Археологические вести

— 30 —

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
INSTITUTE FOR THE HISTORY OF MATERIAL CULTURE

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

Archaeological news

30
(2020)

Saint-Petersburg
2020

Археологические вести

30
(2020)

Санкт-Петербург
2020

Издание основано в 1992 году

Редакционная коллегия:

Н. В. Хвощинская (главный редактор), О. И. Богуславский, В. С. Бочкарёв, С. А. Васильев, М. Ю. Вахтина, Ю. А. Виноградов, член-корреспондент РАН П. Г. Гайдуков, Т. С. Дорофеева (отв. секретарь), М. Т. Кашуба, А. В. Курбатов, В. А. Лапшин, академик РАН Н. А. Макаров, академик РАН В. И. Молодин, Н. И. Платонова, Н. Ю. Смирнов, Л. Г. Шаяхметова

Археологические вести, Ин-т истории материальной культуры РАН. — **Вып. 30** / [Гл. ред. Н. В. Хвощинская]. — СПб., 2020. — 368 с.: ил.

В очередной номер журнала «Археологические вести» включены статьи, посвященные новейшим исследованиям в области археологии и истории. В разделе «Новые открытия и исследования» рассматриваются отдельные категории археологических древностей от каменного века до средневековья. В ряде работ обсуждаются вопросы хронологии археологических памятников разных эпох, в частности, чустской культуры в Ферганской долине, тагарской в Минусинской котловине, уточняется датировка основного культурного горизонта поселения раннежелезного века Марьянское 1, находящегося в Краснодарском крае, и время сокрытия двух гнёздовских кладов рубежа IX–X вв. Кроме того, две статьи посвящены изучению первоначальных укреплений Старой Ладogi и результатам исследования палеопочв, подстилающих культурный слой этого памятника.

В специальном разделе «Актуальные проблемы археологии» представлены результаты изучения поселения Балка Лисовицкого эпохи бронзы на Таманском полуострове, обосновывается место происхождения и распространения больших прямоугольных пряжек из сибирского гагата в эпоху хунну, а также обсуждается вопрос об особенностях древнерусских фортификационных сооружений. Отдельный раздел посвящен истории науке, также в журнале приводится информация о международных конференциях. Среди авторов журнала ученые из различных научных центров России.

The current issue of “Archaeological news” includes articles devoted to the most recent researches in the sphere of archaeology and history. The section “New discoveries and studies” considers particular categories of archaeological antiquities dated from the Stone Age to the Middle Ages. A series of articles discuss questions of chronology of archaeological sites of different epochs, in particular, of the Chust culture in the Fergana Valley and the Tagar culture in the Minusinsk Kettle; a more precise dating is proposed for the main cultural horizon of the Early Iron Age site of Maryanskoye 1 in Krasnodar Kray and the date of burying of two Gnezdovo hoards at the turn between the 9th and 10th century. In addition, two articles are dedicated to studies of the original fortifications of Staraya Ladoga and the results of investigations of palaeosoils underlying the cultural layer of this site.

The special section “Topical problems of archaeology” presents the results of the investigation of the settlement-site of “Lisovitsky Balka” of the Bronze Age on the Taman Peninsula; the provenience and distribution of large rectangular buckles from Siberian jet of the Xiongnu period are grounded, and the problem on the features of Old-Russian fortifications is discussed. A separate section is dedicated to the history of science. This yearbook also presents information on international conferences. Among the authors of the volume there are researchers from different scientific centres of Russia.

ISSN 1817-6976

Первая страница обложки — пластина-пряжка, Салхит, Монголия (Treasures..., 2011. P. 135, fig. 172)

First page of cover — plate-buckle, Salkhit, Mongolia (Treasures..., 2011. P. 135, fig. 172)

Четвертая страница обложки — пряжка, могильник Культобе в Южном Казахстане (Подушкин, 2012. Рис. 1, 5)

Fourth page of cover — buckle, cemetery of Kultobe in Southern Kazakhstan (Подушкин, 2012. Рис. 1, 5)

© Институт истории материальной культуры РАН, 2020

© Коллектив авторов, 2020

© Российская академия наук, продолжающееся издание
«Археологические вести», 1992 (год основания), 2020

Комплексное исследование инкрустированных пряжек эпохи хунну¹

Н. С. Курганов, С. В. Хаврин, И. А. Григорьева,
К. С. Чугунова, А. В. Поволоцкая, Д. В. Панькин,
А. В. Курочкин²

Аннотация. В статье представлены результаты естественнонаучных исследований основы и цветных инкрустаций четырех пряжек эпохи хунну: трех из могильника Ала-Тей 1 (Тува) и одной из могильника Каменка V (Хакасия). Отобраны пряжки с разноцветной инкрустацией и максимально сохранившимися вставками. Основа пряжек — ископаемый уголь, вероятно, типа богхед. Среди материалов инкрустаций пряжек определены сердолик, могонит, бирюза, фуксит и перламутр.

