена для извлечения острого предмета из области венечного шва.

Три трепанации относятся к пазырыкской культуре Горного Алтая (V–III вв. до н.э.), все выполнены методом выскребания. В двух случаях (комплексы Кызыл-Джар IV, V) поводом для проведения операции были тяжелые черепно-мозговые травмы, в третьем (комплекс Бике III) мотивация не ясна. На двух черепах обнаружены признаки регенерации костной ткани. С использованием технологий ICP-MC и SR-XRF установлено, что трепанации выполнены инструментами, изготовленными из оловянистой бронзы. Возможно, древние целители знали и использовали антимикробные свойства меди и олова для предотвращения инфицирования ран. Исторический контекст пазырыкской культуры допускает распространение на территорию Южной Сибири технологий нейрохирургического лечения из медицинских центров Греции и Передней Азии.

Ключевые слова: *трепанация, мультидисциплинарный подход, эпоха бронзы, пазырыкская культура, хирургические инструменты, оловянистая бронза.*

T.A. Chikisheva[1], A.L. Krivoshapkin[2]

[1]Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: chikisheva@ngs.ru
[2]European Medical Center (GEMS
Moscow, Russia
E-mail: alkr01@yandex.ru

THE COMPREHENSIVE STUDY OF INTRAVITAL TREPANATIONS OF THE ANCIENT SOUTH SIBERIA'S POPULATION

The five skulls with traces of trepanations from burials in the south of Siberia were studied. We used a multidisciplinary approach using the methods of the macroscopic examination of the skulls, multislice computed tomography (MSCT), inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MC), synchrotron induced X-ray

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

fluorescence analysis (SR-XRF) of bone from the trepanation's areas, trasological analysis of operational field and experimental surgery on a corpse.

Two trepanations belong to the Bronze Age, the both with no signs of recovery. One of that was found in the Baraba forest-steppe (complex Sopka-2/4B), refers to the first half of the III millennium BC, and was performed by drilling with the use of tube-shaped drill. The second one was found in East Salair (complex Vaganovo-2), refers to the X–IX centuries BC, and was made to retrieve a sharp object from the coronal suture's area.

Three trepanations belong to the Pazyryk culture of Gorny Altai (V–III centuries BC), all was performed by scraping. In two cases (complexes Kyzyl-Jar IV, V) the reasons for surgery were severe traumatic brain injury, in the third (complex Bike III) motivation is not clear. The features of regeneration on bone tissue were detected on the two skulls. Using the techniques ICP-MC and SR-XRF is found that the tools for trepanation were made of tin bronze. Perhaps the ancient healers knew and used the antimicrobial properties of copper and tin to prevent infection of wounds. The historical context of the Pazyryk culture allows extending the technologies of neurosurgical treatment of the medical centers in Greece and Asia Minor to territory of Southern Siberia.

Key words: *trepanation, a multidisciplinary approach, Bronze Age, Pazyryk culture, surgical instruments, tin bronze.*

Введение

Следы манипуляций на черепах людей в контексте обрядовой практики являются общепризнанным информативным источником для реконструкций систем контактов культурно-исторических сообществ и популяций. Случаи, когда процедуры нарушения целостности тканей головы человека выполнены прижизненно и не стали непосредственной причиной смерти индивида либо инфекционного процесса, свидетельствуют также о высокой степени совершенства врачевания в социуме, в частности в области антисептической хирургии. Традиции врачевания являются одним из важнейших компонентов человеческой культуры, так что их реконструкция не менее важна при изучении древних этапов истории человечества, чем изучение путей обмена ритуалами и обрядами. Медицинскому аспекту проблемы преднамеренных манипуляций с тканями головы у древнего населения в той или иной степени, но обязательно уделяется внимание антропологов, соприкоснувшихся с данным феноменом. Наше исследование не является исключением.

Его предметом стали трепанации, выполненные с лечебной целью, обнаруженные на краниологических материалах из погребений Южной Сибири. При рассмотрении этих операций в качестве исторического источника по контактам археологических культур на территории Евразии, мы опирались на факты, имеющие непосредственное отношение к медицине: диагнозы заболеваний тканей головы, ставших причиной проведения хирургического лечения методом трепанирования, и прогнозы выживания пациентов; реконструкцию технологий выполненных операций; оценку их адекватности с позиций современной медицинской науки.

Применение данных медицины для решения культурологических задач на материале трепанаций может быть успешным. Мы обнаруживаем удачно или неудачно по отношению к жизни каждого пациента трепанированные черепа начиная с эпохи мезолита. Эта целительская практика в разные археологические эпохи основывалась на разной системе представлений. Возможно, что в мезолите и неолите это были знания, родственные современному шаманизму. С формированием государств в культуру человеческих коллективов была привнесена такая сфера деятельности как наука, и подходы к целительству изменились. Возникли медицинские школы, где врачи обучались искусству хирургии. Даже в наше время хирург зависит от той техники, которой его учили. Соответственно на технику выполнения операции в археологические времена также должны были влиять базовые приемы, принятые той или иной медицинской школой.

Анализируя публикации по трепанациям, мы пришли к выводу, что основных техник их выполнения шесть. Четыре них описаны в широко известной работе Ф.П. Лисовского: 1) скобление кости; 2) вырезание кругового желоба с последующим поднятием костного диска; 3) высверливание круглых отверстий на близком расстоянии друг от друга и затем прорубание между ними долотом или стамеской; 4) образование прямоугольного отверстия путем пере-

секающихся надрезов кости [Lisowski, 1967]. Лисовский не включил метод формирования округлого трепанационного окна посредством корончатой пилы или трепана. Такой способ был описан Гиппократом, усовершенствован римскими врачами и долго использовался в современной медицине. Также им не учтена техника сверления, обнаруженная на наиболее древних трепанациях, относящихся к эпохе мезолита и неолита. Данные по этим трепанациям получены гораздо позднее публикации Лисовского. Все техники имеют варианты, зависящие от материалов, из которых были изготовлены хирургические инструменты, от базовых приемов, которым обучался каждый конкретный хирург, и от индивидуальности врача.

Часть нашего исследования, касающаяся трепанаций, обнаруженных в краниологических коллекциях пазырыкской культуры, выполнена коллективом специалистов, работающих в научных центрах Сибирского отделения Российской академии наук. В ней использован комплекс методик, который позволил получить данные для установления причин прижизненных трепанаций и детальной реконструкции технологий их выполнения, а также обобщить эти факты в культурно-историческом контексте*. С целью выявления каких-либо элементов взаимовлияния на целительские практики в системе сообществ и популяций Евразии мы проанализировали письменные источники – медицинские трактаты, отражающие состояние теории нейрохирургического лечения в известных медицинских центрах археологических эпох. Результаты этой работы опубликованы в нескольких статьях [см., напр., Chikisheva at al., 2014a, b; Krivoshapkin et al., 2014; Чикишева, Кривошапкин, 2015]. В данной статье мы публикуем итоги проведенного для пазырыкской культуры мультидисциплинарного исследования и результаты обследования двух трепанаций, обнаруженных на черепах эпохи бронзы.

Материал и методы

В ходе многолетней исследовательской деятельности одного из авторов статьи (Чикишевой Т.А.), заключающейся в обследовании палеоантропологических коллекций из археологических памятников Сибири эпох неолита, энеолита, бронзы и раннего железа, было обнаружено пять случаев трепанаций, выполненных прижизненно. Три из них связаны с носителями пазырыкской культуры Горного Алтая (IV–III вв. до н.э.), два обнаружены в комплексах эпохи бронзы на юге Западно-Сибирской равнины (один относится к первой половине III тыс. до н.э., второй к X–IX вв. до н.э.).

При их изучении использован мультидисциплинарный подход, сочетающий методы макроскопического обследования черепов, многосрезовой компьютерной томографии (МСКТ), масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MC) и синхротрон-индуцированного рентгеновского флуоресцентного анализа (SR-XRF) костной ткани из области трепанации, трасологического анализа операционного поля, экспериментальной операции на трупе. Интерпретация основывалась на контекстуальном синтезе данных, т.е. с учетом совокупности исторических факторов и обстоятельств, в окружении которых существовал данный феномен хирургической манипуляции.

Результаты и обсуждение

Самая ранняя в Южной Сибири трепанация обнаружена в погребении 66 из комплекса Сопка-2/4Б, раскопанного В.И. Молодиным [Молодин, Гришин, 2016]. По данным радиоуглеродного датирования погребение относится к первой половине III тыс. до н.э. [Марченко, 2016] и синхронно основной массе захоронений кротовской и одиновской культуры на комплексе Сопка-2. В своих предыдущих работах мы

*Практикующий нейрохирург (А.Л. Кривошапкин) и радиолог (В.П. Курбатов) использовали методы макроскопического исследования черепов при помощи хирургической оптики и многосрезовой компьютерной томографии (МСКТ) для установления причин операций и прогноза выживания пациентов. Специалисты по экспериментальной трасологии (П.В. Волков) и физико-химическим методам анализа (А.Т. Титов) разрабатывали проблему использованных в ходе операций инструментов. А.Л. Кривошапкин выполнил также экспериментальную трепанацию на трупе, доказывающую возможность проведения такой операции бронзовым ножом и корректирующую выводы трасолога. Антропологи (Т.А. Чикишева и А.В. Зубова) обобщили комплекс полученных результатов, рассматривая достижения древних пазырыкских хирургов как высокоинформативный исторический источник по контактам носителей археологических культур на территории Евразии.

уже упоминали об этой трепанации, но опирались на определение возраста погребения, который на сегодня пересмотрен [Чикишева, 1989, с. 58; Krivoshapkin, Zelman, 2012]. До получения радиоуглеродной даты он основывался на предположительном отнесении погребения 66 к эпохе неолита [Молодин, 2001, с. 15] и устанавливался по дате для погребения 68, помещающей неолитический пласт захоронений во вторую половину VII – первую половину VI тыс. до н.э. [Там же, с. 27].

В погребении 66 захоронена женщина 40–45 лет. Трепанационное отверстие на ее черепе имеет правильную округлую форму, прямые стенки, его диаметр 26 мм (рис. 1). Такое отверстие формировалось, скорее всего, в два этапа. На первом этапе плотную и твердую наружную пластину прорезала бороздка. Для этого требовалась лучковая дрель трубчатой формы. Материалом для ее изготовления могла быть трубчатая кость животного. На втором этапе операции хирург убирал режущим инструментом менее твердый слой губчатой кости (или диплое) и поднимал костный диск. Его инструмент опирался на край отверстия и оставил на нем скол (рис. 2, *а*). Удивительно то, что выполнивший операцию целитель оставил над крупными артериями мозговой оболочки часть костной пластинки (рис. 2, *б*). Это значит, что он хорошо понимал значение для жизни человека кровеносных магистралей, лежащих под костью, и каким-то образом чувствовал их. Однако пациентка не выжила после операции. На томограмме не было обнаружено следов перестройки костной ткани.

Вероятность посмертного выполнения данной трепанации сомнительна. Проведение любой манипуляции преследовало конкретные цели, и при работе с трупом это могло быть только его препарирование для бальзамирования (извлечения мозга с последующим заполнением мозговой полости специальными составами), панойкуменно распространенного в культурах с погребальной практикой по обряду ингумации. Но такие трепанации представляют собой крупные дефекты в самых тонких местах черепа, в основном в области височных костей [Медникова, 2001], и не требуют той особой аккуратности, которой отличается трепанация на черепе женщины из погребения 66 комплекса Сопка-2/4Б.

Мотивов для проведения древними хирургами операций по трепанации черепа у живых людей могло быть много. Трепанирование применялось для лечения черепно-мозговых травм или устранения внутричерепных патологий иной этиологии, доставлявших человеку физические страдания либо вызывавшие те или иные отклонения в его поведении. С помощью непосредственного воздействия на отделы мозга можно было целенаправленно изменять личность человека, упрощая палитру его эмоциональных переживаний, снижая произвольность и инициативу в поведении, либо способствовать проявлению у него новых способностей. Следов перелома или иной травмы, а также следов новообразования на черепе женщины из погребения 66 комплекса Сопка-2/4Б не обнаружено. Возможно, лечение заключалось в экзорцизме.



Рис. 1. Череп женщины из погр. 66 комплекса Сопка-2/4Б со следами трепанации на правой теменной кости.

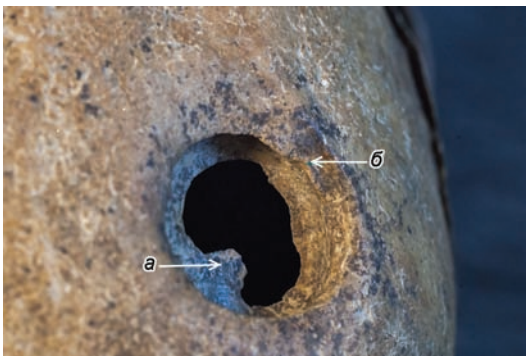


Рис. 2. Трепанационное отверстие на правой теменной кости черепа женщины из погр. 66 комплекса Сопка-2/4Б.

а – скол в месте упора режущего инструмента при поднятии костного диска; *б* – часть внутренней костной пластинки, оставленная хирургом над кровеносными сосудами твердой мозговой оболочки.

Причиной его могла быть также попытка изменения личности человека, и именно в этом заключалась ритуальность операции.

Случаи прижизненных трепанаций, закончившиеся с той или иной степенью успешности для пациентов, открыты и изучены в разных археологических культурах Старого и Нового Света в хронологическом диапазоне от мезолита до XVIII в. Наиболее древние выполнены методом просверливания путем вращения заостренной кремневой пластины (Украина: Васильевка III – 10000–9000 до н.э., Васильевка II – 7000–6000 до н.э., Вовниги – 5500–4800 до н.э.; Северная Африка: Тафоральт – ок. 10000 л.н.; Португалия: Муг – 6000 до н.э.) [Гойхман, 1966; Crubezy et al., 2001; Lillie, 2003], либо техникой просверливания нескольких маленьких отверстий острием кремневой пластины с последующим прорезыванием кости между ними (Франция: Энзишейм – 5100–4900 до н.э.) [Alt et al., 1997].

В эпоху неолита для выполнения трепанаций древние целители начинают использовать технику скобления, которая становится повсеместно доминирующей на территории Евразии эпоху бронзы и раннего железа. Наиболее ранний случай ее применения описан в Италии (Катиньяно – 7000 л.н.) [Capasso et al., 2002], Техника, которую мы реконструировали для трепанации из комплекса Сопка-2/4Б, специфична и не встречалась ранее в известных на сегодняшний день древнейших вариантах этой манипуляции. Режущий инструмент, скорее всего, был изготовлен из кремня. Это предположение основано на том, что эпоху ранней бронзы южно-сибирское население не изготавливало ножей из металла.

К финальному этапу эпохи бронзы в Южной Сибири относится еще одна трепанация, выполненная с лечебной целью. Она обнаружена в погребении ирменской культуры (X–IX вв. до н.э.) на территории Кузнецкой котловины (погребение 4 могильника Ваганово-2) (рис. 3). Трепанационное отверстие на черепе девочки 14–15 лет локализовано на его правой половине в 65 мм от сагиттального шва и 35 мм от лобного края большого крыла основной кости. Оно имеет овальную форму, размеры 17 × 23 мм, его задний край совпадает с венечным швом. Формировалось отверстие предположительно для извлечения какого-то предмета (возможно наконечника стрелы?), попавшего в чрезвычайно опасное место над лобной ветвью средней мозговой артерии. Такая травма безусловно связана с высоким риском кровоизлияния и угрозой для жизни. Компьютерная томография не выявила следов регенерации костной ткани. Эти данные совпадают с визуальным анализом трепанированной области, не обнаружившим следов заживления.

Своеобразный всплеск хирургического мастерства в южно-сибирском регионе мы обнаруживаем в эпоху раннего железа на материалах пазырыкской культуры (IV–III вв. до н.э.), в рядовых погребениях которой было найдено три черепа с трепанациями.

Один из черепов (мужской с возрастными изменениями на уровне 50–60 лет) обнаружен в кургане № 3 могильника Бике III, расположенного в долине среднего течения р. Катуни (рис. 4). Автор раскопок В.Д. Кубарев отметил этнокультурную специфичность данного памятника по отношению к курганным могильникам



Рис. 3. Череп подростка из кург. 4 комплекса Ваганово-2 со следами трепанации на лобной кости.



Рис. 4. Череп мужчины из кург. 3 комплекса Бике III со следами трепанации на левой теменной кости.

пазырыкской культуры. Он обнаружил влияние на данный культурный комплекс со стороны более северной большереченской и западной сакской культурно-исторической общности [Кубарев, 2001].

На черепе индивида из могильника Бике III никаких следов травмы не обнаружено. В 15 мм кзади венечного шва и 50 мм от сагиттального имеется полуовальное отверстие, наружные размеры которого 45 × 52 мм, а величина внутреннего дефекта 22 × 34 мм. Имеются выраженные признаки новообразования кости, что подтверждено данными компьютерной томографии и свидетельствует о долгой жизни индивида после трепанации.

Компьютерная томография черепа не выявила признаков изменений костей черепа, характерных для поражения менингиомой. Вполне возможно это случай лечения травмы головы, не оставившей следов на черепе. Однако нельзя исключить паразитарное поражение мозга. В современной Сибири и Алтае нередко встречаются случаи поражения мозга цистицеркозом и эхинококкозом, требующие хирургического лечения. Животные, которых разводили скотоводы Алтая 2,5 тыс. л.н., могли быть основными или промежуточными хозяевами в жизненном цикле гельминтов и являться источником заражения. Высокий уровень данного интракраниального вмешательства не исключает возможность извлечения гельминта из головного мозга индивида из Бике III.

Два черепа с трепанациями обнаружены в курганных группах Кызыл-Джар-IV и Кызыл-Джар-V, расположенных в высокогорной долине на юго-западе Республики Алтай. Автор раскопок В.А. Могильников связал их с особой этнокультурной группой, сформировавшейся в результате влияния на местные племена пазырыкской культуры саков Восточного Казахстана [Могильников, 1983].

У индивида из кург. 3 курганного комплекса Кызыл-Джар-V (мужчина, 40–45 лет) операция проводилась для устранения в левой височной и теменной кости линейного перелома, идущего до сагиттального шва, и она выполнена: вылечен перелом, регенерировала костная ткань (рис. 5). Внутренние размеры дефекта или трепанационное окно имеет диаметр 40 × 41 мм. Край дефекта скошен за счет того, что удалена часть наружной пластинки. Таким образом, общие



Рис. 5. Череп мужчины из кург. 3 комплекса Кызыл-Джар V со следами трепанации на левой теменной кости.

размеры дефекта кости составляют 63 × 64 мм. По характеру перелома, идущего на сагиттальный шов, под которым располагается сагиттальный синус – крупный венозный коллектор, можно с большой вероятностью подозревать развитие эпидуральной гематомы вследствие травматического разрыва края синуса. Целью операции было ее удаление. Отверстие имеет оптимальные размеры, при выполнении подобной операции современный хирург не сделал бы его меньше. Оно центрировано на линию перелома. Удалены все слои теменной кости. Трепанационное окно очень удобно для эвакуации внутричерепной гематомы.

У индивида из кург. 2 комплекса Кызыл-Джар-IV (женщина, ок. 30 лет), судя по результатам осмотра и данным компьютерной томографии, операция проводилась по поводу устранения последствий тяжелой травмы в виде перелома правой височной кости и основания средней черепной ямки (рис. 6). По характеру повреждения можно было предположить, что травма получена в результате падения с высоты. В задних отделах темени строго по средней линии по сагиттальному шву наложено округлое отверстие с диаметром 20 мм. Отверстие имеет сквозной характер с удалением наружного костного слоя, губчатого вещества и внутренней компактной пластинки. Признаки новообразования кости отсутствуют. Пострадавшая погибла либо во время операции, либо вскоре после ее завершения. Главной ошибкой хирурга было наложение отверстия непосредственно на сагиттальный шов,



Рис. 6. Череп женщины из кург. 2 комплекса Кызыл-Джар IV со следами трепанации в теменном отделе.

что неизбежно должно было привести к смертельному кровотечению в результате повреждения крупнейшего венозного коллектора мозга.

Трасологический анализ следов этих трех операций показал, что во всех случаях она проводилась техникой выскабливания и в два этапа. Сначала вращательными движениями срезался наиболее прочный кортикальный слой кости без прободения черепа насквозь. Плоскость срезания кости расположена по касательной к сферической поверхности черепа. Только затем на втором этапе операции, направляя скорее всего тот же инструмент под более отвесным углом, целитель удалял губчатую часть кости и затем осторожно поднимал и удалял компактную пластинку, прилежащую к твердой мозговой оболочке. Если на первом этапе движения орудия имели относительно длинный «рабочий ход», то на втором мы видим следы относительно более частых, коротких движений руки хирурга.

Результаты трасологического анализа были откорректированы в ходе экспериментальной операции, проведеной на трупе профессиональным нейрохирургом. В качестве инструмента использовался изготовленный А.П. Бородовским бронзовый нож, форма которого была широко распространена у ранних кочевников Южной Сибири. Для получения отверстия диаметром 25 мм и обнажения твердой мозговой оболочки хирургу потребовалось 28 мин. Существенное уточнение модели операции, относится к начальному моменту ее выполнения. Используя кончик ножа, хирург формировал отверстие в компактном слое кости в центре планируемой трепанации и затем продвигался к ее периферии. Этот эксперимент позволил также уточнить технологию выполнения операции на черепе из погребения 66 комплекса Сопка-2/4Б. Высверленная бороздка была необходима, чтобы режущий инструмент не соскальзывал с гладкой сферической поверхности черепа.

Трасологический анализ выявил также более грубые колющие движения при проведении неудачной трепанации, наложенной на сагиттальный шов. Таким образом, можно предполагать, что операции выполнялись разными хирургами, как минимум двумя.

Представленные в данной статье трепанации и реконструкции причин и техник их выполнения предполагают владение серьезными медицинскими знаниями. Технология трепанации раннего бронзового века уникальна и можно допустить, что разработана она местным целителем.

Что касается носителей пазырыкской культуры, то заманчиво сделать предположение о том, что целители, владеющие нейрохирургическими знаниями, были из местной среды. У кочевников Евразийских степей были предпосылки для развития нейрохирургических методов в их целительской практике. К таким предпосылкам можно отнести практику препарирования тел умерших для ритуальных целей, которая способствовала знакомству с механическими свойствами костей черепа, анатомией мозговой капсулы и заполняющих ее тканей, а также разработке специальных инструментов.

