

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 904:739.1(476.5-21)''9/10''

**ХІМІЧНЫ СКЛАД ВЫРАБАЎ З КАЛЯРОВЫХ МЕТАЛАЎ X – XIII стст.
З ТЭРЫТОРЫІ ПАЎНОЧНАЙ І ЦЭНТРАЛЬНАЙ БЕЛАРУСІ****канд. гіст. навук, дац. І.У. МАГАЛІНСКІ
(Полацкі дзяржаўны ўніверсітэт)**

У артыкуле прадстаўлены вынікі даследавання хімічнага складу вырабаў з каляровых металаў X – XIII стст. з тэрыторыі Паўночнай і Цэнтральнай Беларусі. Аўтарам устаноўлена, што каляровая металаапрацоўка рэгіёна вызначалася перавагай шматкампанентных сплаваў, якія складаюць 37% выбаркі. Важнае месца ў вытворчасці займалі таксама бронзы (25%), латуні (16%) і легкаплаўкія сплавы (12,9%). Перавага шматкампанентных сплаваў з'яўляецца ўказаннем на абмежаваны доступ мясцовых рамеснікаў да крыніц «чыстага» металу, у сувязі з чым значная частка прадукцыі выраблялася з рознахарактарнай сыравіны. Адзначаецца таксама, што ў выніку аналізу даных колькаснага размеркавання тыпаў вырабаў па групах сплаваў не атрымалася выявіць строгай адпаведнасці паміж канкрэтнай катэгорыяй артэфектаў і пэўнай металургічнай групай. Устаноўлена аднак, што ювеліры маглі кіравацца ліцейнымі якасцямі металаў і функцыянальным прызначэннем гатовай прадукцыі падчас вытворчасці асобных катэгорый прадметаў (фібулы, інструменты, прадметы хрысціянскага культуры).

Ключавыя словы: археалогія Беларусі, гісторыя старажытнай тэхналогіі, ювелірнае рамяство, археа-металургія.

Уводзіны. У сучаснай беларускай археалагічнай навуцы ўсё большае значэнне набывае комплекснае вывучэнне артэфектаў, якое прадугледжвае выкарыстанне міждысцыплінарных падыходаў. У гэтым кантэксце важную ролю адыгрываюць метады натуральных навук, сярод якіх асабліва магчыма адкрывае аналіз элементнага складу старажытных вырабаў з каляровых металаў. Асаблівае значэнне для разумення агульнага вектара развіцця старажытнага ювелірнага рамяства, а таксама для ўсталявання напрамкаў культурных і гандлёвых кантактаў у старажытнасці мае вывучэнне хімічнага складу вырабаў з каляровых металаў X – XIII стст. Для даследавання прадукцыі каляровай металаапрацоўкі на тэрыторыі Паўночнай і Цэнтральнай Беларусі праведзены аналіз хімічнага складу артэфектаў з асобных археалагічных комплексаў рэгіёна – Полацк, Бірулі, Кардон, Орша, Васілеўшчына, Фрунзэ, Менка, Дружба, Нябышана, Азярцо, Прылукі, Мінск, Друцк¹.

У артыкуле абагульняюцца даныя, якія былі атрыманы ў перыяд з 2019 па 2021 г. [1–4]. Даследаванне элементнага складу абразцоў у гэты час праводзілася метадам опытка-эмісійнага спектральнага аналізу ў аддзеле «Выпрабавальна-даследчы цэнтр» Полацкага дзяржаўнага ўніверсітэта пад кіраўніцтвам С.Ф. Дзенісенка на партатыўным іскравым опытка-эмісійным спектрометры SPECTROPORT вытворчасці Spectro Analytical Instruments GmbH (Германія), а таксама аўтарам работы ў археалагічнай лабараторыі Полацкага дзяржаўнага ўніверсітэта па метаду рэнтгенафлуарэсцэнтнага аналізу на партатыўным РФА-спектрометры Vanta C, вытворчасці кампаніі Olimpus. Для сістэматызацыі вынікаў у працы выкарыстоўваецца класіфікацыя сплаваў Й. Рыздэрэра, дапоўненая расійскімі даследчыкамі Н.В. Еніосавай, Р.А. Мігаянам і Т.Г. Сарачавай [5, с. 129–131].

