

DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2025.2.4>

UDC 902/904

LBC 63.4(2)



Submitted: 26.02.2025

Accepted: 17.03.2025

NON-FERROUS AND PRECIOUS METAL ITEMS FROM THE BURIALS OF THE BESLAN CATACOMB BURIAL GROUND: RESULTS OF AN ANALYTICAL STUDY¹

Irina A. Saprykina

Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Andrey V. Chugaev

Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry
of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Dmitry S. Korobov

Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Irina V. Rassokhina

Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry
of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Abstract. The collection of non-ferrous and precious metal objects from the second and third quarters of the 4th and the second half of the 6th/early 7th centuries AD, originating from the excavations of the Beslan kurgan catacomb burial ground, was studied using the methods of XRF, SEM and MCICP-MS analysis of the Pb isotopic composition in parts of a silver belt set. In the burials of the second and third quarters of the 4th century there are objects made from high-leaded tin bronze, a multicomponent lead alloy, copper and a silver alloy of conventional 810 fineness. The burials of the second half of the 6th – 7th centuries contain objects made of silver alloy of standard 840 fineness, copper coated with gold-silver foil (lined with a low-melting alloy), high-zinc two-component brass, tin and tin-lead bronze with a high tin content. The use of white paste (SnPb) on the back of the embossed plate items of the belt set dates back to the same period. The nomenclature of metals and alloys from the Beslan burial ground, in general, does not stand out among the synchronous samples. The isotopic composition of Pb in silver parts of the belt sets showed that for the early period (4th century), the source of silver mining may be associated with the ore deposits located within the borders of the Sassanid Empire; for the late period (6th – 7th centuries), the use of scrap precious metal from several sources is typical, including the use of late Roman silver, the ore sources of which were deposits of the Carpathian region.

Key words: early medieval period, non-ferrous and precious metal products, XRF, SEM, MS-ICP-MS.

Citation. Saprykina I.A., Chugaev A.V., Korobov D.S., Rassokhina I.V., 2025. Izdeliya iz tsvetnogo i dragotsennogo metallov iz pogrebeniy Beslanskogo katakombnogo mogil'nika: rezul'taty analiticheskogo issledovaniya [Non-Ferrous and Precious Metal Items from the Burials of the Beslan Catacomb Burial Ground: Results of an Analytical Study]. *Nizhnevolzhskiy Arkheologicheskiy Vestnik* [The Lower Volga Archaeological Bulletin], vol. 24, no. 2, pp. 56-76. DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2025.2.4>

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ЦВЕТНОГО И ДРАГОЦЕННОГО МЕТАЛЛОВ ИЗ ПОГРЕБЕНИЙ БЕСЛАНСКОГО КАТАКОМБНОГО МОГИЛЬНИКА: РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ¹

Ирина Анатольевна Сапрыкина

Институт археологии РАН, г. Москва, Российская Федерация

Андрей Владимирович Чугаев

Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН,
г. Москва, Российская Федерация

Дмитрий Сергеевич Коробов

Институт археологии РАН, г. Москва, Российская Федерация

Ирина Владимировна Рассохина

Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН,
г. Москва, Российская Федерация

Аннотация. Коллекция предметов из цветного и драгоценного металлов второй-третьей четверти IV – второй половины VI / начала VII в. н.э., происходящая из раскопок Бесланского курганного катакомбного могильника, изучена методами РФА, СЭМ и методом MCICP-MS анализа изотопного состава Pb в серебре деталей поясного набора. В погребениях второй-третьей четверти IV в. присутствуют предметы, выполненные из свинцово-оловянной бронзы с повышенным содержанием свинца, многокомпонентного сплава, легированного свинцом, меди и серебряного сплава условной 810-й пробы. Из погребений второй половины VI – начала VII в. происходят предметы, выполненные из серебряного сплава условной 840-й пробы, меди с покрытием из золотосеребряной фольги (на подкладке из легкоплавкого сплава), высокоцинковой двухкомпонентной латуни, оловянной и оловянно-свинцовой бронзы с повышенным содержанием олова. К этому же периоду относится и использование белой пасты (SnPb) на оборотной стороне тисненых пластинчатых предметов поясного набора. Номенклатура металлов и сплавов из Бесланского могильника в целом не выделяется среди синхронных выборок. Изотопный состав Pb в серебре деталей поясных наборов показал, что для раннего периода (IV в.) источник добычи серебра может быть связан с рудными проявлениями, расположенными в границах империи Сасанидов; для позднего периода (VI–VII вв.) характерно использование лома драгоценного металла из нескольких источников, в том числе фиксируется использование позднеримского серебра, рудными источниками которого являлись месторождения Карпатского региона.

Ключевые слова: раннесредневековое время, изделия из цветных и драгоценных металлов, РФА, СЭМ, MC-ICP-MS.

Цитирование. Сапрыкина И. А., Чугаев А. В., Коробов Д. С., Рассохина И. В., 2025. Изделия из цветного и драгоценного металлов из погребений Бесланского катакомбного могильника: результаты аналитического исследования // Нижневолжский археологический вестник. Т. 24, № 2. С. 56–76. DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2025.2.4>

Из раскопок 2020 г. на Бесланском курганном катакомбном могильнике второй половины II – середины VII в. н.э., расположенном на северо-западной окраине г. Беслана (Республика Северная Осетия – Алания), происходит небольшая коллекция предметов из цветного и драгоценного металлов, датируемая в пределах второй-третьей четверти IV –

второй половины VI в. н.э. [Коробов, Малашев, 2023]. Материал, происходящий из раскопок 2020 г. на Бесланском могильнике, опубликован автором исследования Д.С. Коробовым в отдельной статье, целью же данной публикации является введение в научный оборот результатов аналитического исследования, выполненного для предметов из цветного и

драгоценного металлов. Самое большое их количество (11 ед.) происходит из погребения 1 кургана 876 [Коробов, Малашев, 2023, с. 263–265], выделяются детали поясного набора, датированные И.О. Гавритухиным третьей третью VI – началом VII в. и связанные с влиянием Первого Тюркского каганата, установившего контроль на Северном Кавказе в рассматриваемый период [Гавритухин, 2023]. Этот комплекс находок, как и наконечники ремня, пряжки и украшения из курганов 874, 875 и 877 из раскопок Бесланского могильника, был изучен несколькими аналитическими методами для выяснения номенклатуры металлов и сплавов, использовавшихся для их изготовления, уточнения некоторых технических аспектов их изготовления и определения возможных ресурсных источников драгоценного металла у предметов, найденных в курганах 874–877.

Методы аналитического исследования

На приборной базе ЦКП ИА РАН проводились исследования химического состава цветного и драгоценного металлов для 17 находок из курганов 874–877 из раскопок Бесланского могильника, анализ выполнялся неразрушающим методом безэталонного РФА на портативном спектрометре 5i Tracer (Bruker). Источник возбуждения: рентгеновская трубка (мощность 4 Вт) с зеркалом из родия (Rh), напряжение 6–50 кВ, ток 4,5–195 мкА, параметр автоматической подстройки напряжения и тока под режим работы. Метод заключается в получении и обработке спектров выхода флуоресцентного излучения, возбуждаемых рентгеновским излучением. Точность получаемых данных варьируется от 0,001 до 0,01 %, при программной обработке спектров процентное содержание элементов приводится к 100 %. На точность анализа оказывает влияние степень очищенности анализируемой поверхности от сопутствующих наслоений (грязи, коррозии и т. д.), а также плотность и состав самого анализируемого объекта. Объекты анализа из выборки Бесланского могильника прошли предварительную механическую очистку на участках проведения анализа по методу РФА с помощью многофункционального инструмента Dremel 3000, в

процессе которого снималась металлическая стружка до «чистого» металла. Полученные в результате анализа данные представлены в таблице 1. Ранжирование полученных данных проведено в соответствии с классификацией металлов и сплавов, в основе которой геохимический принцип разделения легированных металлов и сплавов с содержанием легирующих компонентов от 1,0 % и выше.

Для нескольких образцов (табл. 1, 10, 13, 17) дополнительно был проведен элементный анализ методом SEM-EDS на сканирующем электронном микроскопе TESCAN VEGA Compact LMN (Чехия) с энергодисперсионным детектором Xplore 15 при ускоряющем напряжении 20 кВ и токе пучка 3 нА в режиме высокого вакуума (10^{-3} Па) (аналитик – м. н. с. Е.Я. Зубавичус²). Анализ выполнялся с целью уточнения метода золочения пряжек с корпусом из тонкой пластины из кургана 876; для калачевидной серьги из кургана 877 задачей было выявить следы золочения поверхности. Результаты представлены в таблице 2.

Изучение изотопного состава Pb в серебре 5 предметов поясного набора из погребений курганов 875 и 876 проводилось методом многоколлекторной масс-спектрометрии с ионизацией вещества в индуктивно связанной плазме (MCICP-MS) на масс-спектрометре NEPTUNE (ThermoScientific, Германия) в лаборатории изотопной геохимии и геохронологии ИГЕМ РАН. Аналитические работы по анализу изотопного состава свинца в микропробах состояли из нескольких стадий и основывались на использовании традиционных методик, адаптированных для археологических предметов из металлов [Чугаев, Чернышев, 2012]. Химическая подготовка включала разложение образца в неорганических кислотах и последующее получение препаратов свинца с помощью ионообменной хроматографии. Обработка результатов измерений проводилась с помощью программного обеспечения масс-спектрометра NEPTUNE. Нормирование измеренных изотопных отношений свинца на эффект приборной масс-дискриминации осуществлялось по опорному отношению $^{205}\text{Tl}/^{203}\text{Tl} = 2.3889$ с использованием экспоненциального закона [Чернышев и др., 2007]. Итоговая погрешность измерения изотопных отношений Pb в металле археологических

предметов, оцененная по серии ($N = 15$) параллельных анализов международного стандарта SRM 981 (NBS, США), не превышала 0,02 % ($\pm 2SD$). Результаты измерений представлены в таблице 3.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования химического состава металла (табл. 1) диагностируют присутствие в небольшой по размеру выборке предметов из курганов 874–877 Бесланского могильника следующих металлов и сплавов (рис. 1): основу составляют сплавы с драгоценными металлами (10 ед.) и тройная бронза (4 ед.), единично представлены медь, оловянная бронза, двухкомпонентная латунь, многокомпонентный и легкоплавкий сплавы.