Но, с другой стороны, во второй половине I тыс. до н.э. в Евразии существовали государства, где развивалась наука и были созданы медицинские школы. Оттуда при политической экспансии могли распространяться медицинские, в том числе и нейрохирургические знания. Успешно проведенные ранними кочевниками Горного Алтая операции, которые с полным правом могут быть отнесены к нейрохирургическим, требуют серьезных медицинских знаний. Возможно ли было возникновение их системы в культуре ранних кочевников Евразии, или отдельные ее элементы, в частности нейрохирургические знания, были привнесены в мир степных скотоводческих обществ из окружавших его социумов державного типа,

где были созданы условия для развития науки? На этот закономерно возникающий вопрос однозначного ответа дать нельзя.

Мы учли, что эпоха раннего железа совпадает со временем существования государственных образований на территории Греции, Египта, Индии и Китая, где функционировали научные центры и аккумулировались медицинские знания, откуда они могли распространяться путем политических контактов, военной экспансии, экономических миграций. Анализ древних трактатов, в которых системно изложены способы лечения болезней и травм – египетских папирусов Эберса (XVI в. до н.э.) и Смита (XVII в. до н.э.) [The papyrus…, 1930; Wilkins, 1964], индийской Сушрута-Самхита (IV в. н.э.) [An English translation of the Sushruta Samhita…, 1907] показал, что в них не отражены как метод лечения интракраниальные хирургические манипуляции. Единственным источником, в котором подробно обсуждается концепция лечения травм головы методом трепанации, является работа Гиппократа «О ранах головы», включенная в «Гиппократов сборник» – первый свод трудов древнегреческих врачей, составленный в III в. до н.э. Нужно, однако, отметить, что эти сведения не вполне соответствуют состоянию палеоантропологических источников. Трепанации зафиксированы практически во всех культурных центрах Старого Света.

Мы сделали предположение об истоках нейрохирургической практики у ранних кочевников Горного Алтая, получив результаты масс-спектрального анализа костной ткани из области трепанации. Этот анализ был проведен нами, чтобы решить вопрос о том, из какого материала были сделаны инструменты.

Специальных инструментов для выполнения трепанаций на памятниках, из которых происходят черепа, как и среди сопроводительного инвентаря всех известных погребений скифского времени на территории Горного Алтая не обнаружено. Однако практически во всех захоронениях пазырыкской культуры, независимо от социального статуса погребенных, обнаруживаются бронзовые ножи. Нож – крайне необходимый и универсальный инструмент в повседневной жизни скотовода. Пригоден он и для выполнения манипуляций хирургического характера. И такая возможность была доказана в ходе выполнения эксперимента.

Тем не менее мы решили поискать частицы материала, из которого были изготовлены инструменты, в костном слое в области трепанации. Кость является весьма твердой субстанцией. Даже высокопрочные стали, из которых изготавливаются современные хирургические инструменты, стачиваются при разрезании, распиливании или сверлении костей при операциях или анатомических исследованиях.

Масс-спектральный анализ костной ткани, взятой из областей трепанаций, обнаружил частицы меди и олова. Частицы мышьяка отсутствовали. Это свидетельствует о том, что использованные для трепанирования инструменты были изготовлены из оловянистой бронзы. И это впечатляющий результат, так как он может указать нам на происхождение инструментов, которыми выполнены трепанации [Гиппократ, 1936].

Мы обратились к циклу работ С.В. Хаврина [2002а, б; 2007а, б] по спектральному анализу бронзовых изделий из памятников скифского времени Алтае-Саянского региона. На репрезентативном материале, насчитывающем сотни бронзовых изделий, он показал, что на территории Горного Алтая, а также на территории Тувы в V–III вв. до н.э. выплавлялась мышьяковистая бронза. А вот в Минусинской котловине носители сарагашенской культуры использовали для изготовления металлических изделий высокооловянистую бронзу. А это означает, что пазырыкские трепанации могли быть выполнены инструментами, изготовленными сарагашенскими литейщиками.

В региональном краеведческом музее им. Мартьянова г. Минусинска хранятся инструменты так называемого «неизвестного назначения». Археолог Анатолий Наглер, а также антрополог Мария Медникова предположили, что назначение этих предметов может быть медицинским. Археолог Николай Леонтьев датировал эти предметы сарагашенским этапом тагарской культуры, т.е. IV–III вв. до н.э.

А. Наглер нашел аналогии некоторым формам предметов из минусинского музея в коллекциях инструментов из медицинских наборов римских врачей, хранящихся в музеях Германии. Как известно, на становление культуры древнего Рима, в том числе и на медицину, огромное влияние оказал греческий мир. Первыми хирургами в Риме были греки, и хирур-

гические инструменты собственно римских врачей фактически копируют греческие, разработанные врачами эллинистической эпохи, а возможно и школы Гиппократа. Как известно даты жизни Гиппократа 460–377 годы до н.э. А его школа существовала и в более позднее время. Также это время существования и пазырыкской и сарагашенской культуры.

Из этой хронологической параллели может следовать связь носителей сарагашенской культуры с медицинскими центрами Греции. Попавшие в силу обстоятельств на территорию Минусинской котловины хирурги из государств эллинистического мира могли практиковать свое мастерство как здесь, так и в соседних племенах. Горный Алтай и Минусинская котловина не изолированы друг от друга, и их не разделяет большое расстояние.

Основным принципом подготовки врача в соответствии с рекомендациями Гиппократа была практическая деятельность, а лучшей школой – сопровождение войск в военных походах. Греческие военные хирурги могли попасть и в Южную Сибирь (Азиатскую Скифию). Хирурги могли найти применение своим умениям в любом селении, в любом обществе. Знания могли распространяться от целителя к целителю, тем более, что кочевникам нельзя отказать в осведомленности по отношению к анатомии человека. Инструменты из наборов хирургов могли копироваться местными мастерами-литейщиками.

Один из важнейших вопросов, поставленных в ходе исследования, связан с проблемой предотвращения целителями древности осложнений от инфицирования ран. Мы предположили, что разгадка этого уникального феномена древней хирургии кроется в составе сплава, из которого были изготовлены инструменты. Весьма вероятно, что врачеватели использовали антимикробные свойства меди и олова, которые совсем недавно стали применяться в современной медико-санитарной практике [Noyce et al., 2006; Schmidt, 2011]. Бронзовые инструменты сарагашенских мастеров покрывались полудой (окунались в расплавленное олово), что увеличивало концентрацию молекул олова на их поверхности и усиливало антимикробный эффект. Да и сама техника трепанирования методом выскребания способствовала втиранию в костную ткань целебных молекул.

Заключение

Наше исследование показало, что в медицине древних племен Южной Сибири на протяжении тысячелетий успешно развивалось хирургическое лечение. Особенно ярким его аспектом является выполнение трепанаций черепа. Даже сегодня при развитых нейрохирургических технологиях такая операция требует от хирурга серьезных знаний и подготовки, а сама процедура не рассматривается как абсолютно безвредная. Помимо технических сложностей вскрытия черепа врач, выполняющий операцию, сталкивается с необходимостью эффективного обезболивания больного, остановки кровотечения из обильно кровоснабжаемых мягких тканей покровов черепа и кости, а также предупреждения развития инфекции в ране. Поэтому знания и умения древних целителей, с успехом справлявшихся с проблемами, которые остаются актуальными для современной высокотехнологичной медицины, не могут не привлекать внимания специалистов в нашем XXI в. Удивительные находки целителей скифского мира имеют отношение к антисептической хирургии, и они особенно актуальны сегодня в связи с возрастающей устойчивостью бактерий к антибиотикам.

Все проанализированные нами случаи трепанирования (включая и те, которые не привели к исцелению пациентов) свидетельствуют о глубоких знаниях анатомии и особых приемах диагностики, которыми владели древние врачи. Понимание того, как они диагностировали причину недуга, с которым пытались бороться методами нейрохирургии, остается задачей будущих исследований.

Предложенная нами реконструкция культурных связей сибирских кочевников с научными центрами античного мира является пока лишь гипотезой, которая, безусловно, требует новых фактов и дополнительных исследований.

Список литературы

Гиппократ. Избранные книги. – М.: Биомедгиз, 1936. – 736 с.

Гойхман В.А. О трепанации черепа в эпоху мезолита. – Вопросы антропологии. – Вып. 23. – 1966. – С. 111–118.

Кубарев В.Д. Бике I, III: погребальные памятники скифской эпохи средней Катуни // Древности Алтая: Известия лаборатории археологии. – Горно-Алтайск, 2001. – № 7. – С. 120–145.

Марченко Ж.В. Радиоуглеродная хронология погребений на могильнике Сопка-2/4Б // Молодин В.И., Гришин А.Е. Памятник Сопка-2 на реке Оми: культурно-хронологический анализ погребальных комплексов кротовской культуры. Т. 4. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2016. – С. 442–449.

Медникова М.Б. Трепанации у древних народов Евразии. – М.: Науч. мир, 2001. – 314 с.

Могильников В.А. Курганы Кызыл-Джар II – V и некоторые вопросы состава населения Алтая во второй половине I тыс. до н.э. // Вопросы археологии и этнографии Горного Алтая. – Горно-Алтайск: ГАНИИИЯЛ, 1983. – С. 40–71.

Молодин В.И. Памятник Сопка-2 на реке Оми. Т. 1. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2001. – 128 с.

Молодин В.И., Гришин А.Е. Памятник Сопка-2 на реке Оми: культурно-хронологический анализ погребальных комплексов кротовской культуры. Т. 4. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2016. – 452 с.

Хаврин С.В. Металл скифских памятников Тувы и кургана Аржан // Степи Евразии в древности и средневековье: мат-лы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения М.П. Грязнова. – СПб., 2002а. – Кн. 2. – С. 171–173.

Хаврин С.В. Тагарские бронзы // Мировоззрение. Археология. Ритуал. Культура: сб. ст. к 60-летию М.Л. Подольского. – СПб.: [б.и.], 2002б. – С. 183–193.

Хаврин С.В. Металл памятников пазырыкской культуры из курганов Чуи и Урсула // Кубарев В.Д., Шульга П.И. Пазырыкская культура (курганы Чуи и Урсула). – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2007а. – С. 278–281.

Хаврин С.В. Тагарские бронзы Ширинского района Хакасии // А.В.: сб. науч. тр. в честь 60-летия А.В. Виноградова. – СПб.: Культ-Информ-Пресс, 2007б. – С. 115–122.

Чикишева Т.А. Описание скелетных остатков из погребений // Полосьмак Н.В., Чикишева Т.А., Балуева Т.С. Неолитические могильники Северной Барабы. – Новосибирск: Наука, 1989. – С. 33–59.

Чикишева Т.А., Кривошапкин А.Л. Нейрохирургические технологии древних сибиряков: факты и гипотезы // Наука из первых рук. – 2015. – № 5/6. – С. 96–107.

Alt K.W., Jeunesse C., Buitrago-Tellez C.H., Wächter R., Boës E., Pichler S.L. Evidence for stone age cranial surgery // Nature. – Vol. 387. – 1997. – P. 360.

An english translation of the Sushruta Samhita based on original Sanskrit text, with a full and comprehensive introduction, translation of different readings, notes, comparative views, index, glossary and plates: in 3 vol. / edited and published by Kaviraj Kunja Lal Bhishagranta. – Calcutta: Koviraj Kunja Lal Bhishagratna, 1907. – Vol. 2: Nidana-sthana, S'arira-sthana, Chikitsita-sthana and Kalapa-sthana. – 762 p.

Capasso L., Michetti E., Pierfelice L., D'Anastasio R. Neurosurgery 7000 years ago in central Italy // Lancet. – 2002. – Vol. 359. – P. 2206.

Chikisheva T.A., Zubova A.V., Krivoshapkin A.L., Kurbatov V.P., Volkov P.V., Titov A.T. Trepanation among the early nomads of Gorny Altai: a multidisciplinary study // Archaeology Ethnology & Anthropology of Eurasia. –2014a. – N 1(57). – P. 130–141. – DOI: 10.1016/j.aeae.2014.10.013

Chikisheva T.A., Volkov G.V., Krivoshapkin A.L., Titov A.T., Kurbatov V.P., Zubova A.V., Borodovskiy A.P. Early Iron Age surgical technologies: antemortem trepanation among the early nomads of Gorny Altai // Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia. – 2014b. – N 4(60). – P. 146–154. – DOI: 10.1016/j.aeae.2015.06.015

Crubezy E., Bruzek J., Guilaine J., Rouge D., Cunha E., Jelinek J. The antiquity of cranial surgery in Europe and in the Mediterranean basin. – C. R. Acad. Sci. Paris, Earth and Planetary Sciences. – 2001. – Vol. 332. – P. 417–423.

Krivoshapkin A.L., Chikisheva T.A., Zubova A.V., Kurbatov V.P., Titov A.T., Volkov P.V. Scythian Trepanations in the Gorny Altai in Hippocratic Times: Modern Expert Appraisal of Ancient Surgical Technologies // World Neurosurgery. – Published online: July 04, 2014. – DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2014.06.045

Krivoshapkin A.L., Zelman V.L. Neurosurgery in Siberia / world Neurosurgery. – 2012. – Vol. 77, N 2. – P. 252–256. DOI: 10.1016/j.wneu.2012.01.005

Lillie M. Cranial surgery: The Epipaleolithic to Neolithic populations of Ukraine // Arnott R., Finger S., Smith C., eds. Trepanation: History, Discovery, Theory. – Lisse, The Netherlands: Swets and Zeitlinger, 2003. – P. 175–188.

Lisowski F.P. Prehistoric and early historic trepanation // Diseases in antiquity. A Survey of the diseases, injuries and surgery of early populations. – Don Brothwell and A.T.Sundison, eds. – Illinois: Thomas, Springfield, 1967. – P. 651–672.

Noyce J.O., Michels H., Keevil C.W. Potential use of copper surfaces to reduce survival of epidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in the healthcare environment // J. Hospital Infect. – 2006. – Vol. 63. – P. 289–297.

Schmidt M.G. Copper surfaces in the ICU reduced the relative risk of acquiring an infection while hospitalized // BMC Proceedings. WHO 1st Int. Conf. on Prevention and Infection Control (ICPIC). – Geneva, 2011. – Vol. 5 (Suppl. 6). – P. 053.

The papyrus Ebers / transl. from the German Version by C.P. Bryan. – L.: Geoffrey Bles, 1930. – 167 p.

Wilkins R.H. Neurosurgical Classic – XVII Edwin Smith Surgical Papyrus // J. of Neurosurgery. – 1964. – March. – P. 240–244.

УДК 904

U. Schlotzhauer[1], [illegible] XUDYOH[2], A. Dan[3], H.-J. Gehrke[4], D. Kelterbaum[5], H. Mommsen[6]

[1]Deutsches Archäologisches Institut, Eurasien-Abteilung
Berlin, Deutschland
E-mail: udo.schlotzhauer@dainst.de
[2]Staatliches Historisches Museum
Moskau, Russland
E-mail: denzhuravlev@mail.ru
[3]AOROC-CNRS, Ecole Normale Supérieure
Paris, Frankreich
E-mail: anca-cristina.dan@ens.fr
[4]Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br.
Freiburg, Deutschland
E-mail: sekretariatsag@geschichte.uni-freiburg.de
[5]Geographisches Institut, Universität zu Köln
Köln, Deutschland
E-mail: daniel.kelterbaum@uni-koeln.de
[6]Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Universität Bonn
Bonn, Deutschland
E-mail: mommsen@hiskp.uni-bonn.de

INTERDISZIPLINÄRE METHODEN IN DER LANDSCHAFTSARCHÄOLOGIE UND ANDERE ARCHÄOMETRISCHE UNTERSUCHUNGEN AM BEISPIEL DER GRIECHISCHEN KOLONISATION IM NORDPONTUS

Seit 2006 betreibt die Eurasien-Abteilung des Deutschen Archäologischen Instituts zusammen mit dem Staatlichen Historischen Museum in Moskau ein internationales Gemeinschaftsprojekt auf der Taman-Halbinsel im nördlichen Schwarzen Meer. Grundlegend und höchst gewinnbringend waren in diesem Projekt die verschiedenen interdisziplinären Kooperationen, die in diesem Beitrag in aller Kürze vorgestellt werden. Neben archäometrischer Herkunftsuntersuchungen zu Gesteinen (im vorliegenden Fall zu Handmühlen) und Keramikerzeugnissen (mit der Methode der NA-Analyse), steht die Paläogeographie zur Landschaftsentwicklung im Mittelpunkt. Landschaften sind fortwährenden geologischen Wandlungsprozessen unterworfen, die ihrerseits anthropogene Hinterlassenschaften verändern, verbergen oder gar zerstören. Die Rekonstruktion historischer Landschaften sowie die Ursachen ihrer Veränderungen sind Gegenstand der Geoarchäologie. Ein bemerkenswertes Beispiel für die Wiederherstellung der historischen Landschaften einer ganzen Region stellt das interdisziplinäre und internationale Gemeinschaftsprojekt auf der südrussischen Taman-Halbinsel im Zuge der griechischen Kolonisationsbewegung im Nordpontus dar. Überraschend zeigte sich, dass die Taman-Halbinsel in der Antike ein Archipel war und damit neben der heute noch existierenden Straße von Kerč eine zweite, weiter im Osten gelegene Wasserstraße bestand. Die neuen Kenntnisse zur Paläolandschaft und zu den Phasen der geomorphologischen Formationen der heutigen Taman-Halbinsel im Holozän erlauben es nun, die archäologischen Fundorte sowie zusammen mit Althistorikern und Altphilologen die antike Topographie neu zu interpretieren.

Keywords: *Nördliches Schwarzes Meer, Taman-Halbinsel, Straße von Kerč, Griechische Kolonisation, Archäometrie, Keramik, Gestein, Paläogeographie, Landschaftsrekonstruktion, Antike Topographie.*

У. Шлотцауер[1], Д.В. Журавлев[2], А. Дан[3], Х.-Й. Герке[4], Д. Кельтербаум[5], Х. Моммзен[6]

[1]Германский археологический институт, Евразийское отделение
Берлин, Германия
E-mail: udo.schlotzhauer@dainst.de
[2]Государственный исторический музей
Москва, Россия
E-mail: denzhuravlev@mail.ru
[3]Высшая нормальная школа
Париж, Франция
E-mail: anca-cristina.dan@ens.fr
[4]Фрайбургский университет им. Альберта-Людвига
Фрайбург, Германия
E-mail: sekretariatsag@geschichte.uni-freiburg.de
[5]Кельнский университет, Географический институт
Кельн, Германия
E-mail: daniel.kelterbaum@uni-koeln.de
[6]Боннский университет, Институт радиационной и ядерной физики им. Гельмгольца
Бонн, Германия
E-mail: mommsen@hiskp.uni-bonn.de

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ МЕТОДЫ В ЛАНДШАФТНОЙ АРХЕОЛОГИИ И ДРУГИЕ АРХЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГРЕЧЕСКОЙ КОЛОНИЗАЦИИ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

С 2006 г. на Таманском п-ове в Северном Причерноморье осуществляется совместный международный проект Евразийского отдела Германского археологического института и Государственного исторического музея в Москве. Основой работы стали различные совместные междисциплинарные проекты, которые кратко охарактеризованы в статье. Наряду с археометрическими исследованиями горных пород (при изучении ручных терочников для зерна) и керамических изделий (с использованием метода нейтронной активации – NA-анализа), стержнем проекта являются исследование палеогеографии и реконструкция древнего ландшафта. Существующие ландшафты сформулировались в результате постоянных геологических процессов, изменяющих, скрывающих или даже уничтожающих антропогенное наследие. Реконструкция исторических ландшафтов и причины их изменения являются предметом изучения геоархеологии. Реализация проекта на Таманском п-ове позволила реконструировать палеоландшафт всего региона Северного Причерноморья. Неожиданно было установлено, что Таманский п-ов в древности являлся архипелагом и кроме существующего до сих пор Керченского пролива был еще один пролив, расположенный восточнее. Новые данные о палеоландшафте и о фазах геоморфологического строения Таманского п-ва в голоцене позволяют предложить новую интерпретацию как археологических объектов, так и данных античных историков и топографов.

Ключевые слова: *Северное Причерноморье, Таманский п-ов, Керченский пролив, греческая колонизация, археометрия, керамика, горные породы, палеогеография, реконструкция ландшафта, античная топография.*

Seit 2006 betreibt die Eurasien-Abteilung des Deutschen Archäologischen Instituts zusammen mit dem Staatlichen Historischen Museum in Moskau ein internationales und interdisziplinäres Gemeinschaftsprojekt auf der Taman-Halbinsel (Abb. 1) im nördlichen Schwarzen Meer (Schlotzhauer, ä XUDYOHY =KXUDYOHY 6FKORWWKDXHU Zhuravlev et al., 2009a, b; Zhuravlev, Schlotzhauer, 2010a, b; Zhuravlev, Schlotzhauer, Kamelina, 2010; Zhuravlev, Schlotzhauer, Kelterbaum, 2010; Zhuravlev, Schlotzhauer, 2014). Dabei liegen die Schwerpunkte auf der Epoche der sog. großen griechischen Kolonisation und ihrer unmittelbaren Auswirkung auf den Kulturkontakt in den folgenden Jahrhunderten. Für die Region des nördlichen Schwarzen Meeres, die von der griechischen



Abb. 1.

a – Der Kimmerische Bosporus: im Westen die Kertsch-Halbinsel, im Osten die Taman-Halbinsel; *b* – Das Gebiet um den Kimmerischen Bosporus zwischen dem nördlichen Schwarzen Meer und dem Asowschen Meer.

Kolonisationsbewegung erst relativ spät am Ende des 7. Jh. v. Chr. erfasst wird, bedeutet dies in absoluten Zahlen, das 6. bis 4./3. Jh. v. Chr. (s. etwa Boardman, 1981: 281–314; Koshelenko, Kuznetsov, 1998). Dies umschreibt in aller gebotenen Kürze den geographischen und historischen Rahmen des Projekts. Einige der zur Anwendung kommenden Methoden in unserem interdisziplinären Projekt, die im Folgenden erörtert werden, gehen unmittelbar aus dieser Zielstellung hervor.

