

УДК 902.2:739

ВЫКАРЫСТАННЕ МЕТАДАЎ ПРЫРОДАЗНАЎЧЫХ НАВУК ДЛЯ ВЫВУЧЭННЯ ПРАДУКЦЫІ СЯРЭДНЯВЕЧНЫХ МЕТАЛААПРАЦОЎЧЫХ РАМЁСТВАЎ НА ТЭРЫТОРЫІ БЕЛАРУСІ (ГІСТАРЫЯГРАФІЧНЫ НАРЫС)

*канд. гіст. навук, дац. І.У. МАГАЛІНСКІ
(Полацкі дзяржаўны ўніверсітэт)*

Разглядаецца гісторыя выкарыстання ў беларускай археалогіі метадаў прыродазнаўчых навук для вывучэння прадукцыі металаапрацоўчых рамёстваў сярэднявечнага перыяду. Адзначаецца, што даследаванне вырабаў з чорных і каляровых металаў сярэднявечнага перыяду метадамі прыродазнаўчых навук у беларускай гістарыяграфічнай традыцыі не мела сістэматычнага характару, а таксама вылучаюцца тры этапы ў гістарыяграфіі праблемы: 1) 60-ыя – першая палова 70-х гг. XX ст.; 2) канец 70-х – 80-х гг. XX ст.; 3) 2000-ыя – 10-ыя гг.

Ключавыя словы: археалогія Беларусі, металаграфія, спектральны аналіз, металаапрацоўчыя рамёствы.

Уводзіны. Археалагічная навука займаецца рэканструкцыяй нашай гісторыі па рэштках матэрыяльнай культуры. Спецыфіка прадмета даследавання абумовіла пэўны набор метадаў яго даследавання. Традыцыйныя падыходы да вывучэння археалагічных артэфактаў часцей за ўсё абмяжоўваюцца выкарыстаннем стандартнага набору агульнанавуковых і спецыяльных метадаў, шырока распаўсюджаных у археалогіі (тыпалагічны, стратыграфічны, іконаграфічны і інш.). Не адмаўляючы значэння гэтых метадаў для вывучэння археалагічнага артэфакта, важна адзначыць, што на сучасным этапе развіцця навукі вялікае значэнне мае ўсебаковае вывучэнне археалагічных матэрыялаў з выкарыстаннем метадаў прыродазнаўчых навук, якія даюць магчымасць удакладняць даціроўкі, вызначаць адметнасці распаўсюджвання розных тыпаў артэфактаў, выяўляць паходжанні вытворчых традыцый, эканамічных сувязяў розных рэгіёнаў у старажытнасці, гісторыю тэхналогіі і інш.

Аднымі з найбольш распаўсюджаных знаходак у культурных напластаваннях з’яўляюцца металічныя вырабы. Сярод гэтай катэгорыі артэфактаў сустракаюцца як масавыя вырабы кавальскага рамяства (цвікі, нажы, скабяныя вырабы і інш.), так і ўнікальныя рэчы індывідуальных тыпаў з каляровых і чорных металаў, якія адлюстроўваюць сукупнасць складаных тэхналагічных навывкаў і прыёмаў сярэднявечных рамеснікаў. У сувязі з гэтым, вывучэнне археалагічнага металу, у тым ліку метадамі прыродазнаўчых навук, дае магчымасць ацаніць агульны ўзровень развіцця рамеснай вытворчасці пэўнага рэгіёна ў старажытнасці.

Мэта артыкулу – прасачыць гісторыю выкарыстання ў беларускай археалогіі метадаў прыродазнаўчых навук для вывучэння прадукцыі металаапрацоўчых рамёстваў сярэднявечнага перыяду, а таксама ацаніць перспектывы гэтых метадаў у актуальных умовах развіцця айчынай археалагічнай навукі.

Асноўная частка. Сістэматычнае выкарыстанне метадаў прыродазнаўчых навук для даследавання археалагічнага металу на тэрыторыі былой Расійскай імперыі трэба звязваць з утварэннем у 1881 г. у Санкт-Пецярбургу Камісіі па вытворчасці хіміка-тэхналагічных аналізаў старажытных бронз. За час працы Камісіі было праведзена звыш 400 аналізаў хімічнага складу вырабаў з каляровых металаў розных эпох з прыватных калекцый, што заклала асновы каляровай археаметалургіі ў расійскай гістарыяграфіі [1, с. 12]. У 20-30-ыя гг. XX ст. у Ленінградзе ствараецца лабараторыя гістарычнай тэхналогіі, дзе праводзіцца шэраг даследаванняў археалагічнага металу [2, с. 113].

