

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Российская академия наук
Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии
Уральского отделения Российской академии наук
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет
Южно-Уральский государственный университет



ГЕОАРХЕОЛОГИЯ И АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ – 2024

**Материалы XI Всероссийской научной конференции
с международным участием имени профессора В.В. Зайкова**

GEOARCHAEOLOGY AND ARCHAEOLOGICAL MINERALOGY – 2024

**Proceedings of XI All-Russian Scientific Conference with international
participation named after Prof. V.V. Zaykov**

Миасс 2024

УДК 55:902/904

Геоархеология и археологическая минералогия-2024. Научное издание. Миасс-Челябинск: Издательство ЮУрГГПУ, 2024. 228 с.
ISBN 978-5-6045298-1-2

В сборнике представлены материалы XI Всероссийской научной конференции с международным участием им. проф. В.В. Зайкова «Геоархеология и археологическая минералогия-2024». Издание включает расширенные тезисы, посвященные анализу технологических традиций доисторического прошлого, выявленных с помощью естественно-научных методов исследований. В первой части сборника рассматриваются актуальные проблемы геоархеологии общего характера в ключе их решения с помощью естественно-научных методов исследования. Вторая часть сборника объединяет геохимические исследования костных остатков людей и животных, а также археозоологические изыскания. В третьей части представлены естественно-научные аналитические методы изучения различных археологических объектов и артефактов. Четвертая часть посвящена изучению использованию горных пород древними обществами и технике обработки каменного материала. Пятая и шестая части объединяют исследования металлопроизводства эпохи палеометалла, а также раннего железного века и Средневековья, соответственно. Издание рассчитано на геологов, археологов, историков и музейных работников.

Илл. 71. Табл. 17.

Ответственные редакторы: к.г.-м.н. Н.Н. Анкушева, к.г.-м.н. М.Н. Анкушев

Члены редколлегии: к.г.-м.н. А.М. Юминов, к.и.н. И.П. Алаева, к.г.-м.н. М.Н. Анкушев, к.и.н. П.С. Анкушева, к.г.-м.н. Д.А. Артемьев, к.г.-м.н. И.А. Блинов, д.и.н. Н.Б. Виноградов, д.и.н. А.В. Епимахов, к.и.н. И.В. Молчанов, к.и.н. А.В. Фомичев, к.и.н. И.В. Чечушков, Е.О. Васючков.

UDK 55:902/904

Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy-2024. Scientific edition. Miass / Chelyabinsk: SUSHPU Publishing House. 228 p.
ISBN 978-5-6045298-1-2

The Proceedings include the contributions of the XIth All-Russian Conference with international participation named after Prof. V.V. Zaykov»Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy-2024». The Proceedings includes extended abstracts devoted to the analysis of technological traditions of the prehistoric past revealed by means of natural-scientific analytical methods. The first chapter is devoted to current problems of geoarchaeology of a general nature in the key to their solution using mineralogical and geochemical research methods. The second chapter combines geochemical studies of bone remains of people and animals, as well as archaeozoological research. The third chapter presents natural-scientific analytical methods for studying various archaeological objects and artifacts. The fourth chapter is devoted to the study of the use of rocks by ancient societies and the technology of processing stone material. The fifth and sixth parts combine studies of metal production of the Paleometal era, as well as the early Iron Age and the Middle Ages. The Proceedings is intended for geologists, archaeologists, historians, and museum staff.

Figures 71. Tables 17.

Editors-in-Chief: Natalia N. Ankusheva, Maksim. N. Ankushev

Editorial board: Anatoly M. Yuminov, Irina P. Alaeva, Maksim N. Ankushev, Polina S. Ankusheva, Dmitry A. Artemyev, Ivan A. Blinov, Nikolay B. Vinogradov, Andrei V. Epimakhov, Ivan V. Molchanov, Alexander V. Fomichov, Igor V. Chechushkov and Egor O. Vasyuchkov

© ЮУ ФНИЦ МиГ УрО РАН, 2024

Сравнительный анализ химического состава украшений всех типов поясов неволинской культуры

Comparative analysis of the chemical composition of jewelry of all types of belts of the Nevolinsk culture

А.А. Черных
A.A. Chernykh

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, anasteisha2028@mail.ru

Одной из категорий инвентаря, ярко маркирующего могильники, являются пояса. Целью данного исследования является сравнительный анализ химического состава украшений всех типов поясов неволинской культуры (конец IV – первая четверть IX в.). С помощью РФА-спектрометра неразрушающим методом были проанализированы металлические вещи и выявлен их химический состав. Исследование показало, что разделение на типы поясов, выделенные Р.Д. Голдиной по морфологическим признакам, подтвердилось и на химическом уровне – отдельные типы поясов схожи внутри своих групп, но отличны, если сравнивать их друг с другом, а также прослеживается эволюция применения определенных примесей: постепенно снижается уровень Zn и Ag, поэтапно появляется сплав на основе Cu и Pb, который в итоге становится единственным используемым.