Das Auftreten von griechischer Prunkkeramik, von Symposiumsgeschirr, aber auch von Transportgefäßen und Alltagskeramik, die auf der schnell rotierenden Töpferscheibe gedreht wurden, oder von Handmühlen aus besonderen vulkanischen Gesteinen, aber auch von städtischen Strukturen im Nordpontus, steht für Innovationtransfer nicht nur in technischen, sondern zugleich auch in gesellschaftlichen und politischen Bereichen. Daraus ergeben sich Fragen wie etwa die Folgenden: Was brachten die Griechen aus ihrer Heimat mit? Was ließ sich unter den vorgefundenen Bedingungen selbst herstellen und was musste auch noch nach der Inbesitznahme der „neuen Welten“ weiterhin aus der Heimat der Kolonisten importiert werden, weil die Rohstoffe fehlten oder in nicht hinreichender Qualität vorhanden waren?

Für die Unmengen an Handmühlen oder Reibsteinen (Abb. 2), die in den griechischen Koloniestädten am Nordpontus angetroffen wurden, eigneten sich besonders Vulkanite. Allerdings gibt es kaum nennenswerte Vorkommen dieses für die Getreideverarbeitung besonders geeigneten Gesteins vulkanischen Ursprungs im Nordpontus. Erst das schwer zu erschließende Hinterland der griechischen Siedlungsgebiete, der Kaukasus, namentlich der Elbrus, verfügt über diese Ressource. Die kulturhistorische Frage, die sich in diesem Zusammenhang erhebt, ist, ob die Griechen bereits in der Frühzeit der Kolonisation Zugriff auf die Rohstoffe dieser entfernten Gegenden hatten. Nach den ersten Ergebnissen von T. Gluhak im Labor des Instituts für Geowissenschaften, AG Geomaterial- und Edelsteinforschung an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, scheint der Import von Rohlingen oder der fertigen Steine aus der Heimat der Griechen, also aus der Ägäis, oder dem südliche Schwarzmeer am Wahrscheinlichsten. Hier sind aber noch weitere

Untersuchungen, die inzwischen zusammen mit dem SFB 1070 „RessourcenKulturen“ an der Universität Tübingen vorangetrieben werden, abzuwarten (zur Untersuchungsmethode s. Gluhak, Schwall, 2015).

Wesentlich weiter fortgeschritten sind die Analysen zur griechischen Importkeramik und lokalen Keramikherstellung. In Zusammenarbeit mit dem Helmholtz-Institut der Universität Bonn konnten bereits vielfältige Fragestellungen angegangen werden. Mit der Methode der Neutronenaktivierung (NA) untersucht H. Mommsen bereits seit mehreren Jahrzehnten die Herkunft von Keramikherstellung in Nordeuropa und besonders im östlichen Mittelmeer- und Schwarzmeerraum. Dabei konnten er und seine Kooperationspartner große Datenmengen generieren. Aus dieser Datenbank konnten verschiedene chemische Keramikgruppen zusammengestellt werden, die jeweils über einen bestimmten unverwechselbaren chemischen „Fingerprint“ verfügen. In günstigen Fällen, wenn Keramikbrennöfen oder Fehlbrände zu einem „Fingerprint“ bekannt sind, kann diese Herkunftsgruppe von Tonerzeugnissen geographisch sicher verortet werden. Die Auswertungsmethode, die im Institut für Strahlen- und Kernphysik entwickelt wurde und erfolgreich angewendet wird, ist nicht nur in der Lage Herkunftsorte zu identifizieren, sondern mitunter Rezepturen einzelner Töpferwerkstätten. Also können in Einzelfällen sogar mehrere chemische Gruppen oder Werkstätten für einen und denselben Herstellungsort bestimmt werden (vgl. hierzu etwa Beier, Mommsen, 1994; Mommsen, 2002; Mommsen et al., 2012)*. Einige Ergebnisse aus unseren bisherigen Untersuchungen in diesem Zusammenhang können schon genannt werden: Die wohl früheste griechische Importkeramik, die wir während unserer seit 2007 durchgeführten Grabungen in der griechischen Siedlung Golubitskaja 2 auf der Taman-Halbinsel vorgefunden haben, sind Fragmente von sog. ostgriechischer Tierfriesstil-Keramik. Dieser Stil wurde bis vor wenigen Jahren noch allgemein als rhodisch bezeichnet, später meinte man zudem einen samischen von einem milesischen und einen chiotischen von nordionischen Tierfriesstil unterscheiden zu können (Walter-Karydi, 1973; Kerschner, 2002; Kerschner, Schlotzhauer, 2005). Wo aber



Abb. 2. Reibstein (Aufleger) aus Vulkanit gefunden 2009 in der griechischen Siedlung Golubitskaja 2 auf der Taman-Halbinsel.

diese nordionischen Keramikwerkstätten zu verorten seien, war zunächst völlig unklar. Erst die archäometrischen Untersuchungen von P. Dupont (Dupont, 1983; Dupont, Thomas, 2006) und später vor allem von H. Mommsen und M. Kerschner (s. o.) brachten hier mehr Sicherheit.

Interessanterweise ist kein Beispiel der frühen griechischen Importkeramik, die während unseren Grabungen in Golubitskaja 2 gefunden wurden und aus Ostgriechenland stammen, in den beiden bisher sicher Milet zuzuordnenden chemischen Herkunftsgruppen A (Kalabaktepe-Werkstätten) und D hergestellt worden. Zwar wird aufgrund der historischen Überlieferung Milet, das auch als bedeutendes Keramikzentrum bekannt ist, eine dominierende Rolle während der Kolonisation des Schwarzen Meeres zugesprochen, doch alle untersuchten Beispiele der ältesten Importkeramik aus Golubitskaja 2 (Abb. 3) wurden im ostgriechischen Produktionszentrum der chemischen Herkunftsgruppe B gefertigt (Abb. 4), das vor kurzem im nordionischen Teos lokalisiert werden konnte (Kadioğlu et al., 2015: 349–353).

Für die lokal hergestellte Keramik im Bosporanischen Reich und weiteren Gebieten des Nordpontus liegen ebenfalls bereits erste Resultate vor. Die bisher wichtigsten vermutlich lokalen Herstellungsgruppen sind hier in einer Diskriminanzanalyse dargestellt (Abb. 5). Allerdings konnten bisher die meisten hier diagnostizierten chemischen Herkunftsgruppen mit einem Produktionsort geographisch verbunden werden. Sie werden daher vorläu-

*After the transport of the samples to Bonn the radioactive radiation has been measured during the following 4 weeks according to the standardized procedure described in Mommsen et al., 1991. Comparing with the Bonn pottery standard (Mommsen, Sjöberg, 2007) quantitative elemental concentration values for 30 minor and trace elements have been determined. These concentrations reflect the composition of the clay paste prepared by the potters. Since the number of 30 measured elements is large, the probability to find the same composition of all these elements in any other clay paste is very low and the method is therefore also named chemical fingerprinting.



Abb. 3.

a, *b* – Amphoren; *c* – Tellerchen der Stilstufe NiA I, die 2012 in der griechischen Siedlung Golubitskaja 2 auf der Taman-Halbinsel gefunden wurden. Alle drei Beispiele stammen vom Ende des 1. Viertels des 6. Jhs. v. Chr. und konnten aufgrund der NAA als Produkte der Keramikwerkstätten in Teos an der Küste Kleinasiens bestimmt werden.

fig mit dem Kürzel Ulo bezeichnet, das für „Unlokalisiert“ steht. Die größte bisher ermittelte chemische Herkunftsgruppe ist Ulo 8, die vermutlich in einem der großen Produktionszentren am Kimmerischen Bosporus (der heutigen Straße von Kerč) beheimatet war, vielleicht in Pantikapaion oder Phanagoria. Möglicherweise steht diese chemische Herkunftsgruppe Ulo 8 aber auch für mehrere Produktionsorte Bosporanischer Keramik, Dachziegel und Terrakotten (Abb. 6) und lässt sich vorläufig noch nicht hinreichend differenzieren.

Daneben konnte die chemische Herkunftsgruppe Ulo 72 festgestellt werden, die vermutlich im östlichen Bereich der Taman-Halbinsel bzw. im Kubandelta beheimatet war. Bisher gehören der Herkunftsgruppe Ulo 72 lediglich Dachziegel und grautonige, handgeformte sog. Lepnaja-Keramik an. Dennoch ist der Nachweis dieser chemischen Herkunftsgruppe außerordentlich wichtig, zeigt sie doch, dass sich verschiedene Produktionsorte am Kimmerischen Bosporus chemisch voneinander trennen lassen.

Die Methode der Archäometrie zur Bestimmung von Produktionsorten der Keramikherstellung im Nordpontus konnte neben der Bildung von Produktionsgruppen und einigen Lokalisierungen von Produktionsorten bereits ihr weiteres Potential aufzeigen. So konnte der Nachweis für einen Interregionalhandel quer über das Azow’sche Meer erbracht werden. Was hieran vielleicht besonders überrascht, ist die Tatsache, dass dieser Handel auch die sog. Lepnaja-Keramik betrifft. Damit ist zugleich ein Axiom der Keramikforschung widerlegt worden. Galt doch bisher gerade die handgeformte, grautonige Lepnaja-Keramik als Referenz für lokale Keramik, die an Ort und Stelle von dem indigenen Bevölkerungsanteil in den griechischen Städten gefertigt, genutzt und vor allem nicht verhandelt wurde (Attula et al., 2014: 260–262, 265, 267). Somit wäre gerade diese Lepnaja-Keramik ein Marker für lokale Produktion.

Neben der Untersuchung zum Herkunftsnachweis der Keramik mit der Methode der NA ist eine weitere interdisziplinäre Methode Teil unseres

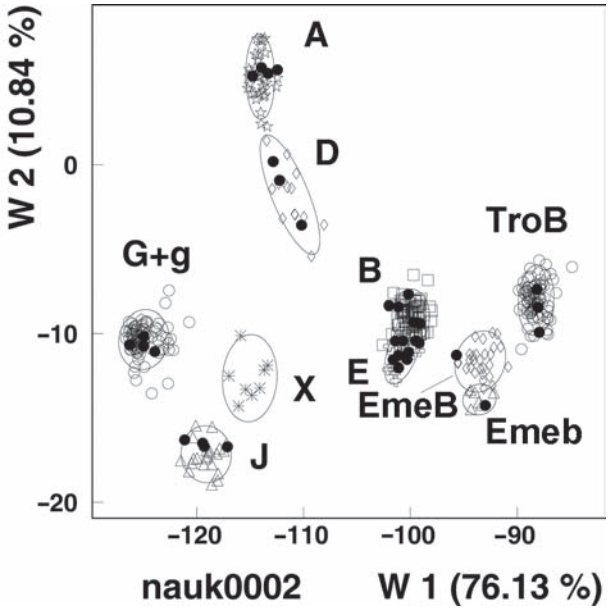


Abb. 4. Ergebnis einer Diskriminanzanalyse von 450 Proben, korrigiert auf Verdünnung, unter der Annahme von 10 Gruppen, die verschiedenen Werkstätten in dem westlichen Kleinasien zugeschrieben werden können (A, D – Milet; B – Teos; E – nordionien (Klazomenai?); G, g – Aiolis; EmeB, Emeb – Halbinsel Knidos; TroB – Troia; J – Samos; X – Ephesos) Dargestellt sind die Diskriminanzfunktionen W1 und W2, die 76 % und 11 % der Zwischengruppen-Varianz beschreiben. Die Ellipsen geben die 95 % Vertrauensgrenzen der jeweiligen Gruppen an. Die Gruppen sind gut getrennt. Überlappende Gruppen (z. B. B und E) sind in anderen Projektionen aufgelöst.

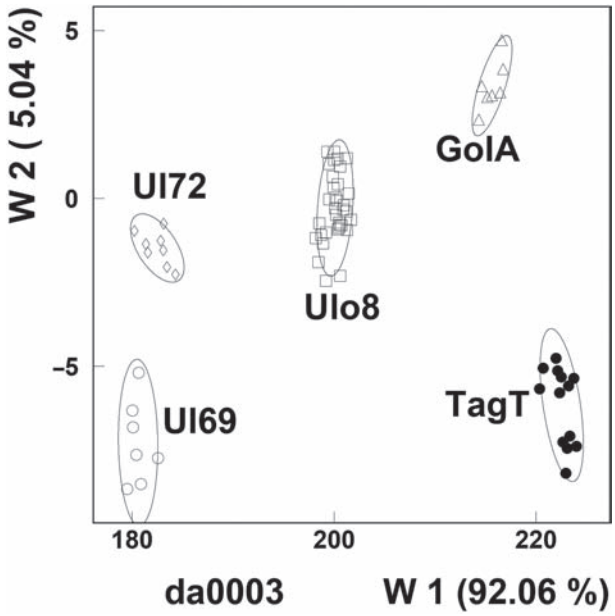


Abb. 5. Ergebnis einer Diskriminanzanalyse von 69 Proben, korrigiert auf Verdünnung, unter der Annahme von 5 Gruppen. Aufgetragen sind die Diskriminanzfunktionen W1 und W2, die 92 % beziehungsweise 5 % abdecken. Die gezogenen Ellipsen betragen die 2 Sigma Grenzen der Gruppen. Die Gruppen, die einer Herkunft oder sehr wahrscheinlich einer Herkunft auf der Kertsch- oder Taman-Halbinsel zugeordnet werden können, sind mit offenen Symbolen, das Taganrog-Cluster mit gefüllten Symbolen bezeichnet.



Abb. 6. Weibliche Protome mit der erhaltenen Höhe von 26,5 cm, die 2008 in der griechischen Siedlung Golubitskaja 2 auf der Taman-Halbinsel gefunden wurden. Die Terrakotta stammt aus dem 4. Jh. v. Chr. und konnten aufgrund der NAA als lokales Produkt der Keramikwerkstätten am Kimmerischen Bosporus bestimmt werden.

Projekts: die paläogeographisch-geoarchäologischen Untersuchungen durch H. Brückner und D. Kelterbaum (Brückner et al., 2010; Zhuravlev, Schlotzhauer, Kamelina, 2010: 180–182; Kelterbaum et al., 2011). Damit ist die Rekonstruktion der Umwelt und Landschaft sowie der Küsten in den historischen und prähistorischen Zeiten mit der Methode der Geoarchäologie umschrieben (Rapp, Hill, 1998; Brückner, Gerlach, 2007). Die sich im Laufe der Zeiten verändernde Landschaft ist wohl die mit Abstand zurzeit interessanteste und kontrovers diskutierte Frage in der genannten Region. Betrachtet man die heutige Taman-Halbinsel auf Karten oder Satellitenbildern, so fällt zunächst ihre geschlossene Kontur auf (Abb. 1b). Doch häufig handelt es sich dabei lediglich um das dünne Band einer Nehrung, also einer Sandbank, die diese Vorstellung evoziert. Zugleich fallen die vielen unterschiedlich großen Binnenseen ins Auge, die die Halbinsel förmlich durchlöchern. Dennoch kann man insgesamt den Eindruck gewinnen, als sei hier schon immer eine Halbinsel gewesen. So ist es kein Wunder, dass seit dem Beginn der modernen wissenschaftlichen Beschäftigung mit dem Kimmerischen Bosporus, ausgehend von der heutigen Gestalt der Halbinsel, diese Formation der Taman-Halbinsel im Wesentlichen auch für die Antike angenommen wurde (Abb. 1b; Abb. 7). Freilich steht dies im Widerspruch zu den antiken epigraphischen und literarischen Quellen, die – wie etwa der in der frühen römischen Kaiserzeit schreibende Geograph Strabon (Strab. 11, 2, 9) – von einer Insel berichten. Um diesen Widerspruch mit den schriftlichen Quellen in Einklang zu bringen, wurde von Seiten der modernen Wissenschaft angenommen, dass der Fluss Kuban in der Antike weiter im Westen in der Straße von Kerč mündete. Dabei hätte er mit seinen zwei Armen gleich mehrere Inseln innerhalb der heutigen Halbinsel abgetrennt (Abb. 7). Damit hätte es zur Zeit der griechischen Kolonisation eine nördliche Insel gegeben, die sog. Kimmerische-Insel, sowie die mittlere sog. Phanagoria-Insel. Die übrige Halbinsel sei die in den antiken Schriftquellen genannte Sindike gewesen. Die Bucht innerhalb der heutigen Straße von Kerč, die Bucht von Taman, sei demnach mit dem antiken Korokondamitischen See gleichzusetzen. Da der antike Fluss Antikeites, der heutige Kuban, allerdings 30 km weiter im Osten in das Asowsche Meer und 25 km südlich in das Schwarze Meer entwässert, hätte er sich – wäre diese Rekonstruktion richtig gewesen – in den zurückliegenden Jahrhunderten nach Osten und Süden zurückziehen müssen. Damit hätte er sich völlig anders verhalten, als die übrigen Flüsse und Deltas im Mittelmeer und Schwarzen Meer, deren Mündungen und Deltas sich allesamt – sei es der Nil, der Mäander, die Donau und viele mehr – weiter ins Meer hinaus vorgeschoben haben. Dies war

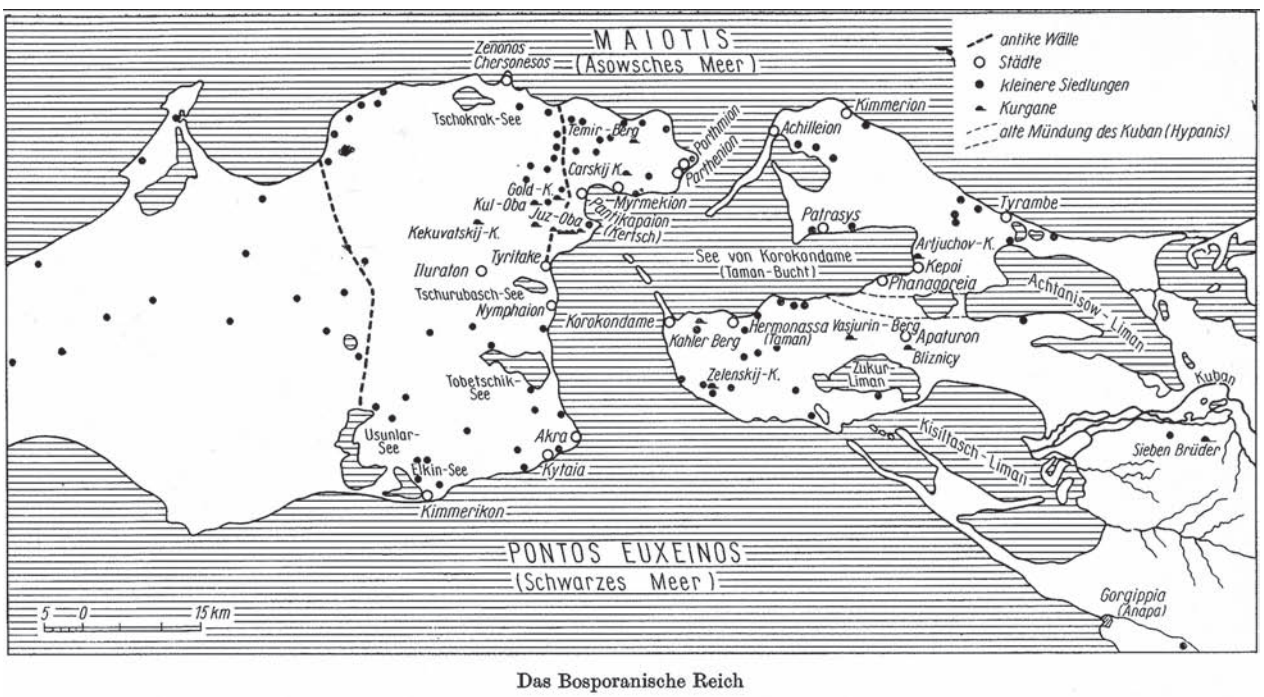


Abb. 7. Karte des Bosporanischen Reichs am Kimmerischen Bosporus (nach: Gajdukevič, 1971: 605).

die Situation zum Zeitpunkt der von uns im Jahre 2007 in Zusammenarbeit mit den Geoarchäologen H. Brückner und D. Kelterbaum aufgenommenen geomorphologischen Studien auf der Taman-Halbinsel. Ihre Untersuchungen zum Küstenverlauf haben sehr überraschende, aber auch sehr eindeutige Ergebnisse erbracht.

Die von der Forschung seit über hundert Jahren angenommene westliche Deltasituation, in Folge dessen sich dort Inseln geformt hätten (Abb. 7), konnte als Fehleinschätzung erwiesen werden. Die Transekte von Bohrungen, die entlang der angenommenen Wasserwege angelegt wurden, zeigen eindeutig an, dass hier zu keiner Zeit innerhalb der vergangenen 5. Jt. Wasser durchgeflossen ist. Die Bohrkerne zeigen allein ein terrestrisches Ablagerungsmilieu. Damit ist klar, dass die westliche Landmasse der Taman-Halbinsel eine zusammenhängende gewesen ist und weder in der Antike noch später zerteilt war. Anders dagegen verhält es sich mit der Situation weiter östlich. Auch hier wurden von den Geowissenschaftlern an strategischen Punkten zahlreihe Bohrungen abgeteuft. Die Schwerpunkte der Untersuchung unter Leitung von D. Kelterbaum lagen in den Senken, durch die der Kuban zunächst nach Süden in das Schwarze Meer, später nach Norden in das Asowsche Meer entwässert (Abb. 8).

