



КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- ➔ **А. Кофанов, О. Кобилянський, О. Кофанова**
КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТАЛИВИХ ГРОШОВИХ ОДИНИЦЬ УКРАЇНИ
- А. Кофанов, О. Кобилянський
ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У КРИМІНАЛІСТИЦІ
 - А. Кофанов, В. Назаров
ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ КРИМІНАЛІСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
 - А. Кофанов, О. Волошин, О. Літвінова
ТРАСОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ
 - С. Хільченко, А. Кофанов
КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, РЕЧОВИН ТА ВИРОБІВ
 - А. Кофанов, О. Волошин, О. Літвінова
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СУДОВОЇ ЕКСПЕРТИЗИ
 - С. Мендус, Є. Свобода
КРИМІНАЛІСТИЧНА РЕЄСТРАЦІЯ
 - З. Меленевська, Є. Свобода, А. Кофанов
СУДОВЕ ПОЧЕРКОЗНАВСТВО
 - О. Воробей, А. Кофанов
ТЕХНІКО-КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОКУМЕНТІВ
 - О. Кофанова
ВИКОРИСТАННЯ (ЗАСТОСУВАННЯ) СПЕЦІАЛЬНИХ ЗНАЙ З ПРИ РОЗСЛІДУВАННІ ЗЛОЧИНІВ,
ПОВ'ЯЗАНИХ З КУЛЬТУРНИМИ ЦІННОСТЯМИ
 - О. Кобилянський, А. Кофанов
КРИМІНАЛІСТИЧНА ФОТОГРАФІЯ ТА ВІДЕОЗАПИС
 - О. Кобилянський, А. Кофанов
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ФОТОГРАФІЯ
 - А. Кофанов, О. Волошин
ТЕХНІКО-КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЛІДЧИХ ДІЙ ТА ОПЕРАТИВНО-РОЗШУКОВИХ ЗАХОДІВ
 - С. Хільченко, А. Кофанов
МЕТОДИКА РОЗСЛІДУВАННЯ ПОШИРЕННЯ ПОРНОГРАФІЧНИХ ПРЕДМЕТІВ
 - А. Кофанов, О. Волошин
КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
КРИМІНАЛІСТИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
ТЕХНІКО-КРИМІНАЛІСТИЧНІ ЗАСОБИ ЗБИРАННЯ СЛІДІВ ЗАПАХУ ЛЮДИНИ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський, П. Біленчук
ЗАСТОСУВАННЯ ОДОРОЛОГІЇ В РОЗКРИТТІ ЗЛОЧИНІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА КРИМІНАЛІСТИЧНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗКРИТТЯ ТА РОЗСЛІДУВАННЯ ЗЛОЧИНІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
ДОСЛІДЖЕННЯ НАФТОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛАКОФАРБОВИХ МАТЕРІАЛІВ,
ОБ'ЄКТІВ ВОЛОКНИСТОЇ ПРИРОДИ ТА НАРКОТИЧНИХ ЗАСОБІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛА, КЕРАМІКИ, ПЛАСТМАС, ГУМ ТА ВИРОБІВ З НИХ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ КРИМІНАЛІСТИЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ МАТЕРІАЛІВ, РЕЧОВИН ТА ВИРОБІВ З НИХ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ ПРОВЕДЕННЯ КРИМІНАЛІСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, РЕЧОВИН ТА ВИРОБІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
ВИКОРИСТАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ КРИМІНАЛІСТИЧНОЇ ДЕРМАТОГЛІФІКИ У КРИМІНАЛІСТИЦІ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ СУДОВОЇ ЕКСПЕРТИЗИ (ТАКТИКО-КРИМІНАЛІСТИЧНІ АСПЕКТИ)
 - А. Кофанов, С. Хільченко
ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ЕКСПЕРТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ З ОРГАНАМИ
ДІЗНАННЯ ТА СЛІДСТВА НА СТАДІЇ ДОСУДОВОГО РОЗСЛІДУВАННЯ ЗЛОЧИНІВ
 - А. Кофанов, С. Хільченко
МІКРОЧАСТКИ – ІХ ЗНАЧЕННЯ У РОЗСЛІДУВАННІ ЗЛОЧИНІВ
 - А. Кофанов, В. Індюкова
ОСОБЛИВОСТІ КРИМІНАЛІСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЕЯКИХ РІДИН БІОЛОГІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

А.В. КОФАНОВ
О.Л. КОБИЛЯНСЬКИЙ
О.С. КОФАНОВА

КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТАЛЕВИХ ГРОШОВИХ ОДИНИЦЬ УКРАЇНИ





**«НАУКОВА БІБЛІОТЕКА КРИМІНАЛІСТА»
презентує підручники, монографії, навчальні
посібники в таких галузях знань:**

- Серія „Людина, право, суспільство”
- Серія „Економіка, фінанси, право”
- Серія „Безпека людини, суспільства, держави”
- Серія „Національна і міжнародна безпека”
- Серія „Міжнародне співробітництво”
- Серія „Мас-медіа”
- Серія „Криміналістична освіта ХХІ століття”
- Серія „Криміналістична наука в цивільному, арбітражному та
- Серія „Міжнародна і вітчизняна злочинність”
- Серія „Запобігання, протидія, розслідування злочинів”
- Серія „Автоматизація, комп’ютеризація, інформатизація”
- Серія „Зброезнавство і мисливствознавство”
- Серія „Культура, мистецтво, право”
- Серія „Власність, земля, право”
- Серія „Криміналістичне забезпечення”

**Тел. (067) 573-83-07
Тел./факс: (044) 468-31-21
E-mail: peregin@mail.ru**

Навчальне видання

**Андрій Віталійович КОФАНОВ
Олег Леонідович КОБИЛЯНСЬКИЙ
Олена Сергіївна КОФАНОВА**

**КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ
МЕТАЛЕВИХ ГРОШОВИХ
ОДИНИЦЬ УКРАЇНИ**

Методичні рекомендації

В авторській редакції

Підписано до друку 05.06.2010.
Формат 60×84. Папір офсетний.
Тираж 300 прим.

Видавництво „КИЙ”
Адреса: 0436, Київ-136,
вул. М. Василенка, 7, к. 816.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовників
і розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК № 1168 від 24.12.2002 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПІДГОТОВКИ
СЛІДЧИХ І КРИМІНАЛІСТІВ
КАФЕДРА КРИМІНАЛІСТИЧНОЇ ТЕХНІКИ**

**А.В. КОФАНОВ
О.Л. КОБИЛЯНСЬКИЙ
О.С. КОФАНОВА**

**КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ
МЕТАЛЕВИХ ГРОШОВИХ
ОДИНИЦЬ УКРАЇНИ**

Методичні рекомендації



Київ 2010

X 629.4

K 74

Методичні рекомендації підготовлено на кафедрі криміналістичної техніки Навчально-наукового інституту підготовки слідчих і криміналістів Київського національного університету внутрішніх справ, схвалено та затверджено Вченою радою Навчально наукового інституту підготовки слідчих і криміналістів КНУВС (протокол № 7 від 31.03.2010 року).

Рецензенти:

Стояновський В.В. – начальник науково-дослідного експертно-криміналістичного центру, полковник міліції (ГУ МВС України в м. Києві).

Ієрусалімов І.О. – начальник кафедри досудового розслідування ННІПСК, к.ю.н., доцент (Київський національний університет внутрішніх справ).

Кофанов А.В., Кобилянський О.Л., Кофанова О.С.

K 74 Криміналістичне дослідження металевих грошових одиниць. – Методичні рекомендації. – Київ: КИЙ, 2010. – 52 с. – (Серія „Криміналістичне забезпечення”).

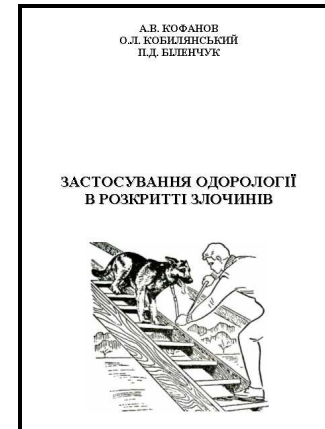
У методичних рекомендаціях розглянуто теоретичні та практичні аспекти сучасних можливостей дослідження металевих грошових одиниць України. Запропоновані практичні рекомендації та висвітлені деякі особливості експертних досліджень зазначених об'єктів.

Для студентів, курсантів, аспірантів, викладачів та науковців, працівників-практиків органів правопорядку.

X 629.4

© Кофанов А.В., Кобилянський О.Л., Кофанова О.С.

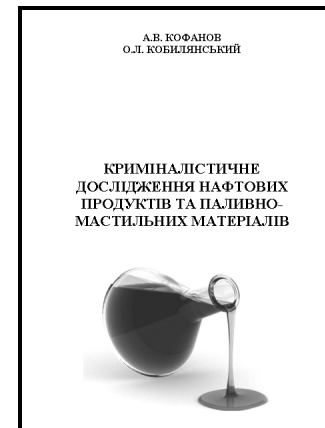
© Навчально-науковий інститут підготовки слідчих і криміналістів КНУВС, 2010.



Кофанов А.В., Кобилянський О.Л., Біленчук П.Д. Застосування одорології в розкритті злочинів. – Методичні рекомендації. – Київ: КИЙ, 2010. – 40 с. – (Серія „Криміналістичне забезпечення”).

У методичних рекомендаціях на основі аналізу літературних джерел та кримінальних справ розглянуто сучасні можливості використання та застосування одорології при розслідуванні кримінальних злочинів завдяки діагностичним дослідженням запахових слідів.

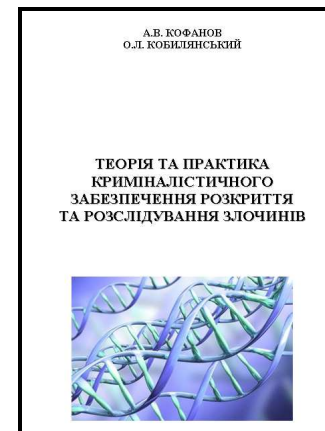
Для студентів, курсантів, аспірантів, викладачів та науковців, працівників-практиків органів правопорядку.



Кофанов А.В., Кобилянський О.Л. Криміналістичне дослідження нафтових продуктів та паливно-мастильних матеріалів. – Методичні рекомендації. – Київ: КИЙ, 2010. – 36 с. – (Серія „Криміналістичне забезпечення”).

У методичних рекомендаціях розкриті особливості криміналістичного дослідження нафтових продуктів та паливно-мастильних матеріалів. Розглянуто засоби та методи вищезазначених досліджень у системі криміналістичного дослідження матеріалів речовин та виробів.

Для студентів, курсантів, аспірантів, викладачів та науковців, працівників-практиків органів правопорядку.



Кофанов А.В., Кобилянський О.Л. Теорія та практика криміналістичного забезпечення розкриття та розслідування злочинів. – Методичні рекомендації. – Київ: КИЙ, 2010. – 56 с. – (Серія „Криміналістичне забезпечення”).

У методичних рекомендаціях розглянуто сучасний стан та можливості криміналістичного забезпечення діяльності органів кримінального переслідування.

Для студентів, курсантів, аспірантів, викладачів та науковців, працівників-практиків органів правопорядку.

1963.

22. Смагунова А.Н., Лосев Н.Ф. Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ (Учебное пособие). – Иркутск, 1975.

23. Богомолова Н.А. Практическая металлография. – М.: Высшая школа, 1982.

24. Дем'янчук А.В. Науково-дослідна робота “Розробка методик дослідження об’єктів криміналістичної експертизи матеріалів, речовин та виробів із них методом рентгенівського флуоресцентного аналізу”. – К.: КНДІСЕ, 1999.

25. Кофанов А.В., Кобилянський О.Л., Кофанова О.С. та ін. Криміналістична техніка: Навч. посібник. Кн. Перша / Кол. авторів; За ред. А.В. Кофанова. – К.: КИЙ. – 2006. – 456 с.

26. Кофанов О.С. Використання спеціальних знань при розслідуванні злочинних посягань на культурні цінності: Метод. рекомендації. – К.: Знання України, 2006. – 54 с.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Розділ 1. Історія українських металевих грошей.....	5
1.1. Зародження, виникнення, становлення металевих грошових одиниць на тернах сучасної України.....	5
1.2. Види сучасних металевих грошових одиниць.....	15
Розділ 2. Теорія та практика досліджень металевих грошових одиниць України.....	26
2.1. Властивості металів та сплавів, які використовуються при виготовленні металевих грошових одиниць.....	26
2.2. Методи визначення проби деяких монет.....	29
2.3. Використання емісійно-спектрального аналізу при проведенні експертних досліджень металевих грошей.....	34
2.4. Застосування рентгенофлуоресцентного аналізу при дослідженні металевих грошових одиниць сучасної України.....	44
Висновки.....	48
Список використаних джерел.....	49

Події серпня 1991 року поставили останню крапку в історії як Радянського Союзу, так і обігу його валюти в Україні. Акт проголошення незалежності України відкрив дорогу для запровадження в нашої молодій державі повноцінної національної валюти. Такою валютою мала стати, згідно з традиціями як доби Київської Русі, так і періоду визвольних змагань 1917-1920 років, гривня.

В 1992 році перші зразки української національної валюти «паперові гроші» було виготовлено в Канаді за ескізами В.І. Лопати, а розмінну монету «копійку» на монетному дворі Італії.

Однак на території України з 1992 року було введено в обіг тимчасову валюту, розраховану на перехідний період, – український карбованець або купоно-карбованець. Саме ця грошова одиниця ставала протягом 1992-1995 років жертвою інфляції, зумовленої економічною кризою перехідного періоду. Шалена інфляція не давала змоги запровадити нарешті в Україні постійну валюту.

На ряду з піддробкою паперових грошей є випадки підробки монет. Найбільша небезпека, являє собою підробка колекційних ювілейних монет, які виготовляються з дорогоцінних металів обмеженим тиражем та має вартість вище номінальної.

У зв'язку з цим виникла потреба в захисті монет від підробки.

Для цього потрібно досконало вивчити властивості металів колекційних ювілейних монет які, як правило, виготовляються з дорогоцінних металів (золото, срібло та ін.) та сплави для розмінних монет (мідно-нікелевий сплав, алюмінієвий сплав, нержавіюча сталь та ін.).

В методичних рекомендаціях головну увагу приділено можливостям дослідження монет різними методами.

Таким чином, актуальність даного дослідження полягає в можливості вирішення діагностичних та класифікаційних питань, щодо дослідження монет.

1. Ющенко В., Панченко В. Історія української гривні. – К., 1999.
2. Калініченко О.Г. Монети України 1992-2005 року // Стандартний каталог обігових, пам'ятних та ювілейних монет. – Львів, 2005.
3. Бойцов А.В., Бойцова Г.Ф., Авдошина Н.А. Благородные металлы. – М.: Металлургиздат, 1946.
4. Головин В.А. Свойства благородных металлов и сплавов. – М., 1964.
5. Паддефект Р. Химия золота. – М.: Мир, 1982.
6. Баришников И.Ф. и др. Пробоотбирание и анализ благородных металлов. – М.: Металлургия, 1978.
7. Колосова В.М. К вопросу о судебной идентификации. – М., 1956.
8. Одинокина Т.Ф. Возможность идентификации сплавов некоторых сплавов. Труды ВНИИ МВД СССР, 1970.
9. Гордон Б.Е. Спектральный эмиссионный анализ. – К.: Гостехиздат, 1962.
10. Митричев В.С. Криминалистическое исследование некоторых видов вещественных доказательств методами эмиссионного спектрального анализа. – М., 1960.
11. Макулов Н.А., Захарова З.А. Аналитические возможности спектрального анализа растворов с введением их на плоский электрод. Металловедение и обработка цветных металлов и сплавов. Сборник трудов института Гипроцветметобработка. Вып.27. – М., 1968.
12. Бахвалов Г.Т., Бирктан П.Н., Лабутин В.П. Справочник гальванотега. – М.: Металлургиздат, 1954.
13. Коган А.И., Никитина Е.С. Спектрографическое определение толщины металлических покрытий. – «Заводская лаборатория», № 6, 1950.
14. Лайнер В.И., Кудрявцев Н.Т. Основы гальваностегии, т. I. – М.: Металлургиздат, 1953.
15. Таганов К.И. Спектральный анализ металлических покрытий. – «Заводская лаборатория», №6, 1949.
16. Таганов К.И. Спектральный метод определения толщины металлических покрытий с помощью стилоскопа. – «Заводская лаборатория», №4, 1950.
17. Яковлева Т.Ф., Рыстенко А.Т. Краткий справочник по гальваническим покрытиям. – М., 1963.
18. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. – М.: Машиностроение, 1990.
19. Аграфенин А.В. Основы криминалистической экспертизы материалов, веществ и изделий. – М.: ЭКЦ МВД России, 1993.
20. Экспертное исследование медных сплавов. Библиотека эксперта. Учебное пособие. МВД СССР ВНИИ. – М., 1987.
21. Бибииков В.В., Одинокина Т.Ф. Методы определения марок сплавов. Информационные сообщения, вып.5, М.: НИИ МООП РСФСР,

Підводячи підсумки, варто зазначити, що криміналістичне дослідження металевих грошових одиниць носить не тільки суто теоретичний, але й вагомий практичний зміст.