Доминирующий в выборке сплав на основе серебра (AgCu), из которого были выполнены предметы поясного набора геральдического стиля, преимущественно штампованные³ накладки (табл. 1, 5–7, 11, 12, 14), найденные в погребении 1 кургана 876 [Коробов, Малашев, 2023, с. 264–265], относится к типу двухкомпонентного «желтого» серебра, с содержанием драгоценного металла на уровне 81,77–91,76 % (усредненное значение Ag составляет 86,5 %). Серебро, судя по полученным данным, разбавлялось медью, бронзой или цинкосодержащим сплавом. К микропримесям можно отнести зафиксированные в нем такие элементы, как мышьяк, железо, золото и висмут, а также цинк, олово и свинец, если их содержание фиксируется на уровне менее 1,0 %. Сборные части отдельных находок: кольцо с зажимом, пряжка с овальной рамкой, штампованная накладка (табл. 1, 4–7а) – оказались выполнены из низкопробного серебра (Ag 32,11–69,75 %). Содержание олова в пробе, взятой с оборотной стороны деформированной штампованной накладки (табл. 1, 6), зафиксированное на уровне 27,56 %, можно отнести к следам «белой пасты», визуальное фиксируемой на других предметах [Коробов, Малашев, 2023]. Следы «белой пасты» представляют собой сплав SnPb (табл. 1, 15), позволяющий пластинчатым изделиям держать «форму», – прием, характерный для ювелирного дела раннего Средневековья (табл. 1, 4, *циток*) (см., к примеру: [Ахмедов, Гаврилов, 2017]).

Драгоценные металлы в выборке представлены и золотом (табл. 1, 9, 10, 13): это обкладка из фольги и две геральдические пряжки с корпусом из тонкой пластины из погребения 1 кургана 876 [Коробов, Малашев, 2023, с. 264]. При визуальном обследовании обкладки из золотой фольги (условная 860-я проба) методом оптической микроскопии было сделано предположение, что фольга двусторонняя: одна сторона ее имела белый блеск, другая – желтый. Анализ по методу РФА для «белой» стороны показал незначительное увеличение содержания серебра (10,18 %) по сравнению с «желтой» (Ag 9,5 %), но это эффект превышения глубины анализа над толщиной полотна фольги. Сами пряжки были выполнены из меди (табл. 1, 10, *язычок*), как и пряжка с овальной рамкой из погребения 1 кургана 875 (табл. 1, 4); анализ обкладки по методу SEM-EDS подтвердил визуальное наблюдение – лицевая сторона пряжек из кургана 876 покрыта двусторонней Au-Ag фольгой, лежащей на «подкладке» из легкоплавкого металла (Pb/Sn) (рис. 2), закреплявшей золотосеребряную фольгу на медной основе (табл. 2).

Сплавы на основе меди представлены тройной бронзой, где по содержанию легирующих компонентов можно условно выделить две группы сплавов: в одной преобладает свинец над оловом (CuPbSn), в другой – олово над свинцом (CuSnPb). Так, бронза первой группы была использована для изготовления пряжки с овальной рамкой из погребения 1 кургана 874 и кольца с зажимом из погребения 1 кургана 875. В сплаве пряжки из кургана 874 содержание свинца достигает 12,74 %, олова – 4,44 %; сплав кольца с зажимом из кургана 875 характеризуется равными пропорциями свинца и олова (табл. 1, 2, 3). Такая бронза имеет микропримеси сурьмы, цинка, железа, серебра, мышьяка и никеля (в единичных пробах). Из сплава с повышенным содержанием олова над свинцом (CuSnPb) изготовлены скоба из погребения 1 кургана 876 и цепочка из погребения ребенка 4–5 лет, совершенного в подбое кургана 876 [Коробов и др., 2021]. Содержание олова в этих сплавах достигает 12,2 и 17,82 %, свинца – 1,38 и 1,92 % (табл. 1, 8, 16).

Оловянная бронза зафиксирована для иглы фибулы с пружиной и нижней тетивой из

погребения 1 кургана 876, где содержание олова составляет 14,97 % (табл. 1,8); микропримеси сплава – железо, цинк, серебро и свинец. Также в выборке присутствуют цинкосодержащие сплавы: многокомпонентный сплав (CuPbSnZn), составленный, по-видимому, путем разбавления латуни свинцом (табл. 1,1), из которого отлит наконечник ремня из кургана 874; и двухкомпонентная латунь (CuZn) калачевидной серьги из погребения 1 кургана 877. Серьга имеет характерный золотистый блеск благодаря повышенному содержанию цинка в сплаве (по методу РФА 12,87 %) (табл. 1,17); золочения на поверхности методами РФА и SEM-EDS не зафиксировано, сканирующей электронной микроскопией лишь документировано большее содержание цинка (до 19,86 %) в поверхностном слое изделия вследствие коррозионных процессов (рис. 3).

Зафиксированные в выборке металлы и сплавы составляют две разные хронологические группы: из погребений второй-третьей четверти IV в. происходят предметы из свинцово-оловянной бронзы с повышенным содержанием свинца, многокомпонентного сплава, легированного свинцом, меди и серебряного сплава (условной 810-й пробы) (табл. 1,1–5). В погребениях второй половины VI – начала VII в. найдены предметы, выполненные из серебряного сплава (условной 840-й пробы), меди с покрытием из золотосеребряной фольги, высокоцинковой двухкомпонентной латуни, оловянной и оловянно-свинцовой бронзы с повышенным содержанием олова. К этому же периоду относится использование легкоплавкого сплава (с доминированием в рецептуре олова) как условного припоя («подкладка» под фольгу) или как основы для сохранения формы штампованных изделий.

Синхронных проанализированных выборок северокавказского цветного металла, которые возможно привлечь для сравнения, практически нет, за исключением нескольких опубликованных данных по химическому составу цветного металла из коллекции К.И. Ольшевского из хранения Государственного Эрмитажа [Akhmedov, 2018, p. 508, tab. 1, 2], результатов анализа состава металла коллекции V–VII вв. из раскопок Пашковского могильника и могильника Мамисондон конца VII – VIII/IX в. [Столярова, 2012, с. 125–126;

Мастыкова и др., 2016, с. 67–69]. Номенклатура металлов и сплавов, использованных при изготовлении предметов из Бесланского могильника, особенности рецептуры этих сплавов (бронзы, высоколегированные оловом или свинцом; высокоцинковая латунь; доминирование серебряных сплавов; использование техники покрытия золотосеребряной фольгой поверхности деталей поясных наборов и т. д.), в целом сопоставима с данными, полученными для выборки из Пашковского могильника [Мастыкова и др., 2016, с. 68–69], и теми данными, что удалось получить для нескольких предметов из коллекции К.И. Ольшевского. Отметим, что и выборка из могильника Мамисондон, функционировавшего с конца VII в., в целом продолжает традицию использования серебряных сплавов, высоколегированных оловом бронз и сплавов с цинком [Столярова, 2012, с. 126–127].

И.О. Гавритухин считает, что изделия из цветного и драгоценного металлов из Бесланского могильника являются продуктом скорее местных мастерских, а не импортом [Гавритухин, 2023, с. 162]; здесь, конечно, сразу возникает традиционный вопрос, связанный с источником сырья для металлообработки. Д.А. Столярова при изучении выборки из Мамисондона в качестве источника металлического сырья предложила рассматривать Садонское полиметаллическое месторождение, разрабатывавшееся, как считается, в раннесредневековое время [Ковалевская, 2004; Столярова, 2012, с. 127]. Для выборки из Пашковского могильника один из авторов данной статьи, И.А. Сапрыкина, рассматривала в качестве сырья лом драгоценного металла, добытого в римское время на рудниках Карпатского региона [Мастыкова и др., 2016, с. 68].

При работе с коллекцией из Бесланского могильника нам представилась возможность провести необходимые аналитические исследования изотопного состава Pb в серебре для 5 предметов поясного набора из погребения 1 кургана 876 (табл. 1,5,7,11,12,14) для определения наиболее вероятного источника добычи драгоценного металла. В рамках общей проблемы происхождения серебра изделий из Бесланского могильника ключевым вопросом является поступление металла из местных

источников. На территории Северного Кавказа известно несколько десятков месторождений, включая и такое крупное, как Садон, в полиметаллических рудах которых установлено повышенное содержание серебра. Как было отмечено выше, исследователи допускают возможность разработки этих месторождений в раннесредневековый период [Ковалевская, 2004]. Стоит указать, что свинцово-изотопные характеристики руд таких месторождений плохо изучены. Для них имеется ограниченное число Pb-Pb данных, которые были получены более 40 лет назад [Tugarinov, 1977]. При этом по уровню точности они существенно (почти на 2 порядка) уступают результатам современных свинцово-изотопных исследований, включая данные, представленные в настоящей работе. Как следствие, это затрудняет их использование для надежной оценки роли этих месторождений в поступлении металла на территорию Северного Кавказа в раннесредневековый период. Поэтому нами были проведены дополнительные исследования свинцово-изотопных характеристик полиметаллических руд известных крупных месторождений, принадлежащих к «садонской» группе: Садон и Джимидон. Всего изучено 6 образцов галенита; результаты представлены в таблице 4.