Die paläogeographisch-geoarchäologischen Untersuchungen erbrachten den Nachweis für einen zweiten Wasserweg zwischen dem Schwarzen und dem Asowschen Meer weiter östlich der bekannten Straße von Kerč. Dieser östliche von uns Kuban-Bosporus genannte Wasserweg füllte sich während der postglazialen Meeresspiegeltransgression spätestens um 5000 v. Chr. Damit konnte eine Landschaft rekonstruiert werden, die zum einen tatsächlich durch eine große zusammenhängende Insel mit tiefen Einbuchtungen charakterisiert war. Des Weiteren existierten im Norden und Süden zwei kleine Inseln und im Osten bestand eine tiefe, breite Bucht, die bis weit in das heutige Flusstal des Kuban reichte und in späterer Zeit auch Schiffsverkehr ermöglichte. Im 4. Jht. v. Chr. war die maximale Transgression erreicht (Abb. 9). Von nun an begann einerseits der Deltavorschub des Flusses Kuban und andererseits die Nehrungs- und Strandhakenausbildung, die zur heutigen Lagunen- und Binnenseenbildung führten. Letzteres sind Sandnehrungen, die als Resultat der starken Küstenströmung entstanden. Die starke Küstenströmung im Asowschen, wie im Schwarzen Meer verbringt bis heute erodiertes Material von den Küstenkliffen sowie die von Flüssen gelieferten Sedimente vor die Durchfahrten der Wasserwege (Abb. 8; 10–12). Der Deltavorschub des Kuban

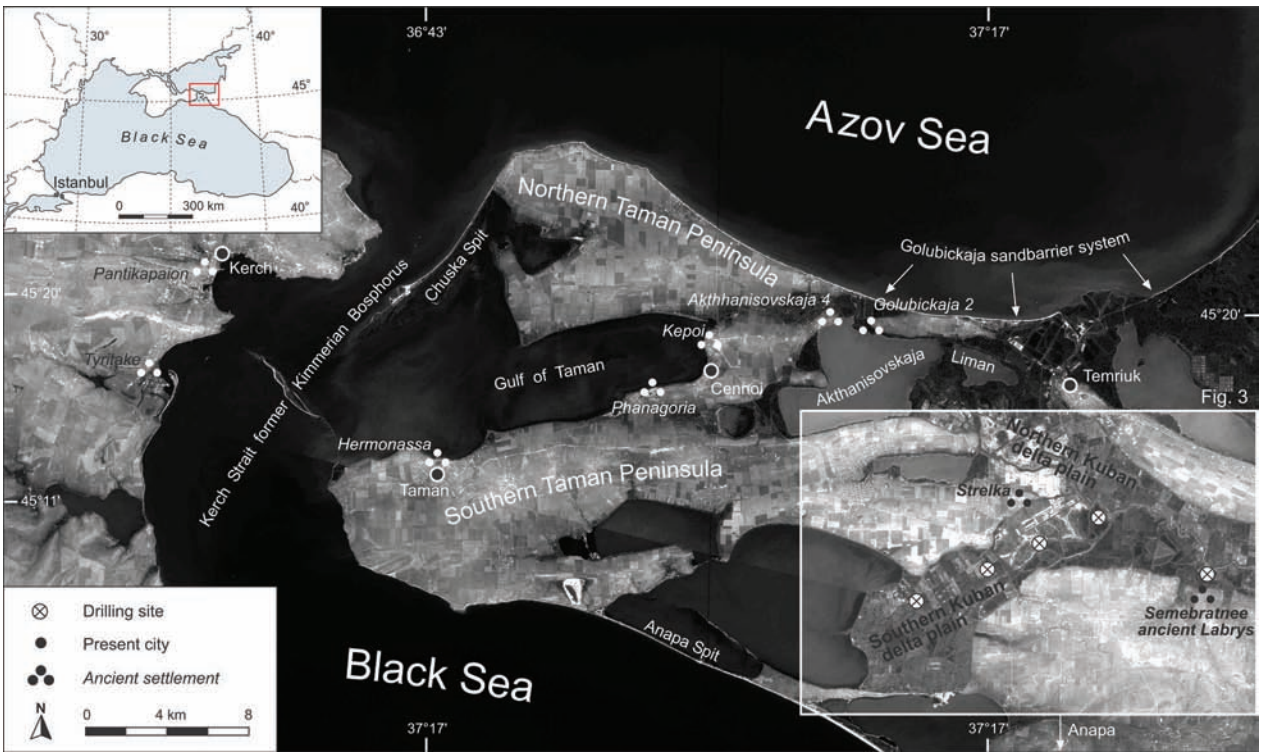


Abb. 8. Die Taman-Halbinsel mit hervorgehobenem Kubandelta mit der Lage von 5 ausgewählten Bohrungen im ehemaligen Kuban-Bosporus. Quelle: Verschnitt von SRTM und ETM+-Daten.

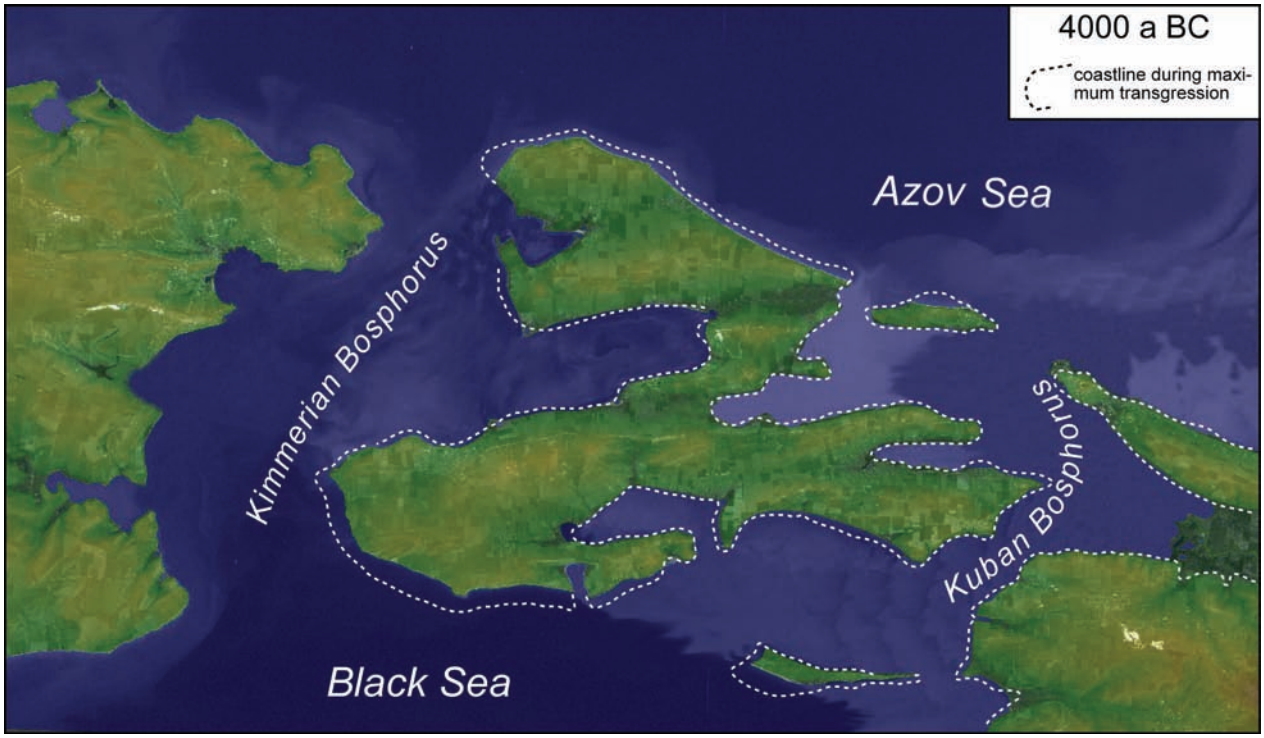


Abb. 9. Paläogeographische Situation der Taman-Halbinsel zur Zeit der maximalen Transgression des Schwarzen Meeres im 4. Jt. v. Chr. Quelle: Eigene Zusammenstellung von SRTM und Landsat-Bildern, verändert.



Abb. 10. Paläogeographische Situation der Taman-Halbinsel um 500 n. Chr. Quelle: Eigene Zusammenstellung von SRTM und Landsat-Bildern, verändert.



Abb. 11. Paläogeographische Situation der Taman-Halbinsel um 500 v. Chr. Quelle: Eigene Zusammenstellung von SRTM und Landsat-Bildern, verändert.



Abb. 12. Aktuelle geographische Situation auf der Taman-Halbinsel. Die gestrichelten Linien markieren die ungefähre Küstenlinie im 4. Jt. v. Chr. Quelle: Eigene Zusammenstellung von SRTM und Landsat-Bildern, verändert.

führte über die Jahrtausende zur heutigen Situation, in der der Kuban-Bosporus vollständig verlandet ist (Abb. 12). Spätestens im 17. Jh. n. Chr. war die Verbindung vom Schwarzen ins Asowsche Meer endgültig unterbrochen. Um 500 n. Chr. war die Durchfahrt noch möglich, aber sowohl durch die Nehrungen an den Ausfahrten im Süden und Norden, als auch durch den Deltavorbau des Flusses in der Mitte des Bosporus bereits beeinträchtigt (Abb. 11). Dagegen war die Situation zur Zeit der Griechischen Kolonisation (Abb. 10) für die Schifffahrt und Besiedlung der Küsten des Kuban-Bosporus sowie der Semibratnee-Bucht noch hervorragend. Die Ergebnisse der paläogeographisch-geoarchäologischen Untersuchungen, die sich in einzelnen Bereichen noch konkretisieren lassen, was zur Zeit geschieht, lassen aber keinen Zweifel mehr an der hier dargestellten Gesamtrekonstruktion. Zwischen Frühjahr 2007 und Sommer 2008 wurden mehr als 90 Bohrungen in die küstennahen Geo-Bio-Archive abgeteuft, worauf die detaillierten Rekonstruktionen fußen. Diese sind inzwischen um weitere ca. 20 Bohrungen erweitert worden. Die bis zu 16 m tiefen Bohrkerne wurden mit differenziellem GPS exakt eingemessen. Im Labor wurden sedimentologische, makrofaunistische und geochemische Analysen an den Bohrprofilen durchgeführt und mithilfe von ^{14}C-AMS Datierungen an organischem Material eine Chronostratigraphie entwickelt (Abb. 13).

Die beschriebene geomorphologische Rekonstruktion lässt endlich Strabons Beschreibung besser verstehen und belegt zudem, dass Strabon und die übrigen Schriftquellen (wie Hipponax, Herodot, Pseudo-Skymnos, Pomponius Mela, Plinius der Ältere, Dionysos Periegetis, Ptolemaios oder Konstantin Porphyrogennetos) die antike Situation

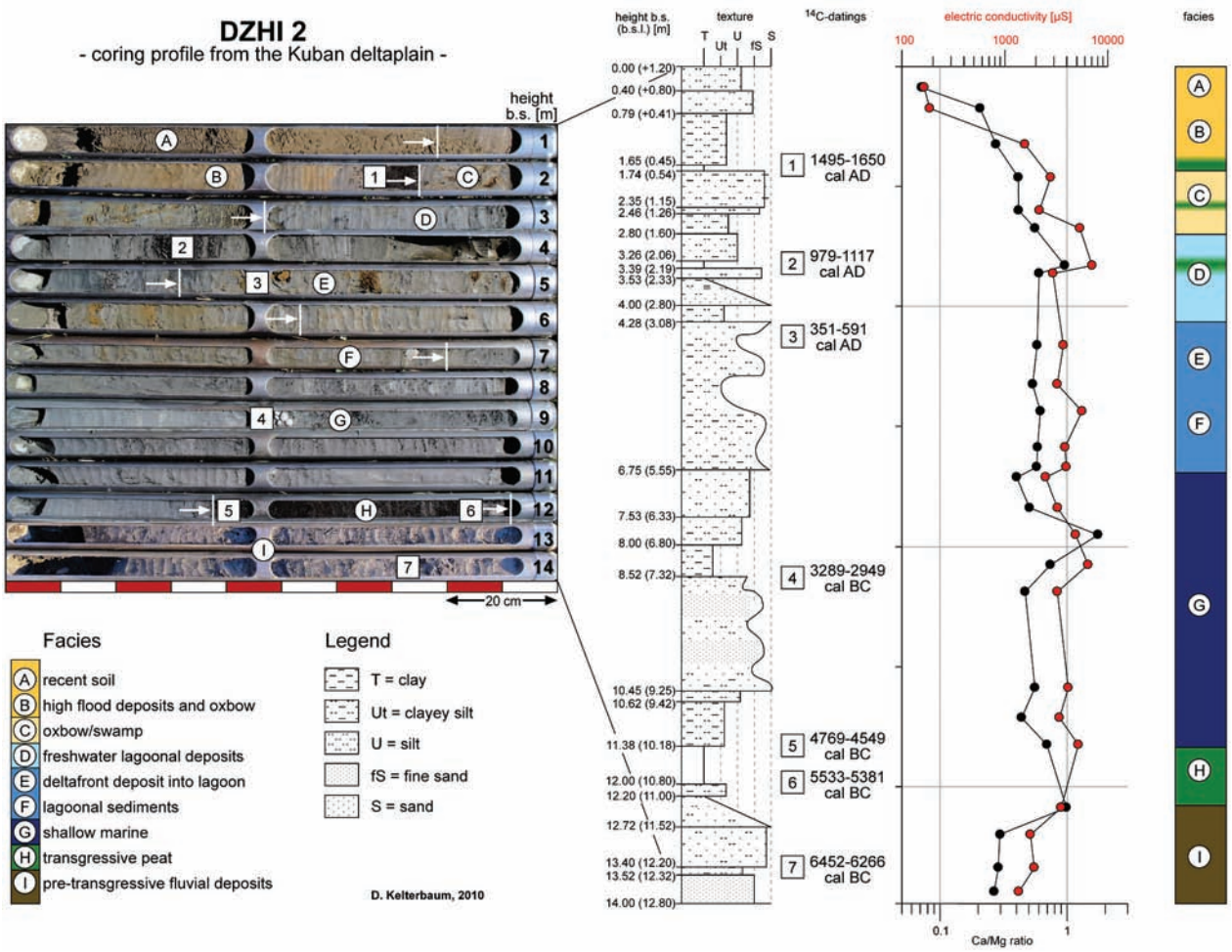


Abb. 13. Profilbeschreibung der Bohrung DZHI 2 (2. markierte Bohrung von rechts auf Abb. 8). Rechts unten: Foto der Bohrsonden mit den datierten Torfen. Links: Profilzeichnung und –beschreibung mit der faziellen Interpretation in der Mitte. Quelle: Brückner et al. 2010, verändert.

exakter wiedergeben, als dies bisher allgemein angenommen wurde. Die antike Topographie wurde von den Althistorikern und Altphilologen A. Dan und H.-J. Gehrke vor dem Hintergrund des neuen Verständnisses der antiken Landschaft erneut einer strengen Prüfung unterzogen. Dabei versuchten sie nicht nur die „mental map" der verschiedenen antiken Autoren zu rekonstruieren, sondern es führte auch zu einigen neuen Identifizierungen der in den antiken Texten beschriebenen Orte mit bekannten Fundstellen antiker Siedlungen. Deutlich ist nun zum Beispiel, dass der seit langem bekannte und spätestens seit dem 5. Jh. v. Chr. bestehende Ort bei den Semibratnee (Sieben Brüder) Kurganen nicht im Landesinneren gelegen war, sondern am Meer (Abb. 7, 8; 10, 11). Dieser Ort wurde bisher als Königsstadt der indigenen Sindischen Völker angesehen. Eine Einschätzung die vor allem darauf beruhte, dass die Stadt weit vom Meer entfernt im Landesinneren gelegen hätte. Doch jetzt lässt sich die dort bei den Ausgrabungen festgestellte starke Hellenisierung, die schon immer für Verwunderung gesorgt hatte, wohl ganz einfach damit erklären, dass es sich von Anfang an um eine griechische Gründung an dieser Stelle nahe an der Flussmündung handelte.

Literatur

Attula R., Dally O., Huy S., Larenok P.A., Mommsen H., 6FKORW]KDXHU8 ä XUDYOHY'
Lokale Töpferwerkstätten am Nordpontos – Archäologische und archäometrische Untersuchungen zur Herkunftszuweisung der Keramikerzeugnisse aus der Don-Region und am Kimmerischen Bosporos. In *Phanagoreia und darüber hinaus... – Festschrift für Vladimir Kuznetsov*, N. Povalahev (Hrsg.). Göttingen: Cuvillier Verlag, s. 251–281.

Beier Th., Mommsen H. 1994
Modified Mahalanobis filters for grouping pottery by chemical composition. *Archaeometry*, vol. 36: 287–306.

Boardman J. 1981
Kolonien und Handel der Griechen vom späten 9. bis zum 6. Jahrhundert v. Chr. München: Beck, 367 S.

Brückner H., Gerlach R. 2007
Geoarchäologie. In *Geographie – Physische Geographie und Humangeographie*, H. Gebhardt, R. Glaser, U. Radtke, P. Reuber (Hrsg.). München; Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, S. 513–516.

Brückner H., Kelterbaum D., Marunchak O., Porotov A., Vött A. 2010
The Holocene Sea Level Story since 7500 BP – Lessons from the Eastern Mediterranean, the Black and the Azov Seas. *Quaternary International*, vol. 225: 160–179.

Dupont P. 1983
Classification et détermination de provenance des céramiques grecques orientales archaïques d'Istros. Rapport préliminaire. *Dacia. Revue d'Archéologie et d'Histoire Ancienne*, No. 27: 19–46.

Dupont P., Thomas A. 2006
Naukratis: Les importations grecques orientales archaïques. Classification et detérmination d'origine en laboratoire. In *Greek Diversity in Egypt. Studies on East Greek Pottery and Exchange in the Eastern Mediterranean, Proceedings of the 28th British Museum Classical Colloquium, 16th–18th December 2004*, A. Villling, U. Schlotzhauer (Hrsg.). London: British Museum, pp. 77–84.

Gajdukevič V.F. 1971
Das Bosporanische Reich. Berlin: Akademie Verlag, 606 S.

Gluhak T.M., Schwall C. 2015
Provenance analyses of the volcanic rock grinding stones from the Greek colony of Selinunte, sicily (Italy) – constraints and possibilities. *Archaeometry*, vol. 57: 246–268.

Kadioğlu M., Özbil C., Kerschner M., Mommsen H. 2015
Teos in archaischer Zeit im Licht der neuen Forschungen. In *Anatolien – Brücke der Kulturen. Tagungsband des Internationalen Symposiums „Anatolien – Brücke der Kulturen" in Bonn vom 7. bis 9. Juli 2014. Der Anschnitt Beiheft 27*, Ü. Yalçın, H.-D. Bienert (Hrsg.). Bochum; Bonn: Deutsches Bergbau-Museum, S. 345–366.

Kelterbaum D., Brückner H., Porotov A., Schlot-]KDXHU8 ä XUDYOHY'
Geoarchaeology of the Taman Peninsula (Kerch Strait, South-West Russia) – the Example of the Ancient Greek Settlement of Golubitskaya 2. *Die Erde*, No. 143: 235–258.

Kerschner M. 2002
Die bemalte spätgeometrische und archaische ostgriechische Keramik. In *Akurgal M., Kerschner M., Mommsen H., Niemeier W.-D., Töpferzentren der Ostägäis. Archäometrische und archäologische Untersuchungen zur mykenischen, geometrischen und archaischen Keramik aus Fundorten in Westkleinasien. Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Institutes. Ergänzungsheft 3*. Wien: Österreichisches Archäologisches Institut, S. 28–36.

Kerschner M., Schlotzhauer U. 2005
A new classification system of East Greek pottery. *Ancient West and East*, No. 4: 1–56.

Koshelenko G. A., Kuznetsov V. D. 1998
Greek colonisation of the Bosporus. In *The Greek colonisation of the Black Sea Area. Historical interpretation of Archaeology*, G.R. Tsetskhladze (ed.). Stuttgart: Franz Steiner Verlag, S. 249–263. Historia, Einzelschriften; 121.

Mommsen H. 2002
Naturwissenschaftliche Keramikanalysen durch Neutronenaktivierung (NAA): Methode und Ergebnisse.

In *Akurgal M., Kerschner M., Mommsen H., Niemeier W.-D., Töpferzentren der Ostägäis. Archäometrische und archäologische Untersuchungen zur mykenischen, geometrischen und archaischen Keramik aus Fundorten in Westkleinasien. Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Institutes. Ergänzungsheft 3*. Wien: Österreichisches Archäologisches Institut, S. 11–24.

Mommsen H., Kreuser A., Lewandowski E., Weber J. 1991
Provenancing of pottery: A status report on Neutron Activation Analysis and Classification. In *Neutron Activation and Plasma Emission Spectrometric Analysis in Archaeology*, M. Hughes, M. Cowell, D. Hook (eds.). London: British Museum Press, pp. 57–65. (British Museum Occ.; Paper 82).

Mommsen H., Schlotzhauer U., Villing A., Weber S. 2012
Herkunftsbestimmung von archaischen Scherben aus Naukratis und Tell Defenneh in Ägypten durch Neutronenaktivierungsanalyse. In *Schlotzhauer U., Weber S., Mommsen H., Griechische Kermaik des 7. und 6. Jhs. v. Chr. aus Naukratis und anderen Orten in Ägypten. Archäologische Studien zu Naukratis 3*, S. 433–455.

Mommsen H., Sjöberg B.L. 2007
The importance of the best relative fit factor when evaluating elemental concentration data of pottery demonstrated with Mycenaean sherds from Sinda, Cyprus. *Archaeometry,* vol. 49: 357–369.

Rapp G.J.R., Hill C.L. 1998
Geoarchaeology: The earth-science approach to archaeological interpretation. New Haven: Yale Univ. Press, p. 274.

6FKORW]KDXHU8 ä XUDYOHY' 9
Greek colonization in the Cimmerian Bosporus: Russian-German interdisciplinary investigations in southern Russia. In *Tyritake. Antique Site at Cimmerian Bosporus. Proceedings of the International Conference. Warsaw, 27–28 November 2013*, A. Twardecki (ed.). Warsaw: Totem, Inowroclaw, pp. 203–219.

Walter-Karydi E. 1973
Samische Gefäße des 6. Jahrhunderts v. Chr. Landschaftsstile ostgriechischer Gefäße. Samos 6.1. Bonn: Rudolf Habelt, S. 157.

Zhuravlev D.V., Schlotzhauer U. 2008
Novye issledovaniya na Tamanskom poluostrove. In *Trudy II (XVIII) Vserossiyskogo Arheologicheskogo s'ezda v Suzdale*. Moscow. T. II, s. 126–128.

Zhuravlev D. V., Schlotzhauer U. 2010a
Raboty rossijsko-nemeckoj ekspeditsii na Tamanskom poluostrove. *Arkheologicheskie otkrytiya 2007 goda*, s. 267–269.

Zhuravlev D.V., Schlotzhauer U. 2010b
Poselenie Golubitskaja-2 i grecheskaya kolonizatsiya Tamanskogo poluostrova: novye dannye. In *Vostok, Evropa, Amerika v drevnosti: Sb. nauch. tr. XVI Sergeevskih chteniy*. Moscow, s. 95–105.

Zhuravlev D.V., Schlotzhauer U. 2014
Nekotorye itogi rabot Bosporskoy arkheogicheskoy ekspeditsii na Tamanskom poluostrove. 2006–2013 gody. In *Gosudarstvennyy Istoricheskiy Muzey i otechestvennaya arkheologiya. K 100-letiyu otdela arkheologicheskikh pamyatnikov*. Moscow, s. 150–186. (Trudy GIM; vyp. 201).