Аднак сапраўды актуальным міждысцыплінарны падыход да вывучэння археалагічных матэрыялаў стаў для савецкай археалагічнай навукі з канца 40-ых гг. XX ст., калі распачалася актыўная даследчыцкая дзейнасць Б.А. Колчына па вывучэнні прадукцыі старажытнарускіх металаапрацоўчых рамёстваў. Менавіта ў гэты час адбываецца інстытуцыяналізацыя міждысцыплінарнага падыходу ў савецкай археалагічнай навукі, якая праявілася ў адкрыцці ў 1953 г. вучэбных і навукова-даследчых лабараторый на базе Маскоўскага дзяржаўнага ўніверсітэту і стварэнні ў 1966 г. лабараторыі прыродазнаўчых метадаў пры Інстытуце археалогіі АН СССР [3, с. 293; 4, с. 160]. Даследаванні, якія распачаліся на базе гэтых лабараторый, адкрылі вялікія перспектывы для даследаванняў у галіне ўстаўлення складу старажытных металаў, тэхнікі вытворчасці рэчаў, іх датавання і паходжання, фармавання базы даных аналізаў для распаўсюджвання ў археалогіі практыкі выкарыстання метадаў прыродазнаўчых навук.

У 1953 г. апублікавана першая ў савецкай гістарыяграфіі спецыяльная работа Б.А. Колчына, прысвечаная комплекснаму аналізу чорнай металургіі і металаапрацоўкі на старажытнаруускай тэрыторыі

[5]. Значная частка высноў у рабоце грунтавалася на выніках металаграфічнага і спектральнага даследавання вялікіх серый вырабаў з чорных металаў. Праца заклала асновы археалагічнага металазнаўства ў СССР і на доўгі час вызначыла асноўныя накірункі вывучэння археалагічнага металу, стала пэўным каталізатарам выкарыстання метадаў прыродазнаўчых навук для аналізаў археалагічных знаходак. У рабоце разглядалася таксама і некалькі артэфактаў з тэрыторыі сучаснай Беларусі [5, с. 79].

Беларуская археалогія другой паловы XX ст. характарызуецца інтэнсіфікацыяй палявых даследаванняў, актыўным вывучэннем сярэднявечных паселішчаў і могільнікаў на вялікіх плошчах, што прывяло да значнага павелічэння колькасці выяўленых падчас раскопак археалагічных артэфактаў. Інтэнсіфікацыя даследаванняў супала па часе з хуткім развіццём міждyscyплінарнага падыходу ў савецкай археалагічнай навуцы.

Першыя ў беларускай гістарыяграфіі работы ў накірунку вывучэння хімічнага складу і тэхналогіі вытворчасці старажытных артэфактаў з металаў былі праведзены ў 60-х гг. XX ст. у лабараторыі археалагічнай тэхналогіі Ленінградскага аддзялення Інстытута археалогіі АН СССР пад кіраўніцтвам Д.В. Навумава на матэрыялах раскопак Полацка Г.В. Штыхава і Ваўкавыска Я.Г. Звяругі [6, 7]. Са знаходак з раскопак Г.В. Штыхава быў прааналізаваны хімічны склад 19 артэфактаў. Таксама было праведзена металаграфічнае вывучэнне пяці прадметаў з каляровых металаў. У выніку былі ўстаноўлены тэхналагічныя схемы вытворчасці некаторых артэфактаў, а таксама адметнасці хімічнага складу вырабаў. Акрамя таго, Д.В. Навумаў правёў хімічны аналіз аднаго тыглы з раскопак 1960–1961 гг. на тэрыторыі Верхняга замка Полацка [6, с. 298]. З даследаванняў Ваўкавыска быў вывучаны хімічны склад 22 артэфактаў з каляровых металаў, праводзіліся таксама і іх структурныя даследаванні [7, с. 172].