Pb-Pb данные. Изучение изотопного состава Pb в серебре было проведено для выборки из 5 предметов поясного набора: кольца с зажимом из погребения 1 кургана 875, датированного второй-третьей четвертью IV в. (табл. 3, *Bsl-4*), и 4 поясных накладок из погребения 1 кургана 876, датирующегося второй половиной VI – началом VII в. (табл. 3, *Bsl-1-3, 5*).

Несмотря на ограниченный объем выборки изученных изделий, они оказались неоднородны по изотопному составу Pb: значения $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ и $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ изменяются в относительно широких диапазонах от 18,621 до 18,859, от 15,659 до 15,688 и от 38,737 до 38,854, соответственно. Таким образом, различия крайних значений для указанных изотопных отношений Pb достигают 1,3, 0,18 и 0,30 %, соответственно. При этом в полученных Pb-Pb данных отчетливо проявлена дискретность в распределении изотопного состава Pb. Выделяется 2 группы предметов,

внутри которых изотопный состав Pb весьма однороден. К первой из них принадлежат 3 поясные накладки (табл. 3, *Bsl-1, 2, 5*), для которых получены совпадающие в пределах погрешности величины изотопных отношений Pb. Вторая группа включает кольцо с зажимом (табл. 3, *Bsl-4*) и полуую накладку в виде 4-лепестковой розетки (табл. 3, *Bsl-3*). Эти предметы также идентичны по изотопному составу Pb, но от предметов первой группы отличаются более высоким содержанием радиогенных изотопов ^{206}Pb , ^{207}Pb и ^{208}Pb . Обнаруженная резкая дискретность изученных предметов по изотопному составу Pb указывает на то, что металл имел разные рудные источники.

В современной российской научной литературе, посвященной проблеме происхождения изделий из драгоценных металлов раннесредневекового периода, имеется весьма ограниченный объем Pb-изотопных данных. Среди них можно отметить исследования [Сапрыкина и др., 2017; 2020], в которых рассмотрены результаты изучения изотопного состава Pb в предметах VI–VII вв. из состава кладов в Судже-Замостье (Курская область) и городища Картавцево (Тульская область). Кроме того, авторы настоящей работы располагают Pb-Pb данными в серебре поясных пряжек и накладок из Тураевского курганного могильника (III–V вв.) из хранения археологического музея КФУ⁴ [Генинг, 1962, с. 78, рис. 31]. Последние синхронны с изученными материалами из Бесланского могильника. Таким образом, в сравнительном аспекте эти данные представляют особый интерес и приведены нами в таблице 5 и на рисунке 4. Там же для сопоставления даны результаты Pb-изотопного изучения серебряных изделий из кладов в Судже-Замостье и городище Картавцево.

Из сравнительного анализа хорошо видна упомянутая выше резкая контрастность изделий Бесланского могильника по изотопному составу Pb (прежде всего по отношению $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$) по сравнению с синхронными изделиями из Суджи-Замостья, городища Картавцево и Тураевского могильника. Если вариации изотопного отношения $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, выраженного в величинах коэффициента вариации (v , %), в последних не превышают 0,3 %, в

то для этого же отношения в изделиях из Бесланского могильника данное значение достигает 0,7 %. Следует также отметить в целом более равномерное распределение изотопного состава Pb в изделиях из Суджи-Замостья, городища Картавцево и Тураевского могильника. Эта особенность, по-видимому, объясняется тем обстоятельством, что при их изготовлении использовался металл, полученный в результате повторной переработки (переплавления) серебряного лома, в результате которой происходила частичная гомогенизация изотопного состава Pb. В случае материала из Бесланского могильника, напротив, установлена резкая дискретность в изотопном составе Pb изделий, свидетельствующая о том, что при их изготовлении в большей степени использовался металл, не подвергавшийся многократной переработке.

Источники поступления серебра на территорию Северного Кавказа в раннесредневековый период являются одним из наиболее дискуссионных и труднорешаемых вопросов. Изученные изделия из Бесланского могильника в основном относятся ко второй половине VI – началу VII в., периоду существования Первого Тюркского каганата и активной фазы византийско-сасанидских войн, в ходе которых Кавказ – важный трансграничный регион – испытывал влияние разных центров (см.: [Кузнецов, 1992; Ковалевская, 1984; Кызласов, 1998; Rezaei, 2017; Blachford, 2022]). Соответственно, центры добычи драгоценного металла этих крупных государственных образований могли служить источником экспорта серебра на территорию Северного Кавказа. Кроме того, как было отмечено выше, не исключается возможность использования местных источников металла. Оценить возможность вовлечения местных рудных источников при изготовлении серебряных изделий из Бесланского могильника позволяют Pb-Pb данные, полученные нами для серебряносодержащих полиметаллических руд месторождений сандонской группы. Их сравнение с результатами изучения изотопного состава Pb в серебряных изделиях Бесланского могильника приведено на рисунке 5. Хорошо видно, что по изотопному составу Pb изделия из Бесланского могильника контрастно отличаются от полиметаллических руд месторождений са-

донской группы. Отсюда можно сделать вывод о том, что при изготовлении изученных изделий использовался металл, поступавший на территорию Северного Кавказа из других (удаленных) источников.

Использование привозного серебряного лома при изготовлении украшений было ранее установлено для синхронных изделий из кладов городища Картавцево и Суджи-Замостья [Сапрыкина и др., 2017; 2020]. На основе результатов изучения изотопного состава Pb было показано, что рудными источниками серебра этих изделий являлись Au-Ag эпитеральные месторождения Карпатского региона, расположенные на территории современных Румынии и Словакии. Этот регион был важной ресурсной базой для Римской империи в позднеантичный и раннесредневековый периоды. Имеющиеся многочисленные находки свидетельствуют, что в византийский период (V–VII вв. н.э.) позднеримское серебро могло циркулировать на территориях стран Ближнего Востока, включая и империю Сасанидов, Причерноморского региона и Кавказа [Mango, 1996]. В пользу вывода о том, что позднеримское серебро могло быть использовано при изготовлении предметов из Бесланского могильника, свидетельствует согласованность их изотопного состава Pb со свинцом римских (II–III вв. н.э.) денариев, происходящих с территории Боспора [Чугаев, Сапрыкина, 2022, с. 477–478] (рис. 6).

В то же время наблюдается сходство изотопного состава Pb предметов из Бесланского могильника с таковым свинцом сасанидских и омейядских дирхемов (рис. 6). Предполагается, что при изготовлении омейядских дирхемов широко использовалось сасанидское серебро [Bessard, 2020]. Достоверно неизвестно, из каких рудных источников происходило серебро в империи Сасанидов. Согласно одной из точек зрения источником серебра могли являться полиметаллические месторождения, расположенные на территории современного Ирана. Напротив, ряд исследователей допускает использование в производственных центрах империи Сасанидов и переплавленного позднеримского серебра. Этот вопрос выходит за рамки настоящего исследования. Однако согласованность изотопного состава Pb изделий из Бесланского могильника

и свинца сасанидского серебра не исключает, что металл мог импортироваться также из империи Сасанидов.

Заключение

Полученные данные, как нам представляется, позволяют уловить изменения в номенклатуре металлов и сплавов, использовавшихся для производства металлических изделий из Бесланского могильника: для предметов второй-третьей четверти IV в. н.э. зафиксировано использование бронзы и многокомпонентного сплава, дополнительно легированных свинцом, и серебра условной 810-й пробы, источник которого может быть связан с рудными проявлениями, расположенными в границах империи Сасанидов. В выборке второй половины VI – начала VII в. присутствуют высокоцинковые латуни, оловянная и оловянно-свинцовые бронзы с повышенным содержанием олова; доступность олова на данном этапе позволяла использовать его и в качестве припоя, и для заливки основы. Появление в выборке высокоцинковых латуней, олова – следствие функционирующих торговых путей, проходящих через основные регионы добычи и производства этих металлов и сплавов в Средней Азии, Кашмире и других регионах [Morton, 2019, p. 29–32]. В то же время

серебро изделий второго периода пробностью 840, по всей видимости, представляет собой лом драгоценного металла из нескольких источников, сходных с серебром второй-третьей четверти IV в. н.э. и с позднеперсидским серебром, рудными источниками которого являлись месторождения Карпатского региона. Этот феномен отсылает нас к сложному моменту дефицита драгоценных металлов, возникшего в позднеперсидское время, некоторое преодоление которого, по мнению исследователей, происходит только после 750-х гг. [Gondonneau, Guerra, 2002].

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Исследование выполнено в рамках НИОКТР № 122011200265-6.

The study was carried out within the framework of R&D no. 122011200265-6.

² Авторы выражают свою признательность Е.Я. Зубавичусу за проведенный анализ.

³ В рамках данной статьи не меняются термины, приведенные в публикации [Коробов, Малашев, 2023]. Все изделия, обозначенные термином «штампованные», изготовлены в технике тиснения на матрице.

⁴ Выражаем глубокую признательность хранителям коллекции из раскопок В.Ф. Генинга за предоставленную возможность отобрать пробы для проведения аналитического исследования.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1. Результаты исследования химического состава цветного и драгоценного металлов предметов из раскопок Бесланского катакомбного могильника по методу РФА

Table 1. Results of a study of the chemical composition of non-ferrous and precious metals of objects from the excavations of the Beslan catacomb burial ground using the XRF method

№ п/п	№ по описи	Паспорт	Наименование	Место отбора
1	1, с. 261	к. 874, погр. 1	наконечник ремня	—
2	3, с. 261	к. 874, погр. 1	пряжка с овальной рамкой	—
3	10, с. 263	к. 875, погр. 1	кольцо с зажимом	рамка
4	11, с. 263	к. 875, погр. 1	пряжка с овальной рамкой	щиток
5	5, с. 262	к. 875, погр. 1	кольцо с зажимом	рамка
6	11, с. 264	к. 876, погр. 1	штампованная накладка	щиток
7	16, с. 265	к. 876, погр. 1	штампованная накладка орнаментированная	оборот
7а	17, с. 265		пластина	лицевая
7б	19, с. 265		скоба	—
8	8, с. 264	к. 876, погр. 1	игла фибулы с пружиной и нижней тетивой	—
9	5, с. 264	к. 876, погр. 1	фольга двусторонняя	белая сторона
				желтая сторона
10	3, с. 264	к. 876, погр. 1	пряжка с корпусом из тонкой пластины	лицевая язычок
11	12, с. 264	к. 876, погр. 1	накладка поляя в виде 4-лепестковой розетки	—
12	13, с. 265	к. 876, погр. 1	штампованная накладка орнаментированная	—
13	10, с. 264	к. 876, погр. 1	пряжка с корпусом из тонкой пластины	лицевая
14	6, с. 264	к. 876, погр. 1	накладка или наконечник, фрагм.	—
15	б/н	к. 876, погр. 1	подкладка под изделие	—
16	2, с. 265	к. 876, погр. 2	цепочка	—
17	1, с. 266	к. 877, погр. 1	серьга калачевидная	—

Примечание. В столбце «№ по описи» нумерация дана со ссылками на публикацию: [Коробов, Малашев, 2023].