One of the categories of inventory that clearly marks the burial ground are belts. The purpose of this study is a comparative analysis of the chemical composition of jewelry of all types of belts of the Nevolinsk culture (late 4th century – first quarter 9th century). Using an XRF spectrometer, metal objects were analyzed non-destructively and their chemical composition was revealed. The study showed that the division into types of belts identified by R. D. Goldina according to morphological characteristics was confirmed at the chemical level – separate types of belts are similar within their groups, but different when compared with each other. The evolution of the use of certain admixture is also traced: the level of zinc and silver gradually decreases, an alloy based on copper and lead gradually appears, which eventually the only one used becomes.

Неволинская культура локализована в Сылвенско-Иренском поречье (Пермский край) и датируется концом IV – первой четвертью IX в. Ее могильники представляют собой сложные комплексы, сочетавшие курганные (до начала VII в.) и бескурганные части (Голдина 2012б). Цельные пояса могут встречаться в 33.3 % захоронениях от всего количества могил, например, как в Неволинском могильнике (Голдина 2012а). Отдельные части пояса – накладки, наконечники ремней, пряжки – встречаются в захоронениях от 17 (Голдина и др. 2018) до 50 % (Голдина и др. 2012) от общего количества погребений в могильнике. Положение поясов в могилах разнообразно. Пояс мог быть надет на умершего, сложен пополам и уложен рядом либо находиться в области пояса, но не надет, либо быть вытянутым вдоль тела, а также лежать на костях голени (Голдина и др. 2018).

Р.Д. Голдина (2018) разделила пояса на 4 типа: VI в. – верх-саинский (харинский); VII в. – бартымский (агафоновский); VIII в. – неволинский (с тремя подвариантами); последняя четверть VIII – первая четверть IX в. – сухоложский.

Гарнитура верх-саинского типа (рис. 1А) представляет собой пряжки с большим В-образным кольцом, прямоугольные накладки и наконечники ремней в виде корбочки, чаще с псевдозернью и сканью (Голдина 2012б). В Бродовском могильнике поясная гарнитура имеет небольшой размер. Бартымский тип (рис. 1Б) – пояса с кожаными привесками украшались геральдическими накладками (Голдина 2012а). Неволинский подтип (рис. 1В) – кожаная лента шириной 2–2.5 см, длиной от 70 см, с привесками, украшенными накладками ж-образной формы, тройчатками, прямоугольными. Восточный подтип (рис. 2А) украшен прямоугольными, арочными, серпообразными и другими