Хімічны склад вырабаў з каляровых металаў даследаваўся па метаду аптычнага эмісійнага спектральнага аналізу (АЭСА), заснаваны на вымярэнні даўжыні хваль і інтэнсіўнасці выпраменьвання спектра рэчыва ў крыніцы святла і якасна вылучаецца малой вагой пробы (7–10 мг) і магчымасцю вызначэння малых канцэнтрацый элементаў у прадмеце. Істотны недахоп метаду – хібнасць у вызначэнні элементаў з высокай канцэнтрацыяй: памылка можа дасягаць 25%. Акрамя таго гэты метадаў разбуральны, што прыводзіць да пашкоджання прадмета. Дадзеная метадыка перажывала росквіт у 50–60-ыя гг. XX ст. у Заходняй Еўропе і СССР, аднак частка створаных у гэты перыяд спецыяльных лабараторый працуе да цяперашняга часу [2, с. 114].

Такім чынам, першыя спробы выкарыстання метадаў прыродазнаўчых навук для аналізу прадукцыі металаапрацоўчых рамёстваў сярэднявечнага перыяду з тэрыторыі Беларусі не насілі сістэмнага характару, а атрыманыя вынікі не з’яўляліся рэпрэзентатыўнымі ў сувязі з не прадстаўнічым характарам выбаркі. Між тым даследаванні Д.В. Навумава з’явіліся першымі спробамі выкарыстання апошніх навуковых дасягненняў у галіне фізікі і хіміі для аналізу археалагічнага металу з беларускіх помнікаў, а атрыманыя аўтарам даныя да цяперашняга часу выкарыстоўваюцца некаторымі навукоўцамі ў якасці эталонных для цэлага рэгіёну [2, с. 140].

Наступны этап вывучэння вырабаў з чорных і каляровых металаў сярэднявечнага перыяду з дапамогай метадаў прыродазнаўчых навук трэба адносіць да перыяду канца 70-х – 80-х гг. XX ст. Гэты час вылучаецца ўзнікненнем зацікаўленасці з боку даследчыкаў да структурнага вывучэння вырабаў з чорных металаў. Першае даследаванне па азначанай тэматыцы належыць вядомаму спецыялісту па археаметалургіі Г.А. Вазнясенскай, якая сумесна з Л.С. Хомутавай у лабараторыі прыродазнаўчых метадаў Інстытута археалогіі АН СССР правяла даследаванні 18 прадметаў з Ваўкавыска. У выніку працы была зроблена выснова, што “тэхніка і тэхналогія кавальскага рамяства старажытнага Ваўкавыска XII ст. у агульных рысах была аналагічна агульнарускай X–XII ст.” [8, с. 184].

Для вывучэння тэхналогіі кавальскага рамяства ў Фізіка-тэхнічным інстытуце АН БССР быў праведзены структурны аналіз некалькіх вырабаў з чорнага металу з даследаванняў старажытнага Мінска (матэрыялы Э.М. Загарульскага). Даследаванні праводзіліся супрацоўнікамі АН БССР Л.А. Шаўчуком і Т.М. Каробушкінай. Аналізы паказалі, што мінскія рамеснікі ўмелі варыць сталь, ведалі аб адметнасцях яе тэрмічнай апрацоўкі, а тэхналогія вытворчасці даследаваных прадметаў адпавядае агульнарускай у кавальскай справе [9, с. 260].

Найбольшую цікавасць выклікаюць работы па археаметалаграфіі вырабаў з чорных металаў М.Ф. Гурына. Менавіта гэты даследчык упершыню ў беларускай археалагічнай навуцы правёў вялікія серыі структурных аналізаў прадстаўнічай калекцыі археалагічных артэфактаў з тэрыторыі Беларусі [10–24]. Дзякуючы намаганням даследчыка атрымалася прасачыць асаблівасці тэхнікі і тэхналогіі вытворчасці старажытных рамеснікаў, выявіць адметнасці сыравіннага металу, прасачыць спецыфіку вытворчых працэсаў. Манаграфічныя даследаванні аўтара “Кузнечное ремесло Полоцкой земли IX–XIII вв.” і “Древнее железо Белорусского Поднепровья” (I тысячелетие н. э.) на сённяшні дзень з’яўляюцца эталоннымі працамі па археаметалаграфіі вырабаў з чорных металаў сярэднявечнага перыяду з тэрыторыі Беларусі [10; 16]. М.Ф. Гурын таксама ўпершыню ў айчынай археалагічнай навуцы распачаў вывучэнне адметнасцяў тэхналогіі вытворчасці вырабаў з чорных металаў XIV–XVIII стст. [15; 21; 22].