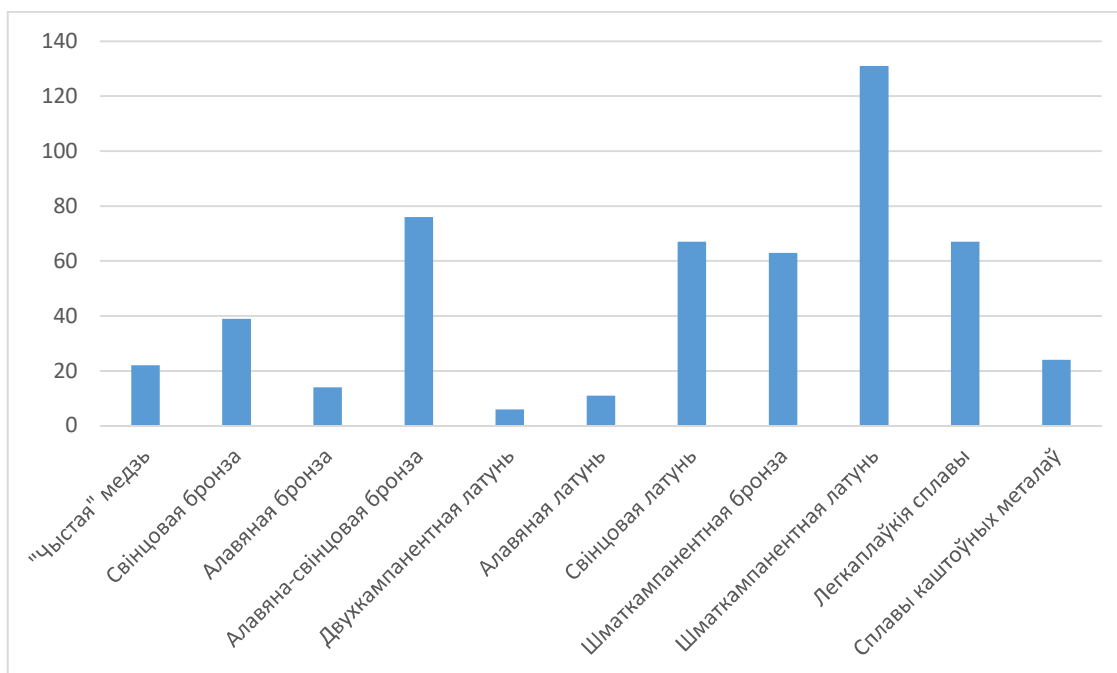
Мэта працы – аналіз даных элементнага складу вырабаў з каляровых металаў X – XIII стст. з тэрыторыі Паўночнай і Цэнтральнай Беларусі.

Асноўная частка. Для вывучэння асаблівасцей каляровай металаапрацоўкі X – XIII стст. на тэрыторыі Паўночнай і Цэнтральнай Беларусі ў перыяд з 2019 па 2021 г. намі было даследавана 520 абразцоў (Бірулі – 141, Кардон – 120, помнікі Цэнтральнай Беларусі (Менка, Васілеўшчына, Азярцо, Фрунзэ, Нябышана, Прылукі) – 111, Полацк – 56, Друцк – 65, Мінск – 22, Орша – 3, Лучна – 1). У выніку аналізу атрыманых даных устаноўлена наступнае размеркаванне прадметаў па тыпах сплаваў: «чыстая» медзь – 22 экз., латунь – 84 экз., бронза – 130 экз., шматкампанентныя сплавы – 194 экз., легкаплаўкія сплавы – 67 экз., сплавы каштоўных металаў – 24 экз. (малюнак).

Вырабы з «чыстай» медзі прадстаўлены ў выбарцы 22 абразцамі (4,2%). У складзе 14 прадметаў зафіксавана высокая канцэнтрацыя медзі, якая перавышае 99%. У цэлым прадметы ўтрымліваюць Cu у дыяпазоне ад 95,3 да 99,7%. Канцэнтрацыя волава не перавышае 0,71%, свінца – 0,51%, цынка – 0,42%. Сярод найбольш цікавых знаходак – дзве паясныя накладкі з Бірулей, а таксама кавадла з Кардону. Вырабы адрозніваюцца вялікім праэнтам утрымання медзі, пры гэтым прыמשкі фіксуюцца ў мінімальнай колькасці. Так, у метале чатырох вырабаў з Бірулей выяўлена больш 99% медзі, яшчэ ў двух вырабах – 97% і 98%. Найменшая колькасць Cu змяшчаецца ў метале паяснэй накладкі (97%), дзе, акрамя асновы, зафіксавана 0,47% свінцу і 0,71% волава. Вырабы з «чыстай» медзі з Полацка таксама характарызуюцца высокай чысцінёй – 98,3...99,5%. У метале масіўнай

¹ Аўтар выказвае шчырую падзяку В.М. Ляўко, П.М. Кенько, А.В. Вайцяховічу, А.Л. Коцу і М.В. Клімаву за прадстаўленыя для аналізу знаходкі.

ювелірнай кавадлы з Кардона канцэнтрацыя медзі дасягае 99,8%. З «чыстай» медзі ў выбарцы зроблены ювелір-ная кавадла, 2 аплаўкі, 3 фрагменты кацялкоў, нож, 2 паясныя накладкі, язычок фібулы, а таксама прадметы нявызначанага прызначэння. Адсутнасць сярод даследаваных артэфектаў медных сыравінных зліткаў указвае на абмежаваны доступ мясцовых рамеснікаў да крыніц «свежага» металу, які трапляў на тэрыторыю Паўночнай і Цэнтральнай Беларусі ў асноўным у выглядзе гатовых рэчаў. Пераважна высокае ўтрыманне Cu у сплавах пацвярджае, што гэтыя рэчы былі зроблены ў месцах здабычы сыравіны і не з’яўляліся аб’ектам шматразовай пераплаўкі. Вырабы з «чыстай» медзі складаюць 30% ад даследаваных абразцоў з Гнездава [6, с. 726]. У Ноўгарадзе зафіксавана 30% гэтага металу, у Пскове – 11% [5, с. 145].