Annotation. The paper presents the results of natural science studies of the base and colour inlay of four buckles of the Xiongnu period: three from the burial ground of Ala-Tey 1 (Tuva) and one from the cemetery of Kamenka V (Khakassia). Buckles with many-coloured incrustation and the best preserved inserts were selected for examination. The base of the buckles was made from fossilized coal, probably of the boghead type. Among the inlay materials of the buckles, cornelian, moganite, turquoise, fuchsite and nacre were identified.

Ключевые слова: Внутренняя Азия, хунну, пряжка, сибирский гагат, ископаемый уголь, сердолик, могонит, бирюза, фуксит, перламутр.

Keywords: Inner Asia, Xiongnu, buckle, Siberian jet, fossilized coal, cornelian, moganite, turquoise, fuchsite, nacre.

DOI: 10.31600/1817-6976-2020-30-254-262

Введение

В эпоху хунну на территории Внутренней Азии появляются большие прямоугольные пряжки-пластины, выполненные из темного гладкого материала, напоминающего камень. На лицевой

стороне таких пряжек обычно присутствует геометрический узор, образованный несвязными отверстиями, многие из которых инкрустированы вставками красного, сине-зеленого, белого цветов. Иногда похожий Х-образный или решетчатый орнамент создают вбитые в поверхность пряжки маленькие бронзовые, железные или золотые гвоздики. На некоторых пряжках встречаются гравированные изображения животных или тамгообразных знаков. Из похожего материала были изготовлены небольшие прямоугольные поясные бляшки, иногда снабженные инкрустацией, а также широкие поясные кольца. Основной ареал распространения всех этих артефактов

¹ Авторы крайне признательны М. Е. Килуновской и П. М. Леусу за неоценимый вклад в статью.

² Курганов Н. С. — Санкт-Петербургский государственный университет; Университетская наб., д. 7–9, Санкт-Петербург, 199034, Россия; ИИМК РАН; Дворцовая наб., д. 18, Санкт-Петербург, 191186, Россия; e-mail: nikolai.kurganov@gmail.com; Хаврин С. В., Григорьева И. А., Чугунова К. С. — Государственный Эрмитаж; Дворцовая наб., д. 34, Санкт-Петербург, 190000, Россия; e-mail: Хаврин С. В. — sergekhavrin@yandex.ru; Григорьева И. А. — irinagrigorieva@mail.ru; Чугунова К. С. — askachu@yandex.ru; Поволоцкая А. В., Панькин Д. В., Курочкин А. В. — Санкт-Петербургский государственный университет; e-mail: Поволоцкая А. В. — anastasia.povolotckaia@spbu.ru; Панькин Д. В. — dmitrii.pankin@spbu.ru; Курочкин А. В. — alexey.kurochkin@spbu.ru.

Курганов Н. С. подготовил статью в рамках выполнения программы ФНИ РАН по теме государственной работы № 0160-2019-0044 «Разработка научных подходов, систематизации, научного описания, реставрации, консервации и хранения археологических коллекций».

включает территории Забайкалья (к югу и юго-востоку от оз. Байкал), Монголии и Минусинской котловины, а с недавнего времени и Тувы. Несколько экземпляров таких пряжек найдено в Китае, Средней Азии и в Нижнем Поволжье (Раев, 2017. С. 295). На запад пряжки или традиция их изготовления попадают, вероятно, из Внутренней Азии — центра их первоначального появления.

До недавнего времени наибольшее число подобных пряжек и их фрагментов происходило из хуннских могильников и поселений в Забайкалье. Однако в последние годы появились новые многочисленные находки из женских захоронений, относящихся к улуг-хемской культуре (II–I вв. до н. э.) Центральной Тувы (Килуновская, Леус, 2018. С. 141). Все эти артефакты получены в ходе продолжающихся раскопок Тувинской археологической экспедиции ИИМК РАН на могильниках Ала-Тей 1 и Терезин.

Поверхность некоторых пряжек через некоторое время после извлечения находок из грунта стала деформироваться, появились отслоения, вспучивания и довольно глубокие трещины. Поэтому исследование основы пряжек стало важным не только для изучения материала, использованного древними мастерами, но и для понимания причин разрушения и подходов к выбору методики консервации. Особенно остро этот вопрос встал в связи с проблемой сохранности пряжек, извлеченных в процессе раскопок памятника Ала-Тей 1.