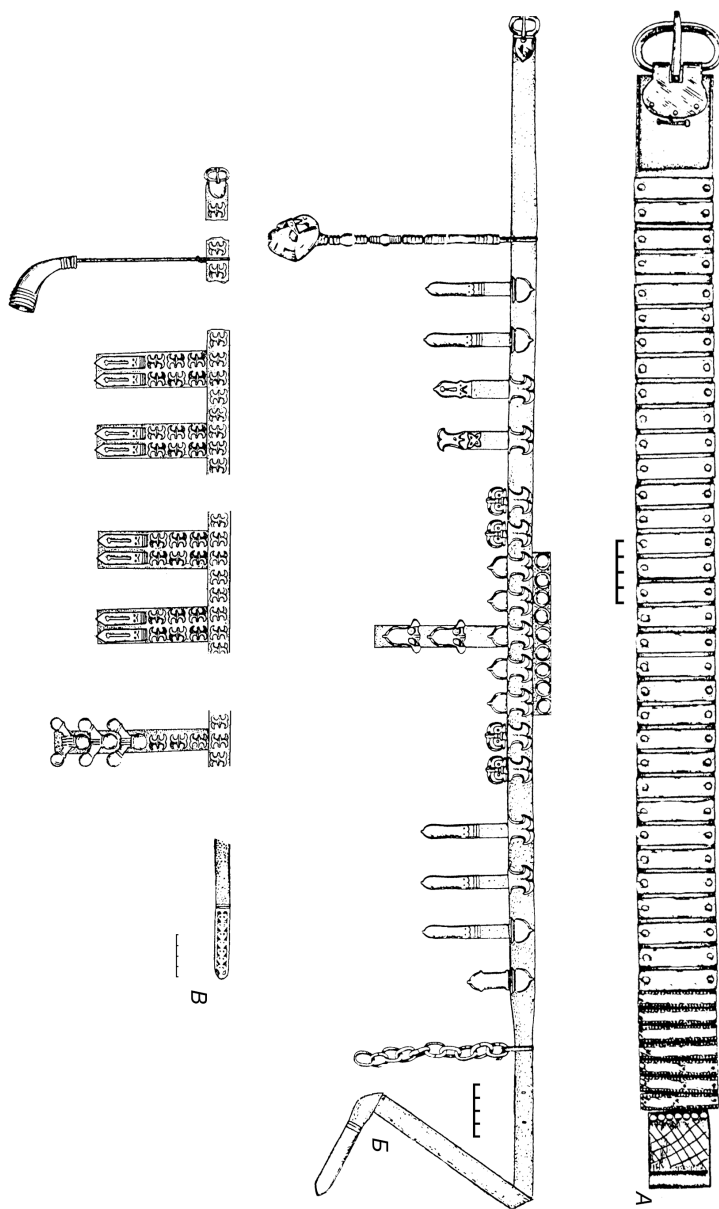


Рис 1. Типы поясной гарнитуры неволинской культуры. А – Харинский тип; Б – Бартымский тип; В – Неволинский подтип.

оригинальными накладками. Предсалтовский подтип (рис. 2-Б) отличается наличием пряжек и наконечников ремней с изображением пальметт (Голдина 2012б). Сухоложский тип (рис. 2В) – накладки с изображением личины, сердцевидные, серповидные, полуовальные с прорезьями (Голдина 2012б).

Для анализа была взята поясная гарнитура из 5 могильников неволинской культуры: Бродовского (конец IV – IX в. н.э.), Верх-Саинского (VI – первая четверть IX в.), Неволин-

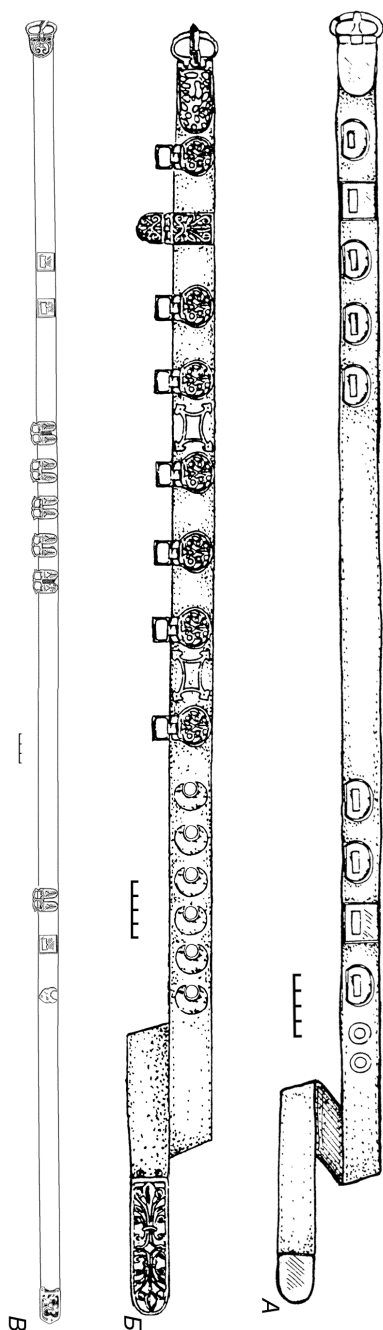


Рис. 2. Типы поясной гарнитуры неволинской культуры. А – Восточный подтип; Б – Предсалтовский подтип; В – Сухоложский тип.

ского (последняя четверть VII – VIII в.), Усть-Иргинского (конец VII – VIII в.) и могильника Сухой Лог (последняя четверть VIII – первая четверть IX в.).

Анализ проводился на спектрометре S1 Turbo SD LE Bruker (напряжение 40 кВ, сила тока – до 60 мА) рентгенофлуоресцентным методом анализа (РФА) поверхности. Чистка предметов была проведена с использованием лимонной кислоты до исчезновения слоя патины, после очистки находки промывались в чистой воде. Было проанализировано 323 находки: 142 накладки, 79 наконечников ремней и 102 пряжки из 103 погребений.

Ранний тип пояса – верх-саинский – отличается минимальным наличием Pb (среднее от 0,25 до 4 %) в находках (в независимости от могильника – Бродовского или Верх-Саинского). Характерными сплавами выступают Cu (71–99 мас. %) с Zn (6–20 мас. %) и Cu (4–55 мас. %) с Ag (43–90 мас. %) (в большинстве своем из такого сплава состоят наконечники ремней). В двух случаях находки состоят из Sn бронзы (Cu 55 и 86 мас. %, Pb 1 и 5 мас. %, Sn 12 и 30 мас. %, соответственно).