Малюнак. – Дыяграма размеркавання вырабаў з каляровых металаў X – XIII стст. з тэрыторыі Паўночнай і Цэнтральнай Беларусі па тыпах сплаваў

Значнае месца ў каляровай металапрацоўцы рэгіёна займалі **бронзавыя сплавы**, сярод якіх у калекцыі выяўлены вырабы са свінцовай, алавянай і алавяна-свінцовай бронзы.

Абразцы са *свінцовай бронзы* (Cu-Pb) сустрэты ў колькасці 39 прадметаў і складаюць 7,5% выбаркі. Прадметы ўтрымліваюць свінец у дыяпазоне ад 1,09 да 30,5%; волава – ад 0,002 да 0,9%, цынк – ад 0,02 да 0,94%. Адметнай рысай свінцовай бронзы з тэрыторыі Паўночнай і Цэнтральнай Беларусі трэба лічыць значную колькасць абразцоў з вялікім утрыманнем свінца, які ў складзе 24 абразцоў перавышае 20%, а ў метале яшчэ 14 складае менш 5%. Сярод вырабаў са свінцовай бронзы ў выбарцы сустрэты 3 фрагменты фібул, 2 паясныя накладкі, 3 ланцугатрымальнікі, 2 фрагменты шыйных грыўняў, спражка, 3 бразготкі, пярсцёнак, злітак, 6 аплаўкаў, 2 нарыхтоўкі, крыж-энкалішён, а таксама вырабы нявызначанага прызначэння. Найбольшая колькасць прадметаў са свінцовай бронзы выяўлена ў матэрыялах з археалагічнага комплексу Кардон (17 экз.). З Бірулей паходзяць 8 абразцоў, з Полацка – 5, з Друцка – 7, адзін экзэмпляр сустрэты падчас вывучэння выбаркі з Васілеўшчыны. У Гнездава зафіксавана 4% свінцовых бронз [6, с. 726]. Значны працэнт вырабаў з дадзенага сплаву характэрны для паўночнарускіх помнікаў, такіх як Ноўгарад, Пскоў, Залахтоўе і інш., дзе сустракаюцца абразцы з нізкім утрыманнем свінца, якое часта не перавышае 8% [5, с. 145]. Даследчыкі дапускаюць, што свінцовыя бронзы, выяўленыя ў выглядзе зліткаў на тэрыторыі Латвіі і на Готладзе, паходзяць з аднаго радовішча [7, р. 107].

Алавяная бронза (Cu-Sn) прадстаўлена 14 экз. (2,7% выбаркі). Канцэнтрацыя волава ў абразцах вагаецца ад 1,09 да 19,57%. Пры гэтым найбольшай колькасцю прадстаўлены вырабы з высокімі канцэнтрацыямі волава – звыш 10% (9 экз.). Трэба адзначыць, што толькі ў складзе 3 прадметаў зафіксавана менш 5% Sn. Утрыманне свінца ў сплавах не перавышае 0,95%, цынка – 0,74%. Сярод прадметаў з гэтага сплаву сустрэты 2 фібулы, 4 спражкі, 3 пласцінкі, накладка, 3 аплаўкі і бразготка. Найбольшая колькасць артэфектаў з алавянай бронзы паходзіць з Полацка (6 экз.). Максімальнае ўтрыманне Sn зафіксавана ў складзе спражкі (17,36%) і пласцінкі (19,57%). Канцэнтрацыя волава ў метале лірападобнай спражкі з Бірулей складае 15,76%, а ў накладцы ў выглядзе кветкі – 8,16%. Алавяная бронза з Кардона прадстаўлена адным абразцом з канцэнтрацыяй волава 1,07%. Прадметы з Мінска, Менкі, Васілеўшчыны і Фрунзе вылучаюцца высокім утрыманнем волава (15,38...17,9%, 3 экз.). У Гнездава алавяныя бронзы складаюць 3,8% даследаваных абразцоў, якія ўтрымліваюць волава ў дыяпазоне ад 1 да 19% [6, с. 726]. Для Ноўгарада характэрны нізкаалавыя бронзы, канцэнтрацыя волава ў якіх не перавышае

5%, а найбольшае распаўсюджванне атрымалі сплавы з аднапрацэнтным утрыманнем Sn. У матэрыялах Пскова і Тарапта таксама найбольш папулярнымі з'яўляліся нізкаалавынныя бронзы, аднак сустракаюцца таксама артэ-факты ў якіх утрымліваецца ад 6 да 18% волава [8, с. 16; 9, с. 300].