Note. In column No. according to the inventory, the numbering is given with reference to the publication: [Korobov, Malashev, 2023].

Окончание таблицы 1

End of Table 1

№ п/п	Fe	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Au	Pb	Bi	Co	Ni	Sb
1	0,22	59,14	1,63	—	0,12	2,84	—	36,05	—	—	—	—
2	0,15	82,25	0,09	—	0,16	4,44	—	12,74	—	—	—	0,17
3	0,26	94,07	0,07	0,3	0,25	2,34	—	2,52	—	—	0,03	0,16
	0,86	91,42	0,2	0,43	0,4	2,73	—	3,8	—	—	—	0,16
4	0,09	96,539	0,001	0,11	0,46	1,56	—	0,83	—	0,03	0,05	0,33
	—	28,27	0,04	—	68,14	0,94	0,37	2,24	—	—	—	—
5	0,41	16,08	0,05	0,22	81,77	—	—	1,24	0,23	—	—	—
	2,12	30,94	1,43	0,94	60,26	1,72	—	2,39	0,18	—	0,02	—
6	0,92	28,17	0,5	—	32,11	27,56	0,07	10,67	—	—	—	—
	0,22	7,01	1,74	0,36	87,09	1,57	0,71	1,09	0,21	—	—	—
7	0,49	12,62	0,66	0,05	83,89	—	1,02	1,09	0,18	—	—	—
7a	—	27,47	0,46	0,27	69,75	—	0,95	0,92	0,18	—	—	—
7б	—	86,02	0,17	—	0,23	12,2	—	1,38	—	—	—	—
8	0,15	83,78	0,13	—	0,18	14,97	—	0,79	—	—	—	—
9	0,58	4,489	0,001	—	10,18	—	84,75	—	—	—	—	—
	0,77	1,19	—	—	9,5	—	88,54	—	—	—	—	—
10	—	57,259	0,56	0,63	28,79	0,001	11,49	1,27	—	—	—	—
	0,06	96,69	0,83	0,1	2,03	—	—	0,24	—	0,01	0,04	—
11	—	8,12	1,89	0,24	86,65	0,78	—	2,32	—	—	—	—
12	—	5,61	0,54	0,69	91,76	—	—	1,21	0,19	—	—	—
13	0,11	47,209	0,84	—	31,15	0,001	20,38	0,31	—	—	—	—
14	—	8,71	0,58	0,59	88,3	—	0,59	1,13	0,1	—	—	—
15	1,1	13,66	0,81	—	2,21	73,67	0,08	8,37	0,1	—	—	—
16	0,2	77,66	0,16	1,65	0,13	17,82	—	1,92	—	—	—	0,46
17	0,5	86,15	12,87	0,15	—	0,19	—	0,1	—	—	0,04	—

Таблица 2. Результаты исследования химического состава цветного и драгоценного металлов предметов из раскопок Бесланского катакомбного могильника по методу SEM-EDS

Table 2. Results of a study of the chemical composition of non-ferrous and precious metals of objects from the excavations of the Beslan catacomb burial ground using the SEM-EDS

№	№ по описи	Участок анализа	O	Al	Si	P	S	Cl
13	№ 10, с. 264, к. 876, погр. 1 – пряжка с корпусом из тонкой пластины	покрытие	32,09	0,83	1,00	–	–	–
			20,90	0,23	0,32	–	–	–
			18,77	0,00	0,24	–	–	–
			13,77	0,40	0,31	–	–	–
			25,56	0,28	0,76	1,90	–	–
			27,14	0,31	0,35	2,92	–	0,62
			26,30	0,00	0,50	3,46	0,36	0,72
			37,11	1,54	1,97	10,04	1,51	1,49
		«подкладка»	40,03	0,75	1,05	9,07	1,15	2,46
			27,20	0,16	0,12	0,53	6,91	0,86
			20,80	0,33	1,45	0,83	–	1,32

Окончание таблицы 2

End of Table 2

№	K	Ca	Cr	Fe	Cu	Br	Ag	Au	Pb	As	Sn
13	–	3,14	–	0,68	12,92	–	10,80	38,54	–	–	–
	–	0,40	–	–	3,99	–	6,56	67,59	–	–	–
	–	0,48	–	–	4,09	0,87	8,74	66,81	–	–	–
	–	0,57	–	0,33	5,84	–	7,45	71,93	–	–	–
	–	0,83	–	–	8,73	–	61,94	–	–	–	–
	–	1,03	–	–	9,60	–	54,19	1,53	2,31	–	–
	–	1,39	0,20	–	11,16	0,85	50,73	2,21	2,12	–	–
	–	7,08	–	1,65	29,11	–	8,50	–	–	–	–
	0,25	3,99	–	0,42	37,19	–	1,00	–	2,06	–	0,58
	–	–	–	–	13,07	–	–	–	48,85	–	2,30
	–	0,30	–	0,30	32,09	–	3,00	–	32,15	7,44	–

Таблица 3. Результаты исследования изотопного состава Pb в серебре предметов поясного набора из курганов 875 и 876

Table 3. Results of the study of Pb isotopic composition in silver of the belt set items from kurgans 875 and 876

Шифр	№	Дата	№ по описи	Наименование	206Pb/204Pb	207Pb/204Pb	208Pb/204Pb
Bsl-1	12	2-я пол. VI – нач. VII в.	13, с. 265	штампованная наклад-ка орнаментированная	18,6231	15,6593	38,7373
Bsl-2	14	2-я пол. VI – нач. VII в.	6, с. 264	накладка или наконеч-ник, фрагм.	18,6250	15,6605	38,7405
Bsl-3	11	2-я пол. VI – нач. VII в.	12, с. 264	накладка поляя в виде 4-лепестковой розетки	18,8533	15,6843	38,8414
Bsl-4	5	2–3-я четверти IV в.	5, с. 262	кольцо с зажимом	18,8586	15,6878	38,8535
Bsl-5	7	2-я пол. VI – нач. VII в.	16, с. 265	штампованная наклад-ка орнаментированная	18,6210	15,6601	38,7370

Примечание. В столбце № нумерация дана со ссылками на публикацию: [Коробов, Малашев, 2023].

Note. In column No. numbering is given with references to the publication: [Korobov, Malashev, 2023].

Таблица 4. Результаты изучения изотопного состава Pb в галените из серебряносодержащих полиметаллических руд месторождений Садон и Джимидон (Северный Кавказ)

Table 4. Results of studying Pb isotopic composition of galena from silver-containing polymetallic ores of the Sadon and Jimidon deposits (North Caucasus)

№	Номер образца	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
Месторождение Садон				
1	C-127-80	18,4129	15,6576	38,5744
2	C-128-80	18,4066	15,6498	38,5504
3	C-144-80	18,4157	15,6557	38,5728
Месторождение Джимидон				
4	D-21-05	18,4405	15,6723	38,6565
5	D-47-19	18,4324	15,6704	38,6429
6	D-47-44	18,4429	15,6617	38,6052

Таблица 5. Результаты исследования изотопного состава Pb в серебре предметов поясного набора из Тураевского курганного могильника (III–V вв.)

Table 5. Results of a study of Pb isotopic composition in silver of the belt set items from the Turaevsky kurgan burial ground (3rd – 5th centuries)

Шифр	№	Дата	№ по описи	Наименование	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
СА-1	К VII/1a	III–V вв.	б/н	Пряжка поясная	18,6183	15,6782	38,7512
СА-3	К-V, АКУ-238, 27a	III–V вв.	27	Пряжка пояса с удлиненной пластиной	18,5844	15,6754	38,725
СА-4	К-V, АКУ-238, 27б	III–V вв.	27	Язычок пряжки	18,5805	15,6805	38,7336
СА-5	К-VII/1a, АКУ-238, 82	III–V вв.	82	Малая пряжка поясного набора	18,5419	15,6689	38,6943
СА-6	К-VII/1a, АКУ-238, 82a	III–V вв.	82	Поясной наконечник	18,5459	15,6731	38,7058
СА-7	К-VII/1a, АКУ-238, 82б	III–V вв.	82	Язычок пряжки	18,5424	15,6703	38,696
СА-8	К-VII/1a, АКУ-238, 81	III–V вв.	81	Пряжка поясная малая	18,5384	15,67	38,6779
СА-9	К-VII/1a, АКУ-238, 81a	III–V вв.	81	Наконечник пряжки	18,541	15,6735	38,6857
СА-10	К-VII/1a, АКУ-238, 81б	III–V вв.	81	Язычок пряжки	18,6183	15,6782	38,7512

Примечание. Из хранения археологического музея КФУ [Генинг, 1962, с. 78, рис. 31].

Note. From the storage of the KFU Archaeological Museum [Gening, 1962, p. 78, fig. 31].