В бартымском типе поясной гарнитуры все-таки присутствуют сплавы Cu (3–42 мас. %) с Ag (43–91 мас. %), а также Cu (70–86 мас. %) с Zn (5–22 мас. %). Но уже можно заметить, что мастера начали больше применять в качестве примесей Sn и Pb (в предыдущем типе только три находки из проверенных состоят из Pb бронзы (Pb 13–30 мас. %), в бартымском – 6 накладок состоят из Pb бронзы (Cu 23–65 и Pb 29–71 мас. %). В этот же тип входят 4 накладки из 120 погребений Верх-Саинского могильника, которые состоят из тройного сплава Cu, Pb и Sn (Cu 31–68, Pb 20–50 и Sn 12–14 мас. %)).

Третий тип – неволинский – состоит из 3 подтипов: собственно неволинского пояса, восточного и восточного с предсалтовскими деталями. Практически все пояса данного типа (в независимости от подтипа) изготовлены из свинцовой бронзы. Содержания Cu и Pb сильно варьируют в пределах от 22 до 93 и от 2 до 74 мас. %, соответственно.

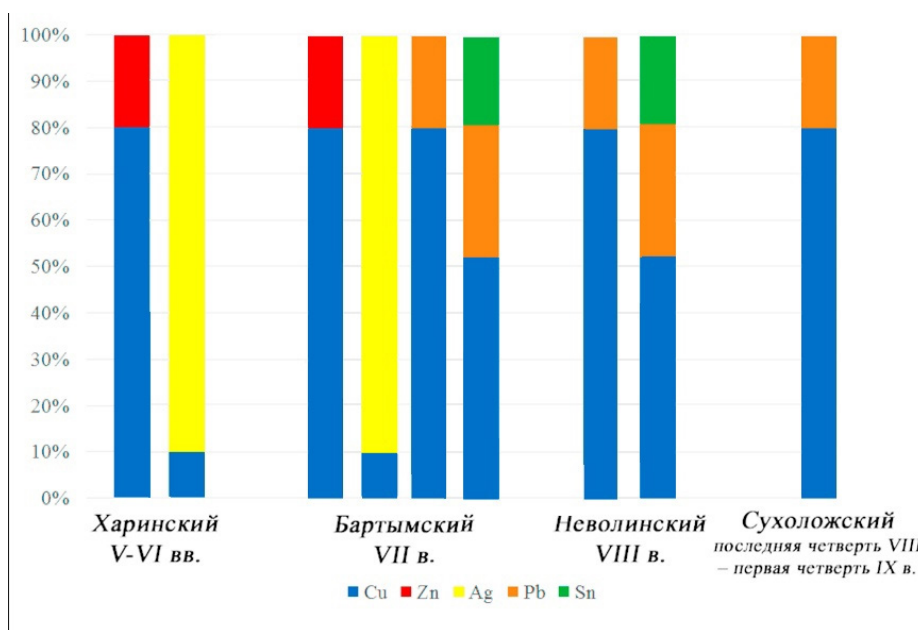


Рис. 3. График соотношения химических сплавов по типам неволинских поясов.

В данном типе присутствует и Zn (1–16 мас. %, в среднем, 4 мас. %), но из 55 таких находок только в 20 предметах Zn превышает показатели других примесей. В предсалтовском подтипе тоже встречается Zn (2–15 мас. %), но его количество не превышает содержание Pb (21–50 мас. %). В отличие от двух приведенных типов, в восточном типе Zn встречается только дважды и в меньших долях (0.1–5 мас. %).

В неволинском типе пояса также уменьшается количество предметов, содержащих Ag (только 5 шт.), и процентные показатели не превышают 5 мас. %, хотя в предыдущих двух есть предметы, состоящие на 80–90 % из Ag.

Отдельные 6 предметов состоят из тройного сплава Cu (40–55 мас. %), Pb (21–34 мас. %) и Sn (19–25 мас. %). Все эти предметы не располагаются на одном поясе, а представляют собой единичные находки из разных погребений.

Последний тип – сухоложский – в данном типе поясной гарнитуры в качестве преобладающего сплава выступает свинцовая бронза, в которой содержание Cu варьирует от 24 до 97 мас. %, а Pb от 3 до 59 мас. %.

Присутствует Zn (1–15 мас. %), но только в одной находке количество Zn превышает другие примеси. Серебро также не исчезло из состава, но уже не превышает 1 мас. %. В находках содержится и Zn, но тоже в меньших долях, чем в предыдущих типах поясов – 6 мас. %.

Таким образом, исходя из полученных результатов РФА, можно сделать следующие выводы. Во-первых, разделение на типы поясов, выделенных Р.Д. Голдиной по морфологическим признакам, подтвердилось и на химическом уровне – отдельные типы поясов схожи внутри своих групп, но отличны, если сравнивать их друг с другом (рис. 3).

Во-вторых, не наблюдается резкого перехода в использовании определенного сплава между разными типами поясов. То есть, прослеживается эволюция применения определенных примесей: постепенно снижается уровень Zn и Ag. Данные примеси были характерны для верх-саинского (VI в.) и бартымского (VII в.) типов поясной гарнитуры.