Вырабы з *алавяна-свінцовай бронзы* (Cu-Sn-Pb) выяўлены ў колькасці 76 абразцоў (14,6% выбаркі). Канцэнтрацыя волава вагаецца ў межах ад 1,12 да 37,9%. У складзе 25 абразцоў зафіксавана менш 5% Sn, у 13 прадметах – ад 5 да 10%, пры гэтым абсалютная большасць прадметаў мае ў сваім складзе звыш 10% волава, сярод якіх 13 прадметаў утрымліваюць больш 20% гэтага металу. Вырабы з алавяна-свінцовай бронзы сустра-ты ў Бірулях (13 экз.), Друцку (16 экз.), Кардоне (10 экз.), Менке (12 экз.), Мінске (6 экз.), Полацку (9 экз.), Оршы (2 экз.), Фрунзе (3 экз.), Азярцы (1 экз.) і Васілеўшчыне (3 экз.). Сярод прадметаў з гэтага сплаву ў выбарку трапілі бранзалет, 4 бразготкі, 2 капавушкі, ключык, 3 кніжныя засцёжкі, 5 крыжоў-цельнікаў, накрывка лампадка, 17 наклад-дак, 5 аплаўкаў, 3 пярсцёнкі, 3 падвескі, 10 спражак, 4 гузікі, паясны размеркавальнік, 3 фрагменты фібул, 3 фраг-менты хорасаў, а таксама прадметы нявызначанага прызначэння. Найбольшае распаўсюджванне алавяна-свінцовыя бронзы атрымалі на тэрыторыі Паўночна-Усходняй Русі, у Сярэнску, вяціцкіх курганах, Маскве і паселішчах Маскоўскай вобласці, што дазволіла даследчыкам вылучыць асобную «вяціцкую» зону апрацоўкі каляровых металаў, для якой характэрна перавага вырабаў з алавыных і алавяна-свінцовых бронз [5, с. 137; 10, с. 126].

Істотнае месца ў каляровай металаапрацоўцы рэгіёна займалі **латуні**. У выбарку трапілі абразцы з двух-кампанентнай, алавыннай і свінцовай латуні.

Вырабы з *двухкампанентнай латуні* (Cu-Zn) прадстаўлены 6 абразцамі (1,2% выбаркі). Канцэнтрацыя цынка ў прадметах вагаецца ад 1,22 да 27,14%. Пры гэтым пераважаюць абразцы з утрыманнем звыш 10% Zn (4 прад-меты). Колькасць волава ў сплавах не перавышае 0,55%, свінца – 0,64%. Сярод прадметаў з двухкампанентнай латуні неабходна адзначыць шырокагубы ювелірны пінцэт, фрагмент бранзалета, паясны наканечнік, гузік, а так-сама 2 зліткі. Чатыры вырабы з найбольшымі канцэнтрацыямі цынка ў сплавах (звыш 10%) паходзяць з Бірулей, яшчэ два артэфакты былі зафіксаваны сярод даследаваных абразцоў з Менкі і Полацка. Апошнія вырабы адрозні-ваюцца невысокім утрыманнем цынка (5,0% і 1,22%). Важна адзначыць, што сярод вырабаў з высокацынкавай двухкампанентнай латуні выяўлены зліткі, што ўказвае на паступленне мясцовым ювелірам сыравіннага металу з непасрэдных месцаў яго здабычы. Двайныя латуні складаюць 16% ад даследаваных прадметаў з Гнёздава [6, с. 726]. У Ноўгарадзе вырабы з дадзенай групы складаюць 51% усіх медна-цынкавых сплаваў [11, с. 102].

Алавыная латунь (Cu-Zn-Sn) прадстаўлена ў складзе 11 абразцоў (2,1% выбаркі). Усе прадметы вызнача-юцца высокім утрыманнем у сплавах цынка (ад 9,35 да 23,91%), пры гэтым у метале 4 вырабаў канцэнтрацыя гэтага металу перавышае 20%. У сплавах зафіксавана таксама волава, утрыманне якога вагаецца ў дыяпазоне ад 1,19 да 8,43%. Пераважаюць абразцы з канцэнтрацыяй Sn ніжэй 5% (9 абразцоў). Утрыманне свінца ў сплавах не перавышае 0,86%. Вырабы з алавынай латуні прадстаўлены 2 бранзалетамі, накладкай, 2 пярсценкамі, гузікам, 2 зліткамі, стрыжнем, фрагментам фібулы, а таксама вырабам нявызначанага прызначэння. Артэфакты з алавынай высокацынкавай латуні сустра-ты ў Бірулях (4 экз.), Васілеўшчыне (1 экз.), Кардоне (1 экз.), Мінске (1 экз.), По-лацку (2 экз.) і Фрунзе (2 экз.). Асабліва трэба адзначыць знаходкі 2 сыравінных зліткаў, якія ўтрымліваюць знач-ныя канцэнтрацыі цынка (10,01% і 20,98%). Прадметы з алавынай латуні дастаткова рэдка сустракаюцца ў матэ-рыялах суседніх рэгіёнаў. На думку даследчыкаў, вырабы з гэтага сплаву з'явіліся ў выніку пераплаўкі рознаха-рактарнай сыравіны з алавынай бронзы і двойной латуні [5, с. 134].