При вирішенні питань стосовно даних монет, виходячи з їх властивостей необхідно мати спеціальні знання, які охоплюють відомості з галузі виробництва, металургії та науки хімії. З іншого боку введення в обіг нових монет, використання їх у злочинній діяльності, змушує суттєво розширити сферу діяльності експерта та спеціаліста, оскільки металеві гроші можна підробити з монет, що знаходяться в грошовому обігу. Найчастіше об'єктом підробки стають монети номіналами 25 та 50 копійок. Використовуються різноманітні способи підробки – наклеювання на монети СРСР фольги жовтого кольору з відбитком рельєфу монет України, виготовлення матриці монети з легкоплавких припоїв з подальшим нанесенням на поверхню покриття жовтого кольору, а також виготовлення монолітних монет з латуні. Останній спосіб підробки є найпоширеніший.

У першому розділі даної роботи ми розкрили: історичні аспекти: зародження, виникнення, становлення металевих грошових одиниць на тернах сучасної України та види сучасних металевих грошових одиниць.

У другому розділі ми більш детально розглянули: властивості металів та сплавів, які використовуються при виготовленні монет, методи визначення проби деяких монет, використання емульсійно-спектрального аналізу та застосування мікроспектрального аналізу при дослідженні металевих грошових одиниць сучасної України.

У методичних рекомендаціях головну увагу приділено можливостям дослідження монет різними методами.

Таким чином розглянувши питання криміналістичного дослідження монет, можна зробити висновок, що у даний час проблема підробки грошей в тому числі й монет є актуальним і потребує подальшого розвитку методів їх дослідження.

1.1. Зародження, виникнення, становлення металевих грошових одиниць на тернах сучасної України

Найпершими в історії України грошима, виробленими на її території, варто вважати монети давньогрецьких полісів та Боспорського царства, що датуються добою VI століття до Різдва Христового – IV століття після Різдва Христового. Ці монети карбувалися переважно зі срібла, рідше – з електру (сплаву золота зі сріблом). Зображення на античних монетах не відзначалися змістовою різноманітністю. Так, основними елементами карбування на боспорських монетах були родові знаки місцевих царів, на грецьких – емблеми полісів (наприклад, емблемою Пантікапею тоді був малюнок еріфону з колоском у зубах, Тіри – грона винограду тощо), а також зображення богів, які вважалися покровителями цих полісів (наприклад, бога Пана – на монетах Пантікапею).

Крім того, протягом перших двох століть після Різдва Христового на землях сучасної України активно існували римські монети – денарії. Пізніше, за козацької доби, ці срібні монети дістали у народі дотепну назву «Іванові голівки» (очевидно, через віддалену подібність викарбуваних профілів римських імператорів до популярного в українському іконописі сюжету – «відсікання голови Івана Предтечі»). Денарії перебували в обігу на території сучасної України приблизно до V століття.

У VI-VII століттях тогочасне населення українських земель – анти – вживали візантійські монети: соліди (золоті), гексаграми (срібні) та фоліси (мідяні). Фоліс, у свою чергу, поділявся на 40 нумій (монети номіналом у різну кількість нумій також існували в анти).

За доби Київської Русі (протягом IX-X століть) основною грошовою одиницею стає арабський дирхем (срібна монета, що пізніше дорівнювала київській ногаті), що поширився в Європі внаслідок тогочасної інтенсивної торгівлі з мусульманськими країнами.

Але першою спробою вироблення системи власної валюти стало карбування під керівництвом князя Володимира Великого київських золотників та срібняків. Нині відомо багато зразків цих княжих монет. Злотник Володимира мав вагу у 4,4 г, срібняк — довільну вагу від 1,73 до 4,68 г. На лицьовому боці (аверсі) цих монет звичайно карбувалося зображення самого князя, на зворотному (реверсі) – княжий родовий знак (тризуб). Саме зображення на срібняках Володимира стало основою для створення у 1917-1918 роках сучасного державного герба України.

Крім Володимира Великого, княжу монету карбували також його син Ярослав Мудрий (1019-1054) та двоюрідний брат Ярослава Святослав Турівський, а також невідомий нині руський князь із хресним ім'ям Петро. Так, срібняк Ярослава мав на аверсі зображення святого покровителя князя – Юрія Звятижця, а на реверсі – знову-таки княжий знак (тризуб).

У XI-XII століттях у Київській Русі складається так звана кунна система грошей. Відомості про її функціонування зафіксовано вже у «Руській правді» – кодексі законів, розробленому Ярославом Мудрим та його синами Ізяславом, Святославом та Всеволодом. На ґрунті «Руської правди» та інших писемних пам'яток сучасні українські історики у Великій Британії Роман Дубиняк та Петро Цибаняк відтворили картину відношень різних грошових номіналів у Київській Русі. Ці відношення у кунній системі, за їхніми твердженнями, були такими: одна гривня = 20 ногатам = 25 кунам = 50 резанам, а у XII столітті – одна гривня = 50 кунам = 100 віверицям (векшам). На характеристиці кожної з цих грошових одиниць варто зупинитися докладніше.

Гривня у Київській Русі мала два різновиди – київський та чернігівський. Київська гривня у XI-XII століттях являла собою зливку срібла шестикутної форми вагою близько 160 г, у XIII столітті – вагою 196 г. Чернігівська гривня мала ромбоподібну форму і постійну вагу у 196 г.

Крім срібної, у XII столітті існували також золоті гривні, що поділялися на 72 золотники (один золотник дорівнював 4,4 г золота).

Цікаво, що у кунній системі існувала інша одиниця – «гривня кун». Відповідно до цього золота київська гривня дорівнювала 50, а срібна – 7,5 гривням кун. Сучасні етимологи виводять походження назви «гривня» від старослов'янського «гривна» – «намисто, браслет». І справді, у побуті Київської Русі існувала прикраса шийна гривна – золотий, оздоблений коштовним; камінням обруч, що носився на шиї. «Гривнами» іноді називали також металеві амулети (медальйони), що також носилися на шиї (наприклад, так звані амулети-змійовики). Слово, очевидно, утворилося від праслов'янського кореня «грива» – «шия», який залишився в сучасній українській мові лише для означення відповідної частини тіла деяких тварин (кона, лева). На думку етимологів, початкове значення слова «гривна» – «шийна прикраса» – доповнилося значенням «грошова одиниця» внаслідок звичаю робити шийні прикраси з монет. Цей звичай мав поширення в Україні і зберігся фактично до наших днів (варто згадати хоча б улюблену оздобу українських сільських дівчат та молодичь – намисто з дукачами).

У XIII столітті з'явилися також карбованці – срібні зливки вагою удвічі менше за гривню. Ця грошова одиниця, однак, недовго існувала на українських землях і закріпилася переважно у Новгородській та Московській землях. Так, у Новгороді у XV столітті срібний карбованець уже остаточно витіснив гривню з обігу.

Іншою «металевою» грошовою одиницею Київської Русі X-XI століть була ногата – відповідність арабського диргему. Первісно, як вважає більшість дослідників, назва «ногата» була просто місцевою назвою диргему. Ногата (диргем) X століття мала вагу у 3,41 г. У другій половині цього ж століття ногата поділилася на два різновиди – північний у 2,56 г та південний у 4,56 г.

Інші, дрібніші, грошові одиниці Київської держави були, на думку

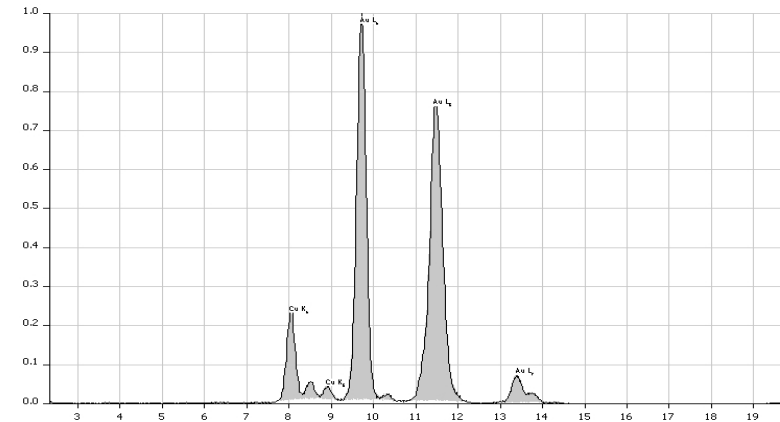


Рис. 13. Спектр кольорового сплаву на основі золота.

Точність аналізу характеризується двома чинниками — правильністю і відтворюваністю. Під **правильністю** розуміється відсутність розбіжностей результатів аналізу, чи їх незначних відхилень від істинного вмісту елементів у зразку. **Похибка** свідчить про те, наскільки окремі результати аналізу відрізняються від середнього значення.

Чутливість визначень – це найменший вміст елемента, який можна визначити з похибкою, визначеною в межах конкретної методики.

Межа чутливості визначається мінімальним вмістом, який обумовлює таку інтенсивність аналітичної лінії, яку ще можливо виділити на загальному фоні.

Точність та інші вищезгадані характеристики методики розраховують на основі даних контрольних експериментів. Обробка результатів цих досліджень методами математичної статистики дає об'єктивну оцінку можливостей методики.

У випадку, коли є можливість порівняння аналізів, виконаних методом РФА з визначеннями іншого методу, наприклад, хімічного, для визначення правильності й відтворюваності результатів аналізу, необхідно скористатися методичними рекомендаціями.

Таким чином, метод РФА дозволяє вирішувати більшість завдань експертизи металів, сплавів та виробів з них, встановлюючи при цьому:

- наявність слідів конкретних металів на предметах-носіях;
- наявність слідів металізації конкретним металом на ділянці пошкоджень на даних предметах;
- наявність металу (металів) у складі наданих на дослідження предметів;
- метал (сплав), з якого виготовлені дані предмети (зубні протези, обручка, браслет тощо);
- спільну родову (групову) приналежність наданих об'єктів;
- віднесення уламків металу до частин конкретного виробу тощо.

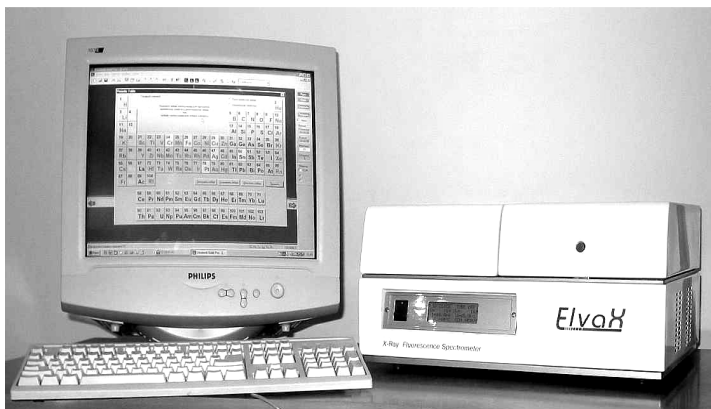


Рис. 12. Програмно-методичне забезпечення роботи спектрометра "Elva".

Теоретично метод дозволяє аналізувати елементи від бора до урану, але даний рентгенофлуоресцентний аналізатор працює в діапазоні елементів від 12Mg до 92U. Основою методу є залежність інтенсивності аналітичних ліній елементів від їх масової долі в зразку [23]. Об'єктами аналізу можуть бути металеві зразки, що знаходяться в різних фізичних станах: розчини, порошкоподібні та тверді матеріали. Прилад має належну відтворюваність визначень як значних так і малих вмістів елементів у пробах.

Викликання аналітичних ліній елементів, що входять до складу зразка, здійснюється змішаним первинним випромінюванням, джерелом якого є рентгенівська трубка. Вимірює інтенсивність аналітичної лінії в результаті взаємодії первинного та вторинного випромінювання з матеріалом проби залежить не тільки від масової долі елемента, але й від валового хімічного складу проби.

Характеристична складова аналітичного сигналу формується за допомогою фізичних процесів: генерування вторинного випромінювання потоком первинного випромінювання, фільтрацією первинного випромінювання атомами визначуваного елемента, вибірковою поглинанням первинного випромінювання, вибірковою викликанням вторинного випромінювання, послабленням випромінювання аналітичної лінії безпосередньо в пробі [20, 22].

Спектр флуоресцентного випромінювання є індивідуальним для кожної речовини, що дає можливість його використання для визначення елементного складу металів та сплавів (див. рис. 13).

При створенні методики РФА, у першу чергу, необхідно вирішити питання її точності та чутливості [24].

історика В. Шугаєвського, так званими «шкіряними» грошима, тобто загальної вартості грошей тоді набули шкури хутрових тварин. Так, «куна» (двадцять п'ята, а пізніше п'ятдесятя частина гривні) являла собою, очевидно, шкурку куниці. За припущенням Р. Дубиняка та П. Цибаняка, куна в такій якості могла вживатися в обігу ще до IX століття. Пізніше, у IX-X століттях, назва «куна» застосовувалася до арабського диргему вагою у 2,73 г, у першій половині XI століття – до диргему вагою у 3,28 г. З другої половини XI до середини XII століття куною називався західноєвропейський динарій вагою 1,02 г. Нарешті, у другій половині XII століття металеву куну остаточно витіснила з обігу шкурка куниці, що вживалася в Україні, але поступово замінювалась срібними грошима, аж до початку XV століття.

Одиниця «резана» існувала лише до XII століття. Спочатку це була назва половини срібного арабського диргему, у першій половині XI століття – динарію у 1,02 г (пізніше, як уже зазначалося, ця монета називалася «куною»).

«Віверицею» або «векшею», що дорівнювала сотій частині гривні, була, очевидно, шкурка білки (у деяких регіонах України білку й досі називають «векшею» або «вивіркою»).

Наприкінці XII століття кунна система в Київській Русі зазнала занепаду. Її почала замінювати, за словами В. Шугаєвського, «твердіша й певніша валюта» – київські та чернігівські гривні. Однак окремі залишки кунної системи, як уже підкреслювалося, зберігалися аж до початку XV століття.

Свої назви за княжої доби мали також визначені законами податки та грошові кари. Так, найвищою карою за «Руською Правдою» вважалася вира – сплата за вбивство вільної людини. Зазвичай вона становила 40 гривень, за вбивство княжого урядовця – 80 гривень, за покалічення людини – 20 гривень. Особлива вира – «поклепна» – встановлювалася за наклепи та інші злочини проти людської честі (вона дорівнювала 12 гривням). Існувала також «продажа» – кара за різноманітні кривди (грабунки, викрадення, промисли на чужій землі, користування чужим майном без дозволу господаря тощо). Водночас із «продажею», яка йшла до княжої скарбниці, скривдженій особі виплачувався «урок» – відшкодування збитків.

Княжий податок у Київській державі мав назву «поклону». Поклон сплачувався громадою («верв'ю») певної оселі на утримання князя або княжого війська під час перебування його в цій оселі. Варто додати, що в адміністрації князя існувала особлива посада «вирника» – збирача податків та грошових кар. Під час виконання своєї служби вирник діставав також громадську платню – «вирний поклон».

Наступною спробою запровадити на українських землях свою грошову систему стало карбування монет київськими князями литовської династії. Як відомо, з часу приєднання Київщини до Литовсько-Руської держави місцевий престол посідало три князі: Володимир Ольгердович (1362-1398), Олелько Володимирович (1440-1454) та Симеон Олелькович

(1454-1470). Уже перший з цих князів розпочав у Києві карбування срібних монет, які називалися «денарами». Ці монети мали на одному боці літеру «К» (Київ) та напис «Володимир», а на іншому – княжий родовий знак у вигляді «двозуба» з хрестом (або, за іншими даними, стилізоване зображення церкви).