Определение материала, из которого изготовлены пряжки, невозможно без привлечения комплекса специализированных естественнонаучных методов исследования. В литературе отсутствует единая точка зрения относительно материала пряжек. Например, при описании забайкальских материалов обычно они называются пряжками из глинистого сланца (Давыдова, 1996. С. 20–21; Миняев, 2007. С. 34). Также упоминаются другие материалы: гагат, богхед, каменный или ископаемый уголь, смола, рог носорога³. Относительно инкрустаций было выдвинуто предположение, что красные вставки могут быть выполнены из сердолика и коралла, сине-зеленые — из бирюзы, а белые — из перламутра (Килуновская, Леус, 2018. С. 141). Возникает закономерный вопрос: древние мастера использовали одни и те же доступные

материалы или различные, но сходные внешне и по функциональным качествам?

Для определения материалов основы пряжек и цветных декоративных вставок изучены четыре пряжки (рис. 1): три — из могильника Ала-Тей 1 (Тува), одна — из могильника Каменка V (Хакасия). Для исследования отобраны пряжки с разноцветной инкрустацией и максимально сохранившимися вставками. С помощью естественнонаучных методов исследование проведено в двух центрах: в Ресурсном центре «Оптические и лазерные методы исследования вещества» Научного парка СПбГУ и в Отделе научно-технологической экспертизы Государственного Эрмитажа. В работе использованы неразрушающие методы исследования, позволяющие получать информацию непосредственно с поверхности артефактов без отбора проб, а именно: оптическая микроскопия, спектроскопия комбинационного рассеяния света (КРС), инфракрасная (ИК) фурье-спектроскопия, рентгенофазовый анализ и электронная микроскопия с применением рентгеноспектрального микроанализа.

Описание пряжек

Все пряжки представляют собой прямоугольные (рис. 1, 1, 3, 4) и фигурные (рис. 1, 2) пластины со сквозными отверстиями для крепления. Три пряжки (№ 1–3) происходят из могильника Ала-Тей 1 в Туве (раскопки Тувинской археологической экспедиции ИИМК РАН под руководством М. Е. Килуновской и П. М. Леуса в 2015–2017 гг.), одна (№ 4) — из Минусинской котловины (раскопки Каменского отряда Красноярской археологической экспедиции ЛОИА АН СССР под руководством М. П. Грязнова и Я. А. Шера в 1967 г.).

Пряжка № 1 — небольшая плоская нашивная бляшка прямоугольной формы с округленными углами, размерами 48 × 30 × 7 мм, камни выступают на 0,6 мм, диаметры инкрустаций 5 и 2 мм, диаметры отверстий для крепления 2–3 мм (рис. 1, 1). По двум коротким сторонам попарно расположены отверстия для крепления со следами износа. Лицевая сторона пряжки инкрустирована X-образным орнаментом. По центру и краям находятся крупные полупрозрачные выпуклые вставки красного цвета. Между ними использованы небольшие плоские вставки сине-зеленого цвета. Инкрустации сохранились практически полностью, из 13 утрачена только одна крупная вставка. Обратная сторона гладкая, декор отсутствует.

³ См. статью М. Е. Килуновской и П. М. Леуса в этом выпуске журнала, с. 223–262.

Рис. 1. Инкрустированные пряжки эпохи хунну: 1 — пряжка № 1 (Ала-Тей 1, объект № 12; шифр полевой описи ТАЭ 2015 Ала-Тей 1/12-2); 2 — пряжка № 4 (Каменка V, погребение № 6; шифр описи хранения ГЭ ОАВЕС № 2583/26; на фрагменте видны инкрустации, сохранившиеся на изделии после его переделки; © Государственный Эрмитаж, Санкт-Петербург, 2020); 3 — пряжка № 3 (Ала-Тей 1, объект № 35; шифр полевой описи ТАЭ 2017 Ала-Тей 1/53-4); 4 — пряжка № 2 (Ала-Тей 1, объект № 29; шифр полевой описи ТАЭ-2016 АТ-1/29-7)

Fig. 1. Buckles of the Xiongnu period: 1 — buckle no. 1 (Ала-Тей 1, structure no. 12; field inventory no. ТАЭ 2015 Ала-Тей 1/12-2); 2 — buckle no. 4 (Каменка V, burial no. 6; (museum inventory no. ГЭ ОАВЕС № 2583/26; the inlays preserved after the remaking of the object are visible on the fragment; © State Hermitage, Saint Petersburg, 2020); 3 — buckle no. 3 (Ала-Тей 1, structure no. 35; field inventory no. ТАЭ 2017 Ала-Тей 1/53-4); 4 — buckle no. 2 (Ала-Тей 1, structure no. 29; field inventory no. ТАЭ-2016 АТ-1/29-7)

