

УНИВЕРСИТЕТ ВЪРХША АНТРОПОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА



«На одно крыло — серебряная, На другое — золотая...»

Сборник статей памяти Светланы Рябцевой

*Под редакцией
Р. А. Рабиновича и Н. П. Тельнова*

Библиотека



КИШИНЕВ
2020

902/904 (082)=111=161.1

H 120

Печатается по решению Ученого совета
университета «Высшая антропологическая школа»

Составители и ответственные редакторы:

доктор истории Р.А. Рабинович,
доктор истории Н.П. Тельнов

Редколлегия:

доктор истории Л.В. Дергачева,
кандидат педагогических наук А.Э. Жабрева,
доктор культурологии Н.М. Калашникова,
кандидат исторических наук А.А. Пескова,
магистр антропологии А.А. Романчук,
доктор истории Д.А. Топал

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII

«На одно крыло — серебряная, На другое — золотая...» Сборник статей памяти Светланы Рябцевой = "One her wing is silver, The other one is made of gold..." Selected papers in memory of Svetlana Ryabtseva / составители и ответственные редакторы: Р.А. Рабинович, Н.П. Тельнов; обложка: Д.А. Топал; Университет Высшая антропологическая школа. — Кишинэу: Stratum Plus, 2020. — 508 p.: fig., fot., fig., fot. color., 35 p. il. color. — (Библиотека «Stratum» = Library «Stratum»), ISBN 978-9975-3198-0-5).

Cerințe de sistem: PDF Reader.

Tit., cuprins, rez. paral.: lb. engl., rusă. — Texte: lb. engl., rusă. — Referințe bibliogr. la sfârșitul art.

ISBN 978-9975-3343-6-5.

902/904 (082)=111=161.1

H 120

Этот сборник научных статей посвящён памяти учёного, археолога, видного исследователя истории средневекового ювелирного дела, костюма и ювелирного убора Восточной и Юго-Восточной Европы — Светланы Станиславовны Рябцевой (1966—2019 гг.). С.С. Рябцева занимала в науке уникальное место: её изыскания стали своеобразным «мостом между Востоком и Западом» — исследованиями Восточной, Юго-Восточной и Центральной Европы. Светлана Станиславовна прожила короткую жизнь, но оставила о себе добрую память. Это её замечательные научные работы и то позитивное вдохновение, которое исходило от неё к близким людям, друзьям и коллегам. Сборник объединяет работы исследователей из Молдовы, России, Украины, Румынии, Беларуси, Болгарии, Венгрии, Словакии, Польши, Франции и Великобритании.

ISBN 978-9975-3343-6-5.

© Р.А. Рабинович, Н.П. Тельнов, 2020.

© Университет «Высшая антропологическая школа», "Stratum plus" Р.Р.

© Обложка: Д.А. Топал, 2020.

Редактор материалов на английском языке: Ю.Д. Тимотина

Технический координатор: Ж.Б. Кроитор

Оригинал-макет: Д.А. Топал, Л.А. Мосионжник, Г.В. Засыпкина

Редактор карт: Л.А. Мосионжник

Корректор: Г.В. Засыпкина

HIGH ANTHROPOLOGICAL SCHOOL UNIVERSITY



‘ONE HER WING IS SILVER, THE OTHER ONE IS MADE OF GOLD...’

Selected papers in memory of Svetlana Ryabtseva

*Edited by
R.A. Rabinovich and N.P. Telnov*



KISHINEV
2020

Памяти
Светланы Станиславовны Рябцевой
посвящается



In memory of Svetlana Ryabtseva

СОДЕРЖАНИЕ

AD MEMORIAM

Р. А. Рабинович, Н. П. Тельнов (<i>Кишинёв, Молдова</i>). «Мои глаза ласкают твой портрет». Несколько штрихов к образу исследователя Светланы Рябцевой	15
Список научных публикаций С. С. Рябцевой	33
Фотоальбом	43
Некоторые графические работы Светланы Рябцевой	44

АРХЕОЛОГИЯ КОСТЮМА

М. М. Казанский (<i>Париж, Франция</i>). Пальчатые фибулы типа Арчар-Истрия на Дунае и в Крыму.	47
С. Дончева (<i>Шумен, Болгария</i>). О форме и декоре ременных бляшек в раннесредневековой Болгарии	55
С. В. Томсинский (<i>Санкт-Петербург, Россия</i>). Накладка на сумку первой половины X в. из Углича.	69
К. А. Лавыш (<i>Минск, Беларусь</i>). Восточные и византийские традиции в комплексе украшений женского костюма Руси (по материалам средневековых городов Беларуси)	77
А. Э. Жабрева (<i>Санкт-Петербург, Россия</i>). О некоторых изобразительных источниках по средневековому костюму сербской знати	89
Н. В. Жилина (<i>Москва, Россия</i>). Фибула как инсигния в западноевропейском костюме	99
К. Тэтару, Т. А. Мартин (<i>Бухарест, Румыния</i>). Булавки из клада начала XVII века из Влэдичаска, жудец Калараш.	107
Л. В. Дергачева (<i>Бухарест, Румыния</i>). Средневековый женский аксессуар головного убора из Республики Молдова	119
Н. М. Калашникова (<i>Санкт-Петербург, Россия</i>). Об использовании украшений-реплик при реконструкции костюмных комплексов	125

СОВЕРШЕНСТВО ИЗЫСКАННЫХ УКРАШЕНИЙ

- О. В. Гопкало** (*Киев, Украина*). Кольца, височные кольца, браслеты, серьги, гривны — редкие аксессуары погребального убора культуры Черняхов — Сынтана-де-Муреш 135
- В. Йотов** (*Варна, Болгария*). Золотая пластина с монограммой из поздне-античной крепости на мысе Св. Атанас 147
- И. Р. Ахмедов** (*Санкт-Петербург, Россия*). «Реликтовые» формы украшений из Елшинского клада VII в. н. э. 151
- В. Е. Родинкова** (*Москва, Россия*). История изучения женского металлического убора круга «древностей антов». 163
- А. В. Мастыкова** (*Москва, Россия*). Средневековые перстни с пентаграммой в Юго-Западном Крыму: происхождение, распространение, датировка. 171
- С. Оца** (*Бухарест, Румыния*). Серьги, украшенные ажурными сферическими подвесками, происходящие с территории Румынии, Молдовы и Сербского Баната 181
- Ю. В. Степанова** (*Тверь, Россия*). Перстни из сельских погребальных памятников Тверского Верхневолжья XI—XIII вв. 191
- А. И. Болдуряну** (*Кишинёв, Молдова*). Браслет с арабской надписью и львиной личиной с городища Костешть XIV в. (Молдова) 201
- С. И. Валиулина** (*Казань, Россия*). Некоторые украшения и детали костюма Торецкого городского поселения. 207

СОКРОВИЩА ФОНДОВ

- Л. В. Строкова** (*Киев, Украина*). Древнерусский клад из с. Новые Безрадици Киевской области. 221
- Ю. В. Мысько** (*Киев, Украина*). Предметы древнерусского головного и шейного ювелирного убора в фондовом собрании Национального Киево-Печерского историко-культурного заповедника 227
- А. Ф. Кочкина, Д. А. Сташенков** (*Самара, Россия*). Ювелирные изделия эпохи Волжской Болгарии из фондов Самарского областного историко-краеведческого музея им. П. В. Алабина 237

КРАСОТА САКРАЛЬНОГО

- М. П. Крук** (*Краков, Польша*). Двусторонний энколпион с изображениями Богородицы с младенцем Иисусом и Трех Святых из коллекции князя Чарторыйского в Кракове 251

- А. А. Пескова, А. Ю. Кононович (Санкт-Петербург, Россия). Фрагменты серебряных окладов богослужебных предметов из раскопок Большого Шепетовского городища 265**
- И. А. Стерлигова (Москва, Россия). Драгоценные украшения на древнерусских иконах по «свидетельству» резных и литых образков XIII века . . 277**
- Л. В. Пекарская (Лондон, Великобритания). Золотые колты с изображениями святых: манера исполнения и неизвестные особенности стиля . . 285**
- И. Тентюк, В. Бубулич (Кишинёв, Молдова). Раннесредневековые миниатюрные топоры Карпато-Днестровского региона. Вопросы датировки происхождения и функциональности 299**

ЛИЧНОСТИ И ЗНАКИ ЭПОХ

- С. В. Белецкий (Санкт-Петербург, Россия). Топор с изображением древнерусского княжеского знака из окрестностей Чернигова 311**
- Б. Лесак (Братислава, Словакия), Н. В. Хамайко (Киев, Украина), Е. Е. Черненко (Чернигов, Украина). Печати княгини Марины 315**
- Л. П. Заболотная (Кишинёв, Молдова). Загадка одного портрета: Мария Владимировна Старицкая или Мария (Лупу) Радзивилл? 331**

«СУММА ТЕХНОЛОГИЙ»

- К. С. Чугунова (Санкт-Петербург, Россия). Информативность химического состава средневекового металла на примере двух групп украшений из медных сплавов 341**
- И. Е. Зайцева, Е. С. Коваленко, К. М. Подурец, М. М. Мурашев (Москва, Россия). Древнерусские кресты-энколпионы: опыт нейтронной и синхротронной визуализации 353**
- И. А. Сапрыкина (Москва, Россия). Украшения из легкоплавких сплавов в городском ювелирном наборе XII—XIII вв. (по материалам из раскопок Твери) 363**
- М. И. Гоняный, Т. Г. Сарачева (Москва, Россия). Химический состав металла нательных крестов из поселений Устье 2, 3 на Куликовом поле . . 369**
- Е. В. Салмина, С. А. Салмин (Псков, Россия). Горны на курганах (открытие средневекового металлургического квартала в Пскове при раскопках 2016—2019 гг.) 381**
- Т. Б. Сениченкова, С. О. Урюпов (Санкт-Петербург, Россия). К вопросу о древней технологии смолотварения 389**

ЗАВОЕВАТЕЛИ РОДИНЫ

- А. В. Комар** (*Киев, Украина*). Поясные украшения IX в. из погребений древних мадьяр Днестро-Дунайского региона 397
- Э. Галл** (*Бухарест, Румыния*). Предполагаемое погребение «венгерского воина периода Обретения родины», обнаруженное в 1959 году у озера Тей возле Бухареста 407
- М. В. Квитницкий** (*Тирасполь, Молдова*), **Н. П. Тельнов** (*Кишинёв, Молдова*), **В. С. Синика** (*Тирасполь, Молдова*), **С. Д. Лысенко** (*Киев, Украина*), **А. Тюрк** (*Будапешт, Венгрия*). Погребение из Владычень с украшением венгерского облика. 415

ИССЛЕДОВАНИЯ И ПУБЛИКАЦИИ

- С. Н. Травкин** (*Санкт-Петербург, Россия*). Некоторые особенности использования монет в ювелирном искусстве в средние века 427
- Е. Р. Михайлова** (*Санкт-Петербург, Россия*). Древнерусские курганы могильника Которск IX 433
- В. Ю. Соболев** (*Санкт-Петербург, Россия*). Древнерусская погребальная культура Новгородской земли. Хронологические индикаторы раннего этапа. 447
- А. В. Курбатов** (*Санкт-Петербург, Россия*). О редкой находке в Березове на севере Западной Сибири 453
- Н. Д. Руссев** (*Кишинёв, Молдова*). От разноцветных ниточек до косточек и ножинок: к истории этнографических предметов давнего детства 461

ПОЛЕМИЧЕСКИЕ ЭТЮДЫ

- Д. А. Топал** (*Кишинёв, Молдова*). Ювелирные изделия клада из Феттерсфельде: в поисках нарратива, автора и адресата 469
- А. А. Романчук** (*Кишинёв, Молдова*). Женские украшения и возникновение Древнерусского государства: заметки на полях проблемы 479
- А. Е. Мусин** (*Санкт-Петербург, Россия*). Парадоксы рецепции византийской культуры в Древней Руси 487
- Ф. Ницу** (*Бухарест, Румыния*). Потребление ювелирных изделий в Мунтении и Молдове в XVII—XVIII вв. 499
- Список сокращений.** 505