Трэба адзначыць, што металаграфічны аналіз прадугледжвае вывучэнне макра- і мікраструктуры металаў і сплаваў з дапамогай візуальнага назірання пры розных павелічэннях, гэта комплекс аптычных даследаванняў, інструментам якіх з’яўляецца металаграфічны мікраскоп. Метад, які ужываецца ў археалогіі, – гэта частка металаграфіі – навукі, якая вывучае сувязі паміж складам, будовай і ўласцівасцямі металаў і сплаваў, а таксама заканамернасці іх зменаў падчас цеплавых, механічных, фізіка-хімічных і іншых відах уздзеяння. Выкарыстанне металаграфічнага аналізу патрабуе наяўнасці адмысловага абсталявання, якое ўключае хімічныя рэактывы, металаграфічныя мікраскопы, мікрацвёрдамеры і інш. [4, с. 157].

У пачатку 80-х гг. XX ст. археолагі працягваюць выкарыстоўваць даныя хімічнага складу каляровых металаў з гарадоў Беларусі. Невялікія серыі аналізаў у Ленінградскім аддзяленні Інстытута археалогіі АН СССР па метаду АЭСА былі зроблены для Наваградка (39 проб). Адзначаецца, што даследаваныя прадметы зроблены з медзі і сплаваў на яе аснове [2, с. 109; 25, с. 127].

Наступны перыяд вывучэння прадукцыя сярэднявечных металаапрацоўчых рамёстваў трэба звязваць з 2000–2010 гг. Гэты час характарызуецца павышэннем цікавасці да вывучэння прадукцыі металаапрацоўчых рамёстваў (пераважна вырабаў з каляровых металаў). Сярод прац, апублікаваных у пачатку 2000-х гг., найбольшая серыя аналізаў хімічнага складу каляровых металаў была зроблена для Віцебскага Ніжняга замку (31 проба) [26, с. 169].

У 2010-ыя гг. выходзіць шэраг даследаванняў, прысвечаных вывучэнню хімічнага складу вырабаў з каляровых металаў з тэрыторыі Полацка І.У. Магалінскага [27–32]. Даследаванні артэфактаў праводзіліся ў Інстытуце фізікі імя Б.І. Сцяпанавы НАН Беларусі пад кіраўніцтвам доктара фізіка-матэматычных навук С.М. Райкова і кандыдата фізіка-матэматычных навук М.В. Бялькова па метаду лазернага спектральнага аналізу (166 экз.) і аптычнага эмісійнага спектральнага аналізу (20 экз.).

Аналіз вынікаў вывучэння хімічнага складу прадметаў даў магчымасць устанавіць найбольш распаўсюджаныя ў полацкіх ювеліраў асноўныя групы сплаваў, выявіць накірункі культурна-эканамічных кантактаў Полацка ў сярэднявеччы, вызначыць асаблівасці сыравіннага металу, прасачыць суадносіны тыпалагічных і храналагічных груп артэфактаў з каляровых металаў. Лазерны спектральны аналіз выкарыстоўваўся таксама для вывучэння хімічнага складу арабскіх куфічных дырхамаў са знакамітага Казьнянкаўскага скарбу. Вынікам гэтай працы стала інфармацыйная база, якая ўтрымлівае даныя аб хімічным складзе манет [33].

Якасны і колькасны элементны аналіз сплаваў выконваўся з дапамогай мабільнай версіі лазернага эмісійнага спектральнага аналізатара, распрацаванага ў Інстытуце фізікі НАН Беларусі. Важнейшымі асаблівасцямі лазернага метаду спектральнага аналізу з’яўляюцца: экспрэсны аналіз у рэжымах практычна неразбуральнага кантролю, рэальнага часу, *in situ*; адсутнасць ці мінімальна папярэдняя падрыхтоўка пробы, высокая лакальнасць і магчымасць вызначэння элементнага складу мікраколькасці рэчыва, стэхіяметрычнае выпарэнне абразца, выключэнне змянення першапачатковага складу пробы, правядзенне адначасовага шматэлементнага аналізу, а таксама вызначэнне макра- і мікра- утрыманняў элементаў, магчымасць безэталонных алгарытмаў аналізу. З дапамогай лазерных крыніц узбуджэння магчыма аналізаваць як матэрыялы, якія праводзяць электрычны ток, так і дыэлектрыкі, вырашаць задачы лакальнага, павярхоўнага, паслойнага, дынамічнага аналізу, вывучаць аднароднасць матэрыялаў і распаўсюджванне элементаў [33, с. 27].