Пряжка № 2 — большая пряжка прямоугольной формы с округленными углами, размерами 168 × 86 × 14 мм, камни выступают на 2 мм, диаметры отверстий для инкрустаций 5,5 и 3 мм, диаметры отверстий для крепления 3 мм (рис. 1, 4). С боковых сторон пряжки прослеживаются

глубокие косые бороздки, видимо, образованные в результате обработки или пиления пластин. С одного края на пряжке имеются два небольших отверстия для крепления к основе. Между отверстиями поверхность сильно изношена. Видимо, это следы трения шнура.

С противоположного края расположено узкое сквозное отверстие овальной формы для продевания ремешка. Лицевая сторона инкрустирована 18 вставками, из которых на своих местах сохранились девять. Вставки расположены пятью параллельными рядами, в шахматном порядке — по три и четыре вставки в каждом ряду. Сохранились только вставки в трех внутренних рядах: три вставки сине-зеленого цвета в центральном ряду (и одна утрачена) и по три вставки красного цвета в двух прилежащих рядах. Внешние ряды имеют по четыре отверстия, но только в одном из них сохранились следы разрушенной белой вставки. Обратная сторона пряжки гладкая, без инкрустаций. На ней присутствуют пересекающиеся гравированные линии, образующие в том числе Н-образный похожий на тамгу знак. Также видны следы белого налета, появившегося вследствие длительного пребывания артефакта в почве.

Пряжка № 3 — прямоугольной формы с неровными краями, изготовлена из плоской пластины, размерами $105 \times 84/88 \times 13,5$ мм, вставки выступают на 2 мм; диаметры инкрустаций 7,5 и 3 мм, диаметры отверстий для крепления 2 мм (рис. 1, 3). С одного края пряжки расположены два отверстия для крепления со следами износа; боковая сторона фигурно обрезана и зашлифована. На противоположном крае пряжки расположено овальное отверстие для продевания ремешка; кромка неровная и имеет сколы, виден след сквозного отверстия и следы коррозии. Вероятно, изначально имелись железные крепления, которые практически не сохранились. Можно предположить, что по линии этих креплений пластина сломалась и впоследствии была переделана. Пряжка инкрустирована вставками сине-зеленого и красного цветов, расположенными пятью параллельными рядами в шахматном порядке: по три в центральном и внешних рядах, по два — в промежуточных. В центральном и внешних (крайних) рядах располагались, видимо, по три вставки красного цвета, из которых сохранилось только семь. Все вставки имеют красный цвет, но шесть из них — прозрачные, одна — полупрозрачная. В промежуточных рядах расположены по два углубления для вставок, но сохранилась только одна плоская вставка сине-зеленого цвета. На лицевой стороне пряжки вдоль ее длинных сторон помимо инкрустации видны расположенные парно выемки треугольной формы. Сложно сказать, являлись ли эти выемки частью орнамента

и была ли в них инкрустация. Возможно, эти выемки украшали первоначальное изделие, из которого впоследствии была изготовлена пряжка. На поверхности пряжки видны следы от двух гвоздиков или штифтов с разводами железных окислов вокруг. На поверхности артефакта присутствуют следы почвенных наслоений. Учитывая асимметричную форму и наличие линии разлома по возможному месту ее крепления, можно предположить, что эта пряжка была изготовлена из более крупного предмета, изначально имеющего другую форму и орнаментальную композицию.

Пряжка № 4⁴ — сложной формы в виде полуовала, край которого имеет плавные волнообразные очертания, размерами $95 \times 87 \times 12$ мм, диаметры отверстий под инкрустации 5 и 1,5 мм, диаметры отверстий для крепления 6 мм (рис. 1, 2). В центре волнообразного края присутствуют два круглых отверстия для крепления. На противоположном конце пряжки имеется удлиненное овальное отверстие для ремешка. На нем видны следы износа: сглаженность от продевания ремешка с внешней стороны «дужки» пряжки. Лицевая сторона пряжки украшена инкрустациями, образующими узор в виде косой сетки с 10 крупными вставками на пересечениях сетки. Из них сохранились четыре красные и две сине-зеленые вставки, а четыре утрачены. По линиям орнамента расположено 87 вставок белого цвета, из которых полностью или частично сохранились на своем месте 68 вставок. Отверстие под одной из сине-зеленых вставок сквозное, что может быть связано с неудачным изготовлением выемки под инкрустацию.