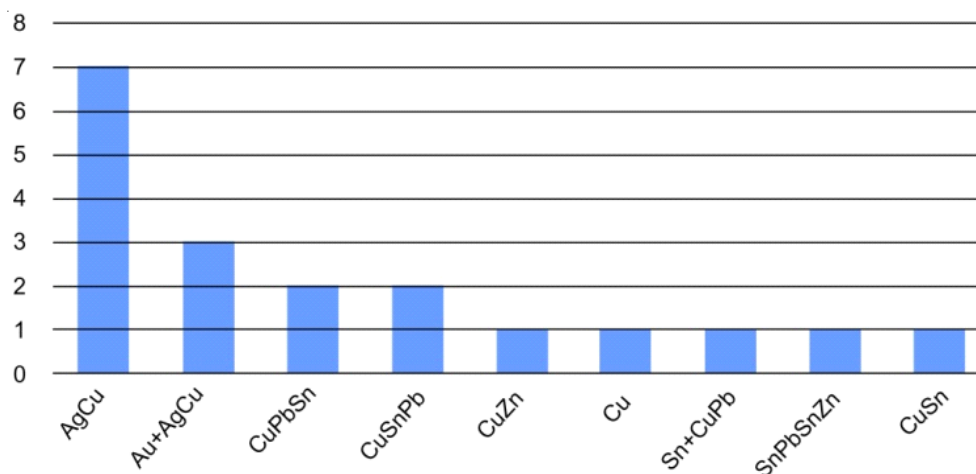
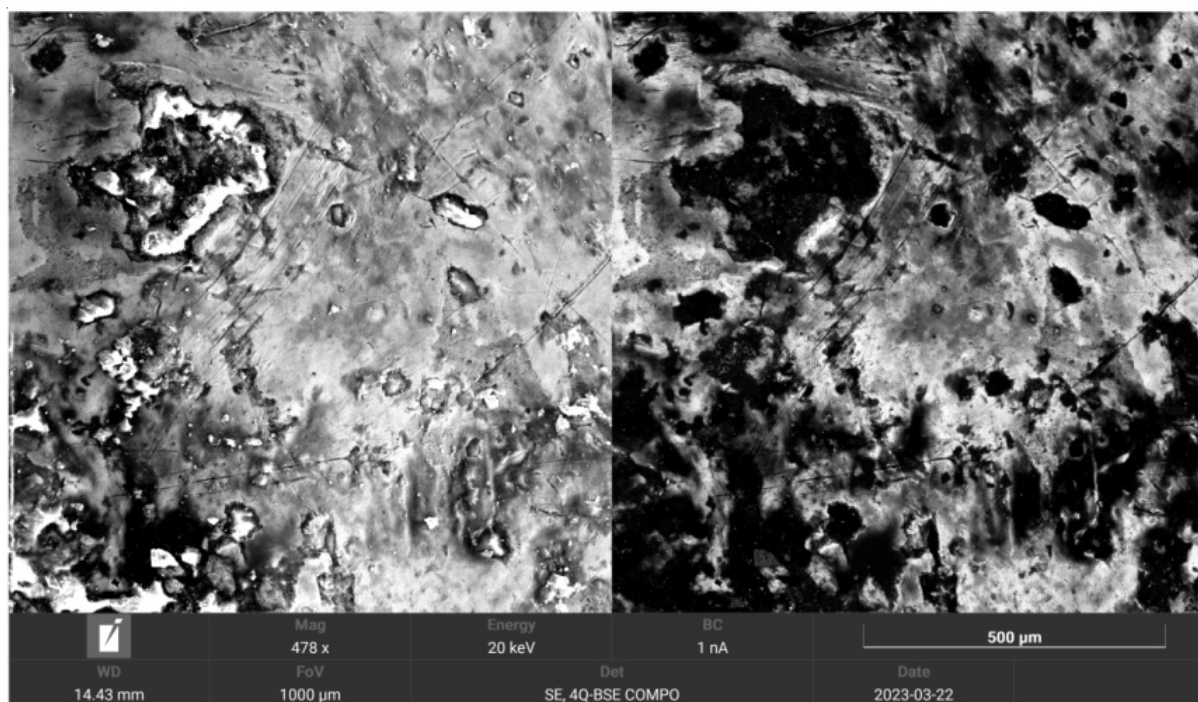
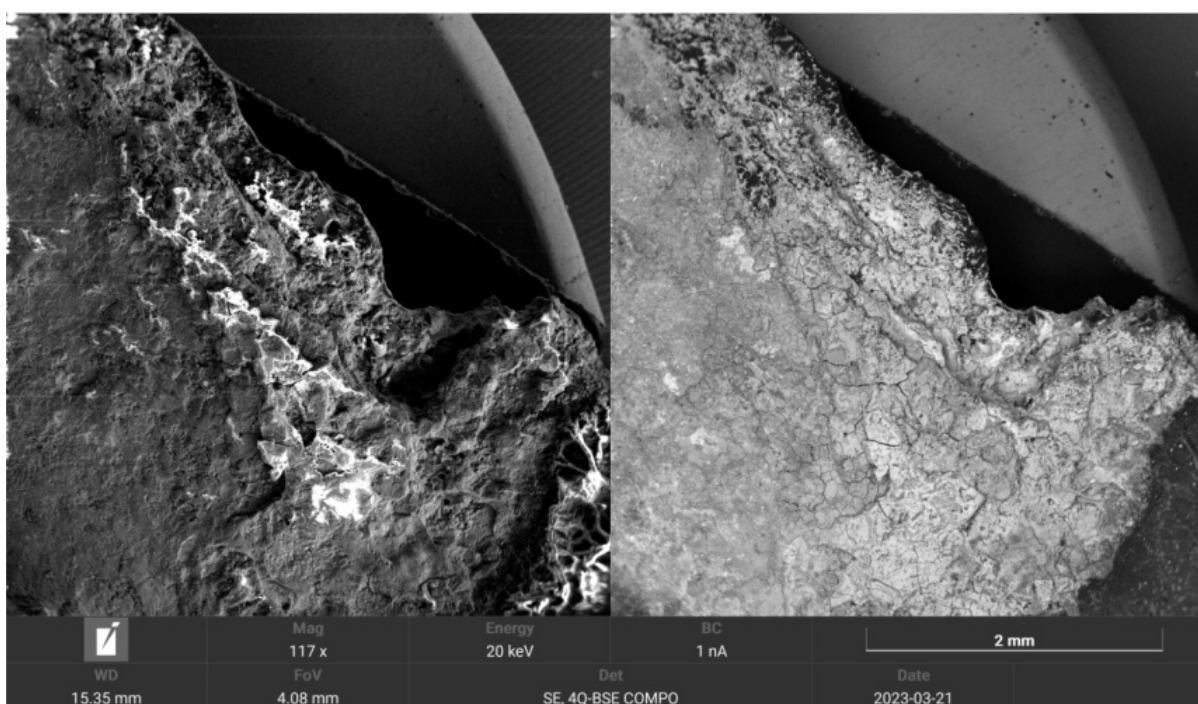


Рис. 1. Гистограмма номенклатуры металлов и сплавов цветных и драгоценных металлов в выборке из раскопок 2019–2020 гг. на Бесланском курганном катакомбном могильнике второй половины II – VII в. н.э.

Fig. 1. Histogram of the metals and alloys nomenclature of non-ferrous and precious metals in a sample from the excavations of 2019–2020 at the Beslan kurgan catacomb burial ground dated to the late 2nd – 7th centuries AD



1



2

Рис. 2. Изображение во вторичных электронах участка с покрытием на внешней стороне пряжки и ее краевой зоны с остатками «подушки» под покрытие на обороте (табл. 1, № 13)

Fig. 2. Secondary electron image of the coated area on the outer side of the buckle and its marginal zone with the remnants of the “cushion” for coating on the back side (table 1, no. 13)