Неабходна адзначыць таксама, што неразбуральныя метады даследаванняў археалагічнага металу атрымалі шырокае распаўсюджванне ў Еўропе і ЗША з 70-х гг. XX ст. Сярод такіх метадаў найбольшую папулярнасць мае рэнтгенафлюарэсцэнтны аналіз (РФА), які даследуе толькі верхні слой прадмета, паглыбляючыся ў яго не больш чым на 1 мм. Безэталонны рэнтгенафлюарэсцэнтны аналіз з’яўляецца на сённяшні дзень найбольш шырока распаўсюджаным метадам даследаванняў хімічнага складу металаў у расійскай археалогіі [2, с. 114].

Заклучэнне. Даследаванне прадукцыі металаапрацоўчых рамёстваў сярэднявечнага перыяду метадамі прыродазнаўчых навук у беларускай гістарыяграфічнай традыцыі не мела сістэматычнага характару, што трэба звязваць з адсутнасцю ў беларускай археалогіі спецыялізаваных даследчыцкіх груп і адмысловых лабараторый, якія былі б абсталяваныя сучасным прыладамі для правядзення структурных і хімічных аналізаў металаў.

У ходзе вывучэння спецыяльных навуковых прац па азначанай тэме стала магчымым вызначыць наступныя храналагічныя перыяды ў даследаванні пытання: 1) 60-ыя – першая палова 70-х гг. XX ст. – перыяд павышэння цікаўнасці да прыродазнаўчай метадалогіі, з’яўлення першых прац у якіх прыводзіцца вынікі аналізу хімічнага складу і структурных даследаванняў археалагічных артэфактаў з каляровых металаў з беларускіх помнікаў; 2) перыяд канца 70-х – 80-х гг. XX ст., які характарызуецца з’яўленнем абагульняючых прац па структурным вывучэнні вырабаў з чорных металаў, выкананых беларускімі даследчыкамі; 3). 2000-ыя – 10-ыя гг. – новы віткам цікаўнасці з боку даследчыкаў да

вивучэння хімічнага складу вырабаў з каляровых металаў, з'яўляюцца публікацыі, прысвечаныя вынікам аналізаў вялікіх серый артэфактаў з асобных помнікаў.

Улічваючы інтэнсіфікацыю археалагічных даследаванняў і назапашванне вялікіх калекцый археалагічнага металу, выкарыстанне метадаў прыродазнаўчых навук для аналізу гэтай катэгорыі знаходак уяўляецца надзвычай актуальным і своечасовым. Ужыванне прыродазнаўчай метадалогіі сумесна з традыцыйнымі археалагічнымі метадамі дазволіць стварыць комплекснае ўяўленне аб развіцці металапрацоўкі, прасачыць адметнасці эвалюцыі тэхнікі і тэхналогіі рамёстваў, вылучыць асобныя вытворчыя традыцыі, выявіць накірункі культурных і гандлёвых сувязяў пэўных рэгіёнаў у сярэднявечны перыяд.