Найбольш распаўсюджаным медна-цынкавым сплавам у рэгіёне з'яўлялася *свінцовая латунь* (Cu-Zn-Pb), вырабы з якой прадстаўлены 67 абразцамі (13% выбаркі). Утрыманне цынка ў прадметах з дадзенага сплаву вага-ецца ад 1,24 да 30,58%. Сярод даследаваных артэфактаў 16 утрымліваюць менш 5% цынка, у метале 24 прадметаў зафіксавана ад 5 да 10% Zn, у складзе 27 вырабаў канцэнтрацыя гэтага легіруючага кампанента перавышае 10%. Свінец зафіксаваны ў сплавах у дыяпазоне ад 1,07 да 38,1%. Пры гэтым у метале 16 абразцоў канцэнтрацыя Pb не перавышае 5%, у складзе яшчэ 15 прадметаў свінец выяўлены ў дыяпазоне ад 5 да 10%, астатнія вырабы ўтрымліваюць звыш 10% гэтага металу. Максимальная колькасць волава ў сплавах не перавышае 0,9%. Сярод прадметаў са свінцовай латуні ў выбарку трапілі 2 фрагменты шыйных грыўняў, ланцужок, ланцугатрымальнік, 9 фрагментаў фібул, 4 зліткі металу, нарыхтоўка гузіка, 3 гузікі, 4 спражкі, дрот, 2 падвескі, 7 пласцінак, 2 пярс-цёнкі, 3 аплаўкі, паясная абойміца, наканечнік похваў мяча, 2 накладкі, матрыца, ланцугатрымальнік, 4 колцы, кісцень, 2 вырабы нявызначанага прызначэння, 2 гіркі-разнавагі, скроневае колца, 2 фрагменты шпілек, а таксама 9 фрагментаў бранзалетаў. Найбольшая колькасць абразцоў са свінцовай латуні сустра-та падчас даследавання каляровага металу з тэрыторыі гандлёва-рамесленага паселішча Бірулі – 28 экз. Сярод вырабаў з дадзенага сплаву асабліва вызначаюцца знаходкі чатырох зліткаў сыравіннага металу, якія сведчаць аб актыўным выкары-станні свінцовай латуні ў каляровай металаапрацоўцы. Акрамя Бірулей абразцы падобнага хімічнага складу выяўлены ў Васілеўшчыне (3 экз.), Друцку (6 экз.), Кардоне (16 экз.), Менке (3 экз.), Мінске (2 экз.), Нябышына (1 экз.), Азярцы (3 экз.), Полацку (4 экз.), Фрунзе (1 экз.). Сярод матэрыялаў суседніх тэрыторый свінцовыя латуні складаюць 24% ад даследаваных абразцоў з Гнёздава [6, с. 726]. Свінцовыя і двойныя латуні таксама часта сустра-каюцца на тэрыторыі Паўночна-Заходняй Русі, Прыбалтыкі, Скандынавіі [5, с. 134].

Найбольшае распаўсюджванне на тэрыторыі Паўночнай і Цэнтральнай Беларусі мелі **шматкампанент-ныя сплавы**, якія прадстаўлены ў выбарцы шматкампанентнымі бронзамі (Cu-Sn-Zn-Pb) і шматкампанентнымі латунямі (Cu-Zn-Sn-Pb).

Шматкампанентныя бронзы (Cu-Sn-Zn-Pb) з'яўляліся сыравінай для вытворчасці 63 абразцоў (12% выбаркі). Канцэнтрацыя волава ў сплавах вагаецца ад 1,34 да 34,05%, пры гэтым пераважаюць артэфакты з утрыманнем звыш 10% Sn (39 прадметаў). Цынк зафіксаваны ў дыяпазоне ад 1,02 да 13,79%. Пераважаюць нізкацынковыя сплавы, якія ўтрымліваюць менш 5% гэтага метала (38 прадметаў). Толькі 4 абразцы маюць у сваім складзе больш 10% Zn. Свінец выяўлены ў сплавах у дыяпазоне ад 2,62 да 37,09%. У метале 46 артэфактаў устаноўлена ўтрыманне звыш 10% Pb, у складзе 26 артэфактаў зафіксавана звыш 20% гэтага металу. Шматкампанентная бронза з'яўлялася сыравінай для вытворчасці 3 ланцугатрымальнікаў, фібулы, 3 сыравінных зліткаў, завушніцы, ручкі пасудзіны, гузіка, 9 спражак, 2 падвесак, 4 пласцінак, 3 пярсцёнкі, аплаўка, 2 паясных наканечнікаў, 7 паясных накладак, 6 накладак, лунніцы, літніка, 3 крыжоў-цельнікаў, паяснога колца, капавушкі, ігольніцы, шпількі, бразготкі, 4 бранзалетаў, а таксама вырабаў нявызначанага прызначэння. Шматкампанентныя бронзы сустраэты сярод абразцоў з Бірулей (15 экз.), Кардона (6 экз.), Васілеўшчыны (10 экз.), Дружбы (1 экз.), Друцка (3 экз.), Менкі (6 экз.), Азярца (6 экз.), Оршы (1 экз.), Полацка (12 экз.) і Фрунзэ (2 экз.). Найбольшую цікавасць выклікаюць знаходкі ў Бірулях і Менке зліткаў са шматкампанентнай бронзы, а таксама аплаўка з Кардона і літніка з Полацка, што пацвярджае выкарыстанне дадзенага сплаву для вытворчасці вырабаў з каляровых металаў на ўсёй тэрыторыі Паўночнай і Цэнтральнай Беларусі. Шматкампанентныя бронзы атрымалі найбольшае распаўсюджанне на тэрыторыях, якія мелі абмежаваны доступ да крыніц «свежага» металу. Найбольш часта вырабы з гэтага сплаву сустракаюцца на Поўдні Русі, у той час як на Паўночным Захадзе доля іх мінімальна. Так, сярод даследаваных абразцоў з Гнёздава шматкампанентныя бронзы складаюць толькі 2,6%, у Ноўгарадзе – 1% [5, с. 147; 6, с. 728].