Водночас на західноукраїнських землях, захоплених Королівством Польським, галицький намісник короля Казимира Володислав Опольський також заходився карбувати срібну монету, так званий «квартник». На одному боці такого «квартинка» містився вензель короля, на іншому боці – герб Галицького князівства (лев) та напис латиною: «Монета руська» (MONETA RUSSIE). Пізніше такі ж «квартинки», а також дрібніші мідяні монети – «пули» карбувалися для Галицької Русі наступником Казимира – Людовіком Угорським.

Однак з кінцем XIV століття всі ці спроби було припинено. Грошовий обіг на Україні цілком заповнили польські та литовські одиниці. Основною такою одиницею був гріш (до Люблінської унії розрізнялися польський та литовський гроші, перший з яких становив 4/5 вартості другого). В Україні на той час існували такі монети: півгроші, гроші, третяки (тригрошові), шостаки (шестигрошові), а також монети західнопольських вільних міст (Гданська, Ельблонга, Торуня, Познані). Крім польських, в Україну потрапляли також генуезькі (аспри), кримсько-татарські (акче) та деякі інші монети.

З 1587 року новий польський король Сигізмунд III вивів карбування грошей у Польщі на якісно новий рівень. Було запроваджено такі нові номінали: орт (16 грошей), півторак або «чех» (1,5 гроші). Вживалися також німецькі монети – золоті (дукати) та срібні (талари) і венеційські (цехіни).

Ще однією заміною грошей у Польщі та в Україні стало карбування монет королями Яном Казимиром (1648-1668), Міхалом Вишневецьким (1669-1676) та Яном Собеським (1676-1696). Було запроваджено такі номінали, як злотий (вартістю у 30 грошей) та мідяний солід (в українському народному мовленні ця назва, запозичена з грецької мови, перетворилася на «шеляг»). За іншою версією, назва «шеляг» походить від назви австрійської монети «шиллінг», яка також мала тоді поширення на українських землях.

Єдиною спробою поставити питання про запровадження в Україні власної грошової системи на той час залишався Гадяцький договір із Річчю Посполитою від 6 вересня 1658 року, підписаний гетьманом Іваном Виговським. Сьомий пункт цього договору наголошував: «При волостях, де буде командувати сам гетьман... вільно буде кувати козацьку монету для заплати козацькому війську».

Після повного розподілу українських земель наприкінці XVIII століття між двома імперіями – Російською та Австрійською – усі згадки про національну грошову систему зникли. На східноукраїнських землях тоді запанували російські карбованець і копійка, на західноукраїнських – австрійські крона та крейцер. До речі, цікаво, що назви розмінних монет

Найчастіше на дослідження надходять сталеві вироби чи їх фрагменти сталі, сплавів на основі міді, алюмінію, вироби з дорогоцінних металів (справжні або підробні) [18, 19].

Однак, постійне поповнення підприємствами-виробниками асортименту випуску металевих виробів, збільшення їх переліку, які при певних умовах можуть набути статусу об'єктів експертизи, потребують застосування точних методів визначення їх елементного складу. Найбільш перспективним методом аналізу металів та сплавів є **рентгенівський флуоресцентний аналіз (РФА)**, якому властиві висока експресність, точність і відтворюваність визначень як значних, так і малих вмістів елементів [21].

З цією метою використовується спеціальне обладнання, наприклад, портативний рентгенофлуоресцентний спектрометр "Elva" (див. рис. 11).

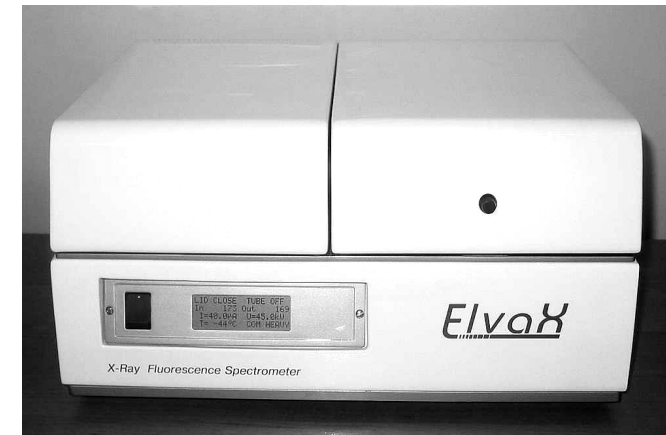


Рис. 11. Портативний рентгенофлуоресцентний спектрометр "Elva".

Даний прилад являє собою нове покоління аналітичного обладнання для високоточного аналізу елементного складу речовин, який одним з перших у світі рентгенівських спектрометрів об'єднав точні характеристики стаціонарного лабораторного устаткування з економічністю й простотою експлуатації автоматизованих настільних вимірювальних систем.

Основними конструктивними вузлами рентгенофлуоресцентного спектрометра є джерело первинного випромінювання (рентгенівська трубка), камера для вміщення зразків та система диспергування та реєстрації спектрів.

До окремих переваг приладу можна віднести малі габаритні розміри (500×400×240 мм), малий час вимірювання зразка (від 10 до 1200 с), точність визначення елементів (+ 0,3%), наявність програмно-методичного забезпечення, яке не потребує від персоналу спеціальної підготовки (див. рис. 12).

2.4. Використання методу рентгенофлуоресцентного аналізу при проведенні експертних досліджень металевих грошей.

У природі металеві речовини в чистому вигляді не існують і завжди містять у своєму складі певну кількість домішок інших металів та неметалічних речовин. Їх механічні властивості досить різноманітні й залежать від елементного складу, кристалічної структури, наявності тих чи інших домішок. Для багатьох металів характерне існування поліморфних модифікацій (наприклад, біле та сіре олово та (-залізо), які є термодинамічно стійкими за певних зовнішніх умов, відрізняються типом кристалічної решітки й відповідно фізичними властивостями. Переважна більшість металічних речовин використовується у вигляді сплавів, наприклад, латунь – сплав міді з цинком, бронзи – сплави міді з оловом, алюмінієм, свинцем, іншими металами).

До типових питань, які вирішуються експертизою металів, сплавів та виробів з них у фізико-хімічних лабораторіях ОВС України, відносяться такі:

- визначення металу чи сплаву, з якого виготовлені надані на дослідження об'єкти;
- встановлення загальної родової (групової) приналежності об'єктів, що порівнюються;
- наявність слідів металізації на наданих об'єктах-носіях, якщо так, то якими металами;
- наявність дорогоцінних металів у наданих на дослідження об'єктах.

Найбільш розповсюдженими об'єктами експертизи при цьому є (див. рис. 6-10):

- вироби зі сталі;
- вироби та покриття з благородних металів (золота, срібла тощо);
- вироби з міді, алюмінію та їх сплавів (бронзи, латуні тощо);
- вироби з металів та їх сплавів;
- кулі, шріт тощо;
- об'єкти зі слідами металізації.

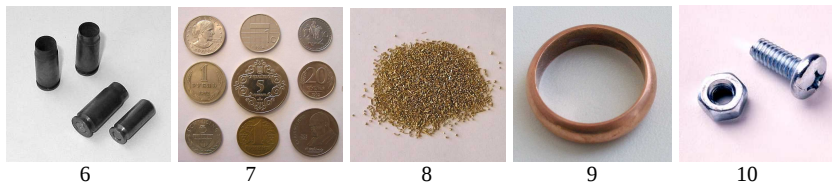


Рис 6-10. Об'єкти дослідження: гільзи саморобні (срібло), монети (срібло, золото), металевий порошок (золото), ювелірний виріб (підробка обручок – латунь), деталі (спроба замаскувати: вироблено з платини).

Необхідність спеціальної експертизи металів, сплавів та виробів з них виникає при проведенні слідчих та судових дій зі злочинами, пов'язаними з фальсифікацією дорогоцінних металів та виробів з них, підробкою монет, встановленням наявності металу або слідів металізації на предметах-носіях, дослідженням гільз, замків, знарядь злочину тощо.

«копійка» та «крейцер» походять від зображень на цих монетах: так, на копійках первісно карбувався герб Москви – зображення святого Юрія Звитязця зі списом («копієм»), на крейцерах – зображення хреста (слово «хрест» німецькою мовою перекладається як „Kreuz”).

Слово «гривня», однак, існувало й тоді в українській мові. У різні історичні періоди воно означало мідяну монету у дві з половиною копійки, згодом – у три і, нарешті, назву «гривеник» одержала у народі срібна монета вартістю у десять копійок (зберігалася ця традиція, як відомо, і за радянських часів).

Цікаво, що водночас із назвою «гривеник» у народі зберігалася й запозичена з польської мови назва «злотий», яка перейшла на срібну монету у п'ятнадцять копійок. Ось перед нами цитата з оповідання Володимира Винниченка «Уміркований» та «щирий», написаного 1907 року: «А тут, як на зло, ніяк злота не знайду. А гривеника дати мало, двадцять копійок – багато».

Проголосивши своїм Третім універсалом 18 липня 1917 року утворення Української Народної Республіки, Центральна Рада почала робити досить упевнені кроки у справі запровадження в Україні нової національної валюти. Спочатку такою валютою було визначено український карбованець, вартість якого дорівнювала 17,424 долі золота (1 доля = 0,044 г золота). Ухвалою Центральної Ради від 19 грудня 1917 року було видруковано перший грошовий знак Української Народної Республіки – купюру вартістю у 100 карбованців. В обігу ця купюра з'явилася кількома днями пізніше – 24 грудня. Автором оформлення грошового знаку був визначний український художник-графік Георгій Іванович Нарбут.

Оформлюючи свою купюру, Нарбут застосував вишукані орнаменти в дусі українського бароко XVII-XVIII століть, декоративні шрифти, зображення тризуба (родового знаку князя Володимира Великого) та самостріла (герба Київського магістрату XVI-XVIII століть). Напис «100 карбованців» подавався на купюрі мовами чотирьох найчисленніших націй, що живуть на території України, — українською, російською, польською та єврейською (івритом).

Цікаво, що саме з випуском нарбутівської стокарбованцевої купюри пов'язаний вибір тризуба як державного герба України. Серед керівників Центральної Ради висувалися такі проекти герба УНР: Архангел Михайло (давній герб Києва та Київщини), золотий лев (герб Галицької землі), козак з мушкетом (герб Війська Запорозького). Голова Ради Михайло Грушевський також пропонував свої проекти, які, нажаль, більш відображали його соціалістичні переконання, ніж ерудицію в галузі національної геральдики: 30 зірок (за кількістю округ (земель) України), вензель УНР, золотий плуг на синьому фоні тощо. Однак Георгій Нарбут, проєктуючи ескіз купюри у 100 карбованців, звернув увагу на тризуб як знак, характерний для найдавніших національних грошей України – злотників та срібняків князя Володимира, і вніс його до композиції ескізу. Оригінальний знак одразу запам'ятався українським патріотам (Михайло

Грушевський, зокрема, зробив акцент на тому, що це «оздоба питоменна, не позичена»); крім того, тризуб тут виступав як алегорія українського державотворення ще від часів Володимира Великого, що також мало глибоко патріотичний зміст. Після введення купюри в обіг майже одразу було зафіксовано випадки її фальшування. З огляду на те, а також на деякі політичні причини (так, УНР, яка за Третім універсалом визначалася як складова частина федеративної Росії, проголошувалася за Четвертим універсалом 22 січня 1918 року «самостійною, ні від кого незалежною державою») Центральна Рада 1 березня 1918 року прийняла закон про запровадження нової грошової одиниці – гривні, яка поділялася на 100 шагів і дорівнювала 1/2 карбованця.

Протягом 1918 року в Берліні було видруковано грошові знаки у 2, 10, 100, 500, 1000 та 2000 гривень (проекти двох останніх було виконано вже після проголошення гетьманату на чолі з Павлом Скоропадським). Ескіз першої купюри, оздобленої досить простим геометричним орнаментом, виконав Василь Кричевський, трьох наступних – Георгій Нарбут. Гривневі купюри Нарбута, як і попередня, відзначалися вишуканим оформленням. Так, в ескізі 10-гривневої купюри Нарбут використав орнаменти українських книжкових гравюр XVII століття, 100-гривневої – зображення робітника з молотом та селянки з серпом на тлі розкішного вінка з квітів і плодів, 500-гривневої – свою улюблену алегорію «Молода Україна» у вигляді опроміненої дівочої голівки у вінку (завдяки цій деталі купюра отримала іронічну народну назву «горпинка»). Тоді ж Нарбут та його колега Антін Середа розробили ескізи поштових марок у 10, 20, 30, 40 та 50 шагів, що «ходили нарівні з дзвінкою монетою» й також були видруковані в Берліні. Нарбутівська марка у 30 шагів мала зображення стилізованого тризуба, у 40 шагів – символу «Молода Україна» (крім зазначених грошових знаків, у Нарбута цей малюнок зустрічається в оформленні журналу «Мистецтво» та проекти гральної карти – винової кралі 1918 року), у 50 шагів – поштових сурм. Однак майже всі ці грошзнаки надійшли до обігу вже після проголошення гетьманату.

Гетьман Павло Скоропадський, прийшовши до влади в Україні у квітні 1918 року, відновив як основну грошову одиницю Української Держави карбованець, що поділявся на 200 шагів. Було виготовлено ескізи купюр у 10, 25, 50, 100, 250 та 1000 карбованців. З цих купюр Георгію Нарбуту, який очолив утворену при гетьмані «Експедицію із заготовлення державних паперів», належав ескіз лише 100-карбованцевого знаку, де він використав портрет Богдана Хмельницького, індустриальні мотиви (композицію з ремісничих інструментів) та створений ним самим проект герба Української Держави зі сполученням символів «тризуб» та «козак з мушкетом». Ескізи інших купюр, що не визначалися високим художнім рівнем і виглядали досить еклектично, виготовили І. Золотов, І. Мозалевський, А. Богомазов та інші графіки.

У період гетьманату було виготовлено ще декілька проектів поштових марок, які мали «ходити нарівні з дзвінкою монетою». Відомі проекти таких марок вартістю 10 шагів (із портретом князя Костянтина

Для спектрографічного визначення товщини покриттів необхідно мати набір еталонів різних покриттів у діапазоні товщин.

Наприклад, товщину покриття нікелю по сталі визначають із використанням набору еталонів покриттів такої товщини: 5, 10, 15, 25, 30, 50, 100 200 мкм. У кожному випадку вибирають пари аналітичних ліній елементів покриття й основи:

- нікель по сталі Ni 3080,8 Fe 3082,7;
- хром по міді (латуні) Cr 3024,4 Cu 3063,4.

На рис. 4 та 5 наведені градуйовані графіки, отримані для зазначених покриттів. Точність, з якою можливе визначення товщини даних покриттів складала для нікелю по сталі 6,5%, для хрому по міді 2%.

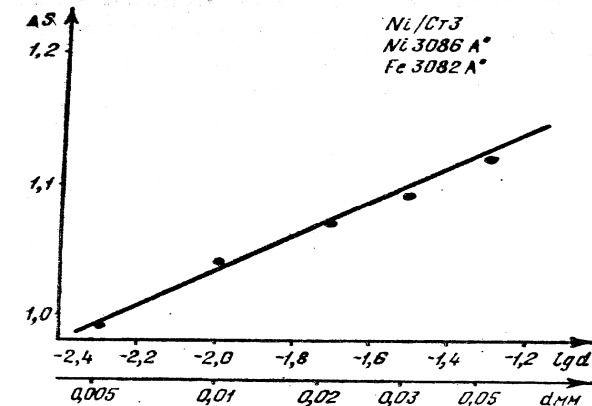


Рис. 4. Градуированный график для определения толщины покрытия никелем по стали.

