

**ПРИМЕНЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОММУНИКАЦИИ
НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ БЕЛАРУСИ В X–XVIII ВВ.
(НА ПРИМЕРЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ)**

И.В. Магалинский, канд. ист. наук, доц.,

Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой, Беларусь

Представлены результаты исследования состояния и перспектив использования естественнонаучных методов для изучения направлений международной коммуникации на территории Северной и Центральной Беларуси в X–XVIII вв. на примере изделий из цветных металлов. Автор приходит к выводу, что научный синтез археологии и естественнонаучных дисциплин чрезвычайно актуален и позволяет расширить представления об особенностях производства и отличительных чертах технологических операций мастеров-ювелиров, выделить основные направления культурно-хозяйственных связей отдельных регионов в древности.

***Ключевые слова:** международные коммуникации, археометаллургия, археология Полоцкой земли, ювелирное ремесло, междисциплинарные исследования.*

В результате многолетних археологических исследований на территории Полоцка и Полоцкой земли была накоплена значительная коллекция изделий из цветных металлов. Данная категория предметов имеет большой исследовательский потенциал. Предметы содержат сведения о художественном вкусе и уровне профессионального мастерства мастеров-ювелиров, о культурно-хозяйственных связях региона в древности, направлениях эволюции древней техники и технологии.

На современном этапе развития науки очень важно использование наряду с традиционными методами естественнонаучных подходов, среди которых следует отметить изучение элементного состава и структуры древних предметов из цветных металлов. Использование междисциплинарного подхода значительно расширяет наши представления о направлениях международной коммуникации региона в древности, позволит выделить традиции местной металлообработки, проследить основные черты в развитии ювелирного ремесла.

Первые работы в направлении изучения химического состава древних изделий из цветных металлов из Полоцка проводились в 60-е гг. XX в. в лаборатории археологической технологии Ленинградского отделения Института археологии АН СССР [1, с. 268]. Элементный состав изделий из цветных металлов исследовали методом оптико-эмиссионного спектрального анализа (ОЭСА), который основан на измерении длины волны и интенсивности спектра излучения вещества в источнике света и качественно отличаются малой массой пробы (7–10 мг) и возможностью определения малых концентраций элементов. Существенным недостатком метода является погрешность определения элементов с высокой концентрацией. Кроме того, этот метод является разрушающим, что неприемлемо для музейных предметов и существенно ограничивает область применения этого метода только находками из раскопок, не поступившими в музейные коллекции [2, с. 114].

В 2010-х гг. появляется ряд исследований, посвященных изучению химического состава изделий из цветных металлов с территории г. Полоцка, проведенных И.В. Магалинским [3-7]. Работы были выполнены в Институте физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси методами лазерного спектрального анализа (166 экз.) и оптико-эмиссионного спектрального анализа (20 экз.). Изучение результатов анализов позволило установить наиболее распространенные группы сплавов у полоцких ювелиров, выявить направления межкультурных коммуникаций Полоцка в средние века, определить характеристики металлического сырья, проследить взаимосвязь между типологическими и хронологическими группами изделий из цветных металлов [7, с. 100].

Лазерный спектральный анализ применялся также для изучения химического состава арабских куфических дирхемов из знаменитого Казянского клада. Результатом этой работы стала информационная база, содержащая данные о химическом составе монет [8].

Качественный и количественный элементный анализ сплавов проводили с помощью лазерного эмиссионного анализатора, разработанного в Институте физики НАН Беларуси. Важнейшими особенностями лазерного метода спектрального анализа являются экспресс-анализ в режимах практически неразрушающего контроля, отсутствие или минимальная предварительная подготовка пробы, возможность определения элементного состава следовых количеств вещества, проведение одновременный многоэлементный анализ [8, с. 27].

В последние годы на базе Полоцкого государственного университета проводится изучение химического состава изделий из цветных металлов Полоцка и Полоцкой земли. Исследования элементного состава проводится методом оптико-эмиссионного спектрального анализа в отделе «Испытательно-исследовательский центр» Полоцкого государственного университета под руководством С.Ф. Денисенка на портативном искровом оптико-эмиссионном спектрометре SPECTROPORT производства Spectro Analytical Instruments GmbH.

Кроме того, в 2021 г. Для археологической лаборатории Полоцкого государственного университета был приобретен портативный РФ-спектрометр Vanta C производства компании Olimpus. Данный спектрометр работает по методу рентгенофлуоресцентного анализа, мобилен, не требует предварительной подготовки образца и не наносит повреждений артефактам.

Еще одним важным направлением междисциплинарных исследований является изучение строения металлов. Изделия из цветных металлов Полоцка до последнего времени не становились объектом специальных исследований. Основное внимание исследователи уделяли изучению строения изделий из черных металлов. Наибольший интерес представляют работы по археометаллографии М.Ф. Гурина [9, 10]. Именно этот исследователь впервые в белорусской археологической науке провел большую серию структурных анализов репрезентативной коллекции археологических артефактов с территории Беларуси. Благодаря его усилиям удалось проследить особенности техники и технологии производства древних мастеров, выявить отличительные черты исходного металла, проследить специфику производственных процессов.