CONTENTS

AD MEMORIAM

R.A. Rabinovich, N.P. Telnov (<i>Kishinev, Moldova</i>). ‘My eyes are fondling your portrait’. A few touches to the portrait of researcher Svetlana Ryabtseva . . .	15
List of works by Svetlana Ryabtseva	33
Photoalbum	43
A few graphic works by Svetlana Ryabtseva	44

ARCHAEOLOGY OF COSTUME

M.M. Kazanski (<i>Paris, France</i>). Fingered Fibulae of Archaic-Histria Type on the Danube and in the Crimea.	47
S. Doncheva (<i>Shumen, Bulgaria</i>). On the Shape and Decoration of Belt Mounts in the Early Medieval Bulgaria	55
S. V. Tomsinsky (<i>Saint Petersburg, Russian Federation</i>). An Applique for a Bag of 900—950 from the Town of Uglich.. . . .	69
K.A. Lavysh (<i>Minsk, Belarus</i>). Oriental and Byzantine Traditions in a Complex of Ornaments for Women’s Costume in Rus’ (by Materials of Medieval Towns of Belarus).	77
A. E. Zhabreva (<i>Saint Petersburg, Russian Federation</i>). About Some Graphic Sources on the Medieval Costume of the Serbian Nobility	89
N. V. Zhilina (<i>Moscow, Russian Federation</i>). Fibula as Insignia in a Western-European Costume.	99
C. Tătaru, T.A. Martin (<i>Bucharest, Romania</i>). Pin jewelry pieces from an early 17th century hoard found near Vlădiceasca village, Călărași county	107
L. V. Dergaciova (<i>Bucharest, Romania</i>). Medieval Female Headpiece Found in the Republic of Moldova	119
N.M. Kalashnikova (<i>Saint Petersburg, Russian Federation</i>). On Using Jewellery Replicas during Reconstruction of the Historical Dresses.	125

PERFECTION OF FINE JEWELRY

- O. V. Gopkalo** (*Kyiv, Ukraine*). **Finger Rings, Temple Rings, Bracelets, Earrings, Torcs: rare accessories of burial dress of the Chernyakhov — Sântana de Mureș Culture** 135
- V. Yotov** (*Varna, Bulgaria*). **Gold Plate with Monogram of the Late-Antique Fortress at Cape of St. Atanas** 147
- I. R. Akhmedov** (*Saint Petersburg, Russian Federation*). **“Relic” Forms of Jewelry from Elshino Hoard of the 7th Century AD** 15
- V. E. Rodinkova** (*Moscow, Russian Federation*). **History of Study of Women’s Metal Attire from the “Antiquities of the Antae” Circle** 163
- A. V. Mastykova** (*Moscow, Russian Federation*). **Medieval Finger Rings with Pentagram in the South-Western Crimea: Origin, Distribution, Dating** 171
- S. Oța** (*Bucharest, Romania*). **Earrings Decorated with Hemstitched Spherical Pendants Found on the Territory of Romania, Moldavia and the Serbian Banat** 181
- Yu. V. Stepanova** (*Tver, Russian Federation*). **Finger-rings from the Rural Burial Sites of the Tver Upper Volga of 11th—13th Centuries** 191
- A. Boldureanu** (*Kishinev, Moldova*). **Bracelet with Arabic Inscription and Leonine Mask Found in Costești Town of the 14th Century (Moldova)** 201
- S. I. Valiulina** (*Kazan, Russian Federation*). **Some Jewelry and Costume Details of the Toretskoe Urban Settlement** 207

TREASURES FROM COLLECTIONS

- L. V. Strokova** (*Kyiv, Ukraine*). **Ancient Russian Treasure Hoard from Novi Bezradychi of Kyiv Oblast** 221
- Yu. V. Mysko** (*Kyiv, Ukraine*). **Objects of the Old Rus Head and Neck Jewelry Dress in the Depositary Collection of the National Kyiv-Pechersk Historical and Cultural Reserve** 227
- A. F. Kochkina, D. A. Stashenkov** (*Samara, Russian Federation*). **Jewelry of the Volga Bulgaria Era from the Funds of the Samara Museum for Historical and Regional Studies named after P. V. Alabin** 237

BEAUTY OF THE SACRED

- M. P. Kruk** (*Krakow, Poland*). **Double-Sided Encolpion with the Virgin and Child and Three Saints in the Collection of the Princes Czartoryski in Krakow** 251

A.A. Peskova, A. Yu. Kononovich (<i>Saint Petersburg, Russian Federation</i>). Fragments of the Silver Frames of Liturgical Items from the Excavation of a Large Fortified Settlement near Shepetovka	265
I.A. Sterligova (<i>Moscow, Russian Federation</i>). Precious Ornaments on Old Russian Icons: Evidence of Carved and Cast Images from the Thirteenth Century	277
L. V. Pekarska (<i>London, Great Britain</i>). Gold Cloisonné Kolty with Images of Saints: their Manufacturing Manner and Unknown Style Features.	285
I. Tentiuc, V. Bubulici (<i>Kishinev, Moldova</i>). Early medieval miniature axes in Carpathian-Dniester region. The issues of dating, origin and functionality . .	299

PERSONALITIES AND SYMBOLS OF EPOCHS

S. V. Beletsky (<i>Saint Petersburg, Russian Federation</i>). The Axe with the Image of an Ancient Russian Ducal Sign from the Outskirts of Chernigov	311
B. Lesák (<i>Bratislava, Slovakia</i>), N. V. Khamaiiko (<i>Kyiv, Ukraine</i>), O. Ye. Chernenko (<i>Chernihiv, Ukraine</i>). Seals of Princess Marina.	315
L. P. Zabolotnaia (<i>Kishinev, Moldova</i>). The Mystery of One Portrait: Maria Vladimirovna Staritskaya or Maria (Lupu) Radziwill?	331

‘SUMMA TECHNOLOGIAE’

K. S. Chugunova (<i>Saint Petersburg, Russian Federation</i>). Informational Value of Medieval Metal’s Chemical Composition Based on Two Groups of Copper-Alloy Jewelry	341
I. E. Zaytseva, E. S. Kovalenko, K. M. Podurets, M. M. Murashev (<i>Moscow, Russian Federation</i>). Medieval Russian Cross Pendants: Neutron and Synchrotron Imaging Experience	353
I.A. Saprykina (<i>Moscow, Russian Federation</i>). Pewter Jewelry in the Urban Jewelry Set in 12th—13th cc. (According to the Materials from Excavations in Tver)	363
M. I. Gonyanyi, T. G. Saracheva (<i>Moscow, Russian Federation</i>). Chemical Composition of Metal Used in Breast Crosses from Ustye 2, 3 Settlements on the Kulikovo Field.	369
E. V. Salmina, S. A. Salmin (<i>Pskov, Russian Federation</i>). Metallurgical Furnaces on the Burial Mounds (discovery of the medieval metallurgy district in Pskov during excavations in 2016—2019)	381
T. B. Senichenkova, S. O. Uriupov (<i>Saint Petersburg, Russian Federation</i>). Revisiting the Ancient Technique of Tar-making.	389

CONQUERORS OF THEIR OWN HOMELAND

- O. V. Komar** (*Kyiv, Ukraine*). **Belt Fittings of the 9th Century from the Early Magyar Burials of the Dniester-Danube Region** 397
- E. Gáll** (*Bucharest, Romania*). **The Grave of an Allegedly “Conquest Period Hungarian Warrior” Found in 1959, at Tei Lake near Bucharest** 407
- M. V. Kvitnytskyi** (*Tiraspol, Moldova*), **N. P. Telnov** (*Kishinev, Moldova*), **V. S. Sinika** (*Tiraspol, Moldova*), **S. D. Lysenko** (*Kyiv, Ukraine*), **A. Türk** (*Budapest, Hungary*). **Grave from Vladycheni with Adornment of the Hungarian Type.** 415

RESEARCH AND PUBLICATIONS

- S. N. Travkin** (*Saint Petersburg, Russian Federation*). **Some Features of the Use of Coins in Jewelry in the Middle Ages** 427
- E. R. Mikhaylova** (*Saint Petersburg, Russian Federation*). **Barrows with Inhumations from the Medieval Cemetery Kotorsk IX** 433
- V. Yu. Sobolev** (*Saint Petersburg, Russian Federation*). **Ancient Russian Funeral Culture of the Novgorod Land. Chronological Indicators of Early Stage** . . . 447
- A. V. Kurbatov** (*Saint Petersburg, Russian Federation*). **A Rare Find from Berezov in the North of Western Siberia** 453
- N. D. Russev** (*Kishinev, Moldova*). **From Multi-Colored Threads to Bones and Small Knives: towards history of ethnographic objects from remote childhood** . . 461

POLEMIC ETUDES

- D. A. Topal** (*Kishinev, Moldova*). **Jewellery from Vetttersfelde Hoard: in search of the narrative, its author and recipient** 469
- A. A. Romanchuk** (*Kishinev, Moldova*). **Women’s Jewelry and the Origin of Old Russian State: Some Remarks in the Margins of the Issue.** 479
- A. E. Musin** (*Saint Petersburg, Russian Federation*). **Paradoxes of the Reception of Byzantine Culture in Medieval Rus’** 487
- F. Nițu** (*Bucharest, Romania*). **Jewellery consumption in Wallachia and Moldova, 17th—18th centuries** 499
- Abbreviations** 505

К. С. Чугунова

Информативность химического состава средневекового металла на примере двух групп украшений из медных сплавов

Keywords: North-West Rus', 11th — 14th centuries, small jingle bells, round pendants, chemical composition of metal, copper-based alloys, analysis

Ключевые слова: Северо-Запад Руси, XI—XIV вв., бронзовые украшения, бубенчики, круглые решетчатые подвески, химический состав металла, медные сплавы, анализ

K. S. Chugunova

Informational Value of Medieval Metal's Chemical Composition Based on Two Groups of Copper-Alloy Jewelry

This paper addresses chemical composition of copper-based alloy in two groups of jewelry: round pendants and small (jingle) bells. Jewelry items were excavated in the burial complexes of the North-West part of Russia (11th—14th centuries). Their chemical composition was studied by XRF and SEM-EDX methods. The results of this analysis were shown to be informative for the purposes clarification of the date and the origin of the jewelry. There is a noticeable chronological trend in tin content in the alloys of round laced pendants. Certain dissimilarity existed in some components in the small bells from different regions ("Gdov" barrows and eastern periphery of the Izhora plateau).

K. С. Чугунова

Информативность химического состава средневекового металла на примере двух групп украшений из медных сплавов

Настоящая работа посвящена составу сплавов двух групп ювелирных украшений из цветного металла, обнаруженных в могильниках Северо-Запада Руси XI—XIV вв. — круглых решетчатых подвесок и бубенчиков. Определение количественного состава сплавов осуществлялось двумя методами: рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) и рентгеноспектрального микроанализа (РСМА). Была продемонстрирована информативность результатов такого анализа для уточнения даты и происхождения рассмотренных украшений. Отмечена тенденция изменения процентного содержания главного компонента (олова) в сплавах круглых решетчатых подвесок с течением времени: в более ранних комплексах оно выше. Зафиксированы различия в содержании отдельных компонентов в сплавах, отличающие металл бубенчиков, происходящих из могильников окрестности г. Гдов, от металла бубенчиков, происходящих из могильников восточной периферии Ижорского плато.

Практика применения естественнонаучных методов в археологии из желательного и необходимого дополнения давно превратилась в самостоятельную дисциплину — археометрию. Одним из ее направлений является определение химического состава археологического металла. Знание химического состава ювелирных украшений расширяет наши представления об особенностях сырьевой базы и технологических приемах производства в древности. Кроме того, по мнению ряда исследователей, через изучение химического состава металлических изделий иногда удается определить конкретные рудные источники с последующим выходом на географию их месторождений (Черных, Барцева 1972; Ениосова, Сингх, Степанов 2018: 63).