Шматкампанентная латунь (Cu-Zn-Sn-Pb) сустраэта ў складзе 131 абразца (25,2% выбаркі). Канцэнтрацыя цынка ў сплавах вагаецца ў межах 1,09...29,05%. Сярод абразцоў пераважаюць прадметы з утрыманнем больш за 10% Zn (60 экз.), у складзе яшчэ 59 артэфактаў ад 5 да 10% гэтага металу. Большая частка даследаваных вырабаў мае ў сваім складзе волава ў нізкіх канцэнтрацыях (менш 5%) – 101 абразец, аднак сустраэты таксама прадметы з утрыманнем Sn ад 5 да 10% – 21 абразец, а таксама 8 прадметаў з канцэнтрацыяй гэтага легіруючага кампаненту, якая перавышае 10%. У складзе абразцоў зафіксавана таксама ўтрыманне свінца ў дыяпазоне ад 1,1 да 36,86%. У выбарке пераважаюць артэфакты, якія ўтрымліваюць значную колькасць гэтага металу – больш 10% (85 экз.), пры гэтым у складзе 47 абразцоў зафіксавана звыш 20% Pb. Шматкампанентная латунь выяўлена ў складзе 16 фібул і іх фрагментаў, 3 фрагментаў шыйных грывень, ланцугатрымальніка, 2 фіцільных трубчак, 2 стрыжняў, 2 пранізак, 6 сыравінных зліткаў, 2 гузікаў, 4 спражак, 3 падвесак, 19 пласцінак, 3 пінцэтаў, 7 пярсцёнкі, 5 аплаўкаў, 3 паясных абойміц, 2 паясных наканечнікаў, 8 паясных накладак, лунніцы, крыжа-энкаліпідна, літніка, 2 крыжоў-цельнікаў, 2 паясных колцаў, 9 вырабаў нявызначанага прызначэння, 2 кніжных засцёжак, 4 нарыхтовак, скроневага колца, пацеркі, 5 бразготак, 14 бранзалетаў. Найбольшая колькасць вырабаў са шматкампанентнай латуні зафіксавана ў Бірулях – 49 абразцоў. Адметнасцю выбаркі з'яўляецца наяўнасць 5 сыравінных зліткаў, якія ўтрымліваюць цынк у дыяпазоне ад 6,38 да 10,15%, волава ад 1,66 да 6,53%, свінец ад 1,12 да 23,2%. Вырабы са шматкампанентнай латуні выяўлены таксама ў Кардоне (32 экз.), Васілеўшчыне (7 экз.), Друцку (4 экз.), Лучна (1 экз.), Менке (10 экз.), Мінске (2 экз.), Нябышына (5 экз.), Азярцы (1 экз.), Полацку (14 экз.) і Фрунзэ (6 экз.). Шматкампанентныя латуні часта сустракаюцца на тэрыторыі Прыбалтыкі, Швецыі і Усходняй Прусіі. У Прыбалтыцы большая частка прадметаў з падобных сплаваў утрымлівае цынк у інтэрвале ад 10 да 20%, а волава і свінец – у розных канцэнтрацыях. У Гнёздава група шматкампанентных латуней складае 9% ад агульнага масіва даследаваных абразцоў. Утрыманне волава тут зафіксавана ў інтэрвале ад 1 да 10%, свінца – ад 1 да 30%, цынка – ад 2 да 16% [5, с. 147; 6, с. 728–729].

Вырабы з *легкаплаўкіх сплаваў* прадстаўлены ў колькасці 67 экзэмпляраў (12,9% выбаркі). Сярод прадметаў сустраэты сплавы на аснове волава (28 абразцоў) і свінца (29 абразцоў), а таксама «чысты» свінец (6 абразцоў) і «чыстае» волава (4 абразца). З легкаплаўкіх сплаваў зроблены 9 гузікаў, 2 спражкі, дрот, 7 падвесак, пломба, 6 пярсцёнкі, 3 аплаўкі, паясны наканечнік, 9 паясных накладак, матрыца, 2 лунніцы, 5 крыжоў-цельнікаў, 4 грузікі-конуса, 2 кніжныя засцёжкі, 5 гірак-рознаваг, скроневае колца, бразготка, 3 бранзалеты, 3 бляшкі. Найбольшая колькасць прадметаў з легкаплаўкіх сплаваў сустраэта ў Кардоне (19 экз.) і Друцку (25 экз.), акрамя таго вырабы з гэтых сплаваў выяўлены ў Бірулях (6 экз.), Менке (9 экз.), Мінске (8 экз.). Артэфакты з легкаплаўкіх сплаваў рэдка станавіліся прадметам спецыяльнага даследавання, у сувязі з чым адсутнічае надзейная інфармацыя адносна распаўсюджанасці дадзенай групы сплаваў у каляровай металаапрацоўцы перыяду Сярэднявечча. Акрамя таго, маштаб выкарыстання гэтых металаў у ювелірнай вытворчасці складана ацаніць у сувязі з дрэннай захаванасцю вырабаў з падобных сплаваў у культурным слоі. Папулярнасць легкаплаўкіх сплаваў была абумоўлена адноснай даступнасцю сыравіны, магчымасцю апрацоўкі яе пад уздзеяннем нізкіх тэмператур, а таксама знешнім падабенствам з больш дарагімі сярэбранымі вырабамі. Трэба таксама лічыць, што частка прадметаў з легкаплаўкіх сплаваў з'яўляецца вынікам змешвання рознахарактарнага металічнага лому, што выявілася ў з'яўленні ў выбарцы складаных сплаваў на свінцовай ці алавянай аснове з утрыманнем цынка і медзі. Легкаплаўкія сплавы выяўлены ў Ноўгарадзе, дзе складаюць 13% выбаркі, Пскове – 5%, Старой Ладазе – 13%, Рурыкавым гарадзішчы – 11% і інш. [5, с. 148].