Zhuravlev D.V., Schlotzhauer U., Kamelina G.A. 2010
Poselenie Strelka 2 na Tamanskom poluostrove (Predvaritel'naya informaciya). *Drevnosti Bospora*, No. 14: 162–183.

Zhuravlev D.V., Schlotzhauer U., Kelterbaum D. 2010
Novye dannye o Tamanskom poluostrove v VI v. do n.je. // ΣYMBOLA. 1. Antichnyj mir Severnogo Prichernomor'ya. Noveyshie nahodki i otkrytiya. Moscow, s. 69–73.

Zhuravlev D.V., Schlotzhauer U., Kelterbaum D., Porotov A.V. 2009a
Novye dannye o grecheskoy kolonizatsii Tamanskogo poluostrova. In *Pyataya Kubanskaja arheologicheskaja konferencija*. Krasnodar, s. 122–128.

Zhuravlev D.V., Schlotzhauer U., Paromov Ja.M., Shtjumpel H. 2009b
Razvedki na Tamanskom poluostrove Arkheologicheskie otkryiya 2006 goda. Moscow, s. 376–377.

УДК 550.389.1 + 550.837 + 902.21

М.И. Эпов[1, 3], В.И. Молодин[2], Е.В. Балков[1, 2], П.Г. Дядьков[1, 3], А.П. Фирсов[1], И.Н. Злыгостев[1], П.А. Вайсман[1], Н.Д. Евменов[1, 3], В.Е. Егоров[1], Ю.Г. Карин[1], А.С. Колесов[1], Д.А. Кулешов[1], А.К. Манштейн[1], Ю.А. Манштейн[1], О.А. Позднякова[2], А.В. Савлук[1], Д.С. Селезнев[1, 3], Д.И. Фадеев[1], Л.В. Цибизов[1, 3], И.О. Шапаренко[1], А.С. Шеремет[1]

[1]Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: dyadkovpg@ipgg.sbras.ru
[2]Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: olka.pozdnyakova@gmail.com
[3]Новосибирский государственный университет
Новосибирск, Россия
E-mail: epovmi@ipgg.sbras.ru

АРХЕОГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СО РАН, 2013–2015 ГОДЫ*

В статье представлен комплекс геофизических методов и аппаратурных средств, разработанных в Институте нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН (ИНГГ СО РАН) с целью поиска и изучения погребенных археологических памятников. Отмечается перспективность использования в этих целях магнитометрического комплекса на базе беспилотного летательного аппарата (БПЛА), полевые испытания которого состоялись в 2014 г. Приведены примеры успешного применения высокоточной магнитометрии, электромагнитного профилирования и электротомографии для изучения археологических памятников различного типа.

Ключевые слова: *археология, магнитометрия, метод сопротивлений, электромагнитное профилирование, беспилотный летательный аппарат.*

M.I. Epov[1, 3], V.I. Molodin[2], E.V. Balkov[1, 2], P.G. Dyadkov[1, 3], A.P. Firsov[1], I.N. Zlygostev[1], P.A. Vaysman[1], N.D. Evmenov[1, 3], V.E. Egorov[1], Yu.G. Karin[1], A.S. Kolesov[1], D.A. Kuleshov[1], A.K. Manshtein[1], Yu.K. Manshtein[1], O.A. Pozdnyakova[2], A.V. Savluk[1], D.S. Seleznev[1, 3], D.I. Fadeev[1], L.V. Tsibizov[1, 3], I.O. Shaparenko[1], A.S. Sheremet[1]

[1]A.A. Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: dyadkovpg@ipgg.sbras.ru
[2]Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russia
E-mail: olka.pozdnyakova@gmail.com
[3]Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russia
E-mail: epovmi@ipgg.sbras.ru

ARCHEGEOPHYSICS IN SB RAS, 2013–2015

The complex of geophysical methods and instrument tools developed in Institute of Petroleum Geology and Geophysics of SB RAS for searching and studying of buried archaeological monuments is presented in article.

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

Prospects of use for this purpose of a magnetometric complex on the basis of the unmanned aerial vehicle which field test was executed in 2014 are noted. Examples of successful use of a high-precision magnetometry, electromagnetic profiling and an electrotomography for studying of archaeological monuments of various type are given.

Keywords: *Archaeology, magnetometry, electro tomography, electromagnetic profiling,unmanned aerial vehicle.*

Прогресс в изучении древнейшей истории человечества во многом зависит от интеграции разных наук. В археологии междисциплинарные исследования являются фундаментальным направлением, призванным расшифровать закодированную информацию об исторических реалиях древних обществ и культур. Наиболее динамично в последние годы развиваются археолого-геофизические исследования, создающие новый потенциал для изучения древней истории. В настоящее время комплексное применение инструментальных средств и методологических подходов геофизики позволяет еще до раскопок получать важную информацию о характере и структуре археологических объектов.

В последние годы сотрудниками Института нефтегазовой геологии и геофизики и Института археологии и этнографии СО РАН выполнен значительный объём археолого-геофизических работ на древних памятниках юга Западной Сибири.

Высокоточная магнитометрия

Физической основой магнитометрического метода поиска и изучения археологических комплексов является неоднородность магнитных свойств исследуемых объектов и вмещающей среды. При этом отмечается значительная дифференциация величины магнитной восприимчивости и остаточной намагниченности различных грунтов, горных пород и искусственных объектов [Дядьков и др., 2005]. Для обнаружения аномалий в магнитном поле на археологических памятниках проводятся измерения вектора магнитной индукции Земли либо его модуля. Высокая чувствительность и точность аппаратуры (протонные и квантовые магнитометры) позволяют регистрировать весьма малые пространственные вариации магнитного поля, обусловленные слабыми изменениями магнитных свойств среды.

В наших исследованиях применялись квантовые и протонные магнитометры-градиентометры G-858G, GSPM-35G, ММПГ-1, протонные магнитометры и магнитовариационные станции ММ-61, МВ-08, МВ-07. Чувствительность квантового магнитометра-градиентометра G-858G составляет 0.05 нТл при цикле измерений 0.1 с и 0.01 нТл – при цикле 1 с, абсолютная точность – около 0.5 нТл. Чувствительность GSPM-35G – 0.0025 нТл, абсолютная точность ± 0.1 нТл. Оба датчика в градиентометре выполняют синхронные измерения модуля магнитной индукции. Результатом единичного измерения является разность синхронных значений магнитной индукции, измеренных двумя разнесенными датчиками. Высокая скорость работы (от 10 до 20 измерений в секунду) позволяет выполнять съёмку в движении без фиксации датчика на каждом пункте.

Как правило, проводились измерения вертикальной производной (вертикального градиента) модуля магнитной индукции. Опыт наблюдений показал, что такие данные являются более информативными и простыми для интерпретации, особенно при поиске небольших по размерам археологических объектов, например захоронений (рис. 1). Они отражают изменения в магнитных свойствах среды непосредственно под точкой измерения, в то время как горизонтальный градиент позволяет четче выделять границы объектов (например, котлованов жилищ). Горизонтальный градиент при необходимости легко рассчитывается из результатов съемки вертикального градиента, но из данных горизонтального градиента нельзя рассчитать вертикальный градиент. Положительным доводом в пользу выбора вертикального градиента является также то, что измерения на двух высотах существенно повышают достоверность решения обратной задачи магнитометрии, особенно при определении глубины залегания объекта.

Необходимо отметить важность изучения магнитных свойств осадочных пород и искус-

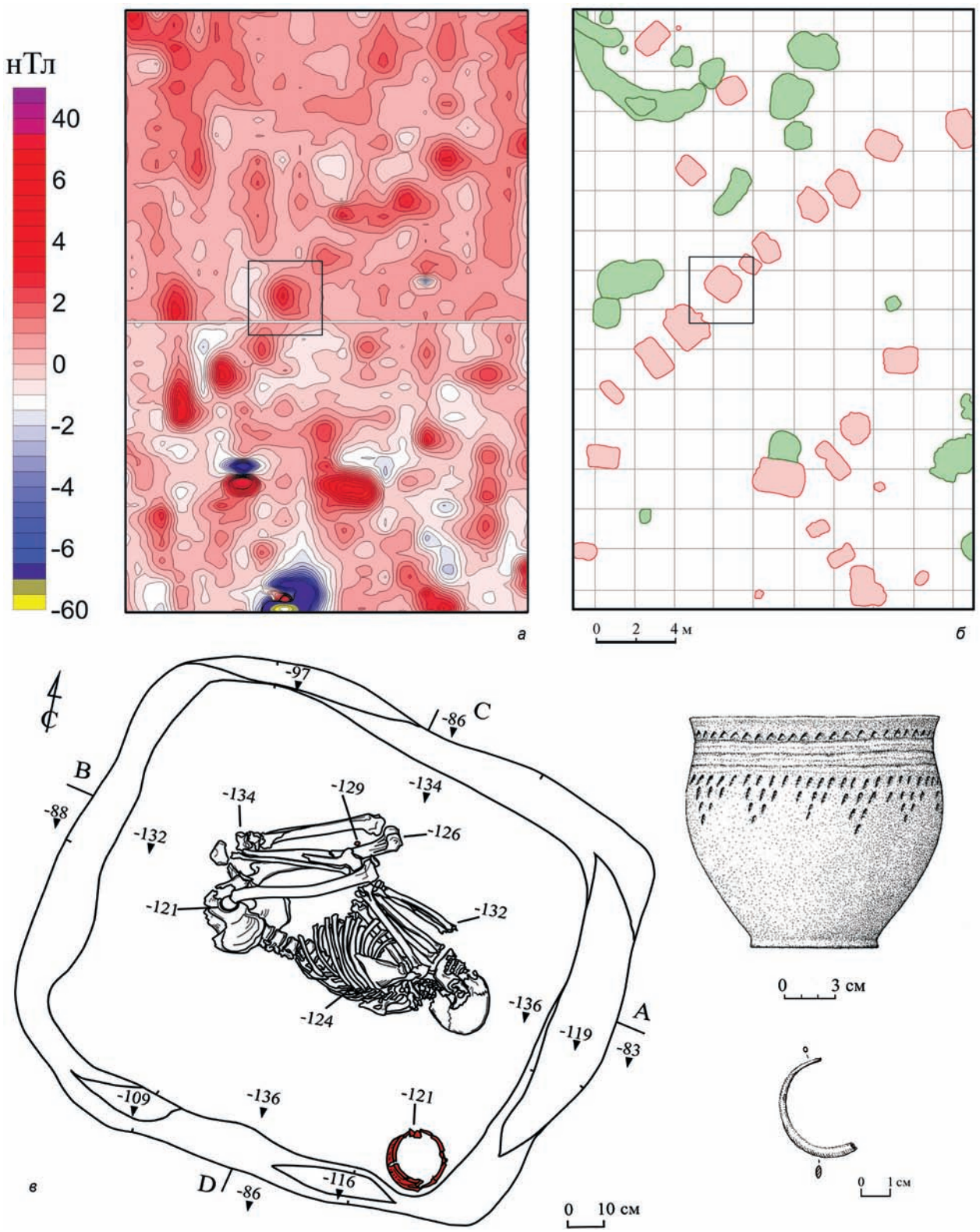


Рис. 1. Памятник Тартас-1.

а – карта распределения вертикальной производной модуля магнитной индукции; *б* – вскрытые раскопками археологические объекты (захоронения выделены красным цветом, ямы – зеленым); *в* – план погр. 213 эпохи бронзы и инвентарь из него.

ственных строительных материалов для планирования магнитометрических исследований и эффективного использования их результатов при интерпретации магнитных аномалий [Матасова и др., 2013]. Измерения магнитной восприимчивости выполнялись с помощью каппаметров МП-1 и КТ-5.

Высокочастотная магнитометрия на легких БПЛА

В 2014 г. в Институте нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН был разработан опытный образец аэрогеофизического комплекса с магнитометрическим каналом, размещенным на борту беспилотного летательного аппарата сверхлёгкого класса. Летающая платформа представляет собой мультиротор оригинальной конструкции со стандартным автопилотом. Полеты выполняются как в автоматизированном режиме, так и в режиме ручного управления. Взлётный вес аэрокомплекса составляет около 7 кг. Транспортировка комплекса к месту проведения работ осуществляется в рюкзаке, время подготовки к полетам составляет 10–15 мин.

Измеритель индукции магнитного поля Земли выполнен на базе магнитомодуляционного преобразователя с полосой пропускания 3 кГц. Общий уровень магнитных помех магнитометрического канала при работе комплекса не превышает 1 нТл. Уровень магнитных шумов измерительной части в условиях естественного магнитного поля Земли вдали от промышленных объектов и линий электропередач не превышает 0.2 нТл. Частота измерений магнитного канала 1.5 кГц при числе достоверных двоичных разрядов – 22.

Современные квантовые и протонные магнитометры обладают чувствительностью 0,005–0,01 нТл при времени измерения 1 с. Рост частоты измерений ведет к уменьшению их чувствительности. Стандартная наземная съемка протонными магнитометрами проводится по сетке, узлы которой не всегда попадают в точки экстремумов аномалий магнитного поля. В археологии, где объекты исследования имеют относительно небольшие размеры, требуется высокая плотность наблюдений, что существенно увеличивает время наземной магнитной съемки.

Применение летательных аппаратов в археологии предполагает, что магнитометр должен даже при высокой скорости полёта выделять объекты с различающимися магнитными свойствами размерами 0,5–1,0 м. Высокочастотный магнитометр обеспечивает высокую плотность наблюдений, что позволяет точнее определить место расположения археологических объектов.

Первые опытные работы, проведенные в 2014 г. на археологических объектах в Западной Сибири, показали высокую производительность разработанного аэрокомплекса и перспективность его применения для проведения археогеофизических исследований. На археологическом памятнике Белая Грива был обследован кург. 4, а на разновременном памятнике Тартас-1 изучался участок с предполагаемыми захоронениями.

Над курганом была выполнена магнитная съемка аэрогеофизическим комплексом на базе БПЛА (рис. 2). Для подтверждения результатов проводилась детальная магнитная съёмка с помощью протонного магнитометра ММ-61 (рис. 3). Данные аэромагнитной и наземной съемки показали хорошую корреляцию, что подтверждает правомерность применения указанной технологии.

При проведении опытных работ были отмечены следующие недостатки:

– летающая платформа не обеспечивает полёт с огибанием рельефа в автоматическом режиме (не выдерживает заданную высоту), что затрудняет интерпретацию данных;

– при выполнении полетов над памятником Тартас-1 была отмечена большая амплитуда качаний датчика на подвесе, что снижало точность определения местоположения магнитных аномалий над археологическими объектами.

Следует отметить, что указанная технология позволяет производить разновысотную съемку, что способствует повышению качества интерпретации: так, более достоверно можно определять глубину залегания погребенных археологических объектов. На рис. 4 показан характер изменения с высотой аномалий магнитного поля.

Геоэлектрика

Наличие объектов с контрастным удельным электрическим сопротивлением (УЭС), особенно в случае отсутствия такового по магнитным свойствам или в ситуации высокой зашумленности данных магнитометрии, обеспечивает



Рис. 2. Магнитная съемка над кург. 4 с использованием магнитометрического комплекса на БПЛА. Памятник Белая Грива.

благоприятные условия для применения методов сопротивлений, а также частотного электромагнитного зондирования или профилирования (в портативном наземном варианте). Опыт совместных археолого-геофизических исследований показал, что задачи, связанные с определением вертикального строения археологического объекта, решаются именно с помощью геоэлектрики [Эпов, Молодин, Чемякина, 2006; Эпов и др., 2012].

Метод сопротивлений в традиционном варианте вертикальных электрических зондирований или электропрофилирования характеризуется невысокой производительностью и недостаточной разрешающей способностью. Автоматизация использования многоэлектродной аппаратуры метода сопротивлений [Булгаков, Манштейн, 2006] в варианте электротомографии позволяет существенно улучшить данные характеристики. В связи с этим изучаются возможности использования метода электротомографии для выявления археологических комплексов с помощью высокопроизводительной многоканальной аппаратуры «Скала» [Балков и др., 2012]. Она позволяет применять модифицированный метод сопротивлений на постоянном токе благодаря многоэлектродным косам, подключаемым к аппаратуре, автоматически коммутирующей токовые и измерительные электроды. Такая технология увеличивает на порядок производительность и повышает разрешающую способность зондирований, особенно тогда, когда в аппаратуре имеется несколько каналов, позволяющих измерять разность потенциалов одновременно в нескольких приемных линиях.

Применение методов частотного электромагнитного зондирования (ЭМС) и электромагнитного профилирования неоднократно подтверждало их эффективность. Аппаратура ЭМС разработана и изготавливается в Институте нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН [Манштейн и др., 2008]. Максимальная глубина исследования зависит от параметров среды и достигает 7 м. Результаты представляются в виде карт распределения кажущихся величин УЭС. Пример площадного электромагнитного

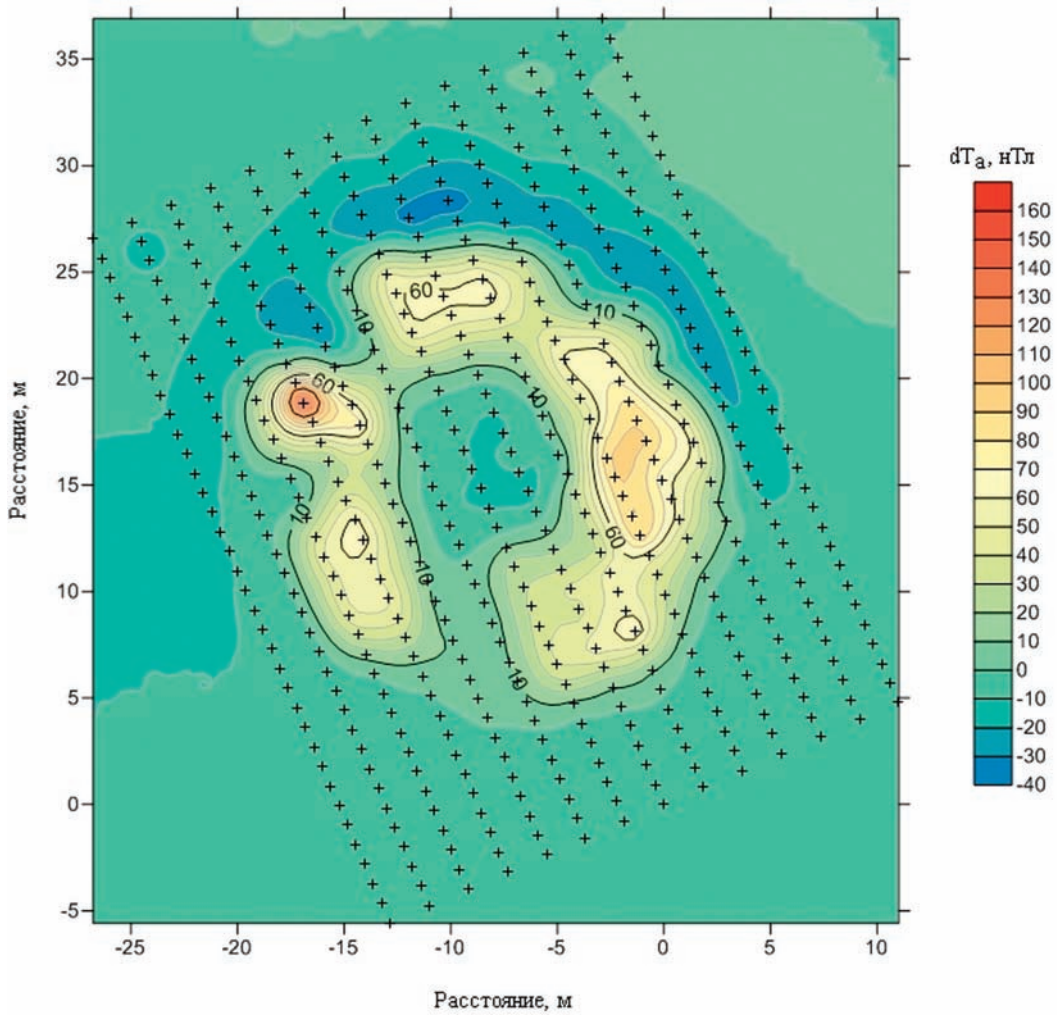


Рис. 3. Результаты наземной магнитной съемки dTa с помощью магнитометра ММ-61 на кург. 4. Памятник Белая Грива.

Крестиками показаны точки замеров.

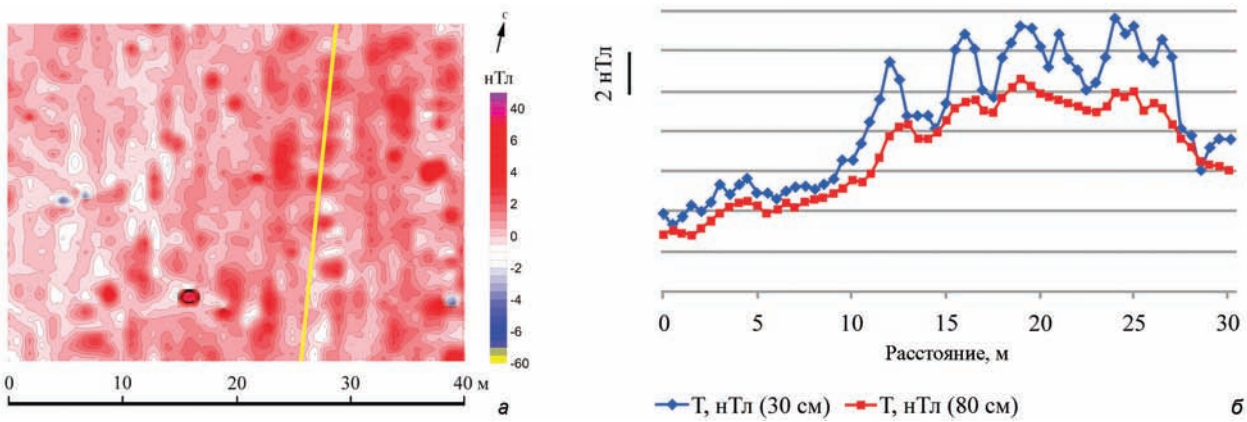


Рис. 4. Карта вертикальной производной модуля магнитной индукции (*а*) и аномальное магнитное поле (*б*) на высотах 0,3 м (синяя кривая) и 0,8 м (красная кривая) вдоль профиля (желтая линия на рис. *а*), пересекающего несколько локальных аномалий, связанных с погребенными археологическими объектами. Памятник Тартас-1.

сканирования кург. 5 памятника Белая Грива приведен на рис. 5.