Было бы заманчиво иметь инструментальный метод анализа, позволяющий и датиро-

вать предметы, и определять их происхождение (Kossolapov, Chugunova 2005: 80). Одним из редких случаев, когда химический состав металла может напрямую указывать на хронологию, является процентное содержание цинка в латуни. Принято считать, что предметы, содержащие около 30% цинка, имеют сравнительно позднее происхождение¹ (Craddock 2009: 147—148).

В отделе Научно-технологической экспертизы Государственного Эрмитажа проведена серия анализов химического состава металла ювелирных украшений Северо-Запада Руси X—XIV вв., хранящихся в Отделе археологии Восточной Европы и Сибири и Отделе истории русской культуры Государственного Эр-

¹ Исключения см.: (Craddock 1981: 20—31; Kharakwal 2006: 150—151; Егорьков 2008: 158—161).

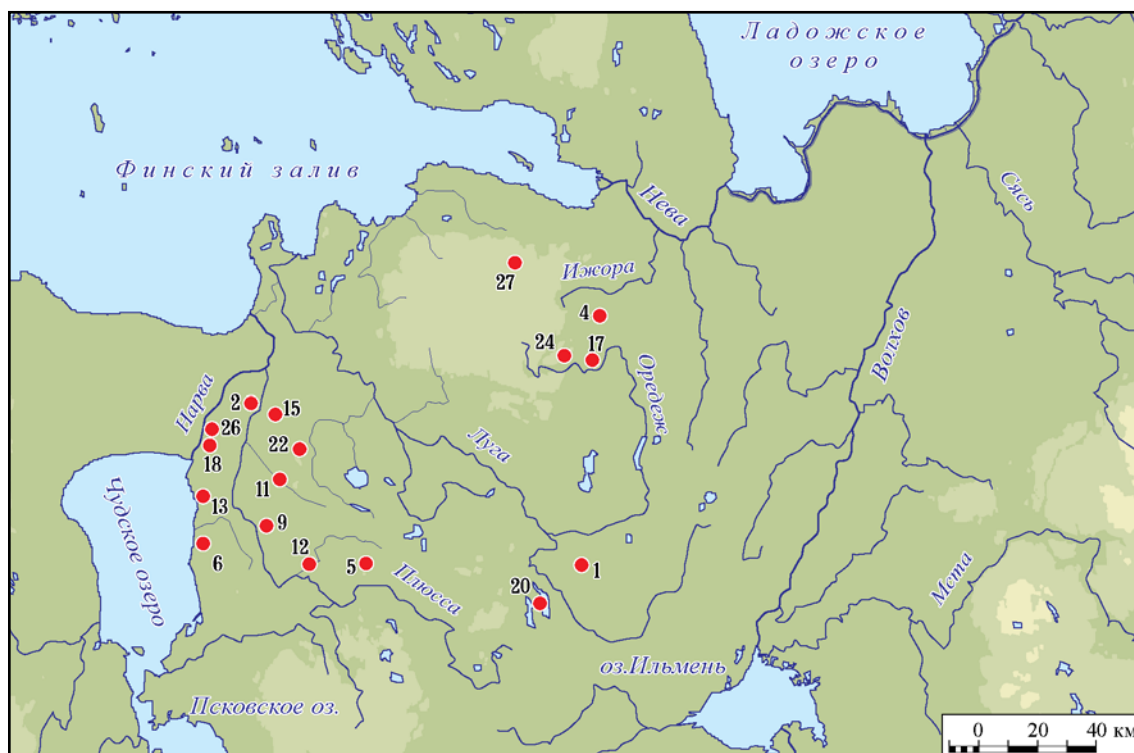


Рис. 1. Карта памятников: 1 — Батецкий район (I); 2 — Рапти (XX); 3 — Большие поля (II, III, XXV); 4 — Скорятина гора (XXVI); 5 — Заянье (V); 6 — Калихновщина (VI—VIII, XXI); 7 — Малые Поля (XV); 8 — Ольгин Крест (XVIII, XIX); 9 — Крапивна (IX, X); 10 — Савиновщина (XXII, XXIII); 11 — Куричок (XI); 12 — Лопатово (XII); 13 — Малая Каменка (XIII, XIV, XVI); 14 — Вопша (IV); 15 — Дятлицы (XXVII); 16 — Старо-Сиверская (XXIV); 17 — Ново-Сиверская (XVII).

Fig. 1. Map of the sites: 1 — Bateckij district (I); 2 — Rapti (XX); 3 — Bolshie Polya (II, III, XXV); 4 — Skoryatina gora (XXVI); 5 — Zayanie (V); 6 — Kalihnovshchina (VI—VIII, XXI); 7 — Malye Polya (XV); 8 — Olgin Krest (XVIII, XIX); 9 — Krapivna (IX, X); 10 — Savinovshchina (XXII, XXIII); 11 — Kurichok (XI); 12 — Lopatovo (XII); 13 — Malaya Kamenka (XIII, XIV, XVI); 14 — Vopsha (IV); 15 — Dyatlitsy (XXVII); 16 — Staro-Siverskaya (XXIV); 17 — Novo-Siverskaya (XVII).

митажа² (более 900 анализов). Определение состава осуществлялось методом рентгенофлуоресцентного анализа (РФЛА, ArtTAX RÖNTEC, Brüker)³ и методом рентгеноспектрального микроанализа (PCMA, EVO-MA-25, Zeiss; Oxford Instruments X-MaxN 80)⁴.

Метод РФЛА удобен для определения химического состава археологического металла. Сильным и слабым сторонам метода, проблемам выделения и интерпретации типов спла-

вов посвящена многочисленная литература (Тишкин, Хаврин 2006: 74—77; Ениосова и др. 2008: 125—132; Ениосова, Митоян 2014: 143—146; Седых, Френкель 2019: 262—265, 272—276).

Метод PCMA для определения состава археологического металла в отечественной археологии применяется несколько реже (Лобода и др. 2018: 215; Седых и др. 2019: 48), чем в зарубежной (Meeks 1986: 153; Historical Technology... 2012: 7—13, 132—134, 138—140, 147—149, 173—175).

Известно, что некоторые закономерности в изменении состава археологического металла в зависимости от хронологии и/или от региона производства обнаруживаются при достаточно большой выборке данных. Примерами таких исследований являются масштабные публикации А. А. Коновалова, Н. Е. Ениосовой, Т. Г. Сарачевой, Э. В. Королевой и др. (Королева 1996: 229—300; Коновалов 2008: 49—50; Ениосова и др. 2008: 133—163). Так, были подмечены различия в производствен-

² Выражаю свою благодарность хранителям Государственного Эрмитажа Р. С. Минасяну, Б. С. Короткевичу, З. В. Прусаковой за помощь в работе с предметами музейных коллекций; Е. Р. Михайловой, С. О. Урюпову — за своевременную консультацию. Отдельно благодарю Я. В. Френкеля за плодотворное обсуждение некоторых разделов текста.

³ Условия проведения анализа: U=50 kV, I=700 μA, время накопления спектра 40—60 сек. Материал анода рентгеновской трубки — молибден.

⁴ Условия проведения анализа: U=20 kV, накопление спектра: 600 тыс. — 1 млн. импульсов.

Таблица 1.

**Результаты рентгенофлуоресцентного анализа
круглых решетчатых подвесок, вес.%**

№	Инв. №	Cu	Zn	Pb	Sn	Sb	As	Ag	Ni	Bi	Сплав	Шифр компл.
1	698/004	Осн.	?	6–7	18–20	0,4	0,8	0,4	?	?	Cu-Sn-Pb	I
2	698/005	Осн.	?	1,5	20–22	0,2	0,2	0,1	?	?	Cu-Sn	I
3	698/006	Осн.	?	~1	23–25	0,2	0,1	0,1	сл.	?	Cu-Sn	I
4	698/007	Осн.	–	~1	17–19	0,2	?	0,2	?	?	Cu-Sn	I
5	698/008	Осн.	–	<1	16–18	0,2	–	0,1	сл.	сл.	Cu-Sn	I
6	698/009	Осн.	?	1–2	21–23	0,1	–	0,1	сл.	?	Cu-Sn	I
7	698/010	Осн.	–	1–2	21–23	0,2	–	–	?	–	Cu-Sn	I
8	777/033	Осн.	–	2–3	4–6	0,7	0,5	0,3	сл.	0,3	Cu-(Sn)	XX
9	777/034	Осн.	1–2	1–2	11–13	–	0,4	–	?	0,2	Cu-Sn-(Zn)	XX
10	867/046	Осн.	–	1–2	23–27	0,3	0,2	0,3	–	–	Cu-Sn	IV
11	867/047	Осн.	0,3	1–2	20–25	–	0,2	0,1	сл.	0,1	Cu-Sn	IV
12	870/019	Осн.	<0,5	1–3	15–25	–	0,3	0,3	?	сл.	Cu-Sn	II
13	870/027	Осн.	0,6	1–2	14–17	0,2	0,2	0,2	–	сл.	Cu-Sn	II
14	870/028	Осн.	–	1–2	14–16	0,2	0,3	0,2	сл.	сл.	Cu-Sn	II
15	870/029	Осн.	0,5	1–2	14–16	?	0,2	0,2	?	сл.	Cu-Sn	II
16	870/181	Осн.	<1	1–3	15–20	0,3	~1	0,2	?	сл.	Cu-Sn-(As)	XV
17	870/182	Осн.	<0,5	1–2	16–20	0,4	~1	<0,3	?	0,2	Cu-Sn-(As)	XV
18	871/006	Осн.	–	1–3	22–24	0,2	?	0,1	сл.	–	Cu-Sn	IX
19	871/007	Осн.	?	~1	23–25	<0,2	–	–	–	–	Cu-Sn	IX
20	871-034	Осн.	0,4	1,5–2	17–20	0,3	0,5	?	–	?	Cu-Sn	X
21	871/034a	Осн.	–	2–3	25–27	0,3	0,7	0,2	?	сл.	Cu-Sn	X
22	871/035	Осн.	–	1–3	23–25	0,3	0,6	0,2	сл.	?	Cu-Sn	X
23	871/036	Осн.	–	1–3	17–19	0,3	0,6	0,1	?	сл.	Cu-Sn	X
24	871-037	Осн.	0,4	1,5–2	14–16	0,3	0,5	0,2	–	0,3	Cu-Sn	X
25	871/100	Осн.	?	2–4	5–10	2–4	0,9	0,5	?	0,5–1,2	Cu-Sn-(Pb)-(Sb)	XIII
26	871/101	Осн.	?	2–3	10–12	0,5	0,4	0,2	сл.	0,2	Cu-Sn	XIII
27	871/102	Осн.	~0,5	1–2	4–6	1–3	0,7	0,3	–	0,3	Cu-(Sn)-(Sb)	XIII
28	871/103	Осн.	~1	1–2	6–8	0,6	1,3	0,2	–	?	Cu-Sn-(As)-(Zn)	XIII
29	871/104	Осн.	–	3–4	15–17	0,7	1–3	0,3	?	?	Cu-Sn-(Pb)-(As)	XIII
30	871/105	Осн.	–	2–3	14–16	0,6	0,6	0,3	–	?	Cu-Sn	XIII
31	871/106	Осн.	сл.	3–4	6–8	~1	0,8	0,3	?	?	Cu-Sn-(Pb)-(Sb)	XIII
32	871/188	Осн.	<0,5	~1	3–5	1–3	0,7	0,3	сл.	0,2	Cu-(Sn)-(Sb)	XIV
33	871/189	Осн.	–	~1	1–3	1–3	0,6	0,2	сл.	0,2	Cu-(Sn)-(Sb)	XIV
34	871/190	Осн.	–	3–4	14–16	0,6	0,6	0,3	сл.	0,2	Cu-Sn-(Pb)	XIV
35	871/191	Осн.	–	1–2	10–12	0,6	0,3	0,2	сл.	0,1	Cu-Sn	XIV
36	871/192	Осн.	0,6	<1	14–16	0,3	0,3	0,1	–	?	Cu-Sn	XIV
37	871/262	Осн.	0,5	3–4	12–14	0,5	0,3	0,1	?	0,2	Cu-Sn-(Pb)	XIX
38	871/263	Осн.	0,5	2–3	18–20	0,2	–	сл.	сл.	–	Cu-Sn	XIX
39	871/264	Осн.	сл.	2–3	7–9	0,4	0,6	0,2	?	0,2	Cu-Sn	XIX
40	871/265	Осн.	сл.	1–2	12–14	0,3	0,2	0,2	–	0,1	Cu-Sn	XIX
41	871/266	Осн.	0,4	1–2	9–11	0,6	0,3	0,2	сл.	сл.	Cu-Sn	XIX
42	871/267	Осн.	сл.	2–4	10–12	0,5	0,3	0,2	?	?	Cu-Sn-(Pb)	XIX
43	871/268	Осн.	сл.	2–3	13–15	?	0,3	–	?	?	Cu-Sn	XIX
44	871/269	Осн.	сл.	1–2	13–15	0,2	0,6	–	сл.	0,2	Cu-Sn	XIX
45	871/270	Осн.	сл.	2–3	14–15	0,3	0,6	сл.	–	0,2	Cu-Sn	XIX

Примечания к таблицам: сл. — следы (0,1>сл.>0,01); ? — не определено (на грани чувствительности прибора); «-» — не обнаружено.