Найменшай колькасцю сярод даследаваных прадметаў прадстаўлены **сплавы каштоўных металаў** (серабра і золата) – 24 абразцы (4,6% выбаркі). Сярод прадметаў сустраэта двухкампанентнае высокапробнае серабро (10 экз.), двухкампанентнае нізкапробнае серабро (1 экз.), шматкампанентнае высокапробнае серабро (2 экз.), шматкампанентнае нізкапробнае серабро (1 экз.), а таксама сплавы на аснове медзі з павялічаным ўтрыманнем

серабра (8 экз.). Выявлены таксама два вырабы са сплава на аснове золата з утрыманнем серабра і медзі. Са сплаваў каштоўных металаў зроблены пераважна ўпрыгажэнні і дэталі адзення: 4 пацеркі, бранзалет, скроневае колца, фрагмент падвескі, паясны наканечнік, 5 накладак, 2 пярсцёнкі, фрагмент фібулы, 3 фрагменты шыйных грывень. Важным указаннем на выкарыстанне мясцовымі рамеснікамі серабра ў якасці сыравіннага металу з'яўляецца выяўленне нарыхтоўкі і аплаўка. У выбарку трапілі таксама 3 крыжы-цельніка і фрагмент манеты. Прадметы з каштоўных металаў сустрэты ў Бірулях (5 экз.), Друцку (4 экз.), Кардоне (5 экз.), Прылуках (4 экз.), Фрунзе (2 экз.), а таксама ў Мінску, Менке, Азярцы, Полацку – па 1 экз.

Заклучэнне. У выніку аналізу даных даследавання хімічнага складу вырабаў з каляровых металаў з тэрыторыі Паўночнай і Цэнтральнай Беларусі магчыма зрабіць наступныя высновы:

1. Каляровая металаапрацоўка на тэрыторыі Паўночнай і Цэнтральнай Беларусі ў X – XIII стст. вызначаецца перавагай шматкампанентных сплаваў, якія складаюць 37% выбаркі. Важнае месца ў вытворчасці адыгрывалі таксама бронзы (25%), латуні (16%) і легкаплаўкія сплавы (12,9%). Перавага шматкампанентных сплаваў з'яўляецца ўказаннем на абмежаваны доступ мясцовых рамеснікаў да крыніц «чыстага» металу, у сувязі з чым большая частка прадукцыі выраблялася з рознахарактарнай сыравіны, якая трапляла ў майстэрні ў выглядзе металічнага лома, а таксама гатовых зліткаў. Колькасная перавага ў групе складаных сплаваў шматкампанентных высокацынковых латуней з'яўляецца сведчаннем пераважнага выкарыстання рамеснікамі для вырабу прадукцыі металічнага лому, які не з'яўляўся аб'ектам шматразовых пераплавак і быў звязаны з месцамі руднай здабычы.

2. Аналіз атрыманых даных колькаснага размеркавання даследаваных тыпаў вырабаў па групах сплаваў не дазваляе выявіць строгай адпаведнасці паміж канкрэтнай катэгорыяй артэфектаў і пэўнай металургічнай групай. Устаноўлена аднак, што майстры-ювеліры маглі кіравацца ліцейнымі якасцямі сплаваў і функцыянальным прызначэннем гатовай прадукцыі падчас вытворчасці асобных катэгорый вырабаў. Так, выяўлена, што большасць фібул і іх фрагментаў зроблена са шматкампанентнай і свінцовай латуні (25 з 37 абразцоў) з канцэнтрацыяй цынка ад 4,44 да 22,24%. Таксама сярод 24 даследаваных прадметаў хрысціянскага культу 10 абразцоў зроблены з бронзы, пры гэтым 9 з іх – з алавяна-свінцовай бронзы з высокімі канцэнтрацыямі волава. Паказальным таксама з'яўляецца хімічны склад чатырох шырокагубых пінецтаў, якія былі зроблены са шматкампанентнай і двойной латуні з істотным утрыманнем цынка – ад 9,35 да 27,14%. У той жа час, сярод 30 даследаваных паясных накладак выявіць заканамернасці ў хімічным складзе прадметаў не атрымалася. Верагодна, адсутнасць пэўных заканамернасцей у гэтай групе артэфектаў тлумачыцца складаным паходжаннем дадзенай катэгорыі прадметаў. Пераважнае выкарыстанне медна-цынковых сплаваў з сярэднім і высокім утрыманнем цынка вызначаецца асаблівасцямі сферы іх выкарыстання, якая прадугледжвала наяўнасць у прадметах добрых спружынных якасцей і прыгожага залацістага колеру. Выкарыстанне алавяна-свінцовай бронзы для вытворчасці прадметаў хрысціянскага культу трэба тлумачыць добрымі ліцейнымі якасцямі гэтага сплаву. Вытворчасць прадметаў хрысціянскага культу са свінцовай і алавяна-свінцовай бронзы ў цэлым характэрна для тэрыторыі Паўночна-Заходняй Русі [12, с. 320].