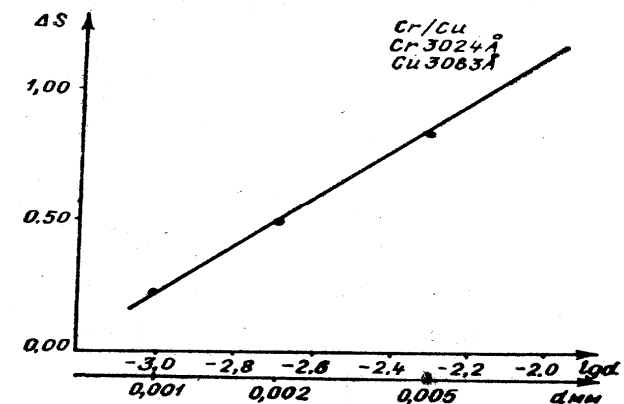


Рис. 5. Градуированный график для определения меди в марочном олове.

Варто зазначити, що вимога готування еталонів робить нереальним застосування даної методики для визначення товщини покриттів дорожчими металами через їх високу вартість. Виготовлення еталонів інших покриттів цілком можливе на будь-якому підприємстві, заводі, що має гальванічний цех або лабораторію.

застосовувати метод розгорнення спектра. Для цього досліджуваний зразок вводять у розряд як нижній електрод, верхнім електродом є вугільний стрижень, заточений на конус із невеликою торцевою площиною (1-1,5 мм). Далі роблять зйомку спектра, переміщаючи при цьому касету на 1-2 мм кожні 10-20 сек. У спектрах, отриманих на початку експозиції, виявляються лінії покриття й, як правило, не видимі або слобовидимі лінії основи (підкладки). У наступних спектрах лінії покриття слабшають і підсилюються лінії основи.

Для визначення складу металевих покриттів можна використати два режими роботи генератора:

- режим високочастотної іскри;
- режим дуги змінного струму.

На рис. 3 надані криві фотометрирування спектра-розгорнення потрібного покриття (хром, нікель, мідь) по сталі, де в перших спектрах найбільш інтенсивні лінії хрому, далі – лінії нікелю, потім міді й, нарешті, лінії заліза (основи). Спектр отримати з переміщенням касети кожні 10 сек., повна експозиція – 2 хв.

В ході криміналістичних досліджень вивчаються такі основні властивості металевих покриттів: товщина, наявність шарів та хімічний склад.

Визначення товщини покриттів спектрографічним методом ґрунтується на залежності відношення інтенсивності лінії елемента покриття до основи від товщини покриття.

Визначення товщини покриттів здійснюється за методом трьох еталонів шляхом побудови градуйованих графіків за результатами дослідження покриттів відомої товщини. Графіки будують у координатах $\Delta S - I_{gd}$, де ΔS - різниця щільності почорніння пари ліній елементів покриття й основи, d - товщина покриття (мм).

Для порушення спектра рекомендується дуга змінного струму до 2а. Верхній електрод вугільний, виготовлений на усічений конус із площиною на кінці діаметром 0,5 мм. Міжелектродний проміжок 1 мм, експозиція 30 сек.

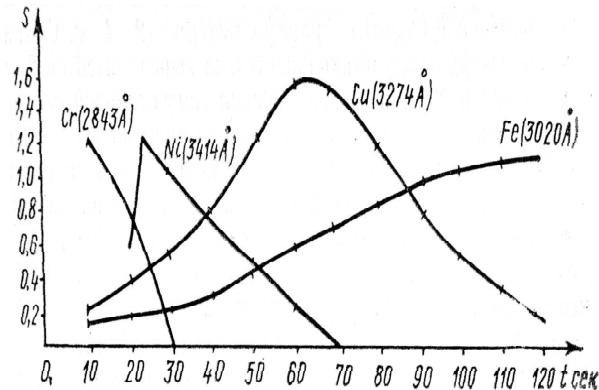


Рис. 3. Криві фотометрирування спектра-розгорнення потрібного покриття: хром-нікель-мідь по сталі.

Острозького) та 40 шагів (з портретом гетьмана Петра Дорошенка), виконані Георгієм Нарбутом. Проекти ці, однак, залишилися лише в чернетках і не були випущені в обіг. Так само в чернетках залишилися й нарбутівські проекти купюр у 1 та 250 карбованців та тридцяти-шагової марки «на користь листоноші».

Хронологія введення грошових знаків УНР та Української Держави в обіг була такою: 5 січня року – 100 карбованців (ескіз Г. Нарбута); 6 квітня 1918 року – 25 та 50 карбованців («лопатки», ескізи О. Красовського); 17 жовтня 1918 року – 10, 100 та 500 («горпинки») гривень (ескізи Г. Нарбута); жовтень 1918 року – 1000 та 2000 гривень (ескізи І. Мозалевського); серпень року – 10 («раки») та 1000 карбованців (ескізи І. Золотова), 100 карбованців (ескіз Г. Нарбута) та 250 карбованців («канарейки», ескіз Б. Романовського); жовтень 1919 року – 25 карбованців (ескіз А. Приходька).

Після переходу влади в Україні у грудні 1918 року до рук Директорії на чолі з Володимиром Винниченком та Семеном Петлюрою основною грошовою одиницею відновленої УНР знову було проголошено гривню. Ця вся плутанина у грошовому обігу, як, власне, й в усьому тогочасному політичному житті України, яке без перебільшення можна назвати справжнім каскадом державних переворотів, повстань та інтервенцій, часто спричиняла непорозуміння. За свідченням старожилів, українські селяни на той час не довіряли жодній з наявних в обігу валют, віддаючи перевагу натуральному обміну. Письменник Осип Маковей у своєму гумористичному оповіданні «Тяжка операція», створеному 1923 року, змалював подібну картину в західноукраїнській селянській родині після першої світової війни. Старий селянин, накопичивши за роки війни силу найрізноманітніших грошей, уже не міг їх порахувати і запросив за для цього до себе місцевого лікаря. Що ж побачив лікар у цього хазяїна?

«Отже, маєте газдо, 3453 долари, 12500 австрійських крон, 8237 царських рублів, 2747 німецьких марок, 250000 українських карбованців, і 172000 гривень, і 8327255 польських марок. Ще й кілька більшовицьких тисячок тут є...». Немає сумніву, що подібні «скарби» осідали за роки першої світової та громадянської воєн у скринях не лише Маковеевого героя, а й реальних його прототипів.

«Більшовицькі тисячки», про які згадує Маковей, або, як прозивали ці грошові знаки в народі, «куски», «лимони», «лимонарди», запроваджені Раднаркомом на землях тепер вже Радянської України, мали мізерний курс (1 золотий карбованець = 5 457 000 000 радянських карбованців). Це становище спричинилося до проведення у 1922-1924 роках грошової реформи, наслідком якої стало введення в обіг радянського червонця (1,6767 г золота). 1924 року було встановлено курс нового радянського карбованця, який дорівнював 1/10 червонця. Ця подія стала моментом остаточного утвердження радянської валюти. Цікаво, що деякі історики пропонували назвати цю валюту «гривнею», йдучи від традицій Київської Русі, однак Раднарком відхилив цю назву, мотивуючи це тим, що вона використовувалася «деякими контрреволюційними урядами», тобто

Центральною Радою й Директорією. Історія національних грошей України, здавалося б, назавжди відійшла в минуле.

Але національно-державне відродження республік колишнього Радянського Союзу кінця 1980-х – початку 1990-х років відкрило нову сторінку в цій історії.

Не зайвим буде згадати, що в останні роки горбачовської «перебудови» в Радянському Союзі почали яскраво виявляти себе перші ознаки економічної кризи, зумовленої неспроможністю старої командно-адміністративної системи та її дітища – планової економіки – підтримувати матеріальне становище держави на належному рівні. Найпоширеніші товари народного вжитку та продукти харчування, були чай, цукор, миючі засоби тощо, несподівано ставали дефіцитом. Було запроваджено пам'ятні ще й досі «картки споживача» й талони. Мимоволі напрошувалися аналогії з картовою системою довоєнних років. 1991 року в нашому житті з'явилася ще одна новація – запровадження п'ятивідсоткового податку, прозваного в народі «горбачовським», а далі відбулося так зване «павлівське» (за прізвищем тогочасного Голови Ради Міністрів Павлова) підвищення цін, що вже, безсумнівно, свідчило про початок інфляції. Несхибний, здавалося, досі радянський карбованець у комерційній та приватній торгівлі почав невинно поступатися місцем американському долару та іншій іноземній вільноконвертованій валюті.

Події серпня 1991 року поставили останню крапку в історії як Радянського Союзу, так і обігу його валюти в Україні. Акт проголошення незалежності України відкрив дорогу для запровадження в нашої молодій державі повноцінної національної валюти. Такою валютою мала стати, згідно з традиціями як доби Київської Русі, так і періоду визвольних змагань 1917-1920 років, гривня. Щодо назви розмінної монети, то для неї пропонувалися назви «сотий», «резана», але врешті було віддано перевагу звичній вже «копійці». 1992 року перші зразки української національної валюти було виготовлено в Канаді за ескізами В.І. Лопати. Однак в обіг в Україні з 1992 року було введено тимчасову валюту, розраховану на перехідний період, – український карбованець, або купоно-карбованець. Саме ця грошова одиниця ставала протягом 1992-1995 років жертвою інфляції, зумовленої економічною кризою перехідного періоду. Спочатку в обігу знаходилися купони вартістю в 1, 3, 5, 10, 25, 50 та 100 карбованців, пізніше було запроваджено грошові знаки у 200, 500 та 1000, ще пізніше – у 2000, 5000, 10000, 20000, 50000 та 100000 і, нарешті, у 200000, 500000 та 1000000 карбованців. Купони характеризувалися досить одноманітним художнім оформленням (від 1 до 5000 карбованців – зображення пам'ятного знаку засновникам Києва та Софійського собору, від 10000 до 100000 карбованців – пам'ятника князю Володимиру та будинку Національного банку України, 200000 та 500000 карбованців – зображення пам'ятника князю Володимиру та будинку Національної опери України, 1000000 карбованців – зображення пам'ятника Т.Г. Шевченку у Києві та будинку Національного університету імені Тараса Шевченка). Шалена інфляція не давала змоги запровадити нарешті

Срібло	гальванічний	футляри для годинників, ювелірні вироби, нагрудні знаки й ін.	мідь, латунь, бронза, томпак, нейзильбер тощо	6-20
		столові прилади	мідь, латунь, бронза, томпак, нейзильбер тощо	15-30
		фари, прожектори й ін. відбивачі	мідь, латунь, бронза, томпак, нейзильбер тощо	10-20
		коштовні вироби, що піддаються стиранню	залізо, мідь, мідно-нікелеві сплави	60-70
		хімічний посуд при захисті від лужних розчинів	залізо і його сплави з підшаром нікелю 30 мк	10-100
Золото	Гальванічний	футляри для годинників й ювелірні вироби	Мідь, латунь, бронза, томпак, нікель, нейзильбер	1-7
		деталі точних приладів (чашки аналітичних ваг, важки, колориметричні бомби)	Мідь, латунь, бронза, томпак, нікель, нейзильбер	20-30

Застосування металевих покриттів з метою захисту від корозії й декоративної обробки при виготовленні промислових виробів широко поширено. У таблиці наведені дані про основні види покриттів; способи їх нанесення, призначення й оптимальна товщина [12, 14, 17]. Крім покриттів, перерахованих у таблиці, застосовуються двошарові захисно-декоративні покриття, наприклад, на зовнішніх деталях автомашин. Найчастіше це зовнішній шар хрому (1-3 мкм), середній шар нікелю (10-40 мкм), внутрішній міді (3-35 мкм).

При криміналістичних дослідженнях вивчаються такі основні властивості металевих покриттів: товщина, наявність шарів і хімічний склад.

В аналітичній практиці є велика кількість способів визначення товщини металевих покриттів. Поширені хімічні методи, які полягають у знятті покриття металу яким-небудь реактивом, що не діє або слабо діє на метал основи, і визначенні кількості металу покриття на одиницю його поверхні.

Спектрографічний метод визначення складу й товщини покриттів має, у порівнянні з хімічним, значні переваги: він дозволяє визначати повний якісний склад покриття й основи; незначно руйнує об'єкт; уможливорює визначення складу покриттів і на об'єктах складної конфігурації; дозволяє встановлювати товщину покриття з більшою точністю.

Методики спектрального аналізу металевих покриттів описані в ряді робіт [13, 15, 16]. Запропоновано використати з цією метою спеціальний генератор, створений на основі генератора ПС-39, що дозволяє залежно від товщини хімічного складу покриття обирати різні режими розряду високочастотної іскри й дуги змінного струму.

При визначенні хімічного складу металевих покриттів рекомендується

цілого за його частинами. Особливо важливі зазначені ознаки, якщо покриття предмета не є стандартними. Металеві покриття підроблених монет містять ознаки, що вказують на спільність походження відповідних виробів за місцем виготовлення.

Матеріал покриття	Спосіб нанесення покриття	Вид виробу з покриттями	Основний метал	Необхідна товщина, мкм
Нікель	Гальванічний (катодний)	медичний і ветеринарний інструмент	сталь латунь	12-15 10-12
		гартові стереотипи кліше	сталь мідь	10-100 20-50
		хімічні апаратури	сталь	20-150
		етичні прилади	сталь, мідь та її сплави	5-25
		вироби народного споживання (посуд тощо)	сталь	10-5
Хром	гальванічний	Міряльний інструмент (пробки, калібри, скоби)	сталь	10—50
		Різальний інструмент (свердла, розгорнення)	сталь	3-8
		пилки, ножівки	сталь	3-5
		прес-форми для пластмас, скла	сталь	40-60
		деталі машин і механізмів (шейки валів і шестірень, сполучні кільця, валики, шпінделі тощо)	сталь	40-60
Олово	гарячий спосіб, гальванічний	консервна жерсть	сталь	1,5-2,5
		кухонні й столові прилади	сталь	10-25
		харчові казани, бідони, чайник, каструлі	сталь, мідь та її сплави	20-25
		електричні контакти	мідь й її сплави	8-10
Мідь	гальванічний	деталі машин і механізмів (шейки й кулачки колінчатих валів, шліцові з'єднання)	сталь	5-15
		шестірні й інші зубчасті з'єднання	сталь	5-25
		у гальванопластиці для одержання копій з оригіналів, при виробництві грамплатівок	сталь	1000 і більше
Цинк	гарячий, гальванічний	деталі машин і механізмів, кріплення, метиз, скобяні товари	сталь	10-35
		дрібні різьбові деталі	сталь	7-10
		зливальний посуд (цебра, тази, ванни тощо)	сталь	30-50
		жерсть	сталь	20-50
		скоби, скріпки, цвяхи тощо	сталь	2-3

в Україні постійну валюту.

Посилення у 1995 році і першій половині 1996 року стабілізаційних процесів в економіці, зокрема значне зниження темпів інфляції, суттєве призупинення спаду виробництва, стабілізація курсу українського карбованця до іноземних валют, зростання доходів населення, створили належні умови для запровадження гривні, яка згідно з Конституцією України є грошовою одиницею нашої держави. У найкоротший час цю норму Конституції України було повністю реалізовано.

Головними завданнями грошової реформи були: заміна тимчасової грошової одиниці – українського карбованця – на національну валюту – гривню; зміна масштабу цін; створення стабільної грошової системи та перетворення грошей у важливий стимулюючий фактор економічного і соціального розвитку. Це передбачало закріплення фінансової стабільності, що склалася напередодні грошової реформи, прискорення розрахунків, залучення у банківську систему надлишкової готівки, забезпечення стабільності національної валюти.

Уперше за всю історію України проведено цивілізовану неконфіскаційну грошову реформу і забезпечено недоторканість наявних перед реформою грошових заощаджень населення.

Вибір прозорого варіанта та безконфіскаційного типу грошової реформи був зумовлений необхідністю: забезпечення повної довіри населення до нової національної валюти і, як результат, – довіри до політики Уряду та економічних реформ, які він проводить; утримання стабільності на грошовому, споживчому і валютному ринках України; запобігання спекулятивних операцій при обміні карбованців на гривні.

Указ Президента України про її запровадження майже збігся в часі з урочистим відзначенням п'ятої річниці Незалежності України 24 серпня 1996 року. 25 серпня 1996 року в усіх засобах масової інформації було оголошено Указ Президента України Леоніда Кучми «Про грошову реформу в Україні».

Відповідно до Указу Президента України грошова реформа в нашій державі проводилася від 2 до 16 вересня 1996 року з оптимальними зручностями для населення і без значних соціальних конфліктів.