Шифр комплексов: I — Батецкий район (случайная находка); II — Большие Поля, к. 7/3; III — Большие Поля, ж. 23/2; IV — Вопша, п. 6а; V — Заяни, к. 196; VI — Калихновщина, к. 62; VII — Калихновщина, к. 36; VIII — Калихновщина, к. 80; IX — Крапивна, к. 3; X — Крапивна, к. 12; XI — Куричок, к. 1; XII — Лопатово, к. 7/2; XIII — Малая Каменка, к. 4/2; XIV — Малая Каменка, ж. 27/2; XV — Малые Поля, ж. 9; XVI — Малая Каменка, ж. 1/2; XVII — Ново-Сиверская, ж. 124; XVIII — Ольгин Крест, к. 5; XIX — Ольгин Крест, к. 17; XX — Рапти, к. б/н.; XXI — Калихновщина, к. 80а; XXII — Савиновщина, ж. 8/2; XXIII — Савиновщина, ж. 15; XXIV — Старо-Сиверская, ж. 20; XXV — Большие Поля, ж. 16/1; XXVI — Скорятина Гора, к. 5; XXVII — Дятлицы, к. 5.

Серия: G — «гдовская» серия; I — «ижорская» серия; L — Полужье.

Таблица 2.

Результаты рентгенофлуоресцентного анализа бубенчиков, вес. %

№	Инв. №	Cu	Zn	Pb	Sn	Sb	As	Ag	Ni	Bi	Сплав	Се- рия	Шифр компл.
1	856/119	Осн.	<0,5	7-9	10-13	<0,5	<1	сл.	-	-	Cu-Sn-Pb	G	VII
2	856/121	Осн.	-	0,4	11-14	0,3	0,3	?	?	?	Cu-Sn	G	VII
3	856/168	Осн.	0,3	1,1	11-12,5	-	сл.	сл.	-	-	Cu-Sn	G	XXI
4	856/169	Осн.	0,3	8,7-9,5	11-12	сл.	0,3	сл.	-	-	Cu-Sn-Pb	G	XXI
5	856/197	Осн.	-	3-4	14-16	0,3	0,3	0,2	-	-	Cu-Sn-(Pb)	G	VI
6	856/279-3	Осн.	2-4	7-8	5-7	0,3	-	0,3	?	?	Cu-Pb-Sn-(Zn)	G	VIII
7	856/279-4	Осн.	-	~10	4-6	0,2	0,6	-	сл.	?	Cu-Pb-Sn	G	VIII
8	856/280	Осн.	7-8	8-9	5-6	сл.	-	сл.	-	-	Cu-Pb-Zn-Sn	G	VIII
9	856/328	Осн.	сл.	12-14	7-9	1-2	~1	сл.	-	<0,3	Cu-Pb-Sn-(Sb)-(As)	G	XXII
10	856/329	Осн.	сл.	1-2	11-13	сл.	<0,3	сл.	-	-	Cu-Sn	G	XXII
11	856/330	Осн.	2-3	1-2	5-6	-	-	сл.	0,1	-	Cu-Sn-(Zn)	G	XXII
12	856/349-1	Осн.	сл.	1-2	12-16	-	сл.	сл.	-	0,3	Cu-Sn	G	XXIII
13	856/349-2	Осн.	-	2-3	18-20	-	?	сл.	-	сл.	Cu-Sn	G	XXIII
14	856/350	Осн.	сл.	7-10	4-6	<1	~1	сл.	-	0,3	Cu-Pb-Sn-(As)	G	XXIII
15	856/351	Осн.	0,5	0,6	16-18	0,2	сл.	0,2	-	-	Cu-Sn	G	XXIII
16	856/392-1	Осн.	5-6	8-9	7-8	сл.	~1	сл.	-	-	Cu-Pb-Sn-Zn-(As)	G	XXVI
17	856/392-2	Осн.	6-7	8-9	7-8	сл.	?	?	-	0,2	Cu-Pb-Sn-Zn	G	XXVI
18	865/116	Осн.	-	3-4	1-1,5	0,7-0,9	2,0-2,6	0,5	1,1-1,3	?	Cu-(Pb)-(As)-(Sn)- (Ni)	I	XVII
19	865/118	Осн.	-	7-8	2-4	?	?	0,2	0,4	-	Cu-Pb-(Sn)	I	XVII
20	865/119	Осн.	-	2-3	3-5	0,6	0,3	0,3	?	-	Cu-(Sn)	I	XVII
21	865/120	Осн.	<1	2-3	15-17	-	<0,2	0,3	?	?	Cu-Sn	I	XVII
22	865/121	Осн.	-	3,7-4,7	1,1-1,3	0,5-0,7	1,5-2	0,5	1,0-1,5	?	Cu-(Pb)-(As)-(Sn)- (Ni)	I	XVII
23	865/122	Осн.	0,5	~1	1,6-2,0	1,3-1,7	0,2	0,2	сл.	-	Cu-(Sn)-(Sb)	I	XVII
24	865-123	Осн.	?	~2	3,6-4,6	0,4	0,3	0,2	?	-	Cu-(Sn)	I	XVII
25	865/130-1	Осн.	-	3-4	1	1-3	3-5	0,4	2-3	0,2	Cu-(As)-(Pb)-(Ni)- (Sb)-(Sn)	I	XVII
26	865/130-2	Осн.	-	6-8	1-2	1-2	1-3	0,8	1-2	0,5	Cu-Pb-(As)-(Sn)- (Sb)-(Ni)	I	XVII
27	865/433	Осн.	-	4-5	8-10	2-3	<0,3	0,4	0,2	0,1	Cu-Sn-(Pb)-(Sb)	I	XXIV
28	865/434	Осн.	~1	2-3	3-5	~1	0,3	0,3	0,2	0,1	Cu-(Sn)-(Zn)-(Sb)	I	XXIV
29	865/435	Осн.	-	5-6	1-3	0,5	0,4	?	-	-	Cu-Pb-(Sn)	I	XXIV
30	865/436	Осн.	~1	1-2	3-5	0,5	0,6	-	0,3	?	Cu-Sn-(Zn)	I	XXIV
31	865/437	Осн.	-	1-2	4-5	0,3	0,3	0,2	-	0,1	Cu-(Sn)	I	XXIV
32	865/438	Осн.	~1	4-5	1-2	0,4	0,7	0,1	-	0,1	Cu-Pb-(Sn)-(Zn)	I	XXIV
33	865/439	Осн.	?	1-2	4-6	0,4	0,5	-	0,2	<0,1	Cu-Sn	I	XXIV
34	865/440	Осн.	?	6-7	9-11	0,4	0,8	0,3	-	0,1	Cu-Sn-Pb	I	XXIV
35	865/441	Осн.	0,9	1-2	3-5	0,5	0,9	-	0,2	0,1	Cu-(Sn)	I	XXIV
36	865/442	Осн.	-	~12	10-12	0,3	1-2	0,2	0,3	0,2	Cu-Pb-Sn-(As)	I	XXIV
37	865/443	Осн.	-	6-7	1-2	0,5	0,5	-	0,3	-	Cu-Pb-(Sn)	I	XXIV
38	865/444	Осн.	~1	3-4	5-7	0,8	0,7	0,2	0,3	-	Cu-Sn-(Pb)-(Zn)	I	XXIV
39	865/445	Осн.	?	5-6	2-4	-	?	0,3	-	-	Cu-Pb-(Sn)	I	XXIV
40	865/446	Осн.	-	3-5	5-7	0,3	0,4	0,2	0,3	-	Cu-Sn-(Pb)	I	XXIV
41	865/447	Осн.	-	0,6	3-6	0,5	0,7	-	0,5	0,1	Cu-(Sn)	I	XXIV
42	865/448	Осн.	<0,7	4-5	1-2	0,3	0,3	-	0,3	0,1	Cu-(Pb)-(Sn)	I	XXIV
43	865/449	Осн.	<0,7	~7	1-2	0,4	0,5	-	-	-	Cu-Pb-(Sn)	I	XXIV
44	865/450	Осн.	-	1-2	9-12	0,4	0,3	0,2	0,4	-	Cu-Sn	I	XXIV
45	867-044	Осн.	?	3,0-3,6	11-14	0,3	сл.	0,2	-	-	Cu-Sn-(Pb)	I	IV
46	867-045	Осн.	1,6- 1,8	6,0-6,5	17,5- 21,5	0,3	0,3	0,2	-	-	Cu-Sn-Pb-(Zn)	I	IV
47	868/005	Осн.	-	3-4	7-9	0,5	?	сл.	-	-	Cu-Sn-(Pb)	G	XI
48	868/006	Осн.	?	<1	12-14	?	-	сл.	-	-	Cu-Sn	G	XI
49	868/007	Осн.	-	8-13	9-12	-	сл.	сл.	-	-	Cu-Sn-Pb	G	XI
50	868/274	Осн.	-	8-9	25-26	<1	<0,5	сл.	-	0,3	Cu-Sn-Pb	G	V
51	868/366	Осн.	-	3-4	18-20	-	<0,5	сл.	-	-	Cu-Sn-(Pb)	G	XII
52	870/054	Осн.	-	3-5	8-12	<0,3	?	-	-	-	Cu-Sn-(Pb)	G	XXV
53	870/055	Осн.	-	4-6	8-12	<0,6	<0,4	<0,4	-	-	Cu-Sn-Pb	G	XXV
54	870/076	Осн.	<0,8	~1	4-6	0,3	0,2	0,2	сл.	?	Cu-Sn	G	III
55	870/077	Осн.	-	3-4	3-5	2-3	0,3	0,3	-	-	Cu-(Sn)-(Pb)-(Sb)	G	III

Таблица 2 (окончание).