Предполагалось, что описанная выше каменная пряжка из Минусинской котловины, инкрустированная сердоликом и «белой пастой», изготовлена из половинки прямоугольной пряжки, привезенной на Средний Енисей от хунну Забайкалья (Пишеницына, 1992. С. 232, табл. 94, 80). В одном из сравнительно недавних исследований по данной теме высказывается мнение, что пряжка выполнена из гагата, и «этот предмет был задуман, вырезан и орнаментирован именно таким,

⁴ Пряжка хранится в Отделе археологии Восточной Европы и Сибири Государственного Эрмитажа. Авторы выражают благодарность хранителю Светлане Владимировне Панковой за возможность проведения исследований артефакта.

каким он был найден <...> поскольку изгибы инкрустации четко следуют внешнему контуру» (Раев, 2017. С. 300–301). При детальном изучении инкрустации видно, что она не полностью повторяет линию контура. В некоторых местах ее расположение не соответствует нынешней форме предмета, который, видимо, ранее имел другие очертания и большие размеры, а при переделке был снабжен отверстием под ремешок. К тому же инкрустации сохранились даже в тех местах, которые могли быть скрыты ремнем (рис. 1, 2). Судя по направлению линий сетки узора возле удлиненного отверстия и «дужки» нынешней пряжки, а также несимметричности этого участка и орнамента на нем, изначально эта часть предмета не имела сужения. Вполне вероятно, что данная пряжка была переделана из другого предмета, как изначально предполагала М. Н. Пшеницына. Однако тогда возникает вопрос, который требует уточнения, поскольку на ряде участков, где перламутр утрачен, видны неглубокие (около 1,0–1,5 мм) выемки, которые в случае переделки пряжки скорее всего не сохранились бы.

Результаты исследований и обсуждение

Основа пряжек. Поверхность пряжек была исследована с помощью комплекса естественно-научных методов. Для получения достоверной информации исследования проводились на различных участках артефактов.

Анализ спектров комбинационного рассеяния света (КРС)⁵ показал наличие двух характерных пиков углерода: D ($\approx 1350 \text{ см}^{-1}$) и G ($\approx 1592 \text{ см}^{-1}$).

Исследование пряжек методом инфракрасной спектроскопии (ИК спектроскопии)⁶ позволило идентифицировать по характерным

пикам такие минеральные включения как каолинит ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (3692, 3671, 3651, 3618, 1115, 1029, 1007, 936, 910, 744 см^{-1}), доломит ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) (1434, 878, 721 см^{-1}) и кварц (SiO_2) (1170, 1081, 796, 778 и 694 см^{-1}) на фоне сигнала органической и углеродной составляющих (Vahur et al., 2016). Дальнейшее сравнение полученных ИК спектров со специализированной базой данных (Infrared and Raman Users Group (IRUG) — Price et al., 2009) показало наиболее близкое совпадение с образцом угля типа богхед с некоторой примесью каолинита (coal, IMP00058).

Материал основы также исследовался с помощью сканирующего электронного микроскопа, оснащенного рентгеноспектральным микроанализатором⁷. Элементный состав пластины пряжки показывает высокое содержание углерода, свойственное для ископаемого угля (табл. 1). При изучении морфологии поверхности пластин наряду с минеральными включениями были обнаружены отдельные фрагменты растительных волокон (рис. 2, 1).

Исследование методом рентгенофазового анализа⁸ показало, что в составе пластины преобладает аморфная составляющая. Кроме того, были определены следующие минеральные включения: кварц (SiO_2), глинистые минералы (монтмориллонит $(\text{Na}, \text{Ca})_{0,33}(\text{Al}, \text{Mg})_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), полевые шпаты (альбит $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$) и слюды (с общей формулой $(\text{K}, \text{Na})(\text{Al}, \text{Mg}, \text{Fe})_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2$).

Результаты комплексного исследования хорошо согласуются между собой и наглядно показывают, что основа пряжек — ископаемый уголь, видимо, относящийся к классу сапропелитов. С определенной долей вероятности, материал основы исследуемых пряжек, может быть отнесен к углю типа богхед.

Инкрустации. Полихромная инкрустация выполнена прозрачными и полупрозрачными красными вставками и непрозрачными вставками сине-зеленого и белого цвета (табл. 2). Согласно литературным данным, до проведения исследований

⁵ Использован КРС спектрометр Senterra (Bruker). Спектр КРС возбуждался с помощью твердотельного лазера с длиной волны 785 нм. Мощность составляла менее 1 мВт под 50× длиннофокусным объективом (NA = 0,5).