Многослойное изображение ЭДС 3

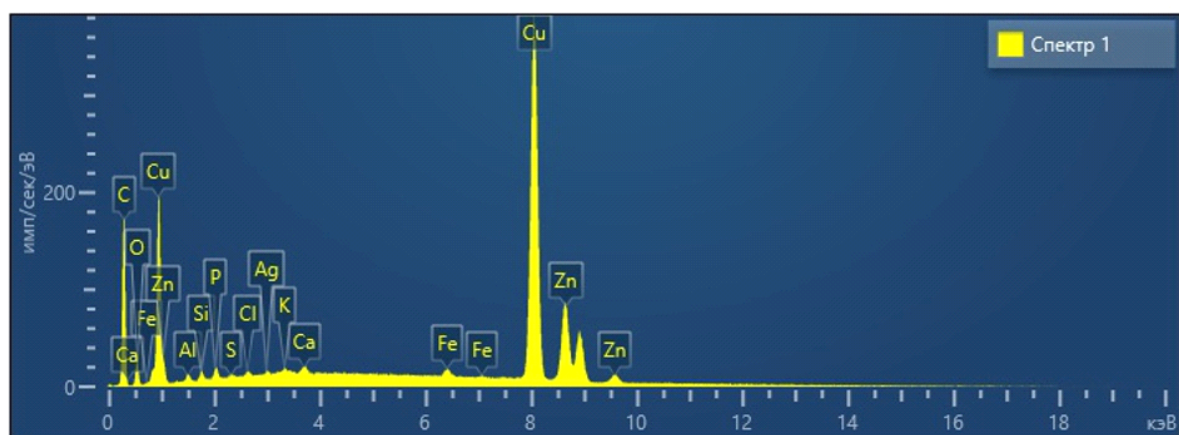
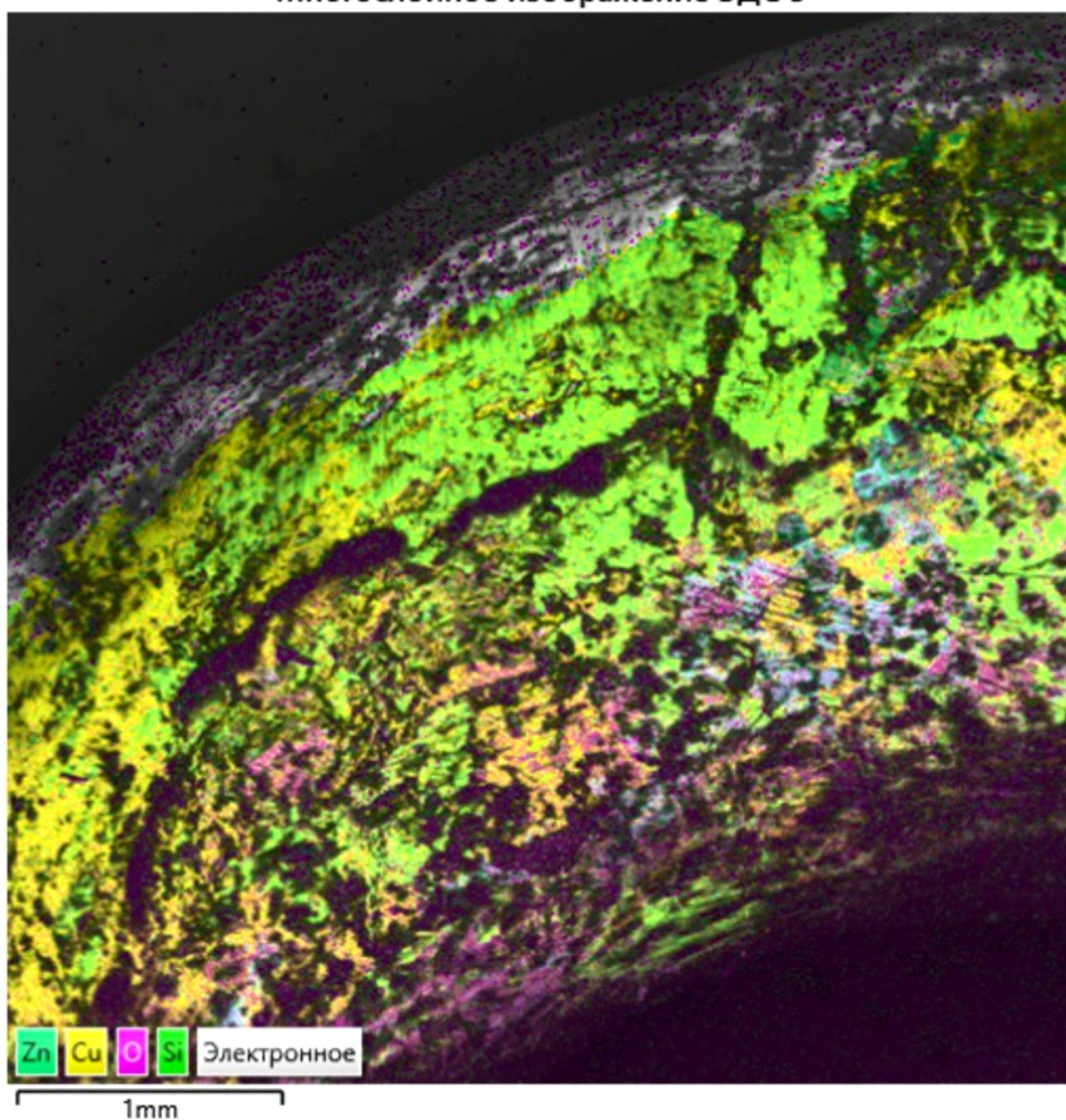
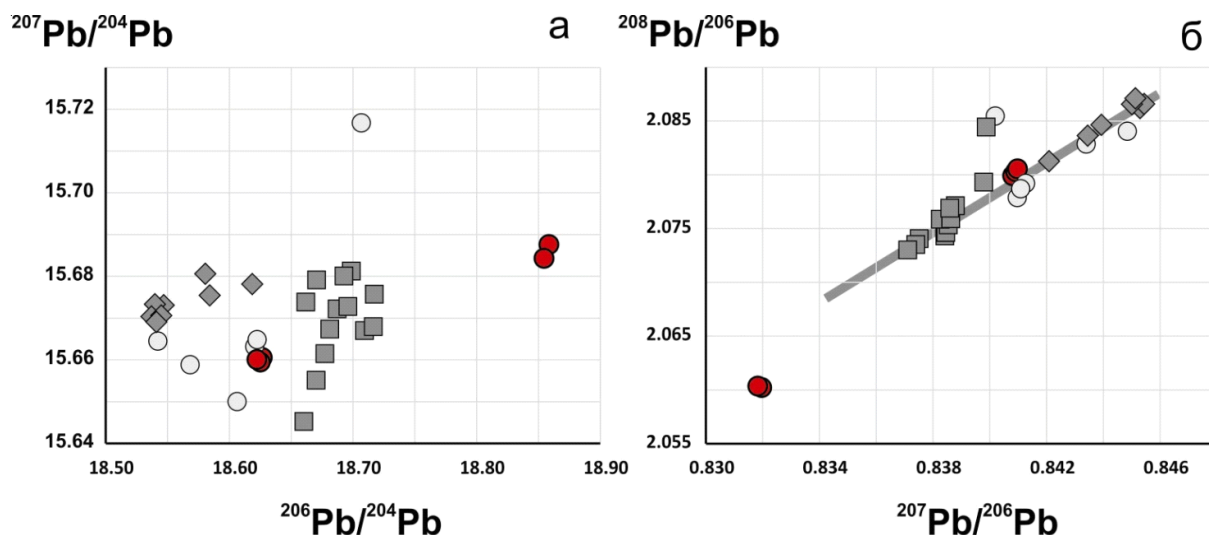


Рис. 3. Участок картирования и выполнения анализа элементного состава поверхности калачевидной серьги (табл. 1, № 17) методом SEM-EDS

Fig. 3. Area of mapping and performing an analysis of the elemental composition of the surface of the xiphoid earring (table 1, no. 17) using SEM-EDS

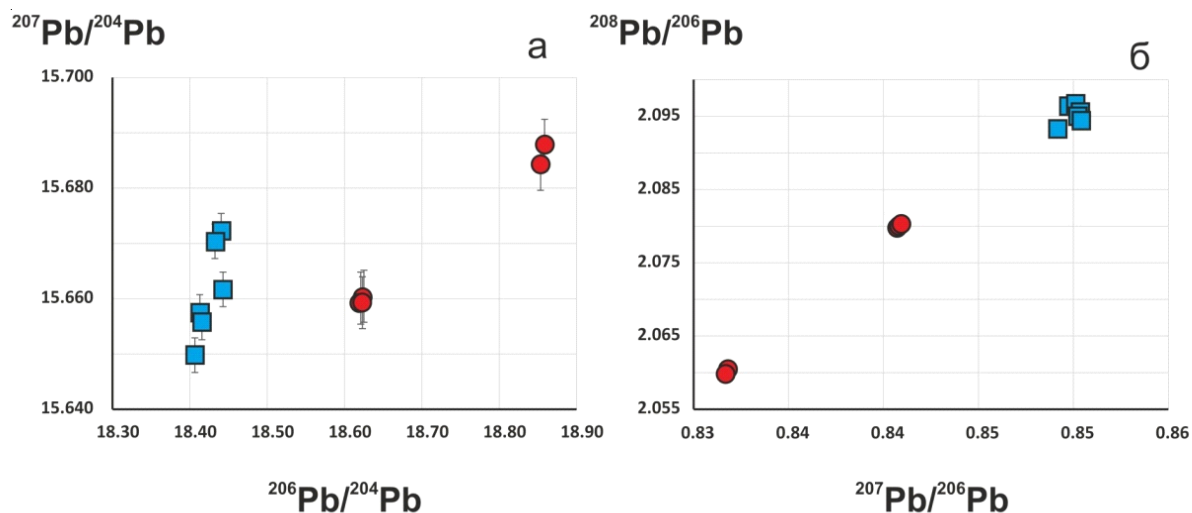


Серебряные изделия

- - Бесланский могильник
- - городище Картавецво
- ◆ - Тураевский могильник
- - клад Судже-Замостье

Рис. 4. Сопоставление изотопного состава Pb серебряных изделий VI–VII вв. из Бесланского и Тураевского могильников, городища Картавецво и клада Судже-Замостье

Fig. 4. Comparison of Pb isotopic composition of the silverware of the 6th–7th centuries from the Beslan and Turaevsky burial grounds, the Kartavtsevo settlement, and the Sudzhe-Zamostye treasure



- - серебряные изделия из Бесланского могильника
- - галенит из сереброрсодержащих полиметаллических руд месторождений садонской группы (Северный Кавказ)

Рис. 5. Сопоставление изотопного состава Pb серебряных изделий из Бесланского могильника и сереброрсодержащих полиметаллических руд месторождений садонской группы (Северный Кавказ)

Fig. 5. Comparison of Pb isotopic composition of the silverware from the Beslan burial ground and silver-containing polymetallic ores from the Sadon group deposits (North Caucasus)