№	Инв. №	Cu	Zn	Pb	Sn	Sb	As	Ag	Ni	Bi	Сплав	Се- рия	Шифр компл.
56	870/078	Осн.	–	8–9	4–6	–	–	–	–	–	Cu-Pb-Sn	G	III
57	870/079	Осн.	–	2–3	2–4	–	?	0,2	–	–	Cu-(Sn)	G	III
58	870/080	Осн.	–	15–17	9–11	–	?	0,3	–	?	Cu-Pb-Sn	G	III
59	870/081	Осн.	0,6	8–10	13–15	–	–	0,3	–	–	Cu-Sn-Pb	G	III
60	870/082	Осн.	–	7–8	2–3	–	–	0,2	сл.	–	Cu-Pb-(Sn)	G	III
61	871/135	Осн.	–1	1–2	12–13	–	–1	сл.	0,3	0,1	Cu-Sn-(Zn)-(As)	G	XVI
62	871/226	Осн.	1–2	1–2	11–13	0,3	0,7	0,2	сл.	–	Cu-Sn-(Zn)	G	XVIII
63	871/228	Осн.	–	1–2	6–8	0,4	0,3	0,3	сл.	сл.	Cu-Sn	G	XVIII
64	871/240	Осн.	7–9	5–7	2–4	0,3	–	0,1	–	–	Cu-Zn-Pb-(Sn)	G	XIX
65	871/241	Осн.	6–8	5–7	2–4	0,3	0,2	сл.	сл.	0,3	Cu-Zn-Pb-(Sn)	G	XIX
66	871-242	Осн.	3–5	9–11	4,8–5,4	0,4	сл.	0,2	–	–	Cu-Pb-Sn-(Zn)	G	XIX
67	871-243	Осн.	5–6	7,7–8,5	5,2–5,8	0,2	0,2	0,2	–	0,3	Cu-Pb-Sn-Zn	G	XIX
68	871/244	Осн.	6–7	7–8	4–5	0,2	сл.	0,1	–	?	Cu-Pb-Zn-Sn	G	XIX
69	871/245	Осн.	4–6	7–9	4–6	0,3	0,2	0,2	–	?	Cu-Pb-(Sn)-(Zn)	G	XIX
70	688-003	Осн.	1,2	2,9–3,3	15–17	сл.	0,2	0,2	–	–	Cu-Sn-(Pb)-(Zn)	I	XXVII
71	698-023	Осн.	0,3	1,8–2,8	13–15	0,2	сл.	сл.	–	–	Cu-Sn	L	I
№	Инв.№	Cu	Zn	Pb	Sn	Sb	As	Ag	Ni	Bi	Сплав		Шифр компл.

Таблица №3.
Результаты рентгеноспектрального микроанализа, вес. %

	Инв. №	Cu	Sn	Pb	Zn	As	Sb	Ag	Прочее	Шифр компл.
1	698-023	87,6±0,4	10,2±0,5	1,5±0,1	сл.	сл.	–	сл.	Fe=0,3; Ni–?	I
2	867-044	83,6±0,4	12,7±0,3	2,9±0,3	0,2±0,1	0,2±0,1	0,2±0,1	сл.	Fe — сл.	IV
3	867-045	82,4±4,3	12,1±2,5	3,1±2,3	1,8±0,1	0,2±0,1	сл.	0,2±0,1	Fe=0,2; Ni–?	IV
4	856-197	87,6±0,8	10,4±0,6	1,5±0,5	0,2±0,1	0,4±0,1	0,3±0,1	сл.	Fe — сл.; Bi — ?	VI
5	856-168	90,5±0,6	8,4±0,7	0,8±0,2	0,2±0,1	сл.	–	сл.	Fe — сл.; Bi — ?	XXI
6	856-169	77,9±1,8	12,7±0,6	8,9±1,2	сл.	0,2±0,1	сл.	–	Fe — сл.; Bi — ?	XXI
7	871-034	80,0±3,8	17,0±3,4	1,5±0,2	0,2±0,1	0,8±0,2	0,2±0,1	?	Fe=0,1; Bi — ?	X
8	871-037	85,1±3,0	13,2±2,6	1,2±0,5	сл.	0,6±0,1	0,2±0,1	сл.	Fe=0,1; Bi=0,1	X
9	865-116	92,6±1,5	1,2±0,3	2,6±1,1	сл.	1,4±0,3	0,5±0,1	0,4±0,1	Fe — сл., Ni=1,2±0,1	XVII
10	865-121	91,9±2,0	1,2±0,2	2,3±1,9	0,2±0,1	2,0±0,5	0,9±0,2	0,4±0,1	Fe — сл., Ni=1,2±0,2	XVII
11	865-122	90,7±1,6	2,7±0,4	3,3±0,9	сл.	0,6±0,2	2,1±0,3	0,3±0,1	Fe=0,2, Ni — сл.	XVII
12	865-123	95,0±0,6	2,6±0,2	1,0±0,2	0,2±0,1	0,7±0,2	0,2±0,1	сл.	Fe=сл., Ni — ?	XVII
13	871-242	76,7±2,1	4,9±0,5	10,1±3,6	6,4±1,0	0,3±0,1	0,5±0,1	сл.	Fe=0,2; Bi — ?	XIX
14	871-243	83,3±0,8	3,9±0,3	6,0±0,9	6,4±0,5	сл.	сл.	сл.	Fe=0,2; Bi=0,3	XIX
15	856-351	80,7±2,3	18,2±2,1	0,6±0,1	0,2±0,1	сл.	сл.	сл.	Fe=0,2; Bi — ?	XXIII
16	688-003	84,8±2,6	11,3±1,4	2,4±1,3	0,6±0,1	0,4±0,2	–	сл.	Fe=0,4; Ni — ?	XXVII

ных приемах городских и сельских ювелирных мастерских (Зайцева, Сарачева 2003: 292—296, 298). Кроме того, химический состав металла помог уточнить датировку мелкой литой пластики (Шемаханская и др. 1998: 185—186).

В данной работе мы остановимся на двух группах изделий: круглых решетчатых подвесках и бубенчиках.

Методом РФЛА было проанализировано 116 изделий — 45 круглых решетчатых подвесок и 71 бубенчик. Из них 108 изделий происходят из 26 погребальных комплексов 16-ти средневековых могильников Северо-Запада (рис. 1); еще 8 изделий (Батецкий р-н, Полужье) являются случайными находками.

Результаты анализов отражены в таблицах (табл. 1; 2). Для проверки полученных резуль-

татов небольшая серия изделий была также исследована методом РСМА (табл. 3)⁵. Сопоставление данных, полученных разными методами, демонстрирует достаточно хорошее схождение результатов.

Принцип выделения типов сплавов, используемый нами ранее (Чугунова 2007а: 120; 2007б: 140—141), для данных задач несколько скорректирован. Данное разбиение является сугубо рабочей схемой. В настоящей работе мы выделяли классы сплавов: бронзы, цинкодержащие бронзы и латуни. За сплавобразующие мы принимаем элементы (кроме свинца), содержание которых в сплаве пре-

⁵ Для удобства сопоставления результатов, полученных разными методами, в таблицах 1—3 приведены шифры музейного хранения анализируемых изделий.

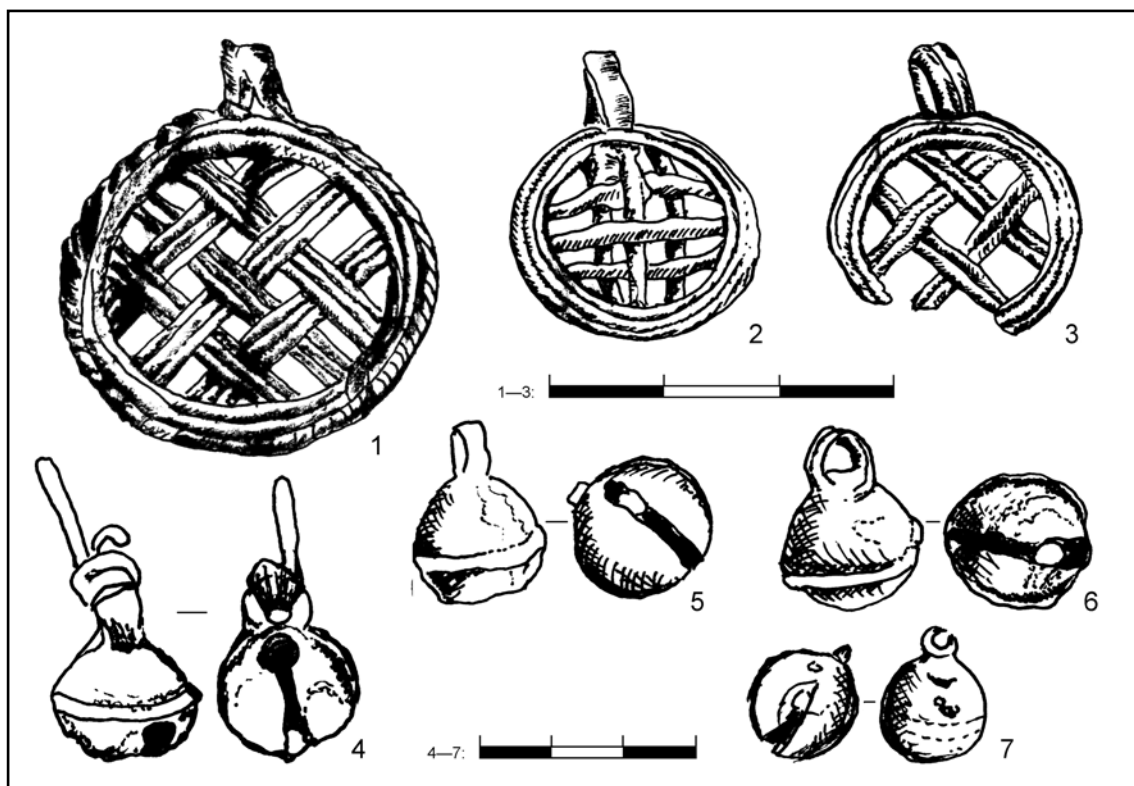


Рис. 2. Круглые решетчатые подвески и бубенчики: 1 — Крапивна, кург. 3; 2 — Большие Поля, кург. 7/3; 3, 7 — Вопша, погр. 6а.; 4 — Куричок, кург. 1; 5, 6 — Большие Поля, ж. 23/2 (рисунки автора).

Fig. 2. Round pendants and small jingle bells: 1 — Krapivna, bar. 3; 2 — Bol'shie Poly, bar. 7/3; 3, 7 — Vopsha, grav. 6a.; 4 — Kurichok, bar. 1; 5 — Bol'shie Poly, bur. 23/2 (drawings by the author).

вышло 1%. Свинец в качестве сплавовообразующего элемента учитывался при содержании его в металле свыше 3%⁶. При записи формулы, отвечающей сплаву, сплавовообразующие элементы (Cu, Sn, Pb, Zn, As, Sb, Ni) перечисляются в порядке уменьшения их содержания. Для различения сплавов, характеризующихся сравнительно высоким содержанием тех или иных лигатур, от сплавов, содержание лигатур в которых выше 1%, но сравнительно незначительно, нами была использована следующая индексация: сплавовообразующие элементы, содержание которых укладывается в интервал 1—5% (для свинца — 3—5%), помещаются нами в скобки. При наименовании типа сплава не играет роли, взяты в формуле сплава Pb, Sn, Zn в скобки, или не взяты.

Были проанализированы сплавы 45 решетчатых подвесок (рис. 2: 1—3). Из этого числа 38 подвесок происходили из девяти погребальных комплексов семи некрополей⁷; 7 из-

делий являются случайными находками⁸. Результаты анализов приведены в табл. 1. Все подвески были отлиты из бронзы: оловянной (79,2%), оловянно-свинцовой (15,4%) и цинксоудержающей (4,4%). Содержание олова в сплавах изменялось от 2 до 26%, свинца — от 3 до 6,5%, цинка — от 1 до 1,5%.

Из оловянной бронзы выполнено 36 подвесок. Из этого числа металл 30 изделий отвечает сплаву Cu-Sn, 1-го изделия — сплаву Cu-(Sn), 2-х изделий — сплаву Cu-Sn-(As), 3-х изделий — сплаву Cu-(Sn)-(Sb) (табл. 1).

Из оловянно-свинцовой бронзы выполнено 6 подвесок. Из этого числа металл одного изделия отвечает сплаву Cu-Sn-Pb, 3-х изделий — сплаву Cu-Sn-(Pb), по одному изделию — сплавам Cu-Sn-(Pb)-(Sb), Cu-Sn-(Pb)-(Sb) и Cu-Sn-(Pb)-(As) (табл. 1).

Из цинксоудержающей бронзы выполнено 2 подвески, металл которых отвечает сплавам Cu-Sn-(Zn) и Cu-Sn-(As)-(Zn) (табл. 1).