Масштабные комплексные археолого-геофизические работы были проведены на памятнике Венгерово-2. Здесь четко идентифицируется поселение эпохи бронзы в виде рядов жилищных западин кротовской культуры (конец III – начало II тыс. до н.э.). Во время раскопок под слоем кротовского времени были обнаружены захоронения эпохи неолита, окруженные рвом (конец VI – V тыс. до н.э.) [Молодин, Мыльникова, Нестерова, 2016].

За время исследований памятника Венгерово-2 выполнен большой объем магнитной и электромагнитной съемки, построены сводные карты распределения градиента магнитного поля и кажущегося УЭС, опробованы возможности различной геофизической аппаратуры. В частности, после рекультивации неолитического комплекса № 1, с помощью многоканальной аппаратуры «Скала» были проведены измерения вдоль профиля АА', пересекающего могильную яму и ров. Геоэлектрический разрез, полученный в результате двухмерной инверсии, содержит аномалии повышенного УЭС в местах пересечения профиля наблюдений с погребенными конструкциями. Эти работы наглядно продемонстрировали эффективность метода электротомографии для решения задач по восстановлению пространственного строения археологических объектов (рис. 6).

Магнитометрия и электромагнитное профилирование отчетливо выделяют границы жилищ кротовской культуры, расположение очагов, а также отдельные объекты, связанные с пространственной организацией поселка. Более сложно обстоит ситуация с поиском неолитических конструкций, поскольку они расположены вдоль края террасы, где проложены кабели, создающие сильные электромагнитные помехи. Учитывая уникальность неолитических объектов и большой интерес к ним со стороны научного сообщества, была разработана комплексная программа их изучения, в рамках которой проведены петромагнитные, геохимические, микробиологические исследования, а также выполнен большой объем магнитной и электромагнитной съемки [Молодин и др., 2012]. Анализ полученных результатов позволил выработать методику поиска нео-

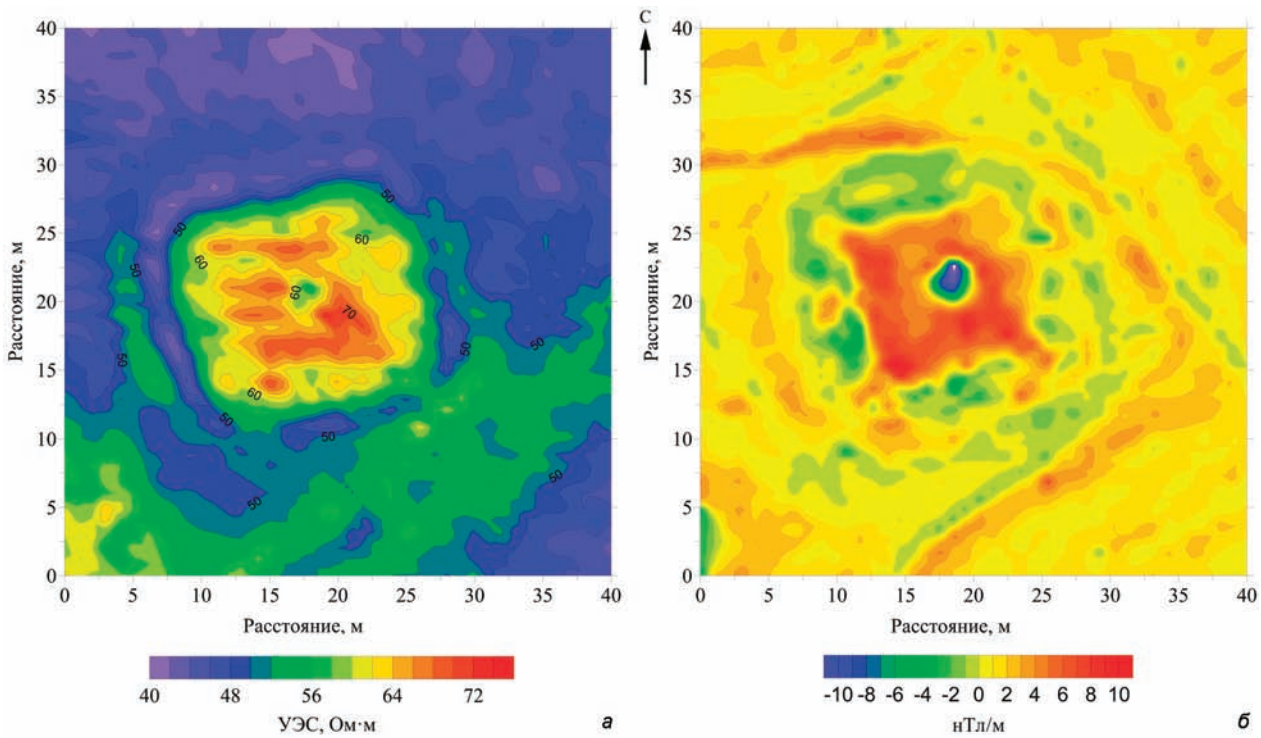


Рис. 5. Памятник Белая Грива.

Карты удельного электрического сопротивления (УЭС) кург. 5 на частоте 40 кГц (*А*) и вертикальной производной модуля магнитной индукции (*Б*).

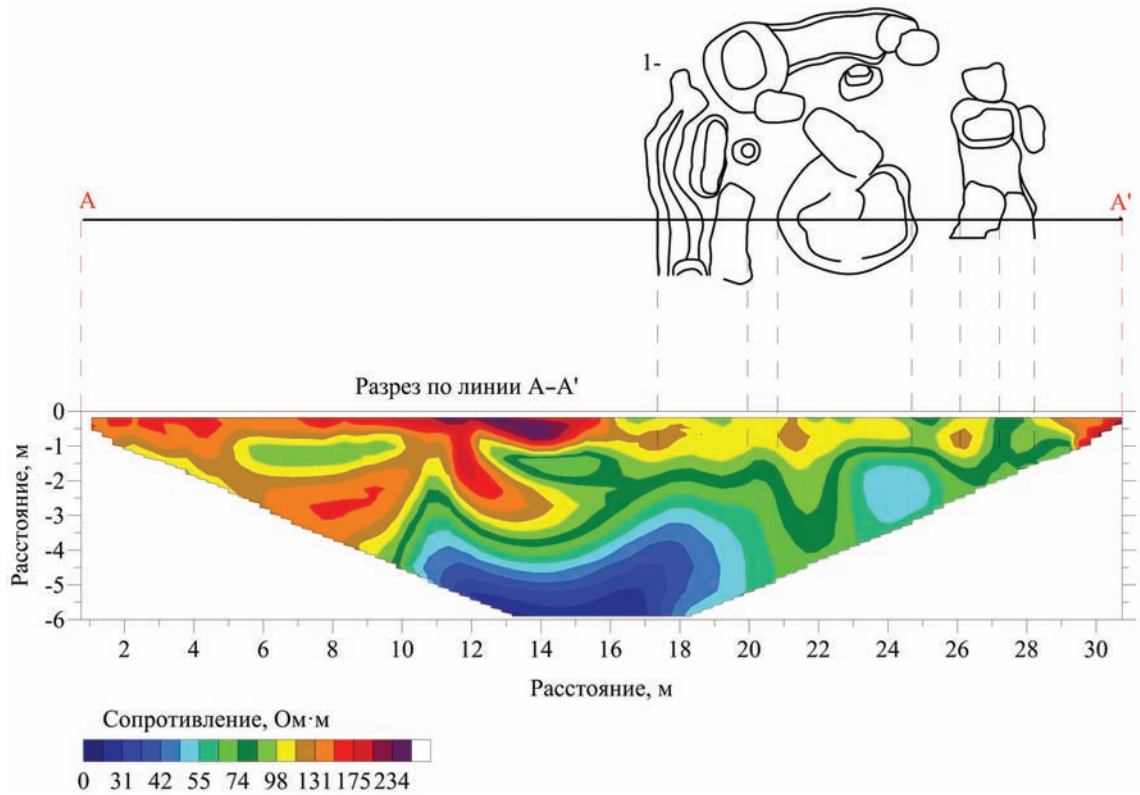


Рис. 6. Разрез по данным электротомографии. Контур погребального комплекса № 1 эпохи неолита. Памятник Венгерово-2.

литических комплексов, а также определить оптимальные условия для их идентификации. Применение выработанной методики позволит успешно обнаруживать неолитические объекты при условии отсутствия влияния источника электромагнитных помех на участках съемки.

Заключение

Комплексное применение инструментальных средств и методологических подходов геофизики позволяет еще до раскопок получать важную информацию о характере и структуре археологических объектов. Наиболее детальные и качественные результаты при поиске и изучении археологических объектов могут быть получены комплексом геофизических методов, включающим магнитометрию, дополненную каппаметрией, электромагнитное профилирование и электротомографию.

Разработанный в ИНГГ СО РАН магнитометрический комплекс на базе БПЛА сверхлегкого класса прошел испытания на археологических памятниках юга Западной Сибири. Применяемая технология существенно повышает производительность и информативность магнитной съемки. Возможность проведения разновысотной съемки позволяет повысить качество интерпретации и достоверность определения глубины залегания погребенных археологических объектов.

Список литературы

Балков Е.В., Панин Г.Л., Манштейн Ю.А., Манштейн А.К., Белобородов В.А. Электротомография: аппаратура, методика и опыт применения // Геофизика. – 2012. – № 6. – С. 54–63.

Булгаков А.Ю., Манштейн А.К. Геофизический прибор для автоматизации многоэлектродной электроразведки // Приборы и техника эксперимента. – 2006. – № 4. – С. 123–125.

Дядьков П.Г., Молодин В.И., Чемякина М.А., Михеев О.А. Магнитометрические исследования археологических памятников Тартас-1 и Преображенка-6 в Барабинской лесостепи // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2005. – Т. XI, ч. I. – С. 304–309.

Манштейн А.К., Панин Г.Л., Тикунов С.Ю. Аппаратура частотного электромагнитного зондирования «ЭМС» // Геология и геофизика. – 2008. – № 6. – С. 571–579.

Матасова Г.Г., Казанский А.Ю., Позднякова О.А., Молодин В.И., Мыльникова Л.Н., Нестерова М.С., Кобелева Л.С. Итоги и перспективы применения петромагнитного метода для исследования археологических памятников Барабинской лесостепи // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2013. – Т. XIX. – С. 251–254.

Молодин В.И., Бортникова С.Б., Матасова Г.Г., Казанский А.Ю., Балков Е.В., Дядьков П.Г., Позднякова О.А., Абросимова Н.А., Карин Ю.Г., Кулешов Д.А. Результаты геофизических, геохимических и петромагнитных исследований памятника Венгерово-2 // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2012. – Т. XVIII. – С. 221–225.

Молодин В.И., Мыльникова Л.Н., Нестерова М.С. Погребальные комплексы эпохи неолита Венгерово-2А (юг Западно-Сибирской равнины): результаты мультидисциплинарных исследований // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2016. – № 2. – С. 30–46.

Эпов М.И., Молодин В.И., Чемякина М.А. Итоги и перспективы геофизических исследований археологических памятников Алтая и Западной Сибири // Современные проблемы археологии России. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2006. – Т. 1. – С. 76–91.

Эпов М.И., Балков Е.В., Чемякина М.А., Манштейн А.К., Манштейн Ю.А., Напреев Д.В., Ковбасов К.В. Исследование замерзших курганов Горного Алтая комплексом геофизических и геохимических методов // Геология и геофизика. – 2012. – № 6. – С. 761–774.

УДК 902/904

Л.Т. Яблонский
Институт археологии РАН
Москва, Россия

ПАЛЕОЗООЛОГИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА РИТУАЛЬНОЙ ОХОТЫ У РАННИХ САРМАТОВ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ

В статье рассматриваются вопросы, связанные с ритуальной охотой у ранних сарматов Южного Приуралья. Ритуальные захоронения костей диких животных обнаружены в целом ряде курганов. Предполагается, что все подобного рода останки должны рассматриваться как охотничьи трофеи. Имеющиеся данные позволяют интерпретировать такие комплексы не как сопроводительную напутственную пищу, а как предметы культовые, имеющие магическую силу. В погребальном обряде они выполняли роль предметов культа, подчеркивающих значение охоты в жизни умершего. Это предположение подкрепляют случаи находок вместе с подобными комплексами бронзовых зеркал и их осколков.

Обнаружение костей больших хищных птиц в жертвенном комплексе у подножия «царского» кургана 4 на могильнике Филипповка-1 позволяет предположить существование у ранних сарматов соколиной охоты.

Ключевые слова: *ранние кочевники, Южное Приуралье, палеозоология, погребальный обряд, охота, соколиная охота.*

L.T. Yablonsky
Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia

PALEOZOOLOGICAL EVIDENCE OF RITUAL HUNTING IN THE EARLY SARMATIAN TIME IN SOUTHERN URALS

The article deals with the ritual hunting among the early Sarmatians in Southern Urals. Ritual burials of wild animals bones discovered in several burial mounds. It is assumed that all such remains should be considered as hunting trophies. The available data allow us to consider such complexes as cult objects with magical powers, but not as the accompanying funeral food. At the burial ceremony they played the role of religious objects, emphasizing the role of hunting in the life of the deceased. This assumption is supported by the cases of findings of bronze mirrors and their fragments in such complexes.

The bones of large birds of prey, discovered in the sacrificial complex at the foot of "royal" burial mound 4, Filippovka 1 site suggests that the early Sarmatians practiced falconry.

Keywords: *Early nomads, Southern Urals, paleozoology, burial ritual, hunting, falconry.*

Введение

По данным древних письменных источников восточными соседями скифов были савроматы, а затем сарматы. Однако «отец истории» Геродот почти ничего не знал о современных скифам кочевниках, которые жили за Волгой и в Приуралье. Поэтому именно археологические данные играют решающую роль в реконструкции истории населения Волго-Уральского региона в раннем железном веке.

Научные раскопки здесь начались только в начале XX в., намного позже, чем в Северном Причерноморье. Поэтому тогда ученые предполагали, что восточная часть Европейских степей была лишь далекой периферией Скифского мира и входила в его состав. Но уже первые результаты археологических исследований в степном

Приуралье показали, что на самом деле древнее кочевое население региона создало здесь собственную уникальную и многоцветную культуру [Ростовцев, 1918], получившую в литературе название раннесарматской.

Будучи классическими кочевниками, носители этой культуры не имели постоянных поселений. Они были всадниками, которые рождались, жили и умирали в седле. Они находились в постоянном движении в поисках новых пастбищ для своих стад, состоявших в основном из лошадей и овец. Но Евразийские степи сохранили тысячи курганов, предоставляющих нам археологические данные о материальной и духовной культуре ранних кочевников Южного Приуралья.

Древнейшие такие курганы (искусственные насыпи над могилами умерших людей) появились в Восточно-Европейской степи около пяти тысяч лет назад, в раннем бронзовом веке. С тех пор языки, культуры и этнические границы местных кочевых популяций много раз претерпевали изменения, но обычай захоранивать под курганными насыпями сохраняется в степи почти до наших дней. Поэтому многочисленные курганные могильники, принадлежащие к различным историческим эпохам, обнаруживаются, в частности, и на степной территории Оренбургской обл. Российской Федерации.

Постановка вопроса

Для изучения культуры местных ранних кочевников огромное значение имеют разнообразные материалы, полученные из раскопок всемирно известного могильника Филипповка-1 [Пшеничнюк, 2012, Яблонский, 2013а; Yablonsky, 2010]. Он содержал 30 курганов. Памятник датируется IV в. до н.э. и находится близ д. Филипповка Илекского р-на Оренбургской обл., в междуречье Урала и Илека (рис. 1). В центре группы располагались два «царских» кургана высотой около 9 м и диаметром свыше 80 м (рис. 2).



Рис. 1. Расположение основных археологических памятников скифской и раннесарматской эпох.



Рис. 2. Кург. 4 могильника Филипповка-1 до ограбления и раскопок, 2005 г. Вид с востока.

В одном из них было обнаружено четыре погребения, которые датируются IV в. до н.э. и типологически принадлежат, таким образом, к начальным стадиям раннесарматской культуры [Яблонский, Мещеряков, 2007; Yablonsky, 2007].

Здесь был найден лук так называемого скифского типа (рис. 3, 4) вместе со стрелами, которые могли быть использованы как в бою, так и на охоте (рис. 5). Тысячи разнотипных бронзовых наконечников стрел находили и в других памятниках раннесарматской культуры. Среди них попадаются как очень крупные, длиной до 5 см, так и мелкие – менее 2 см.

Существовала точка зрения, что такая «разнокалиберность» была обусловлена хронологически, по версии исследователей, – более крупные наконечники должны датироваться более ранним временем, чем миниатюрные. Но в том же могильнике Филипповка-1 находили колчаны, в которых содержалось более 200 разнотипных наконечников, как больших, так и очень малых размеров (см. рис. 5).

Ранее уже высказывалось мнение, что многие типы вещей, в том числе наконечники стрел, бытовали на протяжении всего периода V–III вв. до н.э., и поэтому они не могут служить маркерами узких датировок [Пшеничнюк, 1983, с. 79, 83].

Предполагали также, что крупные являются боевыми (бронебойными)*, а мелкие предназначались для охоты. Но тем не менее никто до сих пор не приводил доказательств существования охоты у ранних сарматов. Именно этой теме и посвящено данное сообщение.

Материалы

У ранних сармат ярко проявляется культ мертвых. Так, они время от времени оставляли у подножия курганов и в межкурганных пространствах жертвенные комплексы (чаще всего, предметы конской упряжи, бронзовые ковши, металлические доспехи) как дары мертвым [Куринских, Мещеряков, Равич и др., 2013]. Любопытно, что некоторые из них относятся ко времени, когда могильник уже прекратил функционирование в качестве площадки для погребений [Канторович, Яблонский, 2009].

Один из таких комплексов был найден и у подножия упомянутого выше царского кургана № 4 (комплекс был затронут плугом при распашке поля). Здесь была прикопана медвежья шкура (реконструируется по когтям животного). В нее были завернуты три конские уздечки и большая, длиной около 40 см, птица, от которой плохо сохранились кости скелета [Рукавишникова, Яблонский, 2008] (рис. 6). По своим размерам птица могла принадлежать к семейству соколиных.

*О существовании доспеха у ранних кочевников Южного Приуралья см.: [Яблонский, 2015].



Рис. 3. Лук и стрелы *in situ*. ► Могильник Филипповка-1, кург. 4, погр. 5.

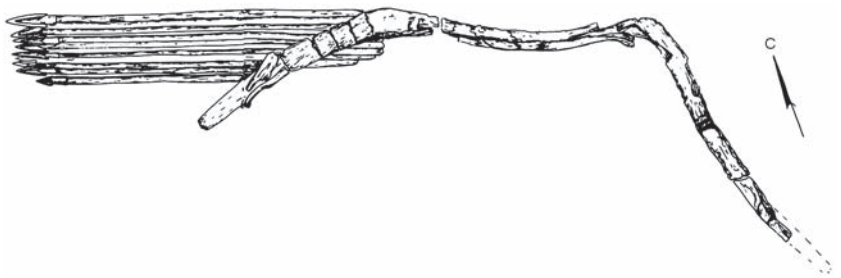


Рис. 4. Лук и стрелы (прорисовка). ► Могильник Филипповка-1, кург. 4, погр. 5.

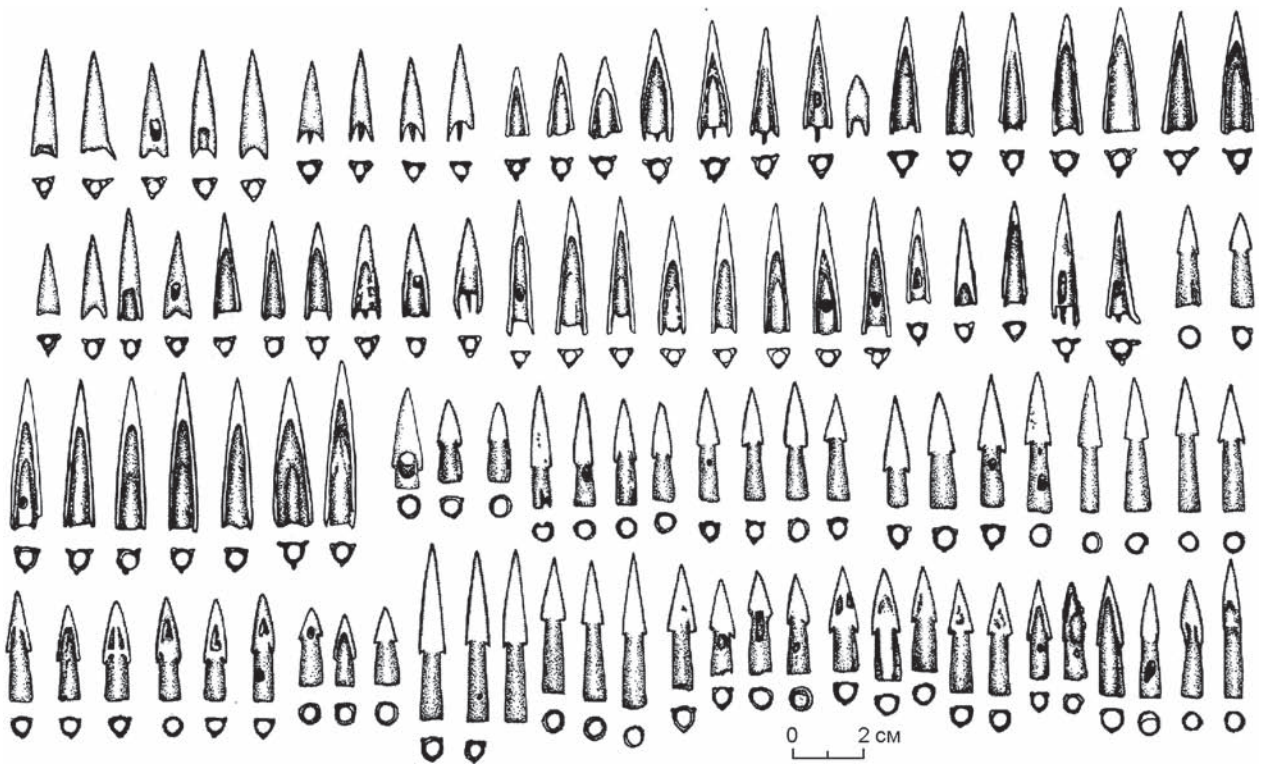


Рис. 5. Бронзовые наконечники стрел (прорисовка). Могильник Филипповка-1, кург. 26, погр. 1.