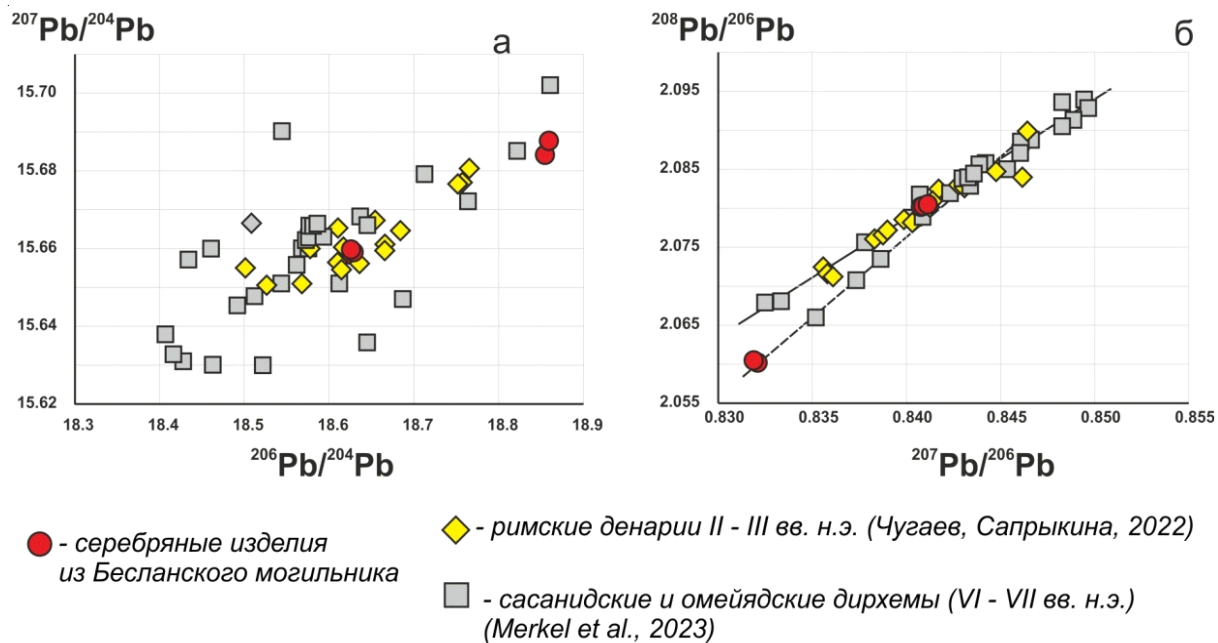


Рис. 6. Сопоставление изотопного состава Pb серебряных изделий из Беспанского могильника, позднеримских (II–III вв.) денариев [Чугаев, Сапрыкина, 2022] и сасанидских и омейядских дирхемов (VI–VIII в.) [Merkel et al., 2023]

Fig. 6. Comparison of Pb isotopic composition of the silverware from the Beslan burial ground, Late Roman (2nd–3rd centuries) denarii [Chugaev, Saprykina, 2022], and Sassanian and Umayyad dirhams (6th–8th centuries) [Merkel et al., 2023]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ахмедов И. Р., Гаврилов А. П., 2017. Находки матриц для изготовления деталей геральдических поясов в древностях рязано-окских финнов // *Stratum plus*. № 5. С. 17–39.
- Гавритухин И. О., 2023. Комплекс металлических изделий эпохи Первого Тюркского каганата из Бесланского могильника (Северная Осетия) // *Нижеволжский археологический вестник*. Т. 22, № 1. С. 139–202. DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2023.1.10>
- Генинг В. Ф., 1962. Тураевский курганный могильник в Нижнем Прикамье // *Вопросы археологии Урала*. Вып. 2. Свердловск : УГУ им. А.М. Горького. С. 72–80.
- Ковалевская В. Б., 1984. Кавказ и аланы. Века и народы. М. : Наука. 192 с.
- Ковалевская В. Б., 2004. Историко-археологические свидетельства разработки серебро-свинцовых руд Горной Осетии в раннем Средневековье // *Древний Кавказ: ретроспекция культур : междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения И.Е. Крупнова (XXIV Крупн. чтения по археологии Сев. Кавказа)*. Тезисы докладов. М. : ИА РАН. С. 94, 95.
- Коробов Д. С., Малашев В. Ю., 2023. Новые исследования Бесланского курганного катакомбного могильника // *Нижеволжский археологический вестник*. Т. 22, № 1. С. 258–288. DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2023.1.13>
- Коробов Д. С., Четчикова О. Ю., Медникова М. Б., 2021. Детское погребение VII в. из раскопок Бесланского могильника в фокусе комплексного междисциплинарного исследования // *Российская археология*. № 4. С. 65–81.
- Кузнецов В. А., 1992. Очерки истории алан. Владикавказ : Ир. 392 с.
- Кызласов Л. Р., 1998. Первый Тюркский каганат и его значение для Восточной Европы // *Историческая археология: традиции и перспективы*. М. : Памятники ист. мысли. С. 342–349.
- Мастыкова А. В., Казанский М. М., Сапрыкина И. А., 2016. Пашковский могильник № 1. Т. 2 : Исследование материалов Пашковского могильника № 1. М. : ИА РАН ; СПб. : Нестор-История. 372 с.
- Сапрыкина И. А., Чугаев А. В., Пельгунова Л. А., Родинкова В. Е., Столярова Д. А., 2017. К проблеме источников поступления серебра на территорию Поднепровья в раннесредневековое время (по материалам клада из Суджи-Замостья) // *Stratum plus*. № 5. С. 41–56.
- Сапрыкина И. А., Чугаев А. В., Пельгунова Л. А., Воронцов А. М., 2020. Источники серебра в VII в. по данным изотопного анализа (по методу Pb-Pb) предметов из клада с городища Картавеццо // *Археология Волго-Окского региона : сб. тез. круглого стола 28–29 апр. 2020 г. к юбил. И.В. Белоцерковской*. М. : ГИМ : ИА РАН. С. 113–118.
- Столярова Д. А., 2012. Технология изготовления украшений могильника Мамисондон (Северная Осетия) // *Российская археология*. № 1. С. 115–128.
- Чернышев И. В., Чугаев А. В., Шатагин К. Н., 2007. Высокоточный изотопный анализ Pb методом многоколлекторной ICP-масс-спектрометрии с нормированием по 205Tl/203Tl: оптимизация и калибровка метода для изучения вариаций изотопного состава Pb // *Геохимия*. № 11. С. 1155–1168.
- Чугаев А. В., Чернышев И. В., 2012. Источники поступления серебра для изделий из погребений ранних кочевников Южного Приуралья по результатам изучения изотопного состава Pb высокоточным методом MC-ICP-MS // *Влияние ахеменидской культуры в Южном Приуралье*. Т. 1. М. : Таус. С. 239–246.
- Чугаев А. В., Сапрыкина И. А., 2022. Эволюция источников монетного серебра на Боспоре в V–IV вв. до н.э. – II–III вв. н.э. по данным изотопного анализа Pb // *Материалы по археологии, истории и этнографии Таврии*. Вып. XXVII. С. 467–490.
- Akhmedov I., 2018. Matrices from the Collection of K.I. Ol'shevskij. The North Caucasian Group of Early Medieval Imprinted Decorations // „To Make a Fairy's Whistle from a Briar Rose”. Studies Presented to Eszter Istvánovits on Her Sixtieth Birthday. Nyíregyháza : Jóna András Múzeum. P. 505–528.
- Bessard F., 2020. Caliphs and Merchants: Cities and Economies of Power in the Near East (700–950). Oxford : Oxford University Press. 400 p.
- Blachford K., 2022. An Alternative to the Thucydides Trap: The Buffer Zone of Byzantium and Sasanian Persia // *The International History Review*. Vol. 44:5. P. 1077–1090. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/07075332.2021.2005660>
- Gondonneau A., Guerra M. F., 2002. The Circulation of Precious Metals in the Arab Empire: the Case of the Near and the Middle East // *Archaeometry*. Vol. 44, № 4. P. 573–599.

- Mango M. M., 1996. Byzantine Maritime Trade with the East (4th – 7th Centuries) // ARAM Periodical. Vol. 8, № 1. P. 139–163.
- Merkel S. W., Oravisjärvi J., Kershaw J., 2023. Sources of Early Islamic Silver: Lead Isotope Analysis of Dirhams // *Antiquity*. Vol. 97 (396). P. 1564–1580. DOI : <https://doi.org/10.15184/aqy.2023.165>
- Morton V., 2019. Brass from the Past: Brass Made, Used and Traded from Prehistoric Times to 1800. Oxford : Archaeopress. 358 p.
- Rezaei I. S., 2017. Sasanid and Byzantium Relations in V–VII Centuries // *Iranian Dergisi*. P. 18–31.
- Tugarinov A. I., 1977. Sources of Ore Material According to Isotopic Data // *International Geology Review*. Vol. 19 (3). P. 265–275. DOI : <https://doi.org/10.1080/00206817709471021>