⁶ Учитывались особенности распределения свинца в сплавах на медной основе, а также характеристики РФЛА.

⁷ Рис. 1; табл. 1: Рапти, к. б/н (XX); Вопша,

п. ба (IV); Большие Поля, к.7/3 (II); Малые Поля, ж.9 (XV); Крапивна к.3 (IX), к.12 (X); Малая Каменка к.4/2 (XIII), ж.27/2 (XIV); Ольгин Крест, к.17 (XIX).

⁸ Батецкий район (табл. 1: 1—7 (I)).

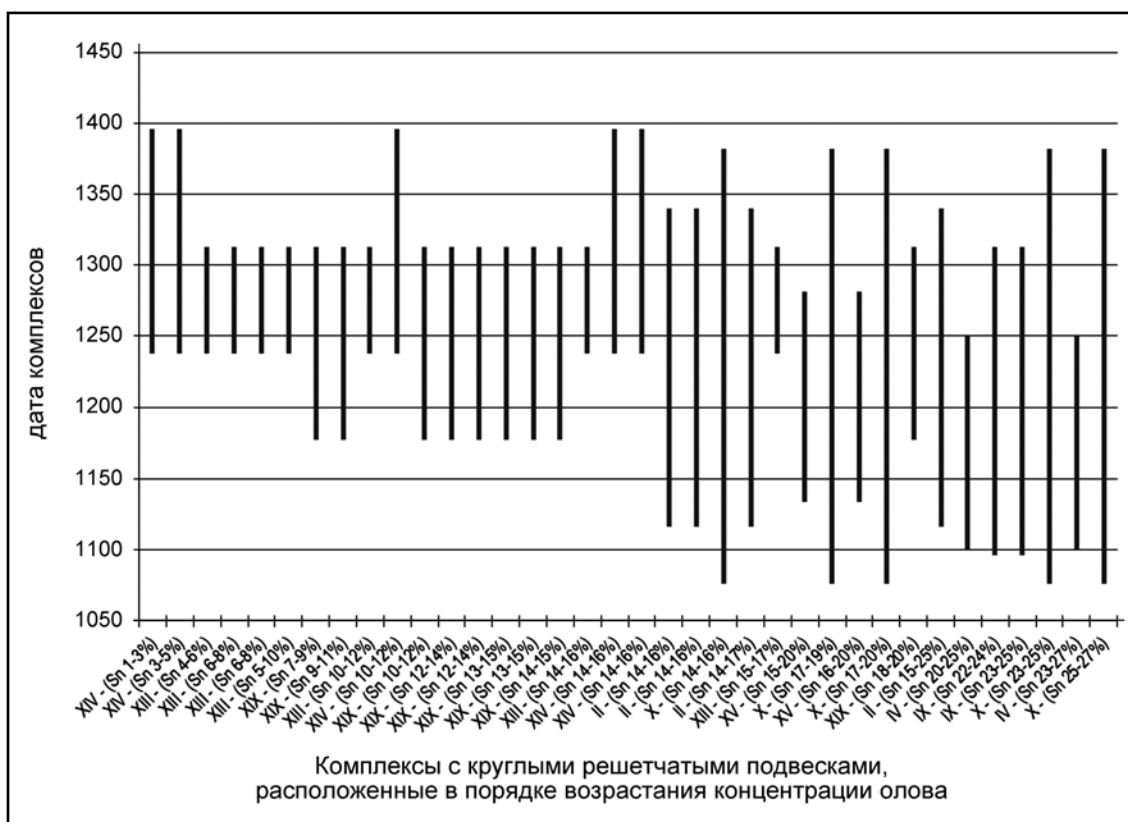


Рис. 3. Диаграмма изменения содержания олова в круглых решетчатых подвесках со временем: II — Большие Поля, к.7/3; IV — Вопша, п. 6а; IX — Крапивна, к.3; X — Крапивна, к.12; XIII—Малая Каменка, к.4/2; XIV—Малая Каменка, ж.27/2; XV—Малые Поля, ж.9; XIX — Ольгин Крест, к.17.

Fig. 3. Diagram of the chronological trend in tin content in the alloys of round laced pendants: II — Bol'shie Polya, bar. 7/3; IV—Vopsha, grav. 6a.; IX — Krapivna, bar. 3; X — Krapivna, bar. 12; XIII—Malaya Kamenka, bar. 4/2; XIV—Malaya Kamenka, bur. 27/2; XV—Malye Polya, bur. 9; XIX — Ol'gin Krest, bar. 17.

На основании проведенного РФЛА была выявлена тенденция снижения процентного содержания главного компонента сплава (олова) в металле рассматриваемых подвесок с течением времени (Чугунова 2007а: 120). Тенденцию иллюстрирует диаграмма, помещенная на рис. 3⁹. На оси абсцисс расположены обозначения комплексов подвесок, упорядоченных по возрастанию содержания олова в составе их сплавов; по оси ординат отложены хронологические интервалы, отвечающие датировкам комплексов (Лесман 1984: 142—148; Рябинин 1981: 62—87). Как видно из диаграммы, подвески из низкооловянистых сплавов (2—14% Sn) находились в комплексах, имеющих компактную позднюю дату — 2-ю пол. XIII в., — при этом подвески из высокооловянистых сплавов (15—26% Sn) найдены в заметно более ранних комплексах. В комплексах Малая Каменка, к. 4/2 и Ольгин

крест, к. 17 (табл. 1: XIII, XIX) среди низкооловянистых подвесок встречаются отлитые и из высокооловянистых сплавов (по 1 экз., табл. 1: 29, 38¹⁰). Ранние комплексы были датированы Ю.М. Лесманом широкими хронологическими интервалами, что несколько «размывает» наглядность иллюстративной схемы.

Обнаруженную тенденцию снижения содержания олова в круглых решетчатых подвесках 2-й пол. XIII в. по сравнению с более ранними подвесками уверенно интерпретировать мы не можем¹¹. Отметим только, что пример сплавов круглых решетчатых подве-

¹⁰ Отметим, что подвеска №38 (табл. 1) имеет выраженные признаки длительного бытования.

¹¹ Напрашивающаяся связь с событиями, охватившими Восточную и Центральную Европу в результате монгольской экспансии 1-й пол. XIII в., и/или с обострением в это же время новгородско-орденских отношений, представляется несколько прямолинейной и требует развернутых обоснований, выходящих за рамки настоящей работы.

⁹ На диаграмме помещены подвески (36 экз.) из восьми надежно датированных комплексов.

сок является частным случаем проявления более общей тенденции, замеченной нами на материале сплавов ювелирных украшений XI—XIV вв. данного региона (Чугунова 2007а: 122). По нашим данным, для периода XI—XII/XIII вв. предметы, сплавы которых содержат $\text{Sn} > 20\%$, составляют 43% от общего числа исследованных украшений, а для последующего интервала XIII—XIV вв. их доля сокращается до 10% (Чугунова 2007а: 120—122).

Если выделенная нами связь содержания олова в сплавах круглых решетчатых подвесок Северо-Запада с датами таких подвесок верна, то это позволяет датировать упомянутые выше подвески — случайные находки Батецкого района (табл. 1: 1—7, I). По содержанию олова (17—25% Sn) эти украшения относятся к высокооловянным подвескам, что, возможно, указывает на датировку их XII в.

Другим примером информативности исследования химического состава сплавов средневековых украшений, происходящих из комплексов, в целом синхронных комплексам с круглыми решетчатыми подвесками, являются бубенчики (рис. 2: 4—7).

Разнообразные бубенчики являлись широко распространенными украшениями Северо-Западной Руси (Мальм, Фехнер 1967: 133; Седова 1981: 156; Рябцева 2001: 74—75, 424). Проанализированы сплавы 71 бубенчика. Из этого числа 70 бубенчиков происходили из 18 погребальных комплексов 13 некрополей, расположенных в двух микрорегионах Северо-Запада: в окрестностях г. Гдов и на восточной периферии Ижорского плато (рис. 1). Еще 1 бубенчик, найденный в Полу-жье, является случайной находкой¹². Объединим могильники восточного берега верховьев р. Нарвы, бассейна р. Плюссы и восточного берега Чудского озера в одну группу и условно назовем ее «гдовская» серия. «Ижорской»¹⁴ серией назовем памятники верхнего течения р. Оредеж и северо-восточной периферии

Ижорского плато (рис. 1). Результаты анализов приведены в табл. 2.

Большинство бубенчиков отлиты из бронзы (94% от общего числа бубенчиков), в т. ч. из цинксоодержащей бронзы (20%). Обнаружились также сравнительно низкоцинковые латуни (6%). Бронзовые бубенчики были отлиты из бронзы: оловянной (29%), цинково-оловянной (7%), оловянно-свинцовой (21%), оловянно-свинцовой с содержанием цинка (4%), свинцово-оловянной (24%), свинцово-оловянной с содержанием цинка (9%). Все латунные бубенчики были отлиты из многокомпонентной латуни. Содержание главных элементов сплавов (олова, свинца и цинка) варьировалось в широких пределах. Содержание олова в сплавах изменялось от 1 до 25,5%, свинца — от 3 до 16%, цинка — от 0,3 до 8%.

Из оловянной бронзы было выполнено 20 бубенчиков. Из этого числа металл 13 изделий отвечает сплаву Cu-Sn, 6 изделий — сплаву Cu-(Sn), 1-го изделия — сплаву Cu-(Sn)-(Sb) (табл. 2).

Из цинково-оловянной бронзы было выполнено 5 бубенчиков. Из этого числа металл 3 изделий отвечает сплаву Cu-Sn-(Zn), по одному изделию — сплавам Cu-Sn-(Zn)-(As) и Cu-(Sn)-(Zn)-(Sb) (табл. 2).

Из оловянно-свинцовой бронзы выполнено 15 бубенчиков. Из этого числа металл 7 изделий отвечает сплаву Cu-Sn-Pb, 6 изделий — сплаву Cu-Sn-(Pb), по одному изделию — сплавам Cu-Sn-(Pb)-(Sb) и Cu-(Sn)-(Pb)-(Sb) (табл. 2).

Из оловянно-свинцовой бронзы с содержанием цинка выполнено 3 бубенчика. Из этого числа 1 изделие отвечает сплаву Cu-Sn-Pb-(Zn), и 2 изделия — Cu-Sn-(Pb)-(Zn) (табл. 2).

Из свинцово-оловянной бронзы выполнено 17 бубенчиков. Из этого числа металл 3 изделий отвечает сплаву Cu-Pb-Sn, 2-х изделий — сплаву Cu-Pb-Sn-(As), 1-го изделия — сплаву Cu-Pb-Sn-(Sb)-(As), 6 изделий — Cu-Pb-(Sn), по одному изделию — сплавам Cu-Pb-(As)-(Sn)-(Sb)-(Ni) и Cu-(Pb)-(Sn), 2-х изделий — сплаву Cu-(Pb)-(As)-(Sn)-(Ni), 1-го изделия — сплаву Cu-(As)-(Pb)-(Ni)-(Sb)-(Sn) (табл. 2).

Из свинцово-оловянной бронзы с содержанием цинка выполнено 7 бубенчиков. Из этого числа металл 2-х изделий отвечает сплаву Cu-Pb-Sn-Zn, 1-го изделия — сплаву Cu-Pb-Sn-Zn-(As), по 2 изделия — сплавам Cu-Pb-Sn-(Zn) и Cu-Pb-(Sn)-(Zn) (табл. 2).

Из многокомпонентных латуней выполнено 4 бубенчика. Из этого числа металл 2-х изделий отвечает сплаву Cu-Zn-Pb-(Sn), а ме-

¹² Батецкий район (табл. 2: 71 (I)).

¹³ Табл. 2: Большие Поля, ж. 23/2 (III); Большие Поля, ж. 16/1 (XXV); Заяни, к. 196 (V); Калихновщина к. 62 (VI); Калихновщина, к. 36 (VII); Калихновщина, к. 80 (VIII); Куричок, к. 1 (XI); Лопатово, к. 7/2 (XII); Малая Каменка, ж. 1/2 (XVI); Ольгин Крест, к. 5 (XVIII); Ольгин Крест, к. 17 (XIX); Савиновщина, ж. 8/2 (XXII); Савиновщина, ж. 15 (XXIII); Скорятина Гора, к. 5 (XXVI).