ЛІТАРАТУРА

1. Коновалов, А.А. Цветной металл (медь и сплавы) в изделиях Новгорода X–XV вв. / А.А. Коновалов // Цветные и драгоценные металлы и их сплавы на территории Восточной Европы в эпоху средневековья. – М. : Издательская фирма “Восточная литература РАН”, 2008. – С. 7–106.
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. Рындина, Н.В. Естественнонаучные методы изучения древних металлических изделий в лабораториях кафедры археологии МГУ: достижения и перспективы / Н.В. Рындина, Н.В. Ениосова, В.К. Сингх // Исторические исследования. Журнал исторического факультета МГУ. – 2016. – № 3. – С. 292–315.
4. 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.
5. Колчин, Б.А. Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси (домонгольский период) / Б.А. Колчин // Материалы и исследования по археологии СССР. – М. : Наука, 1953. – № 32 : Труды новгород. археолог. экспедиции. – С. 5–258.
6. 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.
7. Наумов, Д.В. Цветной металл древнего Волковыска / Д.В. Наумов // Тезисы докладов к конференции по археологии Белоруссии (февраль 1970 г.). – Минск : Институт истории АН БССР, 1969. – С. 172–173.
8. Вознесенская, Г.А. Металлографическое изучение кузнечных изделий древнего Волковыска / Л.С. Хомутова, Г.А. Вознесенская // Беларускія старажытнасці. – Мінск, 1972. – С. 177–185.
9. Загорюльский, Э.М. Возникновение Минска / Э. М. Загорюльский. – Минск : Изд-во БГУ, 1982. – 358 с.
10. Гурин, М.Ф. Древнее железо Белорусского Поднепровья (I тысячелетие н. э.) / М. Ф. Гурин. – Минск : Наука и техника, 1982. – 124 с.
11. Гурин, М.Ф. Железные изделия из раскопок городища Масковичи / М. Ф. Гурин, Л. В. Дучиц // Гісторыя і археалогія гарадзішча Маскавічы : зборнік навуковых артыкулаў у гонар Людмілы Уладзіміраўны Дучыц / Інстытут беларускай гісторыі і культуры (Рыга), Таварыства аматараў беларускай гісторыі імя В. Ластоўскага. – Рыга, 2013. – С. 103–110.
12. Гурин, М.Ф. Использование микронзонда при исследовании изделий, сваренных из железа и стали / М.Ф. Гурин // Человек и природа в древности и средневековье. – М. : Наука, 1985. – С. 155–159.
13. Гурин, М.Ф. Исследование древних железных изделий на микронзонде / М.Ф. Гурин // Советская археология. – 1977. – № 2. – С. 287–289.
14. Гурин, М.Ф. Исследование трёхполосных ножей X–XI вв. на микронзонде / М.Ф. Гурин // Древнерусское государство и славяне. – Минск : Наука и техника, 1983. – С. 90–92.
15. Гурин, М.Ф. Кузнечное ремесло в средневековых городах Белоруссии / М.Ф. Гурин // Труды V Международного конгресса археологов-славистов. Т. 4 : Секция 1. Древние славяне / редкол.: В. Д. Баран (отв. ред.) [и др.]. – Киев : Наукова думка, 1988. – С. 60–66.
16. Гурин, М.Ф. Кузнечное ремесло Полоцкой земли IX–XIII вв. / М.Ф. Гурин. – Минска : Наука и техника, 1987. – 149 с.
17. Гурин, М.Ф. Проблемы сыродутной металлургии железа в свете новых химико-технологических исследований / М.Ф. Гурин // Методы естественных наук в археологии : сб. ст. / Моск. о-во испытателей природы. Комис. по применению методов естеств. наук в археологии / отв. ред. А.К. Станюкович. – М. : Наука, 1987. – С. 130–137.
18. Гурин, М.Ф. Производство и обработка железа в Белоруссии (V в. до н. э.-XVIII в.) : автореф. дис. ... д-ра ист. наук / АН БССР, Ин-т истории. – Минск, 1990. – 43 с.
19. Гурин, М.Ф. Производство черных металлов в Белоруссии в позднефеодальный период / М.Ф. Гурин // Из истории науки и техники Белоруссии : тез. докл. конф., Минск, 26–27 мая / ред. М. О. Бич [и др.]. – Минск : Ин-т истории ЦНБ, 1988. – С. 168–170.
20. Гурын, М.Ф. Да гісторыі старажытнай металургіі жалеза ў Белаўрсі / М.Ф. Гурын // Весці АН БССР. Сер. грамадскіх навук. – 1977. – № 2. – С. 108–114.