Металлографический анализ предполагает изучение макро- и микроструктуры металлов и сплавов с помощью визуального наблюдения при различных увеличениях, представляет собой комплекс оптических исследований, инструментом которых является металлографический микроскоп. Метод, применяемый в археологии, является частью металлографии — науки, изучающей взаимосвязи между составом, строением и свойствами металлов и сплавов, а также закономерности их изменения при термическом, механическом, физико-химическом и других видах воздействия. Применение металлографического анализа требует наличия специального оборудования [11, с. 157].

Специальное изучение структуры металла изделий из цветных металлов с территории Полоцка и Полоцкой земли до настоящего времени не проводилось. Это связано с рядом

причин, важнейшей из которых является отсутствие доступа археологов к современному металлографическому оборудованию, а также ограниченность использования традиционных металлографических подходов для изучения предметов, хранящихся в музейных коллекциях.

В настоящее время на базе металлографической лаборатории Полоцкого государственного университета начаты работы по изучению структуры изделий из цветных металлов, происходящих с территории Северной и Центральной Беларуси.

В ходе исследования структуры 206 образцов удалось выявить определенные технологические приемы их изготовления. Установлено, что большинство образцов в выборке изготовлены методом литья, а последующая доводка была связана с деформирующими приемами обработки давлением и отжигом.

Таким образом, научный синтез археологии и естественных наук позволит расширить наши представления об особенностях производства и особенностях технологических операций мастеров-ювелиров, выделить отличительные черты материальной культуры и основные направления международных коммуникаций на территории Северной и Центральной Беларуси в X-XVIII вв.

Список использованных источников

1. Наумов, Д.В. Химическое и структурное исследование некоторых предметов из Полоцка XII–XIII стст. / Д.В. Наумов // *Белорусские древности. Доклады к конференции по археологии Белоруссии* (январь–февраль 1968 г.). – Минск : Институт истории АН БССР, 1968. – С. 298–306.
2. Ениосова, Н.В. Химический состав ювелирного сырья эпохи средневековья и пути его поступления на территорию Древней Руси / Н.В. Ениосова, Р.А. Митоян, Т.Г. Сарачева // *Цветные и драгоценные металлы и их сплавы на территории Восточной Европы в эпоху средневековья*. – М. : Издательская фирма “Восточная литература РАН”, 2008. – С. 107–188.
3. Магалинский, И.В. Новые данные по химическому составу изделий из цветных металлов X–XVIII вв. с территории Северной и Центральной Беларуси / И.В. Магалинский // *Доклады НАН Беларуси*. Т. 65. № 2. – Минск : Беларуская навука, 2021. – С. 241–246.
4. Магалинский, И.В. Применение металлографии для изучения технологии ювелирного производства X–XVIII вв. (по материалам отдельных находок из археологических памятников Северной и Центральной Беларуси) / И.В. Магалинский, О.П. Штемпель // *Вестник Полоцкого государственного университета. Серия А, Гуманитарные науки*. – 2020. – № 9 – С. 111–115.
5. Магалинский, И.В. Химический состав сырьевых слитков из цветных металлов X–XI вв. (по материалам археологических исследований торгово-ремесленного поселения Бирули) / И.В. Магалинский, П.М. Кенько // *Матэрыялы па археалогіі Беларусі. Даследванне беларускіх старажытнасцей* (да 80-годдзя з дня нараджэння А.Г. Калечыц). – Вып. 31. – Мінск : «Беларуская навука», 2020. – С. 64–69.
6. Магалинскі, І.У. Вырабы з каляровых металаў X–XI стст. з тэрыторыі гандлёва-рамесніцкага паселішча Бірулі (суадносіны тыпалагічных і металургічных груп) / І.У. Магалинскі, П.М. Кенько // *Беларускае Падзвінне: вопыт, методыка і вынікі палявых і міждысцыплінарных даследаванняў* : зб. арт. V міжнар. навук. канф., Полацк, 15–16 крас. 2021 г. / Полац. дзярж. ун-т ; пад агульн. рэд. А.І. Корсак (адк. рэд.), В.У. Чараўко, У.Я. Аўсейчыка. – Наваполацк : Полац. дзярж. ун-т, 2021. – С. 64–70.
7. Магалинскі, І.У. Выкарыстанне метадаў прыродазнаўчых навук для вывучэння прадукцыі сярэднявечных металапрацоўчых рамёстваў на тэрыторыі Беларусі (гістарыяграфічны нарыс) / І.У. Магалинскі // *Вестник Полоцкого государственного университета. Серия А, Гуманитарные науки*. – 2018. – № 9 – С. 98–103.
8. Бельков, М.В. Козьянковский клад арабских куфических дирхамов IX–X веков из музейного собрания Национального Полоцкого историко-культурного музея-заповедника / М.В. Бельков, С.Н. Райков. – Полоцк : НПКМЗ, 2011. – 40 с.
9. Гурин, М.Ф. Древнее железо Белорусского Поднепровья (I тысячелетие н. э.) / М. Ф. Гурин. – Минск : Наука и техника, 1982. – 124 с.
10. Гурин, М.Ф. Кузнечное ремесло Полоцкой земли IX–XIII вв. / М.Ф. Гурин. – Минск : Наука и техника, 1987. – 149 с.
11. Равич, И.Г. Металлографический анализ археологических находок из цветного металла / И.Г. Равич // *Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики*. – Тамбов : Грамота, 2017. – № 12 (86) : в 5 ч. – Ч. 1. – С. 157–163.