⁶ Спектры инфракрасного поглощения получены на приборе Nicolet 8700 методом нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) на приставке с однократным отражением и алмазным кристаллом НПВО. Детектор ртуть-калий-теллурический (РКТ, он же МСТ-А в англоязычной литературе). Разрешение 4 см^{-1} . Число сканов 128, апертура 35 %. Фазовая коррекция произведена по методу Мерца, использована аподизирующая функция Хаппа–Гензеля.

⁷ Растровый сканирующий электронный микроскоп Zeiss, EVO-MA-25 с микроанализатором Oxford Instruments X-Max^N 80.

⁸ Микродифрактометр Rigaku D/max RAPID II, условия проведения анализа: $U = 40 \text{ kV}$, $I = 30 \text{ mA}$, коллиматор 0,8 мм, время экспозиции 15–30 мин. Излучение — $\text{CuK}\alpha$, длина волны 1,54 Å.

Таблица 1. Химический состав пластин пряжек, атомарные % (приведен результат усреднения по 11 спектрам с разных участков пластины)

Table 1. Chemical composition of the plates of the buckles, atomic percents (the result of averaging over 11 spectra from different spots on the plate)

Элемент Пряжка	C	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Fe
Пряжка № 1	57,2	33,6	0,3	0,4	2,0	4,6	0,1	0,3	0,4	0,3	0,1	0,5
Пряжка № 4	48,9	28,6	1,1	0,6	3,5	10,7	0,3	0,3	1,5	2,3	0,2	1,7

Рис. 2. Изображения в отраженных электронах: 1 — участок пластины пряжки № 1 (могильник Ала-Тей I, объект № 12) (a — включения растительных волокон, б — включения частиц минералов); 2 — перламутровая вставка пряжки № 4 (Каменка V, погребение № 6)

Fig. 2. Images in reflected electrons: 1 — an area of the plate of buckle no. 1 (cemetery of Ala-Tey 1, structure no. 12) (a — inclusions of plant fibres, b — inclusions of mineral particles); 2 — nacre insert of buckle no. 4 (Kamenka V, burial no. 6)

предполагалось, что красные вставки могут быть выполнены из сердолика и коралла, сине-зеленые — из бирюзы, а белые — из перламутра (Кулуновская, Леус, 2018. С. 141).

Инкрустация красного цвета встречается на всех пряжках. Согласно данным спектроскопии КРС, полупрозрачные красные вставки состоят в основном из фазы α -кварца (α -SiO₂) (пики 126, 204 и 464 см⁻¹) (Krishnamurti, 1958) и относятся к одной из разновидностей минерала халцедона — сердолику. В прозрачных красных вставках обнаружены ярко-оранжевые включения гематита (α -Fe₂O₃) размером 50±10 мкм, с характеристическими пиками КРС 224, 292, 408 и 610 см⁻¹ (Chourpa et al., 2005; Schmidt et al., 2013; Sitarz et al., 2013). Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что красная инкрустация, вне зависимости от степени ее прозрачности, изготовлена из сердолика. Большая прозрачность

обусловлена наличием полиморфов сердолика и могонита (Kadlecíková et al., 2015).

Сине-зеленая инкрустация представлена на всех пряжках. Согласно проведенным исследованиям, при схожем цвете инкрустаций на всех пряжках материал вставок отличается. Результаты исследований методами рентгеноспектрального микроанализа, рентгенофазового анализа и спектроскопии КРС показали, что сине-зеленые инкрустации на пряжках № 1, 3 и 4 (рис. 1, 1–3) выполнены из бирюзы (CuAl₆(OH)₂[PO₄]₄·4H₂O).

Для сине-зеленой вставки на пряжке № 2 (рис. 1, 4) в спектрах КРС наблюдались пики, характерные для слюды (637, 702 и 750 см⁻¹). Наличие дополнительных особенностей в спектрах КРС (полосы с максимумами около 194 см⁻¹ и 262 см⁻¹) позволяет сделать вывод, что для этой вставки использовалась зеленая разновидность калиевой слюды, обогащенная хромом, —

Таблица 2. Материалы инкрустаций каменных пряжек
Table 2. Materials of incrustations of the stone buckles

Пряжка	Инкрустация	Минерал
Пряжка № 1	Полупрозрачная красная	Сердолик
	Сине-зеленая	Бирюза
Пряжка № 2	Полупрозрачная красная	Сердолик
	Прозрачная красная	Сердолик, моганит
	Сине-зеленая	Фуксит
	Белая	Перламутр
Пряжка № 3	Полупрозрачная красная	Сердолик
	Сине-зеленая	Бирюза
	Белая	Перламутр
Пряжка № 4	Прозрачная красная	Сердолик
	Сине-зеленая	Бирюза
	Белая	Перламутр

минерал фуксит $(K(Al, Cr)_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2)$ (Tili et al., 1989; McKeown et al., 1999).