¹⁴ Табл. 2: Вопша, п. 6а (IV); Ново-Сиверская, ж. 124 (XVII); Старо-Сиверская, ж. 20 (XXIV); Дятлицы, к. 5 (XXVII).

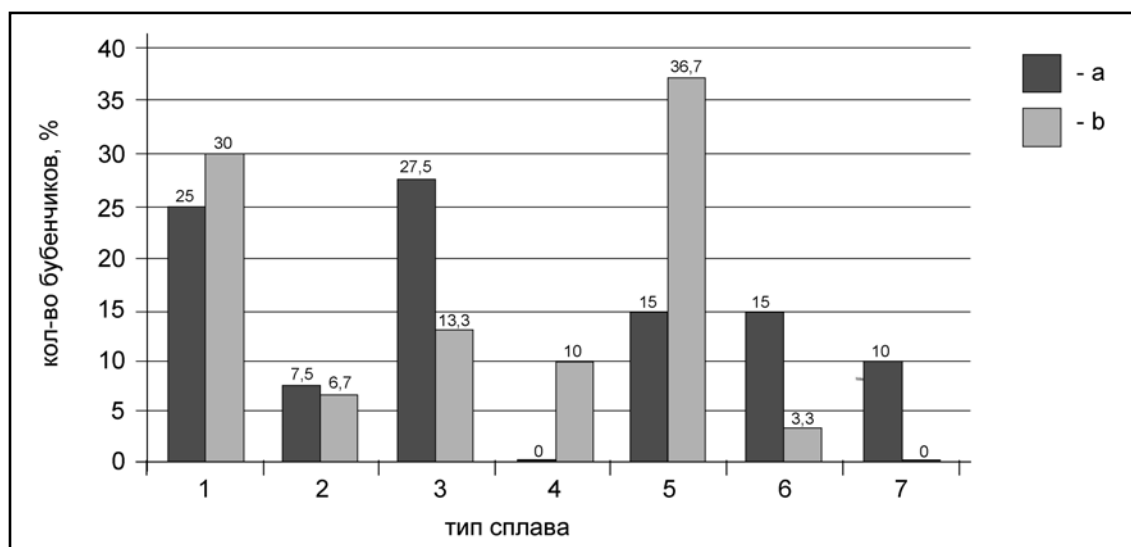


Рис. 4. Сплавы бубенчиков «гдовской» (а) и «ижорской» (б) серий. Типы сплавов: 1 — оловянная бронза; 2 — цинково-оловянная бронза; 3 — оловянно-свинцовая бронза; 4 — оловянно-свинцовая бронза с содержанием цинка; 5 — свинцово-оловянная бронза; 6 — свинцово-оловянная бронза с содержанием цинка; 7 — латуни.

Fig. 4. Types of alloys in the bells of "Gdov" (a) and "Izhora" (b) series. Types of alloys: 1 — tin bronze; 2 — zinc tin bronze; 3 — tin-lead bronze; 4 — zinc tin-lead bronze; 5 — lead-tin bronze; 6 — zinc lead-tin bronze; 7 — brass.

талл 2-х других изделий отвечает сплаву Cu-Pb-Zn-Sn (табл. 2).

Таким образом, сплавы большинства (73%) проанализированных украшений относятся к оловянной, оловянно-свинцовой и свинцово-оловянной бронзам.

Распределение частот встречаемости типов сплавов бубенчиков «гдовской» и «ижорской» серий отображает диаграмма, помещенная на рис. 4.

Отметим, какие отличия прослеживаются между сплавами «гдовской» и «ижорской» серий. Так, хотя среди бубенчиков, отлитых из оловянных бронз (рис. 4: 1), изделия, относящиеся к «гдовской» и «ижорской» сериям распределяются почти равномерно (10 и 9 экз. соответственно), но сплавы Cu-Sn представлены преимущественно в «гдовской» серии (9 из 12), а сплавы Cu-(Sn) — в «ижорской» серии (6 из 7)¹⁵ (табл. 2: 23). Среди бубенчиков, отлитых из оловянно-свинцовых бронз (рис. 4: 3), преобладают изделия «гдовской» серии (11 из 15 экз.), при этом только один экземпляр (табл. 2: 55) отличается низким содержанием олова. Среди бубенчиков, отлитых из свинцово-оловянных бронз (рис. 4: 5), заметно преобладают бубенчики «ижорской» серии (11 экз. из 17). При этом в сплавах этой группы, характеризующихся сравнительно высоким содержанием олова, абсолютно преобладают

изделия «гдовской» серии (5 экз. из 6). Среди цинково-оловянных бронз (рис. 4: 2) изделия, относящиеся к «гдовской» и «ижорской» сериям, распределяются почти равномерно (3 и 2 экз. соответственно), но сплавы этой группы, характеризующиеся сравнительно высоким содержанием олова, абсолютно преобладают (4 экз. из 5) и преимущественно относятся к изделиям «гдовской» серии; единственный сплав данной группы, содержащий сравнительно мало олова (табл. 2: 28), относится к «ижорской» серии. Все оловянно-свинцовые бронзы с содержанием цинка (рис. 4: 4) встречаются у бубенчиков «ижорской» серии. Среди свинцово-оловянных бронз с содержанием цинка (рис. 4: 6) абсолютно преобладают изделия «гдовской» серии (6 экз. из 7), причем единственное изделие этой группы, относящееся к «ижорской» серии (табл. 2: 32), выделяется сравнительно низким содержанием олова. Все латуни выборки, как уже было отмечено, встречаются среди изделий «гдовской» серии (рис. 4: 7).

Таким образом, сплавы бубенчиков «гдовской» серии отличаются от сплавов «ижорской» серии более высоким содержанием олова и цинка¹⁶.

¹⁵ Считая Cu-(Sn)-(Sb).

¹⁶ Высказанное нами ранее утверждение, что в сплавах «ижорской» серии цинк в значимых значениях не встречается (Чугунова 2007б: 140) должно быть скорректировано.

Сплавы выборки в качестве значимых составляющих содержат мышьяк ($As=1\text{—}4\%$), сурьму ($Sb=1\text{—}2,5\%$) и никель ($Ni=1,2\text{—}2,5\%$). Среди 70 исследованных сплавов «гдовской» и «ижорской» серий таких сплавов — 13 (ок. 18%). Большинство этих сплавов относится к «ижорской» серии (8 экз. из 13). При этом значимое содержание в сплаве никеля обнаруживается только в металле бубенчиков «ижорской» серии (4 экз.).

Таким образом, сплавы бубенчиков «ижорской» серии отличаются от сплавов «гдовской» серии присутствием в сплавах никеля, и большей частотой встречаемости мышьяка и сурьмы в значимых содержаниях.

Из приведенных выше данных следует, что сплавы бубенчиков «гдовской» и «ижорской» серий различаются по химическому составу, причем эта разница обнаруживается на всех уровнях классификации сплавов (бронзы и латуни; сравнительно много- и малооловянные бронзы; присутствие в сплавах таких составляющих, как мышьяк, сурьма и никель, в значимых ($>1\%$), но низких содержаниях). Заметим, что различающие признаки имеют сложный характер: хотя большинство цинк содержащих бронз встречено среди сплавов «гдовской» серии, но все три экземпляра оловянно-свинцовых бронз с содержанием цинка обнаруживаются среди сплавов бубенчиков «ижорской» серии.

Если выделенная нами связь содержаний составляющих сплавов бубенчиков Северо-Запада с микрорегионами, в которых находились погребальные комплексы с бубенчиками, верна, то это позволяет указать на большую близость сплава упомянутого выше бубенчика — случайной находки Батецкого района (табл. 2: 71 (I)) со сплавами бубенчиков «гдовской» серии.

Обнаруженная разница составов, очевидно, объясняется разными источниками сырья. Возможно, при производстве бубенчиков «гдовской» серии чаще использовался латунный лом.

Среди погребальных комплексов, содержащих изделия рассмотренной нами выборки, есть два комплекса (Вопша, п. 6а, (IV) и Ольгин крест, к. 17 (XIX)), из материала которых были проанализированы сплавы и круглых решетчатых подвесок (табл. 1: 10, 11 (IV); табл. 1: 37—45 (XIX)), и бубенчиков (табл. 2: 45, 46 (IV); табл. 2: 64—69 (XIX)). В целом тенденция, отмеченная для составов сплавов круглых решетчатых подвесок, обнаруживается и для составов сплавов бубенчиков, хотя граничные значения в последнем случае несколько иные. В сплавах подвесок раннего комплекса IV содержится 22,5% и 25% олова; в металле бубенчиков этого комплекса содержится 12,5% и 19,5% олова. В сплавах 6 подвесок комплекса XIX, занимающего промежуточное положение между ранними и поздними комплексами, содержится 8—19% олова: в 5 случаях 8—14,5%, и в 1 случае — 19%¹⁷ (напомним, что для сплавов ранних комплексов рассмотренной выборки характерно 15—26% олова, а для поздних комплексов — 2—14%); в металле бубенчиков этого комплекса содержится 3% и 5,5% олова.

Заметим, что в ходе исследования четкой зависимости состава металла от морфологии подвесок и типологии бубенчиков замечено не было.

Приведенные результаты свидетельствуют об имеющемся потенциале количественных археометрических исследований для решения археологических задач, связанных с датировкой и выяснением происхождения средневековых изделий из цветных металлов.

Литература

- Егорьев А. Н. 2008. О цементационном получении бронзы и латуни в древности. *АВ* 15, 157—162.
- Ениосова и др. 2008: Ениосова Н. В., Митоян Р. А., Сарачева Т. Г. 2008. Химический состав ювелирного сырья эпохи средневековья и пути его поступления на территорию Древней Руси. В: Рындина Н. В. (отв. ред.). *Цветные и драгоценные металлы и их сплавы на территории Восточной Европы в эпоху средневековья*. Москва: Восточная литература, 107—191.
- Ениосова Н. В., Митоян Р. А. 2014. Рентгеноспектральный метод анализа археологического металла: преимущества, ограничения и ловушки в процессе измерения и интерпретации. В: Ситдинов А. Г., Макаров Н. А., Деревянко А. П. (ред.). *Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда IV*. Казань: Отечество, 143—146.
- Ениосова Н. В., Сингх В. К., Степанов А. М. 2018. Сырьевые слитки новгородских ювелиров. В: Сингх В. К. (отв. ред.-сост.). *Нескончаемое лето. Сборник статей в честь Е. А. Рыбиной*. Москва: Великий Новгород, 62—73.
- Зайцева И. Е., Сарачева Т. Г. 2003. Цветной металлвятичей в XII—XIII веках (сравнительно-исторический анализ городских и сельских материалов). В: Макаров Н. А., Чернецов А. В. (отв. ред.). *Русь в XIII веке. Древности темного времени*. Москва: Наука, 290—303.

¹⁷ Как уже отмечалось выше, данная подвеска (табл. 1: 38), в отличие от остальных подвесок комплекса Ольгин Крест, к. 17 (XIX), имеет выраженные следы долгого использования.