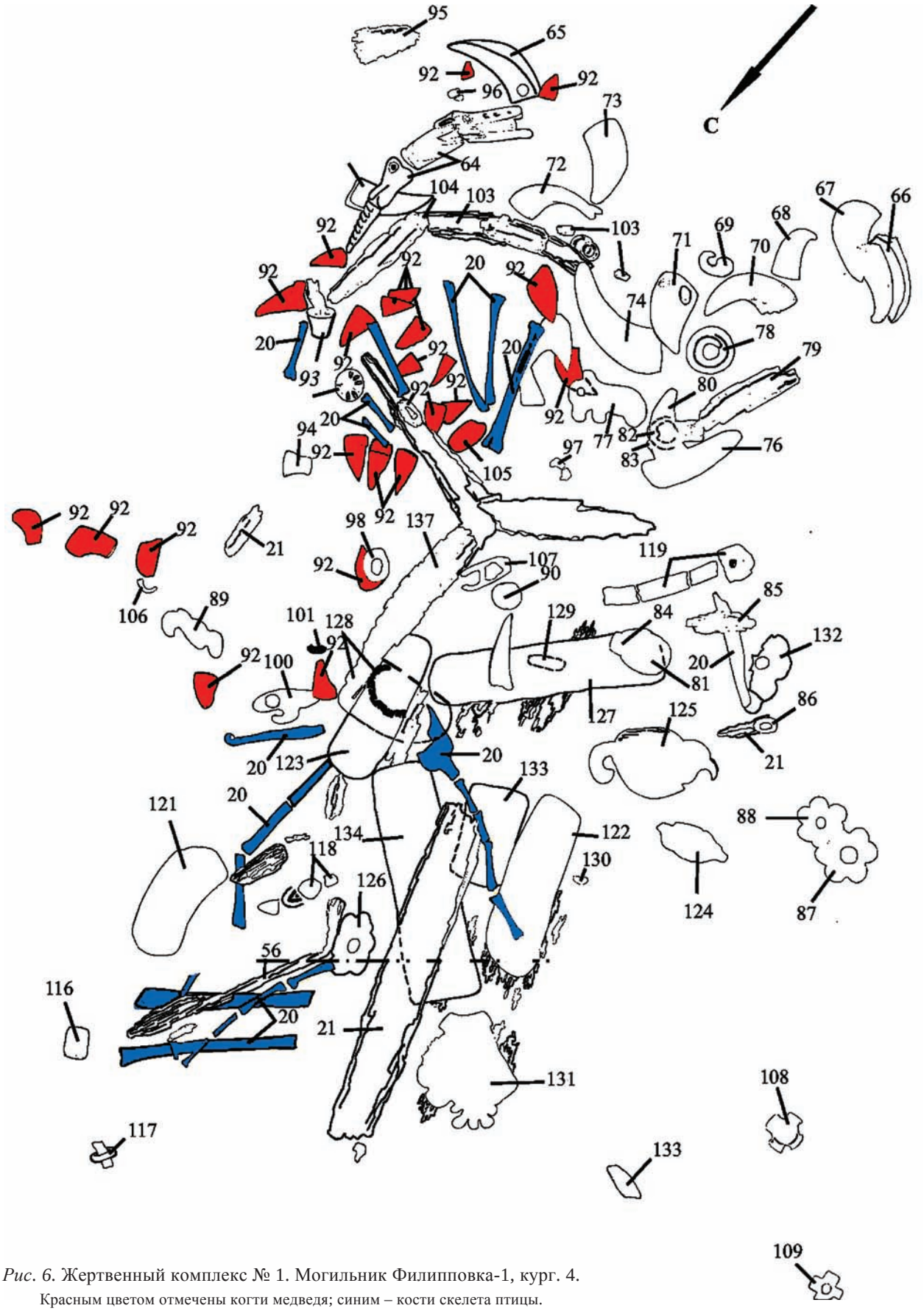


Рис. 6. Жертвенный комплекс № 1. Могильник Филипповка-1, кург. 4.
Красным цветом отмечены когти медведя; синим – кости скелета птицы.

В другом могильнике, Филипповка-2 (IV в. до н.э.), бараньи астрагалы находили в могилах только в комплексе с вещами ритуально-магического назначения с зеркалами (рис. 7) вместе с малыми берцовыми костями зайца, лисы и диких птиц. Эпифизы всех костей были искусственно заполированы (рис. 8). Все малые берцовые кости преднамеренно сломаны [Яблонский, 2013б].

Интересно отметить, что аналогичные ситуации фиксировались в раннесарматских погребениях могильника Прохоровка (IV–III вв. до н.э.). Здесь в одном из погребений был найден комплекс, состоящий из костей корсака, зайца и лисы, которые принадлежали трем особям, а кости зайца – как минимум четырем. Верхние части бедренных костей зайцев были отрезаны, а все малые берцовые кости преднамеренно сломаны. Одна кость принадлежала большой птице. С двух сторон эта кость была подрезана [Рослякова, 2012]. Кости диких животных располагались отдельно от массива костей, оставшихся от заупокойной пищи и с ними находился осколок бронзового зеркала (рис. 9).

В могильнике Покровка-2 (IV–III вв. до н.э.) были найдены малые берцовые кости лисы. Одна из них имела просверленное отверстие в верхней части, а эпифизы бедренных костей лис заполированы. Другие кости принадлежали дикому гусю и большой дневной птице средних размеров [Косинцев, 1995]. Кости лисы и птиц в могиле располагались вблизи черепа и установленного здесь горшка.

В другом захоронении могильника были найдены кости кабана.

В погр. 1 кург. 30 могильника Филипповка-1 была найдена лапа волка* (рис. 10).

Помимо прямых доказательств существования охоты у ранних кочевников, мы имеем и косвенные. Так, в погр. 2 кург. 4 могильника Филипповка-1 был найден железный меч (рис. 11). Обе поверхности его клинка были украшены золотом** в виде отдельных сцен,



Рис. 7. Жертвенный комплекс: бараньи астрагалы с бронзовым зеркалом. Могильник Филипповка-2, кург. 1, погр. 3.



Рис. 8. Обработанные кости диких животных *in situ*. Могильник Филипповка-2, кург. 1, погр. 2, ск. 10.

*Определение с.н.с. ПИН РАН Е.Н. Мащенко. Приношу Е.Н. Мащенко глубокую благодарность за бескорыстно проделанное исследование.

**У специалистов по изучению технологии изготовления этого меча возникли разногласия. М.С. Шемаханская (ГНИИР) считает, что клинок был инкрустирован, а Р.С. Минасян видит в нашем случае результат плакировки. Ср.: [Яблонский, Рукавишникова, Шемаханская, 2011] и [Минасян, 2015].

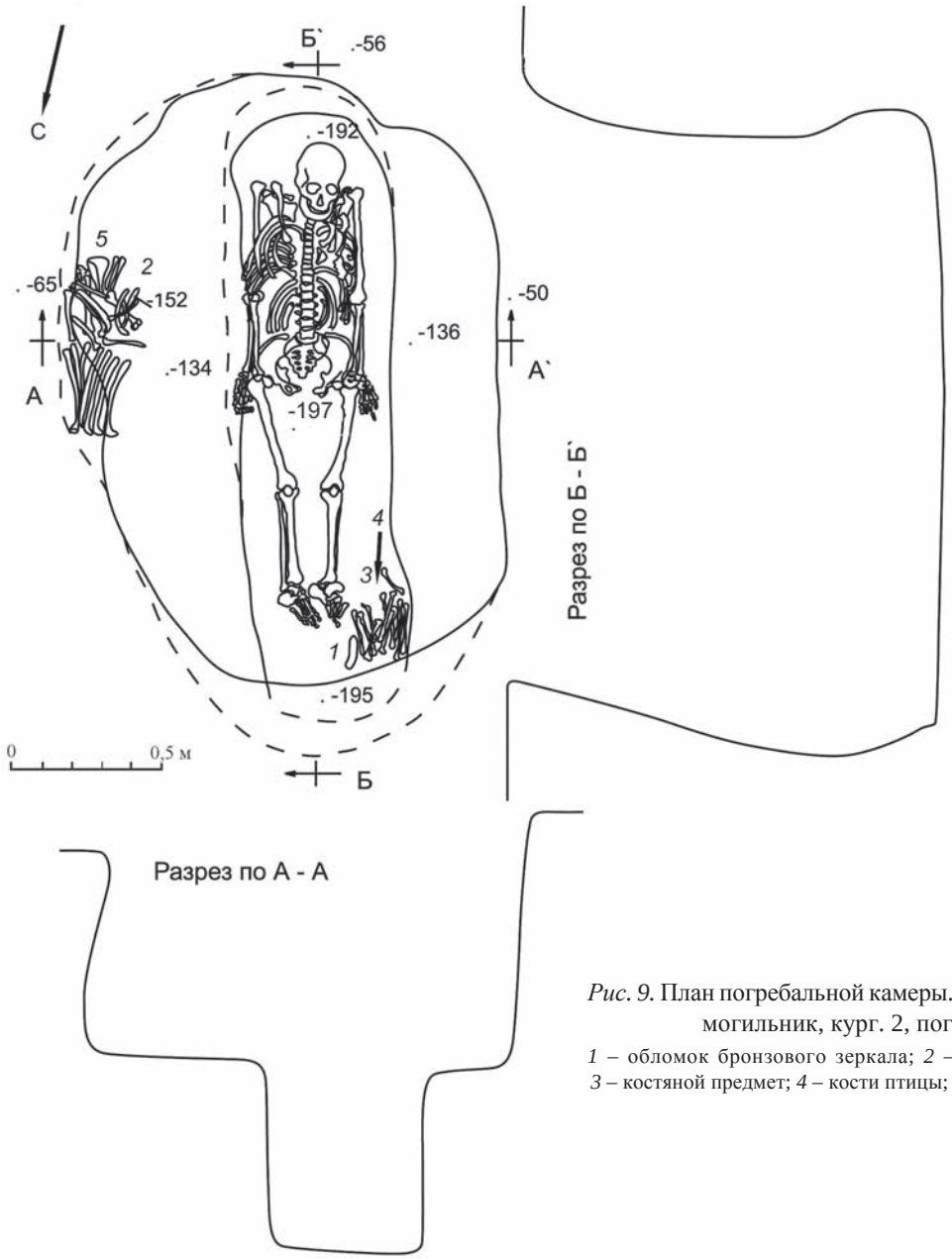


Рис. 9. План погребальной камеры. Прохоровский могильник, кург. 2, погр. 6.

1 – обломок бронзового зеркала; *2* – железный нож; *3* – костяной предмет; *4* – кости птицы; *5* – кости барана.



Рис. 10. Кости лапы волка *in situ*. Могильник Филипповка-1, кург. 30, погр. 1.

представляющих законченный миф о жизни героя, который жил, сражался, был ранен, убит и в конце концов вознесся на небо [Яблонский, Рукавишникова, Шемаханская, 2011; Яблонский, 2013в; Yablonsky, Rukavishnikova, Shemakhanskaya, 2011]. Одна из сцен изображает всадника, который с помощью копья убивает страшного вепря, олицетворяющего некую злую силу (рис. 12), а другая – жертвенное заклание пойманного оленя (рис. 13).

Обсуждение результатов

Надо сказать, что в качестве заупокойной пищи сарматы часто использовали мясо домашнего скота (лошадей, овец и верблюдов), но никогда – диких животных и птиц.

Вряд ли упомянутые факты ритуального захоронения костей диких животных и птиц носят случайный характер. Мы полагаем, что все подобного рода останки должны рассматриваться как охотничьи трофеи, которые в погребальном обряде выполняли роль предметов культа, подчеркивающих роль охоты в жизни умершего. Все признаки позволяют рассматривать такие комплексы не как сопроводительную напутственную пищу, а как предметы культовые, имеющие магическую силу. Это предположение подкрепляют случаи находок вместе с подобными комплексами бронзовых зеркал и их осколков, которые в погребальном обряде сарматов, безусловно, выполняли магические функции [Хазанов, 1963].

Можно заметить также, что в ряде случаев речь идет о мелких животных и птицах, которых трудно добыть, используя лук и стрелы. С учетом находок костей больших хищных птиц нельзя исключить, что у ранних сарматов была соколиная охота. У нас нет пока прямых доказательств этой гипотезы, но есть косвенные. Если наши предположения оправданны, то в случае с ранними сарматами мы имеем наиболее ранние свидетельства соколиной охоты.

Имеется большая серия этнографических фактов, свидетельствующих о значительной древности использования соколиной охоты у казахов и киргизов, кочевников Западной Монголии. В данном контексте под соколиной охотой подразумевается также охота с ястребами и беркутами, причем есть свидетельства, что охотиться с соколом могли и женщины [Хинаят,



Рис. 11. Железный меч с золотой инкрустацией. Могильник Филипповка-1, кург. 4, погр. 2.



Рис. 12. Фрагмент железного меча с золотой инкрустацией: сцена охоты. Могильник Филипповка-1, кург. 4, погр. 2.



Рис. 13. Фрагмент железного меча с золотой инкрустацией: сцена жертвоприношения оленя. Могильник Филипповка-1, кург. 4, погр. 2.

Исабеков, 2007]. (Вспомним женское погребение с охотничьими трофеями из могильника Филипповка-2.)

В контексте сказанного археологам следует внимательнее относиться к находкам костей диких животных и птиц с целью накопления новых данных об охоте у ранних кочевников.

Степные насельники Южного Приуралья были кочевниками и скотоводами. И соколиная охота у них, судя по малочисленности ее свидетельств, не имела хозяйственного значения, но охотничьи трофеи использовались в погребальном обряде в сакрально-магических целях.

Список литературы

Канторович А.Р., Яблонский Л.Т. О северопричерноморских и северокавказских параллелях изображениям в скифо-сибирском зверином стиле на предметах из Филипповских курганов // Нижневолжск. археол. вестн. – Волгоград: ВГУ, 2009. – Вып. 10. – С. 73–99.

Косинцев П.А. Костные остатки животных из могильников Покровка-1, 2 и 8 // Курганы левобережного Илека. – М.: ИА РАН, 1995. – С. 79–99.

Куринских О.И., Мещеряков Д.В., Равич И.Г., Соловьева Л.Н., Трейстер М.Ю., Чугаев А.В., Яблонский Л.Т. Детали парадного трона ахеменидского типа из Филипповки // Вестн. др. истории. – 2013. – № 2. – С. 181–203.

Минасян Р.А. Инкрустация и плакирование // Война и военное дело в скифо-сарматском мире. Мат-лы междунар. науч. конф., посвящ. памяти А.И. Мелюковой (Кагальник, 26–29 апр. 2014 г.). – Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2015. – С. 137–140.

Пшеничнюк А.Х. Культура ранних кочевников Южного Урала. – М.: Наука, 1983. – 200 с.

Пшеничнюк А.Х. Филипповка. Некрополь кочевой знати IV в. до н.э. на Южном Урале. – Уфа: ИИЯЛИ УНЦ РАН, 2012. – 278 с.

Рослякова Н.В. Кости животных из могильника Прохоровка // *Яблонский Л.Т.* Прохоровка. У истоков сарматской археологии. – М.: Таус, 2012. – С. 252–261.

Ростовцев М.И. Курганные находки Оренбургской области эпохи раннего и позднего эллинизма. С приложениями академика П.К. Коковцова и С.И. Руденка // Мат-лы по археологии России, издаваемые Государственной археологической комиссией. – Пгр., 1918. – № 37. – 83 с.

Рукавишникова И.В., Яблонский Л.Т. Костяные изделия в зверином стиле из могильника Филипповка-1 // Проблемы современной археологии. Сборник памяти В.А. Башилова. – М.: Таус, 2008. – С. 199–238. – МИАР, № 10.

Хазанов А.М. Религиозно-магическое понимание зеркал у сарматов // Сов. этнография. – 1963. – № 4. – С. 89–96.

Хинаят Б., Исабеков К. Саят. Казахская традиционная охота. – Алматы: Алматыкітап баспасы, 2007. – 208 с.

Яблонский Л.Т. Золото сарматских вождей. Элитный некрополь Филипповка-1 (по материалам раскопок 2004–2009 гг.). Каталог коллекции. – М.: ИА РАН, 2013а. – Кн. 1. – 231 с.

Яблонский Л.Т. Курган-святилище могильника Филипповка-2, роль и место животных в погребальном обряде // Археология восточно-европейских степей. – Саратов: СГУ, 2013б. – Вып. 10. – С. 305–311.

Яблонский Л.Т. Парадный меч из могильника Филипповка-1 // История оружия. – Запорожье, 2013в. – № 8-9. – С. 20–31.

Яблонский Л.Т. Система вооружения элитного воина IV в. до н.э. на востоке скифской ойкумены (древнейшие катафрактарии Евразии?) // Война и военное дело в скифо-сарматском мире. Мат-лы междунар. науч. конф., посвящ. памяти А.И. Мелюковой (Кагальник, 26–29 апр. 2014 г.). – Ростов-на Дону: ЮНЦ РАН, 2015. – С. 216–223.

Яблонский Л.Т., Мещеряков Д.В. Раскопки «царского» кургана в Филипповке (предварительное сообщение) // Рос. археол. – 2007. – № 2. – С. 55–62.

Яблонский Л.Т., Рукавишникова И.В., Шемаханская М.С. «Золотой» меч из царского кургана № 4 могильника Филипповка-1 // Вестн. др. ист. – 2011. – № 4 (279). – С. 219–250.

Yablonsky L.T. Excavations of a “Royal” Barrow-Grave in the Southern Ural // Folia Archaeologica. – Budapest: Magiar Nemzeti Muzeum, 2007. – LIII. – P. 85–100.

Yablonsky L.T. New excavations of the Early Nomadic Burial Ground at Filippovka (Southern Ural Region, Russia) // Am. J. of Archaeology. – 2010. – Vol. 114, N 1. – P. 129–143.

Yablonsky L.T., Rukavishnikova I.V., Shemakhanskaya M.S. L`epee doree de Filippovka // Archeologia. – 2011. – N 494. – P. 50–57.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АН СССР	–	Академия наук СССР
АО	–	Археологические открытия
АОН КНР	–	Академия общественных наук КНР
БАН	–	Болгарская академия наук
ИА МОН РК	–	Институт археологии МОН РК
ИА НАН Украины	–	Институт археологии Национальной академии наук Украины
ИА РАН	–	Институт археологии РАН
ИАЭТ СО РАН	–	Институт археологии и этнографии СО РАН
ИИМК РАН	–	Институт истории материальной культуры РАН
ИНХ СО РАН	–	Институт неорганический химии СО РАН
ИЯФ СО РАН	–	Институт ядерной физики СО РАН
КН МОН РК	–	Комитет науки МОН РК
КСИА	–	Краткие сообщения Института археологии
КСИА АН УССР	–	Краткие сообщения Института археологии Академии наук Украинской ССР
МГУ	–	Московский государственный университет
МИА	–	Материалы и исследования по археологии СССР
МОН РК	–	Министерство образования и науки Республики Казахстан
ОмГУ	–	Омский государственный университет
ОПИ ИА РАН	–	Отдел полевых исследований ИА РАН
ПБВ	–	поздний бронзовый век
РА	–	Российская археология
РАН	–	Российская академия наук
РСР	–	Радянська Соціалістична Республіка
СА	–	Советская археология
СО РАН	–	Сибирское отделение РАН
ТГУ	–	Томский государственный университет
ФАНО	–	Федеральное агентство научных организаций
ЦГМ РК	–	Центральный государственный музей Республики Казахстан
DAI	–	Deutsches Archäologisches Institut
ZWR	–	Zentralmuseums der Wolgadeutschen Republik

ФОТОГРАФИИ
PHOTOS



Открытие симпозиума. В президиуме: научный руководитель Института археологии и этнографии СО РАН акад. А.П. Деревянко; заместитель директора Института археологии и этнографии СО РАН акад. В.И. Молодин; директор Евразийского отделения Германского археологического института проф. С. Хансен; Генеральный консул Германии в Новосибирске В. Рихтер; ректор Новосибирского государственного университета д-р физ.-мат. наук М.П. Федорук; руководитель Сибирского территориального управления ФАНО А.А. Колович; заместитель Председателя Президиума СО РАН, директор Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН акад. М.И. Эпов; директор Института археологии и этнографии СО РАН д-р ист. наук М.В. Шуньков.

Symposium opening. Panel: Academician A.P. Derevianko, Research Advisor at the Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS; Academician V.I. Molodin, Deputy Director of the Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS; Professor S. Hansen, Director of the Eurasia Department, German Archaeological Institute; V. Richter, Consul General of Germany in Novosibirsk; M.P. Fedoruk, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Rector of the Novosibirsk State University; A.A. Kolovich, Head of the Siberian Territorial Administration of the FASO; Academician M.I. Epov, vice-President of the Presidium SB RAS, Director of Trofimuk Institute of Petroleum-Gas Geology and Geophysics SB RAS; M.V. Shunkov, Doctor of Historical Sciences, Director of Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS.



Открытие симпозиума. Приветственное слово научного руководителя Института археологии и этнографии СО РАН акад. А.П. Деревянко.

Symposium opening. Opening address by Academician A.P. Derevianko, Research Advisor at Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS.



Открытие симпозиума. Выступление директора Евразийского отделения Германского археологического института проф. С. Хансена.

Symposium opening. Address by Professor S. Hansen, Director of the Eurasia Department, German Archaeological Institute.



Открытие симпозиума. Приветственное слово заместителя директора Института археологии и этнографии СО РАН акад. В.И. Молодина.

Symposium opening. Address by Academician V.I. Molodin, Deputy Director of Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS.



Открытие симпозиума. Выступление Генерального консула Германии в Новосибирске В. Рихтера.

Symposium opening. Address by V. Richter, Consul General of Germany in Novosibirsk.



Открытие симпозиума. Выступление руководителя Сибирского территориального управления ФАНО А.А. Коловича; в президиуме ректор НГУ д-р физ.-мат. наук М.П. Федорук.

Symposium opening. Address by A.A. Kolovich, Head of the Siberian Territorial Administration of the FASO; Prof. M.P. Fedoruk, Rector of NSU, panel member.



Пленарное заседание. В президиуме А.П. Деревянко, В.И. Молодин.
Plenary session. Panel: A.P. Derevianko, V.I. Molodin.



М.В. Шуньков, А.П. Деревянко, М.И. Эпов.
M.V. Shunkov, A.P. Derevianko, M.I. Epov.



А.П. Бородовский, С.В. Кузьминых.
A.P. Borodovsky, S.V. Kuzminykh.