Белые вставки присутствуют в пряжках № 2 (рис. 1, 4) и № 4 (рис. 1, 2). В спектрах КРС для них наблюдались пики 159, 188, 214, 710 и 1092 cm^{-1} , типичные для минерала арагонита ($CaCO_3$) (Frech, Wang, 1980; De La Pierre, 2014). Арагонит входит в состав раковин многих видов моллюсков, перламутровый слой которых широко использовался для инкрустаций. Перламутр состоит из шестиугольных пластинок арагонита, расположенных параллельными слоями (рис. 2, 2).

Заключение

Проведенные комплексные лабораторные исследования были направлены на неразрушающее изучение материала основы пряжек и инкрустаций. В результате анализа полученных данных установлено, что основа пряжек выполнена из ископаемого угля. Наиболее вероятно, что данный вид ископаемого угля, представляющий собой остатки древних водорослей и планктона, относится к типу богхед. Согласно литературным данным, ближайшим крупным месторождением богхеда к региону первоначального распространения пряжек является Иркутский угольный бассейн (БРЭ, 2005. С. 666).

Интересно, что в результате исследования материала инкрустаций пряжек оказалось, что

внешне схожие по цвету и морфологии материалы имеют существенную вариативность по своему природному происхождению и составу. Все красные инкрустации выполнены из сердолика. Значительные отличия в степени прозрачности красных вставок вносит присутствие в составе минерала полиморфов сердолика и моганита. В качестве вставок сине-зеленого цвета в пряжках № 1, 3 и 4 использована бирюза, однако в пряжке № 2 определен минерал фуксит, что может свидетельствовать о его более позднем происхождении. Вставки белого цвета выполнены из перламутра.

Для более детального рассмотрения проблемы происхождения и распространения пряжек в эпоху хунну необходимо провести такой же полный анализ артефактов из других регионов, в первую очередь из Забайкалья — основного центра распространения археологических памятников хунну на территории России и региона, где расположены ближайшие известные месторождения ископаемого угля с подобными характеристиками. Для прояснения данного вопроса и более обоснованного продолжения дискуссии о материале основы пряжек необходимо привлечение специалистов по изучению происхождения и методов изучения углей, включающих их петрологию. Становится понятно, почему существуют различные мнения о природе практи-

чески идентичных пряжек. Если пряжки из Тувы и Хакасии изготовлены из ископаемого угля, предположительно происходящего из Забайкалья, то почему практически идентичные пряжки из Забайкалья считаются изготовленными из другого материала? Не менее интересным представляется исследование материалов пряжек из Средней Азии: был ли там использован какой-то местный материал, или же пряжки попали в этот регион с востока? Авторы надеются найти ответы на все возникшие в процессе работы вопросы в ходе дальнейшего исследования.

Богатая органикой основа пряжек может деформироваться, впитывая влагу из воздуха или чрезмерно высыхая. Поэтому можно рекомендовать предельно внимательно относиться к контролю относительной влажности при музейном хранении и транспортировке.

Стоит избегать размещения предметов под прямым солнечным светом и вблизи источников тепла.

Хранить пряжки с основой из ископаемого угля целесообразно вместе с коллекциями археологического дерева, тканей, а не камня и керамики.