REFERENCES

- Akhmedov I.R., Gavrilov A.P., 2017. Nahodki matrits dlya izgotovleniya detaley geraldicheskikh poyasov v drevnostyah ryazano-okskikh finnov [Matrices Used to Manufacture Elements of Heraldic Belts Found among the Ryazan-Oka Finnish Antiquities]. *Stratum plus*, no. 5, pp. 17–39.
- Gavritukhin I.O., 2023. Kompleks metallicheskih izdeliy epohi Pervogo Tyurkskogo kaganata iz mogil'nika Beslan (Severnaya Osetiya) [The Complex of Metal Objects from the First Turkic Khaganate Period from the Beslan Burial Ground (North Ossetia)]. *Nizhnevolzhskiy Arkheologicheskiy Vestnik* [The Lower Volga Archaeological Bulletin], vol. 22, no. 1, pp. 139–202. DOI : <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2023.1.10>
- Gening V.F., 1962. Turaevskiy kurgannyi mogil'nik v Nizhnem Prikamye [Turaevskiy Burial Mound in the Lower Kama Region]. *Voprosy arheologii Urala* [Ural Archaeology Issues], iss. 2. Sverdlovsk, UrGU, pp. 72–80.
- Kovalevskaya V.B., 1984. *Kavkaz i alany. Veka i narody* [Caucasus and Alans. Centuries and Peoples]. Moscow, Nauka Publ. 192 p.
- Kovalevskaya V.B., 2004. Istoriko-arheologicheskie svдетель'stva razrabotki serebro-svintsovykh rud Gornoy Osetii v rannem Srednevekovye [Historical and Archaeological Evidence of the Development of Silver-Lead Ores in Mountainous Ossetia in the Early Middle Ages]. *Drevniy Kavkaz: retrospektiya kul'tur: mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya, posvyashchennaya 100-letiyu so dnya rozhdeniya I.E. Krupnova (XXIV Krupnovskie chteniya po arheologii Severnogo Kavkaza). Tezisy dokladov* [Ancient Caucasus: Retrospective of Culture: International Scientific Conference, 100th Anniversary of the Birth of I.E. Krupnov (XXIV Krupnov's Lectures on the Archaeology of the North Caucasus). Abstracts of Papers]. Moscow, IA RAS, pp. 94, 95.
- Korobov D.S., Malashev V.Yu., 2023. Novye issledovaniya Beslanskogo kurgannogo katakombnogo mogil'nika [New Research on the Beslan Kurgan Catacomb Burial Mound]. *Nizhnevolzhskiy Arkheologicheskiy Vestnik* [The Lower Volga Archaeological Bulletin], vol. 22, no. 1, pp. 258–288. DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2023.1.13>
- Korobov D.S., Chechetkina O.Yu., Mednikova M.B., 2021. Detskoe pogrebenie VII v. iz raskopok Beslanskogo mogil'nika v fukuse kompleksnogo mezhdisciplinarnogo issledovaniya [Children's Burial of the 7th Century from Beslan Kurgan Cemetery in the Focus of Complex Interdisciplinary Research]. *Rossiyskaya arkheologiya* [Russian Archaeology], no. 4, pp. 65–81.
- Kuznetsov V.A., 1992. *Ocherki istorii alan* [Essays on the History of the Alans]. Vladikavkaz, Ir Publ. 392 p.
- Kyzlasov L.R., 1998. Pervyy Tyurkskiy kaganat i ego znachenie dlya Vostochnoy Evropy [The First Turkic Khaganate and its Importance for Eastern Europe]. *Istoricheskaya arheologiya: traditsii i perspektivy* [Historical Archeology: Traditions and Prospects]. Moscow, Pamyatniki istoricheskoy mysli Publ., pp. 342–349.
- Mastykova A.V., Kazanski M.M., Saprykina I.A., 2016. *Pashkovskiy mogil'nik № 1. T. 2: Issledovanie materialov Pashkovskogo mogil'nika № 1* [The Pashkovskaia 1 Cemetery. Vol. 2. The Study of the Materials of the Pashkovskaia 1 Cemetery]. Moscow, IA RAS, Saint Petersburg, Nestor-Istoriya Publ. 372 p.
- Saprykina I.A., Chugaev A.V., Pel'gunova L.A., Rodinkova V.E., Stolyarova D.A., 2017. K probleme istochnikov postupleniya serebra na territoriyu Podneprovya v rannesrednevekovoe vremya (po materialam klada iz Sudzhi-Zamostya) [On Sources of Silver Imports into the Dnieper Region in the Early Middle Ages (by Materials of Sudzhe-Zamostie Hoard)]. *Stratum plus*, no. 5, pp. 41–56.
- Saprykina I.A., Chugaev A.V., Pel'gunova L.A., Voronzov A.M., 2020. Istochniki serebra v VII v. po dannym izotopnogo analiza (po metodu Pb-Pb) predmetov iz klada s gorodishcha Kartavtsevo [Sources of Silver in

- the 7th Century According to Isotope Analysis (by the Pb-Pb Method) of Objects from the Hoard from the Kartavtsevo Settlement]. *Arheologiya Volgo-Okskogo regiona. Sbornik tezisov kruglogo stola 28-29 aprelya 2020 g. k yubileyu I.V. Belotserkovskoy* [Archaeology of the Volga-Oka Region. Collection of Abstracts of the Round Table on April 28-29, 2020, Dedicated to the Anniversary of I.V. Belotserkovskaya]. Moscow, State Historical Museum, IA RAS, pp. 113-118.
- Stolyarova D.A., 2012. Tekhnologiya izgotovleniya ukrasheniy mogil'nika Mamisonon (Severnaya Osetiya) [Manufacturing Technology of the Ornaments from Mamisonon Cemetery (North Ossetia)]. *Rossiyskaya arkheologiya* [Russian Archaeology], no. 1, pp. 115-128.
- Chernyshev I.V., Chugaev A.V., Shatagin K.N., 2007. Vysokotochnyy izotopnyy analiz Pb metodom mnogokollektornoy ICP-mass-spektrometrii s normirovaniem po 205Tl/203Tl: optimizatsiya i kalibrovka metoda dlya izucheniya variatsiy izotopnogo sostava Pb [High-Precision Pb Isotope Analysis by Multicollector-ICP-Mass-Spectrometry Using 205Tl/ 203Tl Normalization: Optimization and Calibration of the Method for the Studies of Pb Isotope Variations]. *Geokhimiya* [Geochemistry], no. 11, pp. 1155-1168.
- Chugaev A.V., Chernyshev I.V., 2012. Istochniki postupleniya serebra dlya izdeliy iz pogrebeniy rannih kochevnikov Yuzhnogo Priuralya po rezul'tatam izucheniya izotopnogo sostava Pb vysokotochnym metodom MC-ICP-MS [Sources of Silver for Items from Burials of Early Nomads of the Southern Urals Based on the Results of Studying the Isotopic Composition of Pb Using the High-Precision MC-ICP-MS Method]. *Vliyaniye achemenidskoy kul'tury v Yuzhnom Priuralye* [The Influence of the Achaemenid Culture in the Southern Urals], vol. 1. Moscow, Taus Publ, pp. 239-246.
- Chugaev A.V., Saprykina I.A., 2022. Evolyutsiya istochnikov monetnogo serebra na Bospore v V–IV vv. do n.e. – II–III vv. n.e. po dannym izotopnogo analiza Pb [Coin Silver Source's Evolution in Bosporos from the 5th – 4th Centuries BC to the 2nd – 3rd Centuries AD According to Pb-Isotopic Analysis]. *Materialy po arkheologii, istorii i etnographii Tavrii* [Materials in Archaeology, History and Ethnography of Tauria], iss. XXVII, pp. 467-490.
- Akhmedov I., 2018. Matrices from the Collection of K.I. Ol'shevskij. The North Caucasian Group of Early Medieval Imprinted Decorations. „To make a fairy's whistle from a briar rose”. *Studies presented to Eszter Istvánovits on her Sixtieth Birthday*. Nyíregyháza, Jóna András Múzeum, pp. 505-528.
- Bessard F., 2020. *Caliphs and Merchants: Cities and Economies of Power in the Near East (700–950)*. Oxford, Oxford University Press. 400 p.
- Blachford K., 2022. An Alternative to the Thucydides Trap: The Buffer Zone of Byzantium and Sasanian Persia. *The International History Review*, vol. 44:5, pp. 1077-1090. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/07075332.2021.2005660>
- Gondonneau A., Guerra M.F., 2002. The Circulation of Precious Metals in the Arab Empire: the Case of the Near and the Middle East. *Archaeometry*, vol. 44, no. 4, pp. 573-599.
- Mango M.M., 1996. Byzantine Maritime Trade with the East (4th – 7th Centuries). *ARAM Periodical*, vol. 8, no. 1, pp. 139-163.
- Merkel S.W., Oravisjärvi J., Kershaw J., 2023. Sources of Early Islamic Silver: Lead Isotope Analysis of Dirhams. *Antiquity*, vol. 97 (396), pp. 1564-1580. DOI: <https://doi.org/10.15184/aqy.2023.165>
- Morton V., 2019. *Brass from the Past: Brass Made, Used and Traded from Prehistoric Times to 1800*. Oxford, Archaeopress. 358 p.
- Rezaei I.S., 2017. Sasanid and Byzantium Relations in V–VII Centuries. *Journal of Iranian Studies*, pp. 18-31.
- Tugarinov A.I., 1977. Sources of Ore Material According to Isotopic Data. *International Geology Review*, vol. 19 (3), pp. 265-275. DOI : <https://doi.org/10.1080/00206817709471021>

Information About the Authors

Irina A. Saprykina, Candidate of Sciences (History), Senior Researcher, Department of Preservation of Archaeological Monuments, Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Dm. Ulyanova St, 19, 117292 Moscow, Russian Federation, dolmen200@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0059-0170>

Andrey V. Chugaev, Candidate of Sciences (Geology and Mineralogy), Leading Researcher, Laboratory of Isotope Geochemistry and Geochronology, Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry of the Russian Academy of Sciences, Staromonetny Lane, 33, 119017 Moscow, Russian Federation, vassachav@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0528-3965>

Dmitry S. Korobov, Doctor of Sciences (History), Professor, Head of the Department of Theory and Methodology, Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Dm. Ulyanova St, 19, 117292 Moscow, Russian Federation, dkorobov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9571-0405>

Irina V. Rassokhina, Candidate of Sciences (Chemistry), Researcher, Laboratory of Isotope Geochemistry and Geochronology, Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry of the Russian Academy of Sciences, Staromonetny Lane, 33, 119017 Moscow, Russian Federation, irassovl@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7846-4003>

Информация об авторах

Сапрыкина Ирина Анатольевна, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник отдела сохранения археологического наследия, Институт археологии РАН, ул. Дм. Ульянова, 19, 117292 г. Москва, Российская Федерация, dolmen200@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0059-0170>

Андрей Владимирович Чугаев, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории изотопной геохимии и геохронологии, Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Старомонетный пер., 33, 119017 г. Москва, Российская Федерация, vassachav@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0528-3965>

Дмитрий Сергеевич Коробов, доктор исторических наук, профессор, заведующий отделом теории и методики, Институт археологии РАН, ул. Дм. Ульянова, 19, 117292 г. Москва, Российская Федерация, dkorobov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9571-0405>

Рассохина Ирина Владимировна, кандидат химических наук, научный сотрудник лаборатории изотопной геохимии и геохронологии, Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Старомонетный пер., 33, 119017 г. Москва, Российская Федерация, irassovl@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7846-4003>