ЛІТАРАТУРА

1. 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). – Мінск : «Беларуская навука», 2020. – Вып. 31. – С. 64–69.
2. 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. – Минск : Беларуская навука, 2021. – Т. 65. – № 2. – С. 241–246.
3. Магалінскі, І.У. Вырабы з каляровых металаў X–XI стст. з тэрыторыі гандлёва-рамесніцкага паселішча Бірулі (суадносны тыпалагічных і металургічных груп) / І.У. Магалінскі, П.М. Кенько // Беларускае Падзвінне: вопыт, метадыка і вынікі палявых і міждyscyплінарных 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.
4. Магалинский, И.В. Элементный состав цветного металла X – XIII вв. с территории Центральной Беларуси (по материалам исследований археологических комплексов Менка, Василевщина, Фрунзе, Дружба) / И.В. Магалинский, А.В. Войтехович // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. А, Гуманитарные науки. – 2021. – № 9. – С. 69–72.
5. 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., 2008. – С. 107–188.
6. Ениосова, Н.В. Химический состав цветного металла из Гнёздова / Н.В. Ениосова // Исторический журнал: научные исследования. – 2016. – № 6. – С. 724–733.
7. Svarāne, D. Pētījumi Latvijas seno metālu tehnoloģijā 11. – 17. gs. / D. Svarāne. – Rīga : Latvijas vēstures institūta apgāds, 2013. – 239 lpp.
8. Фоняков, Д.И. Цветной металл Торопца (типология и технология) / Д.И. Фоняков // Советская археология. – 1991. – № 2. – С. 217–231.
9. Королёва, Э.В. Результаты спектрального анализа ювелирных изделий средневекового Пскова / Э.В. Королёва // Археологическое изучение Пскова. Раскопки в древней части Среднего города (1967–1991 гг.). – Псков, 1996. – Вып. 3. – С. 229–300.
10. Зайцева, И.Е. Ювелирное дело «Земли вятичей» во второй половине XI–XIII в. / И.Е. Зайцева, Т.Г. Сарачева. – М. : Индрик, 2011. – 404 с.
11. Ениосова, Н.В. Латуни средневекового Новгорода / Н.В. Ениосова, Р.А. Митоян, Т.Г. Сарачева // Новгород и Новгородская земля. История и археология. – Новгород, 2000. – Вып. 14. – С. 99–111.

12. Асташова, Н.И. Химико-технологическое изучение древнерусских рельефных энколпионов из археологического собрания Государственного Исторического музея / Н.И. Асташова, Т.Г. Сарачева // Славяно-русское ювелирное дело и его истоки : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения Г.Ф. Корзухиной, Санкт-Петербург, 10–16 апр. 2006 г. – СПб. : Нестор-История, 2010. – С. 317–329.

Пастуніў 30.11.2021

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ X – XIII вв. С ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ БЕЛАРУСИ

И.В. МАГАЛИНСКИЙ

В статье представлены результаты исследования химического состава изделий из цветных металлов X – XIII вв. с территории Северной и Центральной Беларуси. Автором установлено, что цветная металлообработка региона характеризовалась преобладанием многокомпонентных сплавов, составляющих 37% выборки. Важное место в производстве играли также бронзы (25%), латуни (16%) и легкоплавкие сплавы (12,9%). Преобладание многокомпонентных сплавов является указанием на ограниченный доступ местных ремесленников к источникам «чистого» металла, в связи с чем значительная часть продукции производилась из разнохарактерного сырья. Также отмечается, что большинство сплавов использовалось для изготовления различных типов изделий, что не позволяет выявить строгого соответствия между всеми металлургическими и типологическими группами, кроме отдельных категорий предметов (фибулы, пинцеты, предметы христианского культа).

Ключевые слова: археология Беларуси, история древней технологии, ювелирное ремесло, археометаллургия.

CHEMICAL COMPOSITION OF PRODUCTS FROM NON-FERROUS METALS OF 10th-13th CENTURIES FROM THE TERRITORY OF NORTHERN AND CENTRAL BELARUS

I. MAHALINSKI

The article presents the results of a study of the chemical composition of non-ferrous metal products of the 10th – 13th centuries from the territory of Northern and Central Belarus. The author found that non-ferrous metalworking of the region was characterized by the predominance of multicomponent alloys, accounting for 37% of the sample. Bronzes (25%), brass (16%) and low-melting alloys (12,9%) also played an important role in production. The predominance of multicomponent alloys is an indication of the limited access of local artisans to the sources of “pure” metal, and therefore a significant part of the production was made from raw materials of various types. It is also noted that most of the alloys were used for the manufacture of various types of products, which does not allow revealing a strict correspondence between all metallurgical and typological groups, except for certain categories of objects (brooches, tweezers, objects of Christian worship).

Keywords: archeology of Belarus, history of ancient technology, jewelry craft, archaeometallurgy.