Также поэтапно появляется сплав на основе меди и свинца (появление такого сплава относится к неволинскому типу поясной гарнитуры VIII в.), который в итоге становится единственным используемым – сухоложский тип (VIII – первая четверть IX в.). Скорее всего, это зависит от того, что мастера постепенно переставали использовать привозной материал (содержащий Zn и Ag – до 80–90 мас. %), и начали разрабатывать местные месторождения, главным компонентом которых является Cu.

Литература

- Голдина, Р.Д., Водолаго, Н.В.: Могильники неволинской культуры в Приуралье. Иркутск: ИГУ, 176 с (1990)
- Голдина, Р.Д.: Неволинский могильник VII–IX вв. в Пермском Предуралье. Материалы и исследования Камско-Вятской археологической экспедиции. Ижевск, 472 с (2012a)
- Голдина, Р.Д.: О датировке и хронологии неволинской культуры (конец IV – начало IX вв.) // Древности Прикамья эпохи железа (VI в. до н.э. – XV в. н.э.): хронологическая атрибуция. Материалы и исследования Камско-Вятской археологической экспедиции. Ижевск: «Удмуртский университет», 544 с (2012b)
- Голдина, Р. Д., Пастушенко, И. Ю., Черных, Е. М., Перевозчикова, С. А., Голдина, Е. В., Перевозчиков, С. Е.: Городище Лобач и его окрестности в эпоху средневековья: Материалы и исследования Камско-Вятской археологической экспедиции. Ижевск, 264 с (2012).
- Голдина, Р.Д., Перевозчикова, С.А., Голдина, Е.В.: Могильник VI–IX вв. у д. Верх-Сая в Кунгурской лесостепи: Материалы и исследования Камско-Вятской археологической экспедиции. Ижевск, 720 с (2018)
- Черных, Е.Н.: Древнейшая металлургия Урала и Поволжья. Москва: «Наука», 185 с (1970).

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ГЕОАРХЕОЛОГИИ

<i>Григорьев С.А.</i> Соляные, сейсмические и вулканические процессы и хронология бронзового века.....	5
<i>Виноградов Н.Б.</i> Начальный этап истории дальних меридиональных коммуникаций для Южного Зауралья.....	9
<i>Плеханова Л.Н.</i> Возможности палеопочвенного изучения археологических поселений при плоскостных отборах культурного слоя.....	17
<i>Курманиязов Ы.С.</i> Геоархеологические исследования позднего каменного века и эпохи бронзы Северо-Восточного Приаралья.....	22
<i>Афанасьев П.В.</i> Эоловая коррозия артефактов и вентифактов: сходства, различия, особенности терминологии эоловых процессов – эолизации.....	27

2. БИОАРХЕОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ КОСТНЫХ ОСТАТКОВ

<i>Вишневская И.А., Хаценович А.М., Клементьев А. М.</i> Охотничьи привычки древних людей из пещеры Цагаан-Агуй (Монголия) по Sr-изотопным данным.....	33
<i>Анкушева П.С., Епимахов А.В., Киселева Д.В., Чечушков И.В.</i> Алгоритм определения происхождения южноуральских археологических организмов по картам биодоступного стронция.....	37
<i>Епимахов А.В., Анкушева П.С., Киселева Д.В., Корякова Л.Н., Косинцев П.А., Краузе Р., Молчанов И.В., Пантелеева С.Е., Рассадников А.Ю., Столярчик Э., Шарапова С.В., Штоббе А.</i> Изотопия стронция как инструмент диахронного анализа животноводства бронзового века (микрорайон Коноплянка в Южном Зауралье).....	43
<i>Васючков Е.О., Киселева Д.В.</i> Микроэлементный состав костной ткани как один из маркеров для реконструкции системы питания древних обществ по материалам могильника бронзового века Каменный Амбар-5).....	49
<i>Рассадников А.Ю.</i> Наборы таранных костей мелких копытных из экспозиции музея-заповедника «Аркаим».....	53

3. МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ И АРТЕФАКТОВ

<i>Хорькова А.Н., Андрияйтес А.А., Данилов Д.А., Голованова Л.В., Дороничева Е.В.</i> Определение жирных кислот на керамике методом хромато-масс-спектрометрии (по неолитическим материалам стоянки Навес у Алебастрового Завода в Приэльбрусье, Северный Кавказ).....	60
<i>Шарапов Д.В., Петрова Л.Ю., Якимов А.С., Топорков И.Н., Батанина Н.С.</i> Использование фосфора в обнаружении поселенческой архитектуры бронзового века в Южном Зауралье.....	63
<i>Куприянова Е.В., Рябогина Н.Е.</i> Зольник у поселения Степное: к вопросу о хозяйственных циклах укрепленных поселений синташтинской культуры.....	70
<i>Черкасова О, Алаева И.П.</i> Петрографическое исследование керамики бронзового века на поселении Чебаркуль III (Южное Зауралье).....	75
<i>Столярова Е.К., Требелева Г.В.</i> Предметы из стекла из раскопок христианского храма на Маркульском городище (Республика Абхазия): состав, происхождение, датировка.....	89