- БРЭ — Большая российская энциклопедия. М.: БРЭ, 2005. Т. 3. 766 с.
- Давыдова, 1996 — Давыдова А. В. Иволгинский археологический комплекс. Т. 2: Иволгинский могильник. СПб.: Петербургское Востоковедение, 1996 (Археологические памятники сунну; Вып. 2). 176 с.
- Килуновская, Леус, 2018 — Килуновская М. Е., Леус П. М. Новые материалы улуг-хемской культуры в Туве // АВ. 2018. Вып. 24. С. 125–152.
- Миняев, 2007 — Миняев С. С. Дырестуйский могильник. СПб.: Филол. факультет СПбГУ, 2007 (Археологические памятники сунну; Вып. 3). 233 с.
- Пшеницына, 1992 — Пшеницына М. Н. Тесинский этап // Степная полоса Азиатской части СССР в скифо-сарматское время / Отв. ред. М. Г. Мошкова. М.: Наука, 1992 (Археология СССР). С. 224–235.
- Раев, 2017 — Раев Б. А. Гагатовые пряжки из Жутовского могильника. Археологические признаки миграций // *Ex Unique Leonem*: Сб. статей к 90-летию Л. С. Клейна / Отв. ред. Л. Б. Вишняцкий. СПб.: Нестор-История, 2017. С. 291–305.
- Chourpa et al., 2005 — Chourpa I., Douziech-Eyrolles L., Ngaboni-Okassa L., Fouquenot J.-F., Cohen-Jonathan S., Soucé M., Marchais H., Dubois P. Molecular composition of iron oxide nanoparticles, precursors for magnetic drug targeting, as characterized by confocal Raman microspectroscopy // *Analyst*. 2005. Vol. 130, no. 10. P. 1395–1403.
- De La Pierre et al., 2014 — De La Pierre M., Carteret C., Maschio L., André E., Orlando R., Dovesi R. The Raman spectrum of CaCO₃ polymorphs calcite and aragonite: a combined experimental and computational study // *The Journal of chemical physics*. 2014. Vol. 140, no. 16. P. 164–509.
- Frech, Wang, 1980 — Frech R., Wang E. C. The IR and Raman spectra of CaCO₃ (aragonite) // *Spectrochimica Acta*. 1980. Vol. 36, no. 10. P. 915–919.
- Kadlecíková et al., 2015 — Kadlecíková M., Breza J., Vanco L., Gregor M., Bazovský I. Raman spectroscopy of ancient beads from devín castle near Bratislava and of four intaglios from other archaeological finds in Slovakia // *The Journal of Gemmology*. 2015. Vol. 34, no. 6. P. 510–517.
- Krishnamurti, 1958 — Krishnamurti D. The Raman spectrum of quartz and its interpretation // *Proceedings of the Indian Academy of Sciences-Section A*. Springer India. 1958. Vol. 47, no. 5. P. 276–291.
- McKeown et al., 1999 — McKeown D. A., Bell M. I., Etz E. S. Vibrational analysis of the dioctahedral mica: 2M1 muscovite // *American Mineralogist*. 1999. Vol. 84, no. 7–8. P. 1041–1048.
- Price et al., 2009 — Price B. A., Pretzel B., Lomax Q. S. (eds.). *Infrared and Raman Users Group Spectral Database*. 2007 ed. Vol. 1, 2. Philadelphia: IRUG, 2009. *Infrared and Raman Users Group Spectral Database*.
- Schmidt et al., 2013 — Schmidt P., Bellot-Gurlet L., Léa V., Sciau Ph. Moganite detection in silica rocks using Raman and infrared spectroscopy // *European Journal of Mineralogy*. 2013. Vol. 25, no. 5. P. 797–805.
- Sitarz et al., 2013 — Sitarz M., Wyszomirski P., Handke B., Jeleń P. Moganite in selected Polish chert samples: The evidence from MIR, Raman and X-ray studies // *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 2013. Vol. 122. P. 55–58.
- Tlili et al., 1989 — Tlili A., Smith D., Beny J.-M., Boyer H. A Raman microprobe study of natural micas // *Mineralogical Magazine*. 1989. Vol. 53, no. 370. P. 165–179.
- Vahur et al., 2016 — Vahur S., Teearu A., Peets P., Joosu L., Leito I. ATR-FT-IR spectral collection of conservation materials in the extended region of 4000–80 cm⁻¹ // *Analytical and bioanalytical chemistry*. 2016. Vol. 408, no. 13. P. 3373–3379.

Interdisciplinary investigation of jet buckles of the Xiongnu epoch with inlay

**N. S. Kurganov, S. V. Havrin, I. A. Grigor'yeva, K. S. Chugunova, A. V. Povolotskaya,
D. V. Pan'kin, A. V. Kurochkin**

This paper deals with the problem of studies of certain finds of the Xiongnu period from the territory of Tuva and Minusinsk Depression. The objects concerned are large rectangular buckles and small sewn-on plates made of a dark material and inlaid with colour stones. Of the materials from which similar objects are made, different views are found in literature based exclusively on visual analysis. The present work presents the results of an interdisciplinary investigation of the base and colour inlays of four buckles (three from the cemetery of Ala-Tey 1 in Tuva and one from the cemetery of Kamenka V in Khakassia — Fig. 1). The analysis was conducted using non-destructive methods of optical microscopy, Raman spectroscopy, infrared Fourier spectroscopy, X-ray phase analysis and electron spectroscopy with the possibility of elemental microanalysis. It was established (Fig. 2) that the base of the buckles is composed of fossilized coal, probably of the boghead type; the materials of the incrustation of the buckles included cornelian, moganite, turquoise, fuchsite, and nacre.