

УДК 543.42

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА СПЛАВА МЕТОДОМ СПЕКТРАЛЬНОГО ЭМИССИОННОГО АНАЛИЗА

Тимофеева Д.Е., гр. ХН_б-131, IV курс;

Пилин М.О., гр.ХП_м-151, II курс;

Научный руководитель: Золотухина Н.А., к.х.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Спектральный эмиссионный анализ – один из наиболее эффективных методов определения элементного состава большого количества материалов и веществ, исследуемых в криминалистической и судебно-медицинской экспертизах.

Применяемые при исследованиях разнообразные методы спектрального эмиссионного анализа базируются на современных достижениях спектроскопии и оптического приборостроения.

Спектральный эмиссионный анализ вещественных доказательств чаще всего является элементом сложного и многоступенчатого процесса комплексного экспертного исследования. Конкретные методики спектрографического исследования вещественных доказательств в настоящее время характеризуются различной степенью их разработанности и практической проверки. Одни методики в значительной мере носят характер заимствования приемов техники анализа из других областей науки (спектральный эмиссионный анализ почв, растений, волокнистых материалов), другие – в большей степени основаны на специальных разработках (баллистические, криминалистические, судебно-медицинские и судебно-токсикологические исследования[1].

Целью данной работы является:

1. Определение качественного химического состава и установление типа (наименования) сплава.
2. Количественное определение компонентов и примесей и установление марки сплава (родовой принадлежности материалов).
3. Сравнительное исследование металлических предметов с целью установления общности (различия) их происхождения или сравнительного исследование частей с целью отождествления целого.

Технические условия анализа: Спектроаналитический генератор ШМ-25 «FireBall», ширина щели спектрографа 0,015 мм, ослабитель - трехступенчатый с 10, 50 и 100% ступенями пропускания; ток дуги 16а; фотопластинки спектрографические типа; вес пробы 20-30 мг; электроды угольные[2].

Объекты исследования: Объект исследования №1 деформированный фрагмент металла белого цвета, неопределенной геометрической формы, размерами в наибольшем измерении 11,0x8,2x7,4 мм, массой 2,72 г. Металл ферромагнитными свойствами не обладает. Данный объект изображен на рис.1.