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД ДРЕВНИМИ ОБЩЕСТВАМИ

<i>Сериков Ю.Б.</i> Использование окаменелостей в культах и ритуалах древности.....	94
<i>Вишневецкий А.В., Белоусова Н.Е.</i> Тонкозернистое каменное сырьё палеолитических индустрий Горного Алтая: опыт минералого-петрографического исследования и применения портативного рентгенофлуоресцентного анализатора	99
<i>Костомарова Ю.В., Букачева А.О., Виноградов Н.Б.</i> Металлообрабатывающий комплекс поселения Кулевчи III в Южном Зауралье	102
<i>Хотылев А.О., Майоров А.А.</i> Каменный материал из курильниц скифских погребальных комплексов левобережья Нижнего Днестра	108
<i>Хотылев А.О., Шевченко У.А.</i> Охры могильника Глиное (Приднестровье): первые данные о составе и происхождении	112
<i>Стоянова А.А., Чарусов Т.А., Чистякова А.В., Веселовский Р.В.</i> Каменный идол IV в. н.э. из могильника Опушки: первые результаты археолого-минералогического исследования.....	115
<i>Доронищева Е.В.</i> Изучение источников кремневого сырья, использовавшихся неандертальцами, на Северо-Западном Кавказе и в Северо-Восточном Причерноморье.....	119

5. ГОРНОЕ ДЕЛО, АРХЕОМЕТАЛЛУРГИЯ И МЕТАЛЛООБРАБОТКА ЭПОХИ ПАЛЕОМЕТАЛЛА

<i>Петров Ф.Н., Блинов И.А., Петров Н.Ф.</i> Бронзовый нож с роговой рукоятью из Большекараганского могильника.....	122
<i>Батанина Н.С., Анкушев М.Н., Петров Ф.Н.</i> Дробленый металлургический шлак в заполнении рва укрепленного поселения Степное (поздний бронзовый век Южного Зауралья)	128
<i>Блинов И.А., Ломан В.Г.</i> Минеральный состав шлаков поселения Семиозерное-2 по данным растровой электронной микроскопии	134
<i>Шубин Ю.П., Шумилов И.Х.</i> Результаты экспериментальной плавки свинцовых руд Журавского месторождения Донбасса.....	139
<i>Кулькова М.А., Васильева И.М., Плоткина Ю., Кашуба М.Т., Кульков А.М., Кожуховская Ю.В.</i> Вероятные источники металла изделий из памятников раннего бронзового века Крымского полуострова по данным химического и изотопного (Pb-Pb) составов.....	144
<i>Лыганов А.В., Анкушев М.Н.</i> Металлургические шлаки Старочутинской стоянки (поздний бронзовый век, Республика Татарстан)	150
<i>Артемьев Д.А., Дегтярева А.Д., Кузьминых С.В., Орловская Л.Б., Блинов И.А.</i> Анализы меди и бронз петровской культуры Северного Казахстана	156
<i>Файзуллин И.А., Анкушев М.Н., Артемьев Д.А.</i> Медные шлаки и артефакты поселения позднего бронзового века у с. Камышовка (Оренбургское Предуралье)	161

6. МЕТАЛЛОПРОИЗВОДСТВО РАННЕГО ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКА И СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

<i>Шарапов Д.В., Зеленков А.С.</i> Элементный состав предметов из цветных металлов эпохи Великого переселения народов из комплексов подтаежного и лесостепного Притоболья	168
<i>Мурыгин А.М., Астахова И.С.</i> Результаты минералого-химических исследований шлаков из раскопок средневековых городищ на нижней Печоре (Республика Коми)	174
<i>Смертин А.Р., Батуева Н.С., Томилина Е.М.</i> Сырьё для строительства металлургических сооружений в Пермском Предуралье в период средневековья.....	180
<i>Черных А.А.</i> Сравнительный анализ химического состава украшений всех типов поясов неволинской культуры	185

В.С. Бусова, М.Н. Анкушев, М.О. Филатова, А.Р. Агатова, Р.К. Непон, О.В. Сычева. Источники руд и шлаки металлургического комплекса Кара-Дыт III (Республика Тува)..... 189