21. Гурын, М.Ф. Жалезныя вырабы XIV–XVII стст. / М.Ф. Гурын // Весці АН БССР. Сер. грамадскіх навук. – 1981. – № 5. – С. 97–104.
22. Гурын, М.Ф. Кавальская тэхналогія на тэрыторыі Беларсі ў XIV–XVIII стст. / М.Ф. Гурын // Весці АН БССР. Сер. грамадскіх навук. – 1988. – № 5. – С. 69–77.
23. Гурын, М.Ф. Металлаграфічнае даследаванне жалезных прадметаў з гарадзішча каля в. Горы Горацкага раёна // Весці АН БССР. Сер. грамадскіх навук. – 1985. – № 5. – С. 61–68.
24. Гурын, М.Ф. Металлаграфічнае даследаванне жалезных прадметаў з селішча Чэрнічы Жыткваіцкага раёна // Весці АН БССР. Сер. грамадскіх навук. – 1986. – № 6. – С. 66–75.
25. Гуревич, Ф.Д. Древний Новогрудок : Посад-окольный город / Ф. Д. Гуревич. – Л. : Наука : Ленингр. отд-ние, 1981. – 159 с.
26. Бубенько, Т.С. Средневековый Витебск : Посад – Нижний замок (X – первая половина XIV в.) / Т.С. Бубенько. – Витебск : ВГУ им. П.М. Машерова, 2004. – 276 с.
27. Magalinsky, I. A comprehensive study of the non-ferrous metals artifacts from the Zapolotski posad of ancient Polotsk / E. Shabunya-Klyachkovskaya, M. Belkov, V. Kiris // European Symposium on Atomic Spectrometry (ESAS-2016) : book of abstract, 31 March – 2 April 2016. – Eger, 2016. – P. 93.
28. Магалінскі, І.В. Предварительные результаты исследования химического состава изделий из цветных металлов X–XVII вв. из Полоцка / И.В. Магалінскі, С.Н. Райков, М.В. Бельков // Полоцк в истории и культуре Европы : матэрыялы Міжнар. навук. канф., Полацк, 22–23 мая 2012 г. / Нац. акад. Навук Беларсі, Ін-т гісторыі, Полацкі дзярж. ун-т ; рэдкал. А.А. Каваленя [і інш.] ; навук. рэд., уклад. В.М. Ляўко. – Мінск : Беларус. навука, 2012. – С. 392–399.
29. Магалінскі, І.В. Применение данных лазерного спектрального анализа химического состава цветных металлов при изучении ювелирного ремесла Полоцка X–XVII / И.В. Магалінскі, С.Н. Райков // Доклады НАН Беларусі. – Мінск : Беларуская навука, 2014. – Т. 58, № 2. – С. 119–122.
30. Магалінскі, І.У. Вынікі даследавання хімічнага складу вырабаў з каляровых металаў з ювелірнай майстэрні XII ст. на тэрыторыі Запалоцкага пасада Полацка / І.У. Магалінскі, М.В. Бялькоў, А.У. Шабуня-Клячкоўская і інш. // Беларуская Падзвінне: вопыт, методыка і вынікі палявых і міждысцыплінарных даследаванняў : зб. навук. арт. III міжнар. навук.-практ. канф., Полацк, 14–15 крас. 2016 г. : у 2 ч. / Полацкі дзярж. ун-т ; пад агул. рэд.: Д. У. Дука, У. А. Лобача, А. І. Корсак. – Наваполацк, 2016. – Ч. 1. – С. 98–100.
31. Магалінскі, І.У. Сыравінны метал, нарыхтоўкі і адыходы вытворчасці Полацкіх ювеліраў X–XVII стст. / І.У. Магалінскі // Віцебскія старажытнасці: матэрыялы навуковай канферэнцыі. – Мінск: Нацыянальная бібліятэка Беларсі, 2013. – С. 26–30.
32. Магалінскі, І.У. Хімічны склад вырабаў з каляровых металаў X–XVII стст. з тэрыторыі Полацка (суадносны металургічных і тыпалагічных груп) / І.У. Магалінскі // Гісторыя і археалогія Полацка і Полацкай зямлі: матэрыялы VI Міжнар. навук. канф., 1–3 ліст. 2013 г. : у 2 частках. – Полацк, 2013. – Ч. 1. – С. 243–251.
33. 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.

Паступіў 08.05.2018

**USAGE OF NATURAL SCIENCES METHODS FOR THE STUDY
OF MEDIEVAL METAL-WORKING CRAFTS PRODUCTS
ON THE TERRITORY OF BELARUS (HISTORIOGRAPHICAL REVIEW)**

I. MAHALINSKI

The article deals with the history of natural sciences methods usage in Belarusian archeology for the study of metal-working crafts products in the medieval period. It is noted that the study of ferrous and non-ferrous metals products by natural sciences methods was not systematic in Belarusian historiographical tradition; three stages in the historiography of the problem are distinguished: 1) 60s-the first half of the 70s. XX century, 2) the end of the 70s-80s XX century, 3) 2000s-2010s.

Keywords: *archeology of Belarus, metallography, spectral analysis, metal-working crafts.*