З.В. Додэ, А.Б. Белинский.
Z.V. Dode, A.B. Belinsky.



А.С. Пилипенко, Й. Краузе.
A.S. Pilipenko, J. Krause.



Ван Пэн, Тан Мана, Ван Вэй, Тан Чун.
Wang Peng, Tang Mana, Wang Wei, Tang Chung.



Р. Краузе, Л.Н. Корякова.
R. Krause, L.N. Koryakova.



М.В. Шуньков, В.И. Молодин, Н.В. Полосьмак.
M.V. Shunkov, V.I. Molodin, N.V. Polosmak.



А.С. Пахунов, Е.Г. Дэвлет.
A.S. Pakhunov, E.G. Devlet.



А. Гасс.
A. Gass.



О.И. Новикова.
O.I. Novikova.



О.А. Позднякова, А. Наглер, О.И. Новикова.
O.A. Pozdnyakova, A. Nagler, O.I. Novikova.



Л.Ф. Лучихина, А.А. Карпухин, Х. Тимайер.
L.F. Luchikhina, A.A. Karpukhin, H. Thiemeyer.



◄ С. Хансен, И.Ю. Слюсаренко, Ю.А. Плотников.
S. Hansen, I.Yu. Slyusarenko, Yu.A. Plotnikov.



С.А. Комиссаров. ►
S.A. Komissarov.



С. Райнхольд, С. Пихлер, К. Книппер.
S. Reinhold, S. Pichler, C. Knipper.



М.И. Эпов, Д.В. Поздняков.
M.I. Epov, D.V. Pozdnyakov.



Переводчики: Е. Штерн, Н. Гоппе.
Translators: E. Stern, N. Goppe.



С.В. Кузьминых, Л.Н. Мыльникова.
S.V. Kuzminykh, L.N. Mylnikova.



Е.Г. Дэвлет.
E.G. Devlet.



Е.Ю. Лебедева
E.Yu. Lebedeva



Кан Ин Ук, А.И. Соловьев.
Kang In Uk, A.I. Soloviev.



Ж.В. Марченко, Х. Пицонка.
Zh.V. Marchenko, H. Piezonka.



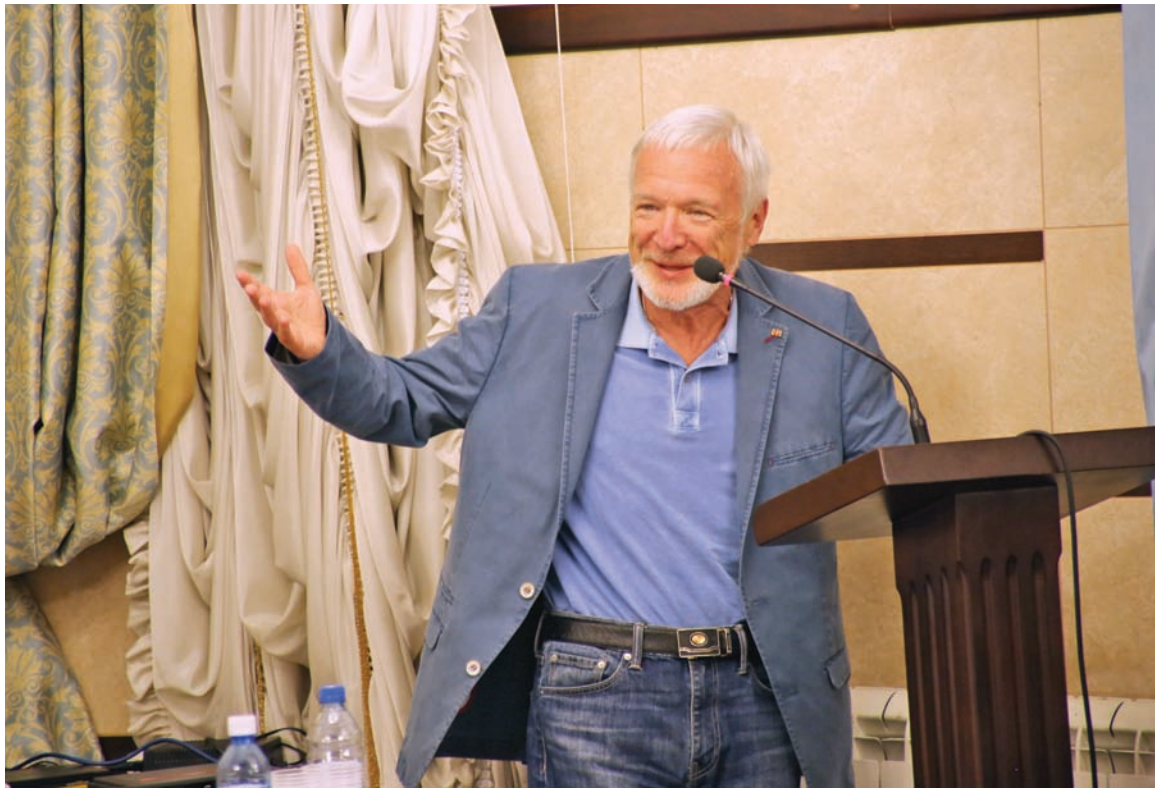
О.И. Новикова, Е.С. Богданов, Л.В. Зоткина.
O.I. Novikova, E.S. Bogdanov, L.V. Zotkina.



П.Г. Дядьков.
P.G. Dyadkov.



Л.Т. Яблонский.
L.T. Yablonsky.



В.И. Молодин.
V.I. Molodin.



У. Шлотцауер.
U. Schlotzhauer.



А. Наглер, С. Хансен, А. Гасс.
A. Nagler, S. Hansen, A. Gass.



Л.П. Кундо, Н.В. Полосьмак.
L.P. Kundo, N.V. Polosmak.



Т.А. Чикишева, А.П. Бужилова.
T.A. Chikisheva, A.P. Buzhilova.



С.Г. Скобелев.
S.G. Skobelev.



В.П. Мыльников.
V.P. Mylnikov.



З.С. Самашев, Е.Н. Черных.
Z.S. Samashev, E.N. Chernykh.



Ю.А. Плотников.
Yu.A. Plotnikov.



Е.Н. Черных.
E.N. Chernykh.



Участники симпозиума (слева направо, снизу вверх): И.Ю. Слюсаренко, Р. Краузе, С. Райнхольд, С.В. Кузьминых, Л.Н. Корякова, С. Хансен, В.И. Молодин, А.П. Деревянко, Е.Г. Дэвлет, Е.Н. Черных, А.С. Пахунов, Х. Тимайер, У. Шлотцауер, Н.В. Полосьмак, Л.Н. Мыльникова, Л.Т. Яблонский, Л.Ф. Лучихина, З.С. Самашев, В.П. Мыльников, А.С. Соколовская, Й. Краузе, А. Наглер, Н. Гоппе, А. Гасс, Е.Ю. Лебедева, К. Книппер, Л.П. Кундо, Л.В. Зоткина, Р.О. Трапезов, А.П. Бородовский, О.И. Новикова, Е.С. Богданов, А.Б. Белинский, Ю.А. Плотников, З.В. Додэ, Кан Ин Ук, Д.В. Поздняков, А.С. Пилипенко, А.А. Карпухин, Х. Пицонка, Т.А. Чикишева, А.П. Бужилова, И.В. Пилипенко, М.С. Нестерова.

Symposium participants (from left to right, bottom to top): I.Y. Slyusarenko, R. Krause, S. Reinhold, S.V. Kuzminykh, L.N. Koryakova, S. Hansen, V.I. Molodin, A.P. Derevianko, E.G. Devlet, E.N. Chernykh, A.S. Pakhunov, H. Thiemeyer, U. Schlotzhauer, N.V. Polosmak, L.N. Mylnikova, L.T. Yablonsky, L.F. Luchikhina, Z.S. Samashev, V.P. Mylnikov, A.S. Sokolovskaya, J. Krause, A. Nagler, N. Goppe, A. Gass, E.Yu. Lebedeva, K. Knipper, L.P. Kundo, L.V. Zotkina, R.O. Trapezov, A.P. Borodovsky, O.I. Novikova, E.S. Bogdanov, A.B. Belinsky, Yu.A. Plotnikov, Z.V. Dode, Kang In Uk, D.V. Pozdnyakov, A.S. Pilipenko, A.A. Karpukhin, H. Piezonka, T.A. Chikisheva, A.P. Buzhilova, I.V. Pilipenko, M.S. Nesterova.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие (*В.И. Молодин, С. Хансен*) 5

Бородовский А.П. Комплексное изучение костяных наконечников стрел Западной Сибири эпохи палеометалла 6

Бужилова А.П. Использование красной охры в погребениях верхнего палеолита: реконструкция в контексте антропологических данных 15

Ван Вэй. Центр по применению научно-технических методов в археологии в составе института археологии АОН КНР и нынешнее состояние исследований в данной области в Китае ... 22

Выборнов А.В., Скобелев С.Г. Проблемы междисциплинарных исследований позднесредневековых археологических памятников Среднего Енисея 25

Деревянко А.П., Шуньков М.В. К Проблеме формирования человека современного физического типа 31

Додэ З.В. Монгольские золотые ткани: археологические находки и письменные источники 42

Дэвлет Е.Г., Пахунов А.С., Житенев В.С., Зоткина Л.В., Грешников Э.А. Вопросы междисциплинарных исследований технологических особенностей и состояния сохранности объектов изобразительной деятельности 44

Дядьков П.Г., Позднякова О.А. Итоги и перспективы применения метода магнитометрии для изучения археологических памятников Западной Сибири 60

Кан Ин Ук, Син Дон Хун. Мультидисциплинарное изучение мумий из средневековых памятников Кореи 69

Карпухин А.А., Мацковский В.В., Соловьева Л.Н. Дендрохронология средневековых городов центра европейской части России: анализ количественного и хронологического распределения дендродат 74

Книппер К. Отбор проб для анализа стабильных изотопов в области археологии: информационный потенциал, стратегии и документация 84

Комиссаров С.А., Соловьев А.И. Мультидисциплинарные методы в исследовании мавзолея Цинь Шихуанди (на примере технологического изучения каменных доспехов) 95

Корякова Л.Н., Краузе Р. Междисциплинарное исследование синташтинско-петровского комплекса бронзового века в Южном Зауралье 105

Краузе Й., Лазаридис И., Паттерсон Н., Хаак В., Миттник А., Райх Д. и Консорциум по изучению древнего генома человека. Изучение древних геномов: три предковые популяции для современных европейцев 116

Кузьминых С.В. Металлообработка западносибирских культур бронзового и раннего железного веков 117

Лебедева Е.Ю., Антипина Е.Е. Неоднозначность интерпретации археобиологической информации (по материалам городищ железного века) 125

Марченко Ж.В., Молодин В.И. Погребальные комплексы эпохи бронзы могильника Тартас-1, их стратиграфическая позиция и радиоуглеродное датирование 138

Минасян Р.С. Трасология – основной метод изучения древней металлообработки 146

Молодин В.И., Пилипенко А.С., Поздняков Д.В. Этногенетические реконструкции популяций юга Западной Сибири в голоцене (неолит – позднее Средневековье). Комплексный подход 148

Мыльникова Л.Н., Дураков И.А., Мыльников В.П., Бородовский А.П.
Междисциплинарное изучение древних производств 169

Наглер А. Курганы Евразии – новый взгляд на памятники и новые задачи их исследования 192

Парцингер Г., Гасс А., Фассбиндер Й. Археолого-геофизические исследования могильников .....
раннего железного века на территории Казахстана и Северного Кавказа 216

Пихлер С., Рёдер Б., Шпихтиг Н., Брённиманн Д., Книппер К., Кун М., Ренцель Ф., Риссанен Х., Штопп Б., Фах В., Варнберг О., Альт К., Шиблер Й., Лассау Г.
Исследовательский проект «Базель – газовый завод»: решение комплексных задач
с помощью интеграционного подхода 240

Пицонка Х. Ранняя керамика Евразии: актуальные проблемы и методические положения 248

Райнхольд С., Белинский А.Б., Коробов Д.С. Мультидисциплинарные методы исследования
доисторических поселений и зоны деятельности на поселениях позднебронзового века
на территории Северного Кавказа 266

Самашев З. Комплексные методы исследования материалов из Берельских курганов 284

Слюсаренко И.Ю., Мыглан В.С. Дендрохронологический анализ погребальных конструкций
из курганов хунну в горах Ноин-Ула (Северная Монголия) 297

Тан Чун, Тан Мана Хаяси. Сравнительное изучение неолитических технологий по обработке
нефрита: Чертовы Ворота и другие памятники Северо-Восточной Азии 306

Тимайер Х. Археопочвоведческие исследования в Южном Зауралье 318

Трунова В.А., Зверева В.В., Полосьмак Н.В., Кондратьев В.И. Рентгеновские методы
исследования археологических находок органического происхождения из ноин-улинских
курганов (хунну, Монголия) 320

Хансен С., Тодераш М., Вундерлих Ю. Пиетреле – приозерное поселение эпохи неолита
и халколита (5200–4250 годы до н.э.) 332

Хойсснер К.-У. Дендрохронологические исследования, проводимые на археологических
памятниках Северного Кавказа и Центральной Азии 356

Хохлова О.С., Хохлов А.А., Наглер А.О. Изучение конструкции курганных сооружений
методами почвоведения (на примере кургана Марфа в Ставропольском крае) 358

Хохоровски Я., Крапец М. Структура и датировка поморских промысловых поселков
в южной части Шпицбергена в свете дендрохронологии 368

Черных Е.Н., Орловская Л.Б. Радиоуглеродная хронология культур степного пояса
Евразии и ее сюрпризы 370

Чикишева Т.А., Кривошапкин А.Л. Комплексное исследование прижизненных трепанаций
у древнего населения Южной Сибири 382

Шлотцауер У., Журавлев Д.В., Дан А., Герке Х.-Й., Кельтербаум Д., Моммзен Х.
Междисциплинарные методы в ландшафтной археологии и другие археометрические
исследования на примере греческой колонизации Северного Причерноморья 392

Эпов М.И., Молодин В.И., Балков Е.В., Дядьков П.Г., Фирсов А.П., Злыгостев И.Н., Вайсман П.А., Евменов Н.Д., Егоров В.Е., Карин Ю.Г., Колесов А.С., Кулешов Д.А., Манштейн А.К., Манштейн Ю.А., Позднякова О.А., Савлук А.В., Селезнев Д.С., Фадеев Д.И., Цибизов Л.В., Шапаренко И.О., Шеремет А.С. Археогеофизические
исследования в СО РАН, 2013–2015 годы 405

Яблонский Л.Т. Палеозоологические свидетельства ритуальной охоты у ранних сарматов
Южного Приуралья 414

Список сокращений 424

Фотографии 425

CONTENTS

Preface (*V.I. Molodin, S. Hansen*) 5

A.P. Borodovsky. Integrated Study of the Paleometal Era Bone Arrowheads from Western Siberia 6

A.P. Buzhilova. Red Ochre in Burials of the Upper Paleolithic: Reconstruction in the Context of Anthropological Data 15

Wang Wei. The Centre for Scientific Archaeology in the Structure of Institute of Archaeology, Chinese Academy of Social Sciencies and Now-Days' Situation in this Field of Investigations in China 22

A.V. Vybornov, S.G. Skobelev. Interdisciplinary Research Problems of Late Medieval Archaeological Monuments of the Middle Yenisei 25

A.P. Derevianko, M.V. Shunkov. On Evolvement of Humans of the Modern Physical Type 31

Z.V. Dode. Mongolian Golden Fabrics: Archaeological Findings and Written Sources 42

E.G. Devlet, A.S. Pakhunov, V.S. Zhitenev, L.V. Zotkina, E.A. Greshnikov. Problems of Interdisciplinary Studies of the Technology Prehistoric Art and State of Preservations 44

P.G. Dyadkov, O.A. Pozdnyakova. Results and Prospects of Application of the Magnetometry Method for Investigating Archaeological Sites in Western Siberia 60

Kang In Uk, Shin Dong Hoon. Multidisciplinary Studies on The Medieval Mummies of Joseon Dynasty, Korea 69

A.A. Karpukhin, V.V. Matskovsky, L.N. Solovieva. Dendrochronology of the Medieval City Center of European Russia: Analysis of Quantitative and Chronological Distribution of Dated Wood-Samples 74

C. Knipper. Sampling for Stable Isotope Analyses in Archaeology: Information Potential, Strategies, and Documentation 84

S.A. Komissarov, A.I. Soloviev. Multi-Diciplinary Methods in Investigations of Qin Shihuangdi's Mausoleum (by Example of Technological Studies of Stone Armour) 95

L.N. Koryakova, R. Krause. Multidisciplinary Research in the Fortified Settlements of the Sintashta-Petrovka Cultural Complex (Bronze Age) in the Southerntrans-Urals 105

J. Krause, I. Lazaridis, N. Patterson, W. Haak, A. Mittnik, D. Reich and the Ancient Human Genomes Consortium. Ancient Human Genomes Suggest Three Ancestral Populations for Present-Day Europeans 115

S.V. Kuzminykh. Main Stages in the Metalworking Development in West Siberia During the Early Metal Period and the Early Iron Age 117

E.Yu. Lebedeva, E.E. Antipina. The Ambiguity in Interpretation of Archaeobiological Information (on Materials from Iron Age Fort-Settlements) 125

Zh.V. Marchenko, V.I. Molodin. Stratigraphy of Bronze Age Burial Complexes of Tartas-1 Cemetery and Its Radiocarbon Substantiation 138

R.S. Minasyan. Traceology As the Key Method of Studying the Ancient Metal Working 146

V.I. Molodin, A.S. Pilipenko, D.V. Pozdnyakov. Ethno-Genetic Reconstructions of Human Populations of Western Siberia in the Holocene (Neolithic – Late Medieval Period): Multidisciplinary Approach 148

L.N. Mylnikova, I.A. Durakov, V.P. Mylnikov, A.P. Borodovsky. Interdisciplinary Study of Ancient Productions 169

A. Nagler. Barrows of Eurasia – a New Look at the Monuments and New Research Challenges 192

H. Parzinger, A. Gass, J. Fassbinder. Archaeological and Geophysical Research on Early Iron Age Large Burial Mounds in Kazakhstan and the North-Caucasus 216

S. Pichler, B. Röder, N. Spichtig, D. Brönnimann, C. Knipper, M. Kühn, Ph. Rentze, H. Rissanen, B. Stopp, W. Vach, O. Warnberg, K. Alt, J. Schibler, G. Lassau. The Basel-Gasfabrik Research Project: Addressing Complex Topics by an Integrative Approach 240

H. Piezonka. Die Frühe Keramik Eurasiens: Aktuelle Forschungsfragen und Methodische Ansätze 248

S. Reinhold, A.B. Belinskij, D.S. Korobov. Multidisziplinäre Ansätze Für Prähistorische Siedlungen und Aktivitätszonen in Spätbronzezeitlichen Siedlungen im Nordkaukasus 266

Z. Samashev. Complex Methods of Studying Materials on Berel Kurgans 284

I.Yu. Slyusarenko, V.S. Myglan. Dendrochronological Analysis of Burial Structures from the Xiongnu Kurgans in the Noin Ula Mountains (Northern Mongolia) 297

Tang Chung, Tang Mana Hayashi. Comparative Study of Neolithic Jade Technologies: from Chertovy Vorota to Northeast Asia 306

H. Thiemeyer. Archäopedologische Untersuchungen in Der Südlichen Trans-Ural Region 318

V.A. Trunova, V.V. Zvereva, N.V. Polosmak, V.I. Kondratyev. X-Ray Investigative Methods of Artifacts of Organic Substances from Noin-Ula Mounds (Xiongnu, Mongolia) 320

S. Hansen, M. Toderaş, J. Wunderlich. Pietrele: Lakeside Neolithic and Chalcolithic Settlement of 5200–4250 BC 332

K.-U. Heußner. Dendrochronologische Untersuchungen an Archäologischen Fundstätten des Nordkaukasus und in Zentralasien 356

O.S. Khokhlova, A.A. Khokhlov, A.O. Nagler. Use of Soil Science Methods for Studying Kurgan Constructions (a Case-study of the Marpha Kurgan, Stavropol Krai, Russia) 358

J. Chochorowski, M. Krapiec. Structure and Dating of Pomor Fishingandhunting Settlements in the Southern Part of Spitsbergen in View of Dendrochronology 369

E.N. Chernykh, L.B. Orlovskaya. Radiocarbon Chronology of the Eurasian Steppe Belt' Cultures and its Surprises 370

T.A. Chikisheva, A.L. Krivoshapkin. The Comprehensive Study of Intravital Trepanations of the Ancient South Siberia's Population 382

8 6FKRUWKDXHU ' äXUDYOHY $ ' DQ + - * HKUNH ' . HOWLEDXP + 0 RP P VHQ Interdisziplinäre Methoden in der Landschaftsarchäologie und Andere Archäometrische Untersuchungen am Beispiel der Griechischen Kolonisation im Nordpontus 392

M.I. Epov, V.I. Molodin, E.V. Balkov, P.G. Dyadkov, A.P. Firsov, I.N. Zligostev, P.A. Vaysman, N.D. Evmenov, V.E. Egorov, Yu.G. Karin, A.S. Kolesov, D.A. Kuleshov, A.K. Manshtein, Y.K. Manshtein, O.A. Pozdnyakova, A.V. Savluk, D.S. Seleznev, D.I. Fadeev, L.V. Tsibizov, I.O. Shaparenko, A.S. Sheremet. Archegeophysics in Sb Ras, 2013–2015 405

L.T. Yablonsky. Paleozoological Evidence of Ritual Hunting in the Early Sarmatian Time in Southern Urals 414

List of abbreviations 424

Photos 425

Научное издание

МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЕ МЕТОДЫ В АРХЕОЛОГИИ: НОВЕЙШИЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Материалы международного симпозиума «Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы» (22–26 июня 2015 г., г. Новосибирск)

Корректоры *Е.В. Кузьминых, В.И. Смирнова, А.В. Коненко*
Технический редактор *Т.А. Клименкова*
Дизайнер *А.А. Фурсенко*
Дизайн обложки *Е.В. Молодин*

Подписано в печать 12.12.2016 г. Формат 60×84/8.
Усл.-печ. л. 52,08. Уч.-изд. л. 46,2. Тираж 300 экз. Заказ № 398.

Издательство ИАЭТ СО РАН
пр. Академика Лаврентьева, 17, 630090, Новосибирск
http://www.archaeology.nsc.ru