7. АРХЕОЛОГИЯ ЛАНДШАФТОВ

<i>Яковлева Е.С.</i> Дюнные памятники лесостепного Притоболья: результаты работ 2021–2023 гг.	195
<i>Степанов И.В.</i> Выворотни как указатели мест поиска руд в древности	199
<i>Герцен А.А., Нестерова Т.П.</i> Историко-географическое исследование памятников архитектуры Старого Орхя	205
<i>Требелева Г.В., Клемешова М.Е., Садчикова Т.А., Сакания С.М., Сапрыкина И.А., Юрков В.Г., Чепалыга А.Л., Юрков Г.Ю.</i> Геоархеологические исследования и анализ системы расселения в северо-западной Колхиде в античный и средневековый периоды (промежуточные итоги).....	216

CONTENT

1. GENERAL ISSUES IN GEOARCHAEOLOGY

<i>Grigoriev S.A.</i> Solar, seismic and volcanic processes and Bronze Age chronology	5
<i>Vinogradov N.B.</i> The initial stage of the history of long-range meridional communications for the Southern Trans-Urals	9
<i>Plekhanova L.N.</i> Possibilities of paleosol study of archaeological settlements with planar sampling of the cultural layer	17
<i>Kurmaniyazov Y.S.</i> Geoarchaeological studies of the Late Stone Age and Bronze Age North-Eastern Aral Sea region.....	22
<i>Afanasyev P.V.</i> Aeolian corrosion of artifacts and ventifacts: imilarities, differences, features of the terminology of aeolian processes – colization.....	27

2. BIOARCHAEOLOGY AND GEOCHEMISTRY OF BONE REMAINS

<i>Vishnevskaya I.A., Khatsenovich A.M., Klementiev A.M.</i> Hunting habits of ancient people from the Tsagaan-Agui cave (Mongolia) according to Sr isotope data	33
<i>Ankusheva P.S., Epimakhov A.V., Kiseleva D.V., Chechushkov I.V.</i> Algorithm for determining the origin of South Trans-Ural archaeological organisms using bioavailable strontium isoscapes.....	37
<i>Epimakhov A.V., Ankushev M.N., Ankusheva P.S., Kiseleva D.V., Koryakova L.N., Kosintzev P.A., Krause R., Molchanov I.V., Panteleeva S.E., Rassadnikov A.Yu., Stolarczyk E., Sharapova S.V., Stobbe A.</i> Strontium isotopes as a tool for diachronic analysis of Bronze Age animal husbandry (Konoplyanka microdistrict in the Southern Urals).....	43
<i>Vasyuchkov E.O., Kiseleva D.V.</i> Microelement composition of bone tissue as one of the markers for reconstructing the nutritional system of ancient societies (based on materials from the Bronze Age burial ground Kamenny Ambar-5).....	49
<i>Rassadnikov A.Yu.</i> Sets of talus bones of small ungulates from the exhibition of the Arkaim Museum-Reserve	53

3. MINERALOGICAL-GEOCHEMICAL METHODS OF RESEARCH OF ARCHAEOLOGICAL OBJECTS AND ARTIFACTS

<i>Khorkova A.N., Andriyaytes A.A., Danilov D.A., Golovanova L.V., Doronicheva E.V.</i> Determination of fatty acids on ceramics by chromatography-mass spectrometry (on the Neolithic materials from the Alebastroviy Zavod Rockshelter in the Elbrus region, Northern Caucasus)	60
<i>Sharapov D.V., Petrova L.Yu., Yakimov A.S., Toporkov I.N., Batanina N.S.</i> Phosphorus as a predictor of Bronze Age settlement architecture in the Southern Trans-Urals	63
<i>Kupriyanova E.V., Ryabogina N.E.</i> Ash heap near Steпноye settlement: to the question about domestic cycles of Sintashta fortified settlements	70
<i>Cherkasova O.A., Alaeva I.P.</i> Mineralogy of ceramic vessels of the Bronze Age Settlement Chebarkul III (Southern Trans-Urals).....	75
<i>Stolyarova E.K., Trebeleva G.V.</i> Glass Artifacts from the Excavations of the Christian Temple at the Markula Settlement (Republic of Abkhazia): Composition, Origin, Dating.....	85

4. USE OF ROCKS BY ANCIENT SOCIETIES

<i>Serikov Yu.B.</i> The use of fossils in cults and rituals of antiquity	94
<i>Vishnevskij A.V., Belousova N.E.</i> Fine-grained stone raw material of Paleolithic industries of the Altai Mountains: experience of mineralogical and petrographic study and application of portable XRF analyzer	99
<i>Kostomarova Yu.V., Bukacheva A.O., Vinogradov N.B.</i> Metalworking complex of the site of Kulevchi III in the Southern Trans-Urals	102
<i>Khotylev A.O., Mayorov A.A.</i> Stone material from ritual vessels from Scythian burial complexes on the left bank of the Lower Dniester River	108
<i>Khotylev A.O., Shevchenko U.A.</i> Pigments from the Glinoe burial ground (Transnistria): first data on composition and origin.....	112
<i>Stoyanova A.A., Charusov T.A., Chistyakova A.V., Veselovskiy R.V.</i> Stone Idol from the 4th century BC from the Opushki burial ground: initial results of archaeological and mineralogical study.....	115
<i>Doronicheva E.V.</i> Study of chert and flint raw material sources used by Neanderthals in the North-West Caucasus and the North-Eastern Black Sea region	119