- Коновалов А. А. 2008. Цветной металл (медь и ее сплавы) в изделиях Новгорода X—XV вв. В: Рындина Н. В. (отв. ред.). *Цветные и драгоценные металлы и их сплавы на территории Восточной Европы в эпоху средневековья*. Москва: Восточная литература, 9—106.
- Королева Э. В. 1996. Результаты спектрального анализа ювелирных изделий средневекового Пскова. В: *Археологическое изучение Пскова 3* (1). Псков, 229—300.
- Лесман Ю. М. 1984. Погребальные памятники Новгородской земли и Новгород (проблема синхронизации). В: Лебедев Г. С. (ред.). *Археологическое исследование Новгородской земли*. Ленинград: ЛГУ, 118—153.
- Лобода и др. 2018: Лобода А. Ю., Терещенко Е. Ю., Антипенко А. В., Ретивов В. М., Пресняков М. Ю., Кобылина Н. Н., Кондратьев О. А., Шишлина Н. И., Яцишина Е. Б., Кашкаров П. К. 2018. Методы определения элементного состава металла археологических объектов при коррозионных наслоениях и в ограниченных условиях пробоотбора материала. *ПА* 26 (4), 203—221.
- Мальм В. А., Фехнер М. В. 1967. Привески-бубенчики. В: Рыбаков Б. А. (ред.). *Очерки по истории русской деревни X—XIII вв.* Труды ГИМ 43. Москва: ГИМ, 133—141.
- Рябцева С. С. 2001. *Древнерусский женский ювелирный убор IX—XIII вв. в контексте евразийских культурных связей (основные тенденции формирования)*. Дисс. ... канд. ист. наук. Санкт-Петербург.
- Рябинин Е. А. 1981. Зооморфные украшения Древней Руси X—XIV вв. САИ Е1—60. Ленинград: Наука.
- Седова М. В. 1981. *Ювелирные изделия древнего Новгорода (X—XV вв.)*. Москва: Наука.
- Седых В. Н., Френкель Я. В. 2019. Цветной металл Тимеревского поселения (по материалам раскопок 1976—1977 гг.). В: *XVI Тихомировские краеведческие чтения*. Материалы научной конференции. Ярославль, 256—290.
- Седых и др. 2019: Седых В. Н., Френкель Я. В., Чугунова К. С. 2019. Результаты археометрического анализа монет из Тимеревского археологического комплекса и поселения Михайловское. В: *Эпоха викингов в восточной Европе в памятниках нумизматики VIII—XI вв.* Материалы IV Междуна-
- родной нумизматической конференции. Санкт-Петербург: СИААМЗ; Знак, 41—52.
- Тишкин А. А., Хаврин С. В. 2006. Использование рентгено-флюоресцентного анализа в археологических исследованиях. В: *Теория и практика археологических исследований* (2). Барнаул: АлтГУ, 74—86.
- Черных Е. Н., Барцева Т. Б. 1972. Сплавы цветных металлов. В: Барцева Т. Б., Вознесенская Г. А., Черных Е. Н. *Металл черняховской культуры*. МИА 187. Москва: Наука, 70—120.
- Чугунова К. С. 2007а. Исследование состава металла круглых решетчатых подвесок. В: *Древняя Русь. Вопросы медиевистики* 29 (3). Москва, 120—122.
- Чугунова К. С. 2007б. Исследование состава металла бубенчиков (по материалам погребальных комплексов). В: *Ювелирное искусство и материальная культура*. Тезисы докладов XVI коллоквиума. Санкт-Петербург: ГЭ, 139—142.
- Шемаханская и др. 1998: Шемаханская М. С., Дубровин М. Ф., Дубровин А. Ф. 1998. Состав металла как датирующий признак русской мелкой пластики. В: *Экспертиза и атрибуция произведений изобразительного искусства*. Материалы II научной конференции. Москва: Магnum Арс, 185—188.
- Craddock P. T. 1981. The Copper alloys of Tibet and their background. In: Oddy W. A., Zwalf W. (eds.). *Aspect of Tibetan Metallurgy*. British Museum Occasional Paper 15. London, 1—31, 125—137.
- Craddock P. T. 2009. *Scientific Investigation of Copies, Fakes and Forgeries*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Historical Technology... 2012: Meeks N., Cartwright C., Meek A., Mongiati A. (eds.). 2012. *Historical Technology, Materials and Conservation. SEM and Microanalysis*. London: Archetype Publications; The British Museum.
- Kossolapov A. J., Chugunova X. S. 2005. Authenticating Ancient Gold Using The U-He Radiogenic Clock (2). *Bulletin of Miho Museum* V, 80—86.
- Kharakwal J. S., Gurjar L. K. 2006. Zinc and Brass in Archaeological Perspective. *Ancient Asia* 1, 139—159.
- Meeks N. D. 1986 Tin-Rich Surfaces on Bronze — Some Experimental and Archaeological Considerations. *Archaeometry* 28 (2), 133—162.

References

- Egor'kov, A. N. 2008. In *Arkheologicheskie vesti (Archaeological News)* 15, 157—162 (in Russian).
- Eniosova, N. V., Mitoian, R. A., Saracheva, T. G. 2008. In Ryndina, N. V. (ed.). *Tsvetnye i dragotsennye metally i ikh splavy na territorii Vostochnoi Evropy v epokhu srednevekov'ia (Non-Ferrous and Precious Metals and their Alloys in Medieval Eastern Europe)*. Moscow: "Vostochnaia Literatura" Publ., 107—191 (in Russian).
- Eniosova, N. V., Mitoian, R. A. 2014. In Sitdikov, A. G., Makarov, N. A., Derevianko, A. P. (eds.). *Trudy IV (XX) Vserossiiskogo arkheologicheskogo s'ezda v Kazani (Proceedings of the 4th (20th) All-Russian Archaeological Meeting in Kazan)* IV. Kazan: "Otechestvo" Publ., 143—146 (in Russian).
- Eniosova, N. V., Singh, V. K., Stepanov, A. M. 2018. In Singh, V. K. (ed., comp.). *Neskonchaemoe leto. Sbornik statei v chest' E. A. Rybinoi (Endless Summer: Ad gloriam E. Rybina)*. Moscow: Veliky Novgorod, 62—73 (in Russian).
- Zaitseva, I. E., Saracheva, T. G. 2003. In Makarov, N. A., Chernetsov, A. V. (eds.). *Rus' v XIII veke: drevnosti Temnogo vremeni (Russia in the 13th Century: Antiquities of the Dark Age)*. Moscow: "Nauka" Publ., 290—303 (in Russian).
- Kononov, A. A. 2008. In Ryndina, N. V. (ed.). *Tsvetnye i dragotsennye metally i ikh splavy na territorii Vostochnoi Evropy v epokhu srednevekov'ia (Non-Ferrous and Precious Metals and their Alloys in Medieval Eastern Europe)*. Moscow: "Vostochnaia Literatura" Publ., 9—106 (in Russian).
- Koroleva, E. V. 1996. In *Arkheologicheskoe izuchenie Pskova (Archaeological Study of Pskov)* 3 (1). Pskov, 229—300 (in Russian).
- Lesman, Yu. M. 1984. In Lebedev, G. S. (ed.). *Arkheologicheskoe issledovanie Novgorodskoi zemli (Archaeological Study of the Novgorod Land)*. Leningrad: Leningrad State University, 118—153 (in Russian).
- Loboda, A. Yu., Tereshchenko, E. Yu., Antipenko, A. V., Retivov, V. M., Presniakov, M. Yu., Kobylyina, N. N., Kondrat'ev, O. A., Shishlina, N. I., Iatsishina, E. B., Kashkarov, P. K. 2018. In *Povolzhskaya arkheologiya (Volga River Region Archaeology)* 26 (4), 203—221 (in Russian).
- Mal'm, V. A., Fekhner, M. V. 1967. In Rybakov, B. A. (ed.). *Ocherki po istorii russkoi derevni X—XIII vv. (Sketches on History of the Russian Village of 10th—13th Centuries)*. Series: *Trudy Gosudarstvennogo istoricheskogo muzeia (Proceedings of the State Historical Museum)* 43. Moscow: State

- Historical Museum, 133—141 (in Russian).
- Ryabtseva, S.S. 2001. *Drevnerusskii zhenskii iuvelirnyi ubor IX—XIII vv. v kontekste evraziiskikh kul'turnykh svyazei (osnovnye tendentsii formirovaniia) (Early Russian Feminine Jewelry Set in the Context of Eurasian Cultural Relations: Main Development Trends)*. PhD Diss. Saint Petersburg (in Russian).
- Riabinin, E.A. 1981. *Zoomorfnye ukrasheniia Drevnei Rusi X—XIV vv. (Zoomorphic Adornments of the Early Rus in 10th—14th Centuries)*. Series: Svod Arkheologicheskikh Istochnikov (Corpus of Archaeological Sources) E1—60. Leningrad: "Nauka" Publ. (in Russian).
- Sedova, M.V. 1981. *Iuvelirnye izdeliia drevnego Novgoroda (X—XV vv.) (Jewelry of Old Novgorod (10th—15th Centuries))*. Moscow: "Nauka" Publ. (in Russian).
- Sedykh, V.N., Frenkel', Ya. V. 2019. In *XVI Tikhomirovskie kraevedcheskie chteniia (16th Tikhomirov Conference on Local History)*. Yaroslavl, 256—290 (in Russian).
- Sedykh, V.N., Frenkel', Ya. V., Chugunova, K. S. 2019. In *Epokha vikingov v Vostochnoi Evrope v pamiatnikakh numizmatiki VIII—XI vv. (Viking Age in the Eastern Europe by 8th — 11th Century Numismatic Sources)*. Saint Petersburg: Staraya Ladoga Historical, Architectural and Archaeological Museum and Preservation Area; "Znak" Publ., 41—52 (in Russian).
- Tishkin, A.A., Khavrin, S. V. 2006. In *Teoriia i praktika arkheologicheskikh issledovaniia (Theory and Practice of Archaeological Research)* (2). Barnaul: Altai State University, 74—86 (in Russian).
- Chernykh, E.N., Bartseva, T.B. 1972. In Bartseva, T.B., Voznesenskaia, G.A., Chernykh, E.N. *Metall cherniakhovskoi kul'tury (Metal of the Chernyakhov Culture)*. Series: Materialy i issledovaniia po arkheologii (Materials and Studies in the Archaeology of the USSR) 187. Moscow: "Nauka" Publ., 70—120 (in Russian).
- Chugunova, K.S. 2007. In *Drevniaia Rus'. Voprosy medievistiki (Ancient Russia. Problems of Medieval Studies)* 29 (3). Moscow, 120—122 (in Russian).
- Chugunova, K.S. 2007. In *Iuvelirnoe iskusstvo i material'naia kul'tura (Jeweler's Art and Material Culture)* XVI. Saint Petersburg: State Hermitage Museum, 139—142 (in Russian).
- Shemakhanskaia, M.S., Dubrovin, M.F., Dubrovin, A.F. 1998. In *Ekspertiza i atributsiia proizvedenii izobrazitel'nogo iskusstva (Examination and Attribution of Works of Art)* II. Moscow: "Magnum-Ars" Publ., 185—188 (in Russian).
- Craddock, P.T. 1981. The Copper alloys of Tibet and their background. In Oddy, W.A., Zwalf, W. (eds.). *Aspect of Tibetan Metallurgy*. British Museum Occasional Paper 15. London, 1—31, 125—137.
- Craddock, P.T. 2009. *Scientific Investigation of Copies, Fakes and Forgeries*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Meeks, N., Cartwright, C., Meek, A., Mongiatti, A. (eds.). 2012. *Historical Technology, Materials and Conservation. SEM and Microanalysis*. London: Archetype Publications; The British Museum.
- Kossolapov, A.J., Chugunova, X.S. 2005. Authenticating Ancient Gold Using The U-He Radiogenic Clock (2). *Bulletin of Miho Museum* V, 80—86.
- Kharakwal, J.S., Gurjar, L.K. 2006. Zinc and Brass in Archaeological Perspective. *Ancient Asia* 1, 139—159.
- Meeks, N.D. 1986 Tin-Rich Surfaces on Bronze — Some Experimental and Archaeological Considerations. *Archaeometry* 28 (2), 133—162.

Статья поступила в сборник 5 марта 2020 г.

Ksenia Chugunova (Saint Petersburg, Russian Federation). State Hermitage Museum¹.

Чугунова Ксения Сергеевна (Санкт-Петербург, Россия). Государственный Эрмитаж.

E-mail: askachu@yandex.ru

Address: ¹ Dvortsovaya Emb., 34, Saint Petersburg, 191186, Russian Federation