У перший день реформи за встановленим курсом було перераховано у гривні ціни, тарифи, оклади заробітної плати, стипендії, пенсії, кошти на рахунках підприємств, установ та організацій, а також вклади громадян. Карбованцеві вклади населення було перераховано у гривні за курсом 100000 карбованців за одну гривню без будь-яких обмежень і конфіскацій з вільним їх використанням у гривнях.

У період проведення грошової реформи жителі і гості України могли вільно розпоряджатися наявними карбованцями – купувати товари, сплачувати всі види послуг, розміщувати на вклади в банки, здійснювати інші платежі та при бажанні обмінювати карбованці на гривні.

Протягом 15 днів – від 2 до 16 вересня 1996 року – в готівковому обігу одночасно вільно використовувалися як гривні, так і карбованці з поступовим вилученням останніх. Після 16 вересня 1996 року прийом

карбованців в усі види платежів було припинено і єдиним законним засобом платежу на території України з цього моменту стала гривня.

З початку реформи всі видачі готівки з кас банків (у тому числі для виплати заробітної плати, пенсій та інших доходів), безготівкові розрахунки здійснювалися тільки у новій національній валюті.

Для проведення обміну карбованців на гривні населенню було створено розгалужену мережу обмінних пунктів комерційних банків – понад 10000, близько 92000 комісій з обміну на підприємствах, в установах і організаціях. Для обслуговування пенсіонерів до обміну було залучено понад 14000 підприємств зв'язку. Всього за період реформи (з 2 по 16 вересня 1996 року) за обміном звернулося 11,3 млн. чоловік, в тому числі близько 3 млн. пенсіонерів. Загальна сума вилучених з обігу карбованців за період реформи складала 310 трлн. карбованців. Враховуючи, що значна сума карбованців після проведення реформи залишилася не обміненою населенням, Державна комісія з проведення в Україні грошової реформи, а пізніше Національний банк України своїми рішеннями продовжували ще майже рік проводити обмін карбованців на гривні. З урахуванням всього періоду обміну карбованців на гривні Національним банком України вилучено з обігу більше 311 трлн. карбованців.

Головним досягненням грошової реформи було те, що вдалося утримати стабільність на грошовому, споживчому і валютному ринках. Прогнози щодо наслідків реформи, розроблені Урядом і Національним банком України, повністю виправдалися.

По-перше, вдалося отримати інфляцію у прогнозованих до кінця 1996 року параметрах 1-2% на місяць. Ця тенденція збереглася і в 1997 році.

По-друге, з перших днів реформи і до кінця місяця Національним банком України підтримувався стабільний курс гривні до іноземних валют, зокрема 176 гривень за 100 доларів США, що відповідало курсу, який склався у карбованцях напередодні грошової реформи. Відносна стабільність курсу гривні була закріплена в 1997 році.

По-третє, проведення реформи прискорило рух грошей, надходження їх на рахунки в банках, збільшилися заощадження населення, що було виявом довіри до національної валюти.

Грошова реформа в Україні стала надзвичайною подією для нашої держави, в результаті якої було створено один з невід'ємних атрибутів державності – національні гроші. Зарубіжні аналітики вітали реалізацію грошової реформи у нашій державі, розглядаючи введення української валюти – гривні – як свідчення початку стабілізації української економіки.

Національний банк України, керуючись положеннями Конституції України, бачить своєю основною метою забезпечення стабільності гривні. Адже без стабільної національної валюти не може бути незалежної і суверенної держави.

Після оголошення Указу Президента України «Про грошову реформу» Національний Банк України обнародував адресоване всім регіональним управлінням Нацбанку та комерційним банкам «Повідомлення для

припоях марок ПОС 18 - ПОС 61. Відносна похибка визначення становить: для припоїв ПОС 18, ПОС 30 і ПОС 40 – приблизно 5-10%; для припоїв ПОС 50 і ПОС 61 – 10-20%.

Визначення родової приналежності матеріалу сплавів здійснюється відповідно до прийнятої в промисловості номенклатури залежно від кількісного вмісту компонентів.

Визначення виду марочних матеріалів (свинцю, олова) можливе лише в тому випадку, коли в процесі переробки металу при виготовленні виробу не буде відбуватися зміни його складу.

Не менш складною є оцінка результатів дослідження при порівнянні об'єктів за кількісним вмістом домішок з метою встановлення спільності їх походження, а також з метою ідентифікації цілого за частинами.

Збіг елементного складу порівнюваних об'єктів, якими найбільш часто є монети, при одночасній відмінності їх від п'яти-семи вільних зразків того самого роду матеріалу варто розцінювати як виявлення ознак виготовлення цих об'єктів з однієї плавки металу. У тих випадках, коли монети виготовлені з різних матеріалів, а комбінація матеріалів однакова в кожному з порівнюваних зразків в експерта, дає підставу для висновку, про спільність походження цих зразків монет у цілому.

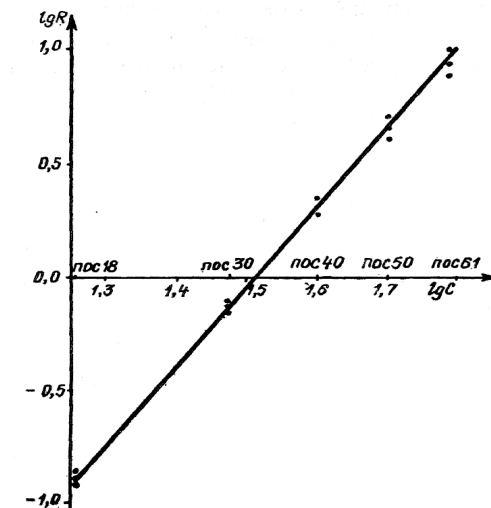


Рис. 2. Градуирований графік для визначення олова в припоях.

У тих випадках, коли склад плавки експертом визнаний унікальним за будь-якими компонентами, збіг кількісного вмісту домішок є підставою для ідентифікацій конкретної плавки металу. Виявлення на поверхні монет специфічних забруднень, що утворилися при обробці металу, вказує на особливості відповідного технологічного процесу.

При дослідженні металевих покриттів в криміналістичній експертизі необхідно дослідити хімічний склад та інші ознаки.

Товщина, стан і склад покриття мають значення для ідентифікації

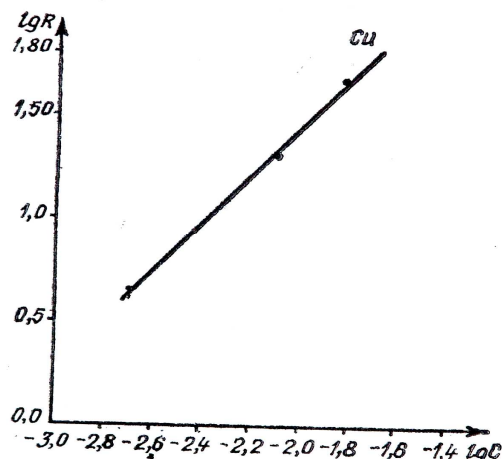


Рис. 1. Градуирований графік для визначення міді в марочному олові.

Градуировані графіки будуються в координатах ΔS -lgc. Відносна помилка визначення концентрацій домішок у свинці в середньому становить 8%.

Олов'яно-свинцеві припої досліджуються як за методом трьох еталонів, так і за графічним методом. Для встановлення марки припою необхідно визначити концентрацію олова. Технічні умови аналізу припоїв такі самі, як для марочного олова.

Від кожного зі стандартних припоїв ПОС 18, ПОС 30, ПОС 40, ПОС 50 і ПОС 61 відбирають по три проби. Роблять зйомку спектрів проб і фотометрування таких ліній: олово 3141,8 (по 10% щаблю) і свинець 3118,9 (по 100% та 50% щаблю). Градуирований графік будується в координатах IgR -lg, або IgR' -lgC', де lgC – логарифми концентрації олова; Ig – відносна інтенсивність аналітичної пари ліній, обраховується за формулою:

$$IgR = \frac{\Delta S}{\gamma}$$

де величина коефіцієнта контрастності γ встановлюється за характеристичною кривою фотопластинки. Величина IgR' визначається за формулою:

$$IgR' = \frac{\Delta S}{\Delta S_{pb}}$$

де ΔS_{pb} – різниця щільності почорніння лінії свинцю на двох щаблях послаблення.

Використання величини IgR при досить твердій стандартизації умов аналізу (форма електродів, час випаровування, сила струму, загальна щільність спектрів) дозволяє визначати шукані концентрації і за графіком. В останньому випадку на кожну пластину знімається контрольний еталон ПОС 30 для встановлення паралельного зсуву графіків.

На рис. 2 представлений градуирований графік для визначення олова в

банків», де містилися офіційні описи всіх грошових знаків, що вводяться в обіг згідно з Указом.

З другого вересня 1996 року в Україні вводиться в обіг національна валюта ГРИВНЯ. В обіг вводяться банкноти номінальною вартістю 1 (два дизайни), 2, 5, 10, 20, 50 та 100 гривень та монети номінальною вартістю 1, 2, 5, 10, 25 та 50 копійок. Одна гривня дорівнює 100 копійкам [1].

1.2. Види сучасних металевих грошових одиниць

Відповідно до Указу президента України та статей 99 і 102 Конституції України протягом 2-16 вересня 1996 року в Україні була проведена грошова реформа. В обіг введено національну валюту України – гривню та її соту частину – копійку.

До обігових монет відносяться монети номінальною вартістю 1, 2 та 5 копійок виготовлені з металу білого кольору, вартістю 10, 25 та 50 копійок – з металу жовтого кольору.

Монету номіналом 1 копійка 1992 р. карбування виготовлено на Монетному дворі Італії.

Монету номіналом 1 копійка 1996 р. карбування виготовлено на Луганському верстатобудівному заводі (Україна).

Монети номіналом 1 копійка 2000, 2001, 2002, 2003 і 2004 рр. карбування виготовлено на Банк нотно-монетному дворі Національного банку України.

Роки карбування	Метал	Маса, г	Діаметр, мм	Товщина, мм	Гурт
1992, 1996, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004	Нержавіюча сталь	1.5 (±5%)	16.0	1.2	Гладкий

Монети номіналом 2 копійки зразка 1992, 1993, 1994 і 1996 рр. викарбовано на Луганському верстатобудівному заводі (Україна).

Монети номіналом 2 копійки 2001, 2002 і 2004 рр. карбування виготовлено на Банкнотно-монетному дворі Національного банку України.

Роки карбування	Метал	Маса, г	Діаметр, мм	Товщина, мм	Гурт
1992, 1993, 1994, 1996	Алюмінієвий сплав	0.64 (±5%)	17.3	1.2	Гладкий
2001 (два тиражі)*, 2002, 2004	Нержавіюча сталь	1.8 (±5%)	17.3	1.2	Гладкий

* Монету номіналом 2 копійки зразка 2001 р. випущено двома тиражами – масовому та підвищеної якості карбування.

Монету номіналом 5 копійок 1992 р. карбування виготовлено на Монетному дворі Італії.

Монету номіналом 5 копійок 1996 р. карбування виготовлено на Луганському верстатобудівному заводі (Україна).

Монети номіналом 5 копійок 2001, 2003 і 2004 рр. карбування виготовлено на Банкотно-монетному дворі Національного банку України.

Роки карбування	Метал	Маса, г	Діаметр, мм	Товщина, мм	Гурт
1992, 1996, 2001, 2003, 2004	Нержавіюча сталь	4.3 (±5%)	24.0	1.5	Рифлений

Монету номіналом 10 копійок 1992 р. карбування виготовлено на Монетному дворі Італії та на Луганському верстатобудівному заводі (Україна).

Монети номіналом 10 копійок 1994 і 1996 рр. карбування виготовлено на Луганському верстатобудівному заводі (Україна).

Монети номіналом 10 копійок 2001, 2002, 2003 і 2004 рр. карбування виготовлено на Банкотно-монетному дворі Національного банку України.

Роки карбування	Метал	Маса, г	Діаметр, мм	Товщина, мм	Гурт
1992	Алюмінієва бронза, латунь	1.7 (±5%)	16.3	1.25	Рифлений
1994, 1996	Латунь	1.7 (±5%)	16.3	1.25	Рифлений
2001, 2002, 2003, 2004	Алюмінієва бронза	1.7 (±5%)	16.3	1.25	Рифлений

Монету номіналом 25 копійок 1992 р. карбування виготовлено на Монетному дворі Італії та на Луганському верстатобудівному заводі (Україна).

Монети номіналом 25 копійок 1994 і 1996 рр. карбування виготовлено на Луганському верстатобудівному заводі (Україна).

Монету номіналом 25 копійок 2001 р. карбування виготовлено на Банкотно-монетному дворі Національного банку України.

Роки карбування	Метал	Маса, г	Діаметр, мм	Товщина, мм	Гурт
1992	Алюмінієва бронза, латунь	2.9 (±5%)	20.8	1.35	Секторальне рифлення
1994, 1996	Латунь	2.9 (±5%)	20.8	1.35	Секторальне рифлення
2001	Алюмінієва бронза	2.9 (±5%)	20.8	1.35	Секторальне рифлення

Монети номіналом 50 копійок 1992, 1994, 1995 і 1996 рр. карбування виготовлено на Луганському верстатобудівному заводі (Україна).

марку еталонного припою.

Кількісний аналіз. Для визначення марок однокомпонентних сплавів олова й свинцю та для більш точного встановлення марок олов'яно-свинцевих припоїв застосовують кількісний спектральний аналіз, використовуючи традиційні методи трьох еталонів та твердого графіка.

Марочне олово рекомендується аналізувати за методом трьох еталонів, застосовуючи комплект еталонів, що випускають інститутом «ЦНИИолово» (м. Новосибірськ), і ґрунтуючись на методиці, розробленій для заводського аналізу даного сплаву.

Аналіз також можна проводити за таких умов: ширина щілини спектрографа 0,015 мм, послаблювач – триступінчастий з 10, 50 й 100% щаблями пропущення; струм – 16а; фотопластини спектрографічного типу І; вага проби 20-30 мг; електроди вугільні, описані вище форми й розмір. Від кожного об'єкта і еталона відбирають по три проби.

Для побудови градуированого графіка використовуються такі аналітичні пари ліній:

Sb 2528,5 – Sn 2661,2;	As 2349,8 – Sn 2368,3;
Bi 3067,7 – Sn 3223,6;	Pb 2833,1 – Sn 2761,8;
Bi 2898,0 – Sn 3223,6;	Pb 2823,2 – Sn 2761,8;
Cu 3274,0 – Sn 3223,6;	Pb 2873,3 – Sn 2761,8.

Концентрація елементів у досліджуваному об'єкті визначається за графіком, побудованим для еталонних концентрацій у координатах ΔS -1gc, де ΔS – середня різниця щільності почорніння аналітичної пари ліній з трьох вимірювань, С – концентрація елемента.

На рис. 1 наведений градуирований графік для визначення концентрації міді в олові. Через недостатню чутливість аналізу за пропонованою методикою визначити миш'як у марочному олові не представляється можливим. Відносна погрішність визначення концентрацій домішок в олові в середньому становить 10%.

Марочний свинець рекомендується аналізувати, використовуючи для побудови градуированого графіка комплекти еталонів свинцю, розроблені ГИНЦВЕТМЕТОМ (м. Москва), і ґрунтуючись на методиці (перший варіант методики для аналізу сурми, миш'яку, цинку, олова). Умови аналізу ті самі, що для марочного олова.

Для побудови градуированого графіка використовуються такі аналітичні пари ліній:

Bi 3067,7	Pb 3118,9	Sb 2311,5	Pb 2332,4;
Cu 3247,5	Pb 3118,9	As 2349,8	Pb 2332,4;
Ag 3280,7	Pb 3118,9	Sn 2354,8	Pb 2332,1
Mg 2852,1	Pb 2926,6		

(3403,7; 3261,1; 2288,0), ртуть (3131,8; 3131,5; 2536,5), телур (2385,8; 2383,3), срібло (3382,9; 3280,7), магній (2852,1; 2802,7), залізо (3286,7; 3020,6), марганець (2798,3; 2794,8), алюміній (3092,7; 3082,1), титан (3372,8; 3349,4), кальцій (4226,7; 3179,3).

Встановлюючи наявність зазначених елементів в пробі, здійснюють грубу оцінку їх кількісного змісту по п'ятибальній системі («+ + +» – елемента дуже багато; «+ +» – елемента багато; «+ » – елемент виявлений; «сл.» – сліди елемента; «-» – елемент не виявлений), тим самим диференціюючи їх на основні й домішки.

Якісний аналіз легкоплавких металів і сплавів дозволяє: визначити елементний склад об'єкта; встановлюючи, чи є досліджуваний сплав одно- чи багатокомпонентним; віднести сплав до одного з типів (бабіт, припій тощо). Визначення типу сплаву здійснюється шляхом порівняння зі спектрами стандартних сплавів даної групи, отриманими в тих самих умовах, що й спектр аналізованої проби.

Приблизний кількісний аналіз. Найпростішим методом приблизного кількісного аналізу, що широко використовується в експертизі підроблених монет, є метод спектрів порівняння.

Сутність його полягає в тому, що на ту саму або різні фотопластинки при однакових технічних умовах фотографують спектри досліджуваних об'єктів і стандартних зразків сплавів (спектри порівняння). Роблячи порівняння спектрів, зі спектра стандартних сплавів вибирається той, який має співвідношення інтенсивностей ліній елементів однакових зі співвідношенням інтенсивностей ліній тих самих елементів у спектрі досліджуваного сплаву.

Для визначення марок припоїв можливо використати й метод Клера [11]. Цей метод полягає в наступному: досліджувана проба та еталонні зразки фотографуються на одну пластину через спеціальний 10-східчастий послаблювач, що зменшує інтенсивність ліній в останньому щаблі на три ступені. Яскравість обраної аналітичної лінії оцінюється шляхом підрахунку кількості щаблів, у яких ця лінія ще видна. Встановлення концентрації елемента здійснюється за градуированими графіками (або таблицями), побудованим у координатах: концентрація – номер останнього видимого щабля.

Метод Клера реалізований з використанням звичайного 9-ти східчастого послаблювача. Умови аналізу: ширина щілини спектрографа 0,005 мм; послаблювач кварцовий або 10-східчастий, фотопластини спектрографічного типу або діапозитивні.

Аналіз припоїв за методом Клера здійснюється в такий спосіб. Якісним аналізом встановлюють приналежність досліджуваного сплаву олов'яно-свинцевим припоєм однієї з п'яти марок: ПОС 18, ПОС 30, ПОС 40, ПОС 50, ПОС 61. Проводять повторну зйомку спектра досліджуваного об'єкта через 9-ти східчастий послаблювач і на ту саму пластину фотографують спектри проб зазначених стандартних припоїв. Підраховують кількість щаблів, що з'явилися, слабких ліній олова (3141,8; 3218,7; 3032,8) і вибирають найбільш близьку до досліджуваної проби

Монету номіналом 50 копійок 2001 р. карбування виготовлено на Банкотно-монетному дворі Національного банку України.

Роки карбування	Метал	Маса, г	Діаметр, мм	Товщина, мм	Гурт
1992, 1994, 1995, 1996	Латунь	4.2 (±5%)	23.0	1.55	Секторальне рифлення
2001	Алюмінієва бронза	4.2 (±5%)	23.0	1.55	Секторальне рифлення

Монети номіналом 1 гривня 1995 і 1996 рр. карбування виготовлено на Луганському верстатобудівному заводі (Україна).

Монети номіналом 1 гривня 2001, 2002 і 2003 рр. карбування виготовлено на Банкотно-монетному дворі Національного банку України.

Роки карбування	Метал	Маса, г	Діаметр, мм	Товщина, мм	Гурт
1995, 1996	Латунь	7.1 (±4%)	26.0	1.85	Напис
2001, 2002, 2003	Алюмінієва бронза	6.8 (±4%)	26.0	1.85	Напис

Монету номіналом 1 гривня «Володимир Великий» 2004 р. карбування виготовлено на Банкотно-монетному дворі Національного банку України.

Роки карбування	Метал	Маса, г	Діаметр, мм	Товщина, мм	Гурт
2004	Алюмінієва бронза	6.8 (±4%)	26.0	1.85	напис

Монету номіналом 1 гривня «60 років визволення України від фашистських загарбників» 2004 р. карбування виготовлено на Банкотно-монетному дворі Національного банку України.

Роки карбування	Метал	Маса, г	Діаметр, мм	Товщина, мм	Гурт
2004	Алюмінієва бронза	16.8 (±4%)	26.0	1.85	напис

На лицьовому боці (аверсі) монет у центрі знаходиться зображення малого державного герба України, обрамленого орнаментом з обох боків: з двох дубових листків і двох колосків. Від кожного колоска вертикально вгору виходять по три остюки. Над гербом зроблено напис «Україна», а під гербом – рік карбування монети.

На зворотному боці (реверсі) в центрі монети розміщене цифрове позначення номіналу, а під ним – відповідний напис «копійка», «копійки», «копійок».

Верхній рівень літер назви номіналу – горизонтальний, а нижній має

форму випуклої донизу дуги. Номінал обрамлений стилізованим вінком з листа та ягід.

По периметру лицьовий та зворотний боки монети обрамлені суцільним випуклим кантом. Бокова поверхня монет (гурт) номіналом 1 та 2 копійки – гладка, а номіналом 5, 10, 25 та 50 копійок – рифлена.

Монети – своєрідний літопис країни. Кожна держава, що поважає себе, дбає про його форму і зміст. У більшості країн на державному рівні розробляються і реалізуються програми створення пам'ятних і ювілейних монет, призначення яких – закарбувати для історії образи видатних синів і дочок свого народу, увічнити пам'ять про найвизначніші події на його історичному шляху.

Перші кроки до налагодження випуску в Україні власних пам'ятних і ювілейних монет було зроблено у квітні 1994 року. Кабінет Міністрів і Національний банк України прийняли постанову, якою передбачили весь комплекс відповідних заходів.

Вже через рік, а саме – 7 травня 1995 року була випущена в обіг перша ювілейна монета України, присвячена 50-річчю Перемоги у Великій Вітчизняній війні.

Незабаром світ побачили кілька мельхіорових пам'ятних монет, присвячених українським містам-героям – Києву, Одесі, Севастополю, Керчі. Цього ж року було випущено першу вітчизняну срібну ювілейну монету, якою відзначено 400-річчя від дня народження видатного державного, політичного та військового діяча України гетьмана Богдана Хмельницького.

Вже перші випуски пам'ятних і ювілейних монет України викликали значний резонанс і щире зацікавлення як у нашій країні, так і за рубежом. Інформація про українські монети знайшла своє місце в одному з найавторитетніших у світі каталогів – німецькому нумізматичному каталозі Г. Шена. Відтоді Національний банк почав отримувати величезну кількість листів від колекціонерів і нумізматичних товариств з різних країн світу з проханням посприяти у придбанні тих чи інших монет. З метою задоволення попиту було організовано проведення аукціонів з продажу монет серед членів Української міжбанківської валютної біржі.

Після проведення 1996 року грошової реформи в Україні і введення в обіг національної грошової одиниці першою ювілейною монетою з гривневим номіналом стала мельхіорова монета номіналом 2 гривні, присвячена 200-річчю Уманського дендрологічного парку «Софіївка».

1997 рік ознаменувався введенням в обіг перших українських золотих монет – «Т.Г. Шевченко» і «Києво-Печерська Лавра».

Національним банком України затверджено тематичний план і довгострокову програму випуску ювілейних і пам'ятних монет України. Нею передбачено виготовлення на Банкотно-монетному дворі НБУ монет таких серій: «Видатні діячі України», «Герої козацької доби», «Пам'ятки архітектури, історії, культури», «Княжа Україна», «Духовні скарби України».

Укладено угоду про виготовлення кількох українських монет

зустрічаються в експертній практиці відносяться: олово, свинець, олов'яно-свинцеві припої, олов'яні та свинцеві бабіти, легкоплавкі сплави на основі вісмуту, свинцю, кадмію й ртуті, олов'яні, безолов'яні типографські сплави.

Хімічний склад зазначених сплавів передбачений такими ДСТУ і технічними умовами: свинець Держстандарт 3778-65; свинець сурм'янистий Держстандарт 1292-72; олово Держстандарт 860-71; припої олов'яно-свинцеві Держстандарт 1499-72; бабіти олов'яні й свинцеві Держстандарт 1320-72; сплави типографські безолов'яні Держстандарт 5188-49; сплави типографські олов'яні Держстандарт 5235-59; сплав Вуда – ТУМХП 3348-52; сплав Розі ТУМХП 3151-52; сплав легкоплавкий – МРТУ (42) 5809-66.

У криміналістичній експертизі найчастіше досліджуються підроблені монети, виготовлені із зазначених сплавів. У зв'язку з цим техніка й методика проведення спектрографічного дослідження викладена відносно завдань експертизи цього роду об'єктів.

Відбір проб. Перед відбором проб для аналізу невелика ділянка виробу очищається від поверхневих забруднень і покриттів, якщо такі є. Поверхневий шар або покриття виробу можуть бути предметом окремого спектрографічного дослідження.

Для відбору проб використовують гострозубці, ніж або скальпель, попередньо ретельно очищені й протерті ватним або марлевым тампоном змоченим у спирті. Для цього вибирають ті ділянки виробів (монет), де немає особливостей зовнішньої будови, що являють інтерес для експертів-трасологів. Вага проби повинна становити не менш 10 мг [9].

Для якісного аналізу досить відібрати одну пробу. При кількісній оцінці змісту компонентів і домішок сплаву необхідно від кожної монети відбирати не менш трьох проб. При великій неоднорідності матеріалу кількість проб варто збільшувати.

Відібрані проби поміщають у вугільні електроди, виточені у формі чарки, і випаровуються в рекомендованих умовах.

Ширина щілини спектрографа й діафрагма, а також фотопластинки вибираються залежно від об'єкта й мети дослідження. При всіх умовах установкою діафрагми й підбором фотоматеріалу необхідно домагатися достатньої щільності спектрів. Час випаровування проби визначається експериментально шляхом зйомки спектрів на рухому пластину через 10-15 сек.

Якісний аналіз. Зйомку спектрів для якісного аналізу здійснюють при ширині щілини спектрографа 0,012-0,015 мм із діафрагмою Гартмана (косий виріз) або триступінчастим послаблювачем на фотопластинки спектрографічні типу II або III.

Розшифровка спектрограм даної групи сплавів проводиться за такими лініями елементів, які є основними компонентами або супутніми елементами: свинець (2873,3; 2833,1), олово (3175,0; 2863,3), сурма (2877,9; 2598,1), вісмут (3067,7; 2898,0); мідь (3274,0; 3247,5), нікель (3414,8; 3050,8), цинк (3345,0; 3302,6), миш'як (2860,4; 2349,0), кадмій

2.3. Використання спектрально-емісійного аналізу при проведенні експертних досліджень металевих грошей.

Якісний аналіз золота та срібла на домішки не викликає труднощів, оскільки їх спектри характеризуються відносно ненасиченими лініями.

Основними домішками в сріблі та золоті є: платина, паладій, мідь тощо.

Дослідження виробів з металів і сплавів спектрографічними методами полягає у вирішенні трьох основних завдань:

1. Визначення якісного хімічного складу й встановлення типу (найменування) сплаву.

2. Кількісне визначення компонентів і домішок та встановлення марки сплаву (родової приналежності матеріалу).

3. Порівняльне дослідження металевих предметів з метою встановлення спільності (розділення) їх походження або порівняльне дослідження частин з метою ототожнень цілого.

Для виробів з металів і сплавів у більшості випадків спектрографічне дослідження проводиться з метою ідентифікації конкретної плавки металу, тобто ототожнення не самого кінцевого об'єкта (розділеного на частини цілого виробу), а лише проміжного об'єкта ідентифікації.

Методами спектрального емісійного аналізу можлива диференціація плавок свинцю [7, 10], сталей, алюмінієвих сплавів й олов'яно-свинцевих припоїв [8].

Коло виробів, що піддаються криміналістичному дослідженню, широкий і різноманітний: це підроблені монети; деталі автомашин та інших механізмів; ножі, сокири, кастети та пристосування для їх виготовлення; замки, цвяхи, канати, металеві вставні зуби, коронки та ін.

Металами і сплавами, з яких найбільше виготовляються ці предмети є: свинець, олово та їх сплави, сталь, мідь та мідні сплави (латуні, бронзи), алюміній та його сплави, благородні метали та їх сплави. За методикою й технікою спектрального аналізу металевих виробів їх можна поділити на три групи:

- з легкоплавких металів і сплавів;
- з кольорових і благородних металів і сплавів;
- зі сталі.

У даній роботі наводяться такі методики спектрального аналізу металів і сплавів, які найбільше відповідають особливостям криміналістичного дослідження. Застосування цих методик мінімально пошкоджує об'єкти, зводить до мінімуму підготовчі операції по готуванню еталонів або спеціальному калібруванню апаратури; проведення досліджень із їх застосуванням можливо в гранично короткий термін.

Аналіз виробів з легкоплавких металів і сплавів.

Основні вироби з легкоплавких металів і сплавів – це підроблені монети, пломби, заготовки для штучних зубів, місця спайки різних деталей та ін. До легкоплавких матеріалів, що найбільш часто

зарубіжними фірмами „AMERICAN BULLION COIN”, „SPINK MODERN COLLECTIONS”, Монетним двором Польщі. Зокрема, фірма „SPINK MODERN COLLEKTIONS” має виготовити серію монет «Флора і фауна України».

Нині почалася реалізація довгострокової програми, яка має не лише політичну вагу і культурно-мистецьке значення, а й приносить певні прибутки, які частково покривають витрати НБУ на розвиток власного монетного виробництва, яке має відповідати рівню цивілізованої європейської країни.

Монета – це унікальне, багатогранне і своєрідне явище в історії людської цивілізації. Вона – символ державності, багате джерело інформації про політику, економіку і культуру як давно минулих епох, так і нашого часу.

За роки незалежності Україна здійснила рішучий поступ до світової спільноти, приєднавшись до багатьох міжнародних політичних і громадських організацій. Представники різних верств населення багатьох країн виявляють все більший інтерес до нашої держави. У справі розповсюдження знань визначну роль відіграють колекційні пам'ятні та ювілейні монети, які випускає Національний банк України починаючи з 1995 року.

Перша ювілейна монета України карбованцевого номіналу була випущена в обіг 7 травня 1995 року і була присвячена 50-й річниці Перемоги у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 років.

На момент проведення грошової реформи 2 вересня 1996 року вже було випущено 21 монету карбованцевого номіналу. Із них 12 монет номіналом в 200 000 карбованців були випущені великими тиражами з мідно-нікелевого сплаву та 9 монет було випущено спеціально для колекціонерів невеликими тиражами якості із срібла 925 проби (4 монети номіналом в 1 мільйон карбованців та 5 монет номіналом 2 мільйони карбованців).

Першою українською ювілейною монетою гривневого номіналу є випущена в обіг НБУ через два тижні після початку проведення грошової реформи монета в 2 гривні з мідно-нікелевого сплаву [2], присвячена 200-річчю заснування Національного парку-заповідника «Софіївка» Національної Академії Наук України.

Перші ювілейні та пам'ятні монети України з мідно-нікелевого сплаву, срібла та золота в 1995-1997 роках карбувалися за кордоном через відсутність власної виробничої бази НБУ та обладнання для карбування монет. Розміщення замовлень на карбування ювілейних та пам'ятних монет за кордоном на монетних дворах по країнам наведено нижче.

Всі наступні монети викарбовано в Києві на Монетному дворі України.

В Росії на Московському МД		
мельхіор	200 000 крб.	50 років перемоги у Великій Вітчизняній Війні
	200 000 крб.	400 років від дня народження Богдана Хмельницького
	200 000 крб.	Місто-герой Київ
	200 000 крб.	Місто-герой Одеса
	200 000 крб.	Місто-герой Севастополь
	200 000 крб.	Місто-герой Керч
срібло	1 000 000 крб.	400 років від дня народження Богдана Хмельницького
	1 000 000 крб.	Григорій Сковорода
	2 000 000 крб.	5 річниця Незалежності
в Англії на Королівським МД в м. Бірмінгемі		
мельхіор	200 000 крб.	50-річчя Організації Об'єднаних Націй
срібло	2 000 000 крб.	50-річчя Організації Об'єднаних Націй
в Словаччині на Кремницькому МД		
мельхіор	200 000 крб.	125 років від дня народження Лесі Українки (Лариси)
	200 000 крб.	130 років від дня народження Михайла Грушевського
	2 гривні	200 років від дня заснування Уманського дендрологічного парку «СОФІВКА» НАН України
	2 гривні	1000 років десятирочній церкві в Києві
	2 гривні	100 років від дня народження Юрія Васильовича Кондратюка (А.І. Шаргея)
	2 гривні	125 років від дня народження Соломії Крушельницької
	2 гривні	Перша річниця конституції України
срібло	1 000 000 крб.	125 років від дня народження Лесі Українки (Лариси Петрівни Косач)
	1 000 000 крб.	130 років від дня народження Михайла Грушевського
	20 гривень	1000 років Десятирочній церкві в Києві
в Польщі на Варшавському МД		
мельхіор	200 000 крб.	10-річчя Чорнобильської катастрофи
	200 000 крб.	100-річчя Олімпійських ігор сучасності (1896-1996)
	200 000 крб.	Перша участь в літніх Олімпійських іграх
срібло	2 000 000 крб.	10-річчя Чорнобильської катастрофи
	2 000 000 крб.	100-річчя Олімпійських ігор сучасності (1896-1996)
	2 000 000 крб.	Перша участь в літніх Олімпійських іграх
	10 гривень	400 років від дня народження Петра Могили
	20 гривень	Спаський собор у Чернігові
	20 гривень	Козак Мамай
	20 гривень	200 років Київському контрактному ярмарку
в Австрії на Віденському МД		
Золото (Au 900)	200 гривень	Тарас Шевченко (перший тираж)
	200 гривень	Києво-Печерська лавра (перший тираж)
Золото (Au 999,9)	50 гривень	Оранта
	125 гривень	Оранта
	250 гривень	Оранта
	500 гривень	Оранта
в Україні в м. Луганську на тимчасовому МД, який був розташований на ВО „ЛВЗ”		

Пробірний аналіз на вміст золота та срібних металів складається в сплаві випробуваної речовини (проби) із флюсами, що містять металевий свинець або глет (двоокис свинцю). Розплавлений свинець змочує частки благородних металів й утворює з ними сплав, який називається веркблем, що щільно поєднує всі металеві зерна. Інші компоненти із флюсами утворюють легкоплавкі шлаки. Веркблей відокремлюється від шлаків й обробляється купелюванням.

Купелювання полягає в окисному плавленні сплаву свинцю з дорогоцінними металами (веркблея), в результаті якого одержують сплав, що містить срібло, золото й платинові метали, виокремленні з аналізованої речовини при плавленні на веркблей. Якщо сплав складається з двох або більше металів, то подальший поділ проводиться розчиненням одного з них у кислоті. Сутність купелювання полягає у виділенні окислів металів від дорогоцінних металів, що ґрунтується на виборчому змочуванні капелі окислами речовини. Окисли всмоктуються пористою масою капелі, а метали залишаються на її поверхні.

Отриманий при купелювання сплав найчастіше являє собою сплав дорогоцінних металів, як правило, золота зі сріблом.

Для поділу його на складові компоненти він розковується, прокочується в тонку стрічку й розчиняється в кислотах. Поділ золота й срібла азотною кислотою ґрунтується на тому, що остання кількісно розчиняє срібло, не діючи на золото, якщо вміст його в сплаві перевищує вміст золота приблизно в три рази. Однак при розварюванні в кислоті варто уникати розпадання золота з утворенням дрібних часток. Варто забезпечити повне розчинення срібла. Це та інше досягається одержанням сплаву золота й срібла в необхідних співвідношеннях шляхом квартування, тобто сплавки золота зі сріблом у співвідношенні, що відповідає умовам повного поділу отриманого сплаву кислотою.

На вирішення: для аналізу золотого сплаву муфельним шляхом беруть масу близько 250 мг, додають необхідну кількість чистого срібла для того, щоб відношення срібла до золота в сплаві дорівнювало 2,5:1.

Золотий залишок, отриманий після розчинення сплаву у кислоті, зважують на пробірних вагах, в отриману масу, виражену в міліграмах, множать на чотири. Результат є пробою аналізованого сплаву.

Срібло, що застосовується для квартування, перевіряють на вміст золота; свинець, що вживається при купелюванні, – на вміст у ньому золота й срібла. У випадку, якщо золото виявлене у квартовочному сріблі, останнє не може застосовуватися для аналізів, а якщо золото й срібло виявлене у свинці, то при підрахунку результатів аналізу необхідно зробити відповідне виправлення.

При визначенні срібла у виробках і сплавах муфельним шляхом також беруть навіску масою близько 250 мг і купелюють. Отриманий при цьому сплав зважують на пробірних вагах і масу, виражену в міліграмах, множать на 4-ри. Отриманий результат є пробою аналізованого сплаву.

Реактив хромпик – водний розчин солі двухромовокислового калію з додаванням сірчаної кислоти. Приблизний відсоток вмісту срібла в сплаві хромпиком можна визначити в інтервалі від «чистоти» до 600-ї проби. А в сполученні з іншими реагентами можна визначити срібний сплав навіть нижче 600-ї проби.

Під дією хромпика срібло 600-ї проби залишає темний буро-червоний осад. Яскравість плями зростає з підвищенням проби. В межах 780...820-ї проб бурі відтінки зникають, переходячи в жовтогарячі кольори. З підвищенням проби червоність зростає, срібло 875-ї проби реагує червоними кольорами. Яскравість червоних кольорів зростає, переходячи в «кривавий» вище 900-ї проби. Зі зниженням проби нижче 600-ї реакція припиняється, однак, якщо попередньо випробувати сплав азотною кислотою (реагент 500-ї проби для золота), на цьому місці хромпик дасть червону реакцію срібла.

Для випробування срібла існує реактив з більш точною діагностикою – реактив залізоцинкородистого калію, що дозволяє визначати вміст срібла в ювелірних сплавах з точністю до 5 проб. Реактив являє собою водний розчин залізоцинкородистого калію з додаванням сірчаної кислоти. На високопробних сплавах срібла розчин залишає зеленуваті осад з жовтизною, на низькопробних – коричнюваті. Реактив дуже чутливий до зміни лігатурної сполуки, залишає різні відтінки осаду. Таким чином, шляхом порівняння кольорів відтінку випробуваного сплаву з відтінками пробірних голок достатньо точно визначають відповідність сплавів. Реактивом залізоцинкородистого калію користуються тільки в інспекціях пробірного нагляду.

Випробування муфельним методом.

Муфельний метод – найбільш точний для випробування дорогоцінних металів. Спрощено цей метод називають гарячим аналізом і застосовують його тільки в хімічних лабораторіях. Існує кілька способів взяття проб від випробуваного металу. Найбільш часто застосовуваними є проба від злитків і тигельна.

Проба від злитків береться свердлінням або вирубанням.

Якщо проба береться свердлінням, то від кожного окремого злитка зверху, знизу й з діагонально-протилежних кінців, трохи відступивши від країв злитка, висвердлюється 1-2 г стружки. Поверхневу стружку варто видаляти.

Якщо пробу беруть вирубкою, то від країв кожного злитка з верхньої й нижньої частини зубилом за допомогою молотка вирубують по шматочку метал, які потім вручну розковують на ковадлі й прокочують до бажаної товщини.

Тигельна або горошкова проба береться безпосередньо з тигля від розплавленого й добре перемішаного металу. Взятю пробу рідкого сплаву відливають в форму або дроблять виливом у воду.

Для виконання аналізу використовують муфельні або тигельні печі, тиглі, щербери (плоскі блюдця з вогнетривких матеріалів), капелі (чашечки з кістяного борошна й цементу) та ін.

нейзильбер	2 гривні	Монети України
------------	----------	----------------

Першою монетою, яка була викарбувана в кінці 1997 року на монетному дворі Київської монетно-банкотної фабрики є золота монета 100 гривень «Київський Псалтир», яка була випущена в обіг 22 січня 1998 року, а першою монетою, яка була викарбувана з нейзильберу і випущена на наступний день в обіг, це монета 2 гривні «100 років від дня народження В. Сосюри».

Починаючи з 1998 року всі монети карбуються на Монетному дворі монетно-банкотної фабрики Національного банку України, який знаходиться в м. Києві.

Майже всі ювілейні та пам'ятні монети випускаються тематичними серіями. Нижче в таблиці окремо по серіям наведено скільки вже випущено монет кожного номіналу та з якого металу вони виготовлені.

Назва серії	Номінал	Метал	Кількість
Видатні діячі України	1 000 000 крб.	срібло (Ag925)	4
	200 000 крб.	мельхіор	3
	200 грн.	золото (Au900)	1
	10 грн.	срібло (Ag925)	1
	2 грн.	мельхіор	2
	2 грн.	нейзильбер	34
Вищі навчальні заклади України	5 грн.	срібло (Ag925)	2
	5 грн.	нейзильбер	1
	2 грн.	нейзильбер	7
Відродження української державності	2 000 000 крб.	срібло (Ag925)	1
	20 грн.	срібло (Ag925)	1
	10 грн.	золото (Au900)	1
	10 грн.	срібло (Ag925)	1
	5 грн.	нейзильбер	2
	5 грн.	мельхіор+нордік	1
	2 грн.	мельхіор	1
	2 грн.	нейзильбер	4
Герої козацької доби	20 грн.	срібло (Ag925)	3
	10 грн.	срібло (Ag925)	9
	5 грн.	нейзильбер	1
Духовні скарби України	500 грн.	золото (Au999,9)	1
	250 грн.	золото (Au999,9)	1
	200 грн.	золото (Au900)	1
	125 грн.	золото (Au999,9)	1
	100 грн.	золото (Au900)	5
	50 грн.	золото (Au999,9)	1
	20 грн.	срібло (Ag925)	3
	10 грн.	срібло (Ag925)	2
	5 грн.	нейзильбер	3
	2 грн.	мельхіор	1

Княжа Україна	10 грн.	срібло (Ag925)	8
Літаки України	20 грн.	срібло (Ag925)	2
	10 грн.	срібло (Ag925)	2
	5 грн.	нейзильбер	4
Міста-герої України	200 000	мельхіор	4
Найменша золота монета	2 грн.	золото (Au999,9)	3
На межі тисячоліть	5 грн.	мельхіор+нордік	2
Народні музичні інструменти	5 грн.	мельхіор+нордік	2
Обрядові свята країни	10 грн.	срібло (Ag925)	3
	5 грн.	нейзильбер	3
Пам'ятки давніх культур України	20 грн.	золото (Au916) + срібло (Ag925)	5
Пам'ятки архітектури України	100 грн.	золото (Au900)	1
	10 грн.	срібло (Ag925)	6
Славетні роди України	10 грн.	срібло (Ag925)	1
Спорт	2 000 000 крб.	срібло (Ag925)	2
	200 000 крб.	мельхіор	2
	20 грн.	срібло (Ag925)	1
	10 грн.	срібло (Ag925)	11
	2 грн.	нейзильбер	10
Стародавні міста України	5 грн.	нейзильбер	11
Флора і фауна України	10 грн.	срібло (Ag925)	12
	2 грн.	нейзильбер	13
2000-ліття Різдва Христового	50 грн.	золото (Au900)	2
	10 грн.	срібло (Ag925)	2
	5 грн.	нейзильбер	2
Поза темою	2 000 000 крб.	срібло (Ag925)	2
	200 000 крб.	мельхіор	3
	20 грн.	срібло (Ag925)	3
	10 грн.	срібло (Ag925)	6
	5 грн.	нейзильбер	5
	5 грн.	мельхіор+нордік	4
	2 грн.	мельхіор	1
	2 грн.	нейзильбер	8
	1 грн.	алюмінієва бронза	2

Монети цих серій розкривають сторінки справжньої історії України, її минулого і сьогодення, багатство національної культури, досягнення у спорті, віддають шану найкращим представникам українського народу.

Починаючи з травня 1995 року по червень 2005 року включно Національний банк України випустив 247 ювілейних та пам'ятних монет (нижче в таблицях показано скільки з яких металів випущено ювілейних та пам'ятних монет та їх розподіл по роках і номіналах з урахуванням

На сріблі від 999,9 до 800-й проби азотна кислота залишає сірувато-білу матову пляму, зі зниженням проби срібло під краплею реактиву більш помітніше виділяє пухирці, нижче 600-й проби – кипить.

Кольори досліджуваного матеріалу	Кольори плям від нанесення краплі розчину хлорного золота	Час утворення плями	Обумовлений метал
Білий	Темно-зелений	1-2с	Чисте срібло або високопробний срібний сплав
Білий	Жовтий, з виділенням пухирців газу, поступово чорніє	1-2с	Алюміній
Білий	Чорний	30-40с (спочатку розчин не робить ніякої дії)	Олово
Сірувато-білий	Розчин не робить ніякої дії	30-40с	Платина
Сірувато-білий	Жовтий, з виділенням пухирців газу, швидко стає чорним	1-2с	Цинк
Сірувато-сірий	Грязно-жовтий	1-2с	Свинець
Жовтий	Розчин не робить ніякої дії	1-2с	Чисте золото і його високопробні сплави зі сріблом
Жовтий	Каштановий (більш-менш темний)	1-5хв	Низькопробні (нижче 583 проби) сплави золота зі сріблом і міддю. Чим темніше пляма, тим нижче проба сплаву
Жовтий	Чорний (чорнильний)	1-2с	Латунь
Білувато-жовтий	Чорний	1-2с	Низькопробний сплав срібла з міддю
Червоний	Розчин не робить ніякої дії	1-2с	Високопробний сплав (вище 583 проби) золота з міддю
Червоний	Золотавий або каштановий	1-5хв	Низькопробний сплав золота з міддю. Чим темніше пляма, тим нижче проба сплаву
Червоний	Чорний (чорнильний)	1-2с	Мідь

Для срібла в основному використовують два типи реактивів – азотнокисле срібло та реактив хромпик. Азотнокисле срібло – водяний розчин солі азотнокислого срібла різних концентрацій. Під дією даних реактивів на сріблі, що відповідає реактиву, утворюється слабкий сірувато-білий наліт. На сріблі нижчої проби щодо реактиву інтенсивність плями зростає. На виробках вищої проби щодо реактиву плями не виникають.

легку «тінь» (ледве помітний оком слід); на сплавах нижче зазначеної проби залишає «опік» (темна пляма), інтенсивність якого залежить від різниці в пробах.

Випробування здійснюється в такий спосіб: злитки або вироби очищають від бруду й жирової корки шабером або надфілем. Потім зачищеним місцем злитка або виробу наносять на пробірний камінь штрих довжиною 10-15 мм і шириною 2-3 мм. Поруч зі штрихом від виробу на камені наносять штрих пробірною голкою, що підходить за пробою й кольором до сплаву виробу. Потім впоперек нанесених штрихів проводять скляною паличкою, змоченою певним реактивом, залежно від металу з якого береться проба. Через 10-20 секунд розчин обережно знімають фільтрувальним папером, дають осадку трохи висохнути й порівнюють його відтінки на штрихах від виробу і від голки. Якщо кольори осаду однакові, то проба випробуваного виробу й голки однакова; якщо колір осаду на штриху від випробуваного виробу темніше кольору осаду на штриху від голки (еталона), то проба виробу нижче проби голки; якщо колір осаду на штриху від виробу світліше кольору осаду на штриху від голки, то проба виробу вище проби голки.

Випробування розчином хлорного золота або пробірних реактивів.

Випробування розчином хлорного золота ґрунтується на тому, що при зіткненні більшості металів та їх сплавів з розчином хлорного золота, вони розкладають його. При цьому хлор вступає в сполуку з металом, а золото виділяється у вигляді осаду й утворює більш-менш темну пляму.

Наприклад: для підготування реактиву на 583-ю й 585-ю проби необхідно розчинити 37,6 г золотохлористоводневої кислоти в 1000 мл дистильованої води. На цей об'єм реактиву буде витрачено 18,0 г металевого золота. Золотохлористоводневу кислоту отримують розчиненням металевого золота в суміші соляної й азотної кислот (4 частини соляної кислоти щільністю 1,19 й 1 частина азотної кислоти щільністю 1,38.. 1,40). Розчин випаровують до початку кристалізації, отриманий залишок і буде вихідним продуктом.

Випробування проводиться в такий спосіб: на чисту поверхню металу або сплаву (відполіровану і зачищену надфілем) поміщають краплю розчину хлорного золота. На змоченій розчином поверхні більшості металів та їх сплавів відразу з'являється пляма від осаду, кольори якої від домішок розчину хлорної солі, одержують різні відтінки, за якими і визначають пробу сплавів дорогоцінних металів.

Хлорне золото не діє на платину й метали платинової групи, а також деякі нержавіючі сталі.

Для випробування золота застосовуються кислотні реактиви, а для випробування срібла – розчини азотнокислого срібла. Кислотний реактив для випробування золота 958 проби застосовують і для випробування платинових сплавів. Випробування реактивами проводиться краплинним методом.

Кислотний реактив на 500-у пробу золота – чиста азотна кислота. Реагує на всі сплави золота нижче 583 проби. Дешево й доступно. Нижче 500-ї проби – 1 крапля реактиву супроводжується виділенням пухирців. Чим нижче проба, тим інтенсивніше виділення. На металах, що не містять золота, реакція протікає миттєво з виділенням зеленої піни й шипінням.

металу, з яких вони виготовлені).

Матеріал	Кількість, шт.	Матеріал	Кількість, шт.
мельхіор	17	срібло 925	88
нейзильбер	108	срібло 925+золото 16	5
мельхіор+нордік	9	золото 900	11
алюмінієва бронза	2	золото 999,9	7

Рік	Номинал	Мельхіор	Нейзильбер	Ag925	Au900	Au 999,9
1995	200 000 крб.	6				
1996	2 000 000 крб.			5		
	1000 000 крб.			4		
	200 000 крб.	6				
	20 грн.			1		
	10 грн.			1		
	2 грн.	2				
1997	500 грн.					1
	250 грн.					1
	200 грн.				2	
	125 грн.					1
	50 грн.					1
	20 грн.			3		
	2 грн.	3	1			

Рік	Номинал	Алюмінієва бронза	Нейзильбер	Мельхіор + нордік	Ag 925	Ag 925+Au 916	Au 900	Au 999,9
1998	100 грн.						4	
	20 грн.				2			
	10 грн.				8			
	5 грн.		2					
	2 грн.		7					
1999	50 грн.						1	
	10 грн.				10			
	5 грн.		3					
	2 грн.		8					
2000	50 грн.						1	
	20 грн.					3		
	10 грн.				7			
	5 грн.		4	1				
	2 грн.		11					
2001	20 грн.				1	2		
	10 грн.				8		1	
	5 грн.		5	2				

	2 грн.		10					
2002	20 грн.				1			
	10 грн.				9			
	5 грн.		5	1				
	2 грн.		5					
2003	100 грн.						1	
	20 грн.				1			
	10 грн.				10			
	5 грн.		4	2				
	2 грн.		11					1
2004	100 грн.						1	
	20 грн.				2			
	10 грн.				9			
	5 грн.		7	3	2			
	2 грн.		14					
	1 грн.	1						1
2005 вик+ план	20 грн.				2+1	1		
	10 грн.				2+6			
	5 грн.		1+5	2				
	2 грн.		10+2					1
	1 грн.	1						

Національний банк України з ювілейних та пам'ятних монет комплектував нумізматичні набори, які також поступали в продаж. Це і набори з двох або трьох срібних монет в футлярах, які присвячені Олімпійській тематиці та видатним діячам України, це і набори в сувенірних упаковках з п'яти мельхіорових монет присвячений Перемозі, монета номіналом 2 гривні з нейзильберу «Щорічні збори Ради Керуючих ЄБРР у Києві», річні набори обігових монет. До сувенірних нумізматичних наборів також можна віднести альбом з українськими карбованцями, сувенірний куб з подрібнених карбованців та набір, присвячений 5 річниці Незалежності України з срібної монети «Незалежність» номіналом 2 мільйони карбованців та банкноти номіналом 1 гривня або 1 млн. крб.

У 1996 році була виготовлена та поступила в продаж копія середньовічної грошової одиниці Київської Русі – срібна гривня київського типу. Ця копія виготовлена у вигляді шестикутного зливка зі срібла 960 проби з вагою більше ніж 160 грамів в кількості 5000 штук. Ювілейні та пам'ятні монети України приваблюють увагу зарубіжних колекціонерів та нумізматичні торгові фірми на міжнародних нумізматичних виставках та аукціонах своїм високим художнім рівнем та якістю виготовлення, різноманітною тематикою.

У 2003 році Національний банк України виготовив зі срібла 999,9 проби пам'ятну пластину-сувенір «Грошова одиниця України» вагою 124,4 гр. (4унції) на якій зображена банкнота номіналом «Одна гривня» зразка 1994 року з портретом князя Володимира Великого. Це був перший

мельхіор та нейзильбер.

Мельхіор – це сплав міді, нікелю, заліза та марганцю. Випускається двох марок МНЗМц30-1-1 та МН19. МН19 – використовується для виготовлення масового використання, тобто монет, посуду.

Нейзильбер – це сплав міді з нікелем та цинком. Використовується як декоративний матеріал з давніх часів. Щільність 8,7 г/см³, температуру плавлення 1080°C. Використовується для виготовлення монет.

2.2. Методи визначення проби деяких монет.

Пробою – називають кількісний вміст дорогоцінного металу в сплаві. Проба виражається кількістю грамів благородних металів у кілограмі сплаву. Контроль за вмістом дорогоцінного металу у всіх матеріалах ведеться повсюдно, починаючи від щойно добутих руд до готових виробів і наступних їх переробок. Засобами контролю для готових виробів є пробірне клеймо, що вказує на вміст дорогоцінного металу в сплаві й ставиться на кожен виріб, що випускається державними підприємствами. Контроль, витрата, облік і зберігання дорогоцінних металів здійснюється через зональні інспекції пробірного нагляду. Інспекції пробірного нагляду перевіряють вироби на відповідність даної проби, і тільки вони мають право пробірного таврування.

Існують такі методи випробування дорогоцінних металів і виробів з них: випробування на пробірному камені з пробірними голками; краплинний метод нанесення безпосередньо на випробуваний сплав або виріб розчину хлорного золота або інших пробірних реактивів та муфельний метод.

Випробування на пробірному камені з пробірними голками.

Найпоширенішим є метод неруйнуючого контролю на пробірному камені. Це спосіб наближеного визначення проби. Переваги випробування на пробірному камені:

- збереження цілісності;
- визначення виробів з будь-яких дорогоцінних сплавів;
- простота й швидкість випробування;
- точність випробування до 2 одиниць.

Умови: пробірний камінь, голки й реактиви.

Пробірний камінь – кременистий сланець чорних кольорів (без тріщин і сторонніх включень), дрібнозернистої будови, з рівно відшліфованою поверхнею. Камінь повинен мати відповідну стійкість до дії азотної, сірчаної, соляної кислот та їх сумішей.

Пробірні голки – смужки дорогоцінних сплавів, припаяні до латунних пластинок, на яких позначена проба даної голки. Для кожної проби існує комплект голок кожного стандартного сплаву й голки контрольних проміжних проб.

Пробірні реактиви – це водянні розчини кислот, сумішей кислот або розчини солей, за допомогою яких випробують поверхню певного металу. Дія кислотних реактивів однотипна: на сплавах вище зазначеної проби реактив не залишає ніякого сліду; на сплавах зазначеної проби залишає

сплавах з іншими металами.

Завдяки своїм унікальним властивостям: високим ступеням електро- і теплопровідності, відбивній здатності, світлочутливості – срібло має дуже широкий діапазон застосування.

Срібні сплави менш різноманітні, ніж золоті, усі подібні за кольорами, близькі за механічними властивостями й, як правило, мають один легуючий компонент. Процентний вміст срібла в сплавах залежить проби сплаву. Як легуючі матеріали застосовуються в різних сполученнях цинк, нікель, алюміній та ін. Найбільш часто в ювелірному виробництві застосовується сплав срібло-мідь. Можуть також застосовуватися сплави срібло-цинк, срібло-кадмій тощо.

Сплав срібло-мідь – змінює кольори від блискучо-білого до червоно-жовтого залежно від процентного вмісту міді. Твердість сплаву вище твердості чистого срібла. Має добру пластичність.

Сплав срібло-алюміній – біло-сірих кольорів. При вмісті алюмінію більше 6% сплав стає ніжним, а до 6% – має добру пластичність

Сплав срібло-мідь-кадмій – білих кольорів, має добру пластичність, не тьмяніє на повітрі, добре піддається механічній обробці.

Сплав срібло-мідь-цинк – біло-сірих кольорів. Ці сплави використовують в основному як припої, які мають достатню пластичність і піддаються механічній обробці.

ДЕРЖСТАНДАРТ 6836-80 передбачає 18 срібних сплавів 15 різних проб. Для виготовлення монет використовується сплав проби – 925.

Мідь (технічна) – це метал червоного кольору, ковкий має корозійну стійкість. В чистому вигляді мідь зустрічається дуже рідко. Технічну мідь виготовляють з сульфідних руд з використанням пирометалургічних процесів. Висока тепло- і електропровідність. Мідь твердіше золота. $T_{пл} = 1083^{\circ}\text{C}$, щільність $8,94 \text{ г/см}^3$.

Сплав мідь-срібло – змінює кольори від червоно-жовтого до блискучо-білого залежно від процентного вмісту срібла.

Сплав мідь-золото – кольори від червоного до жовтого залежно від процентного вмісту золота.

За хімічним складом технічна мідь випускається у співвідношенні з ДСТУ 859-78 та 7921-75.

Алюмінієва бронза – основний легуючий елемент алюміній винайдений на початку XX століття. Вона дуже стійка до атмосферних умов, морської води та до деяких розчинів певних органічних кислот. Здатна до створення крупнокристалічної структури та зворотної ліквідації, піддається спаюванню твердими та м'якими припоями. Для плавки бронзи використовується електричні низькочастотні та високочастотні індукційні, вакуумні та інші спеціалізовані печі.

Мідно-нікелевий сплав – складається з міді та нікелю утворюючи безперервний ряд твердих розчинів, підвищує корозійну стійкість, щільність $8,96 \text{ г/см}^3$, модуль пружності, температуру плавлення має 1084°C та температурний коефіцієнт електричного опору. За призначенням мідно-нікелеві сплави відносяться до конструктивних – це

сувенір такого типу, який був виготовлений на Монетному дворі Національного банку України. Потім були виготовлені інші срібні сувенірні пластини, на яких зображені всі номінали банкнот зразка 2003-2004 років (1 грн., 2 грн., 5 грн., 10 грн., 20 грн., 50 грн.).

РОЗДІЛ 2

ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

МЕТАЛЕВИХ ГРОШОВИХ ОДИНИЦЬ УКРАЇНИ

2.1. Властивості металів (сплавів), які використовуються при виготовленні металевих грошових одиниць.

Для одержання відповідної якості до дорогоцінних металів додають у певних співвідношеннях інші метали, які називають легуючими або лігатурою. Легуючими можуть бути як дорогоцінні, так і недорогоцінні метали. Незважаючи на це, отримані сплави називають дорогоцінними. За допомогою легування дорогоцінних металів сплавам можна надавати різні властивості, наприклад необхідну твердість, пластичність, ливарні якості, кольори, температуру плавлення, корозійну стійкість та ін. Найбільшу кількість сплавів має золото.

Золото – це єдиний метал яскраво-жовтих кольорів, тонколистове (сухозлитне) золото має зеленуватий відтінок. Відрізняється найвищою пластичністю й ковкістю із всіх дорогоцінних металів, ріжеться ножом. М'яке, має сильний блиск (висока відбивна здатність). Легко піддається механічній обробці й добре полірується. $T_{\text{пл}} = 1063^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{кип}} = 2530^{\circ}\text{C}$, щільність $19,32 \text{ г/см}^3$ [3]. Тепло- і електропровідність золота нижче, ніж у міді. Питома теплоємність відносно невелика.

Через невисоку твердість й міцність золото використовують в ювелірній справі при виготовленні монет у вигляді сплавів з іншими металами й у рідких випадках у чистому вигляді.

Процентний вміст золота в сплаві залежить від проби сплаву. Як легуючі компоненти в сплавах застосовуються в різних сполученнях срібло, мідь та ін.

Срібло надає золотому сплаву м'якість, ковкість, знижує температуру плавлення й змінює кольори золота. З додаванням срібла забарвлення сплаву зеленіє, переходячи в жовто-зелений; при вмісті срібла більше 30 % забарвлення стає жовто-білим і блідне зі збільшенням кількості срібла; при вмісті в сплаві 65% срібла забарвлення сплаву стає білим.

Мідь підвищує твердість, зберігаючи ковкість і тягучість. Сплав здобуває червонуваті відтінки, що підсилюються з підвищенням процентного вмісту міді; при вмісті 14,6% міді сплав стає яскраво-червоним. Однак мідь знижує антикорозійні властивості сплаву.

Нікель змінює колір сплаву в блідо-жовтий, підвищує твердість. Вміст нікелю підвищує текучість розплаву, а значить, ливарні якості.

Участь кожного компонента в золотому сплаві визначається залежно від властивостей, які повинен мати сплав. Так, срібло й мідь дають можливість створювати сплави від блідо-жовтого до червоного через зеленуваті або червонуваті тони; зберегти м'якість, пластичність, ковкість і середню температуру плавлення сплаву.

Найбільш часто застосовуються сплави: золото-срібло-мідь; золото-

срібло; золото-мідь. Ці метали є основною частиною сплаву, а для надання сплаву певних кольорів у вигляді добавок застосовуються платина, нікель тощо.

Сплав золото-срібло – кольори від жовтого до білого залежно від процентного вмісту в ньому срібла. Добре піддається обробці як механічним способом, так і методом лиття. У виробництві ювелірних виробів застосовується рідко, оскільки має бліді кольори.

Сплав золото-мідь – кольори від жовтого до червоного залежно від процентного вмісту міді. Зі збільшенням вмісту міді твердість сплаву підвищується, однак він гірше піддається механічній обробці. Тому при виготовленні ювелірних виробів у сплав вводять невелику кількість срібла, що робить його більш пластичним і ковким.

Сплав золото-срібло-мідь – жовтого кольору, має високу міцність, добре піддається обробці як механічним способом, так і методом лиття.

Золото має високу хімічну стійкість: ні кисень, ні сірка на нього не діють, навіть при нагріванні; стійке до впливу на нього вологи; не реагує з кислотами, лугами, солями. Однак розчиняється в сумішах кислот – соляній й азотній (царській горілки); сарною й марганцевою; сарною й азотною, а також у гарячій селеновій кислоті. Розчиняється також у водяних розчинах ціаністих металів за наявності кисню чи інших окислювачів.

Дорогоцінні метали класифікують за процентним вмістом в них основного металу, тобто за пробами. Вироби з дорогоцінних металів доставляють в лабораторії для офіційної перевірки проби й офіційного таврування. На кожному ювелірному виробі ставлять пробірні клейма. Для золота існують затверджені держстандартом цифрові значення – проби, що вказують на кількість дорогоцінного металу, що міститься в 1000 частинах сплаву. ДЕРЖСТАНДАРТ 6835-80 передбачає 40 золотих сплавів 18 проб, маючи на увазі різне їх призначення. Для виготовлення монет використовуються сплави трьох проб – 900, 916, 999,9.

Срібло – це метал білого кольору, дуже тягучий, пластичний і ковкий, ріжеться ножом. Має найвищу відбивну здатність, добре полірується, має найвищу з усіх металів тепло- і електропровідність. Срібло твердіше золота, але м'якше міді. $T_{\text{пл}} = 960,5^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{кип}} = 1955^{\circ}\text{C}$, щільність $10,50 \text{ г/см}^3$.

Срібло стійке до дії вологого середовища, не взаємодіє з органічними кислотами, з розчинами лугів, азотом, вуглецем, стійке до кисню. Срібло стійке до дії соляної й плавикової кислот. Розведена сірчана кислота також не розчиняє його. Царська горілка на поверхні срібла утворює захисну плівку [4]. Однак через наявність у повітрі сірководню згодом покривається темним нальотом сульфиду срібла. Срібло легко з'єднується із сіркою. Озон також утворює на поверхні срібла чорний наліт. Хлор, бром, йод реагують із ним навіть при кімнатній температурі. Срібло легко розчиняється в азотній кислоті. Розчиняється срібло в ціаністих лугах, добре з'єднується із ртуттю, утворюючи срібну амальгаму.

Щоб підвищити твердість і міцність срібла, його використовують у