5. MINING, ARCHAEOMETALLURGY AND METALWORKING OF THE PALEOMETALLIC ERA

<i>Petrov F.N., Blinov I.A., Petrov N.F.</i> Bronze knife with a horn handle from the Bolshekaraganskiy burial mound.....	122
<i>Batanina N.S., Ankushev M.N., Petrov F.N.</i> Crushed metallurgical slag in the filling of the ditch of the Steпноye fortified settlement (Late Bronze Age, Southern Trans-Urals).....	128
<i>Blinov I.A., Loman V.G.</i> The mineral composition of the slags of the Semiozernoye-2 settlement according to scanning electron microscopy data.....	134
<i>Shubin Y.P., Shumilov I.H.</i> The results of experimental smelting of lead ores from the Zhuravskoye deposit of Donbass	139
<i>Kulkova M.A., Vasilieva I.M., Plotkina Yu., Kashuba M.T., Kulkov A.M., Kozhukhovskay Yu.V.</i> Probable sources for metal items from sites of Early Bronze Age at the Crimean Peninsula on the data of chemical and isotopic (Pb-Pb) compositions.....	144
<i>Lyganov A.V., Ankushev M.N., Zhemkov A.I.</i> Metallurgical slags from the Starochutinskaya site (Late Bronze Age, Republic of Tatarstan).....	150
<i>Artemyev D.A., Degtyareva A.D., Kuzminykh S.V., Orlovskaya L.B., Blinov I.A.</i> Analyzes of copper and bronze of the Petrovka Culture of Northern Kazakhstan.....	156
<i>Faizullin, I.A. Ankushev M.N., Artemyev D.A.</i> Copper slags and artifacts of the Late Bronze Age settlement near Kamyshevka village (Orenburg Pre-Urals).....	161

6. EARLY IRON AGE AND MEDIEVAL METAL PRODUCTION

<i>Sharapov D.V., Zelenkov A.S.</i> Elemental composition of the Migration Period non-ferrous metal artifacts from the forest-steppe and hemiboreal zones of the circum-Tobol River area.....	168
<i>Murygin A.M., Astakhova I.S.</i> Results of mineralogical and chemical studies of slags from excavations of medieval settlements on the lower Pechora Komi Republic).....	174
<i>Smertin A.R., Batueva N.S., Tomilina E.M.</i> Raw materials for the construction of metallurgical facilities in the Perm Pre-Urals during the Middle Ages	180
<i>Chernykh A.A.</i> Comparative analysis of the chemical composition of jewelry of all types of belts of the Nevolinsk culture.....	185

<i>Busova V.S., Ankushev M.N., Philatova M.O., Agatova A.R., Nepop R.K., Sycheva O.V.</i> The sources of ores and slags from the metallurgical complex of Kara-Dyt III (Republic of Tuva).....	189
--	-----

7. LANDSCAPE ARCHAEOLOGY

<i>Yakovleva E.S.</i> Dune settlements of the forest-steppe Tobol region: results of work in 2021–2023	195
<i>Stepanov I.V.</i> Trees uprooted as pointers to the places of search for ores in ancient times	199
<i>Herzen A.A., Nesterova T.P.</i> Historic-geographical study of the architectural monuments of Old Orhey	205
<i>Trebeleva G.V., Klemeshova M.E., Sadchikova T.A., Sakania S.M., Saprykina I.A., Yurkov V.G., Chepalyga A.L., Yurkov G.Y.</i> Geoarchaeological studies and analysis o f the settlement system in Northwestern Colchis in the ancient and medieval periods (interim results)	216

Научное издание

ГЕОАРХЕОЛОГИЯ И АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ–2024

Рекомендовано к изданию

Ученым советом Института минералогии ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН

ISBN 978-5-6045298-1-2



Технический редактор *Н.Н. Анкушева*
Компьютерная верстка *О.Л. Бусловская*
Корректор *Н.Н. Анкушева*

Подписано в печать 04.09.2024. Формат 70×100 1/16
Печать офсетная. Усл.-изд. л. 16. Уч. печ. л. 16.2. Тираж 100 экз.
Институт минералогии ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН
456317, г. Миасс Челябинской обл., терр. Ильменский заповедник

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии
Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета
454080, г. Челябинск, пр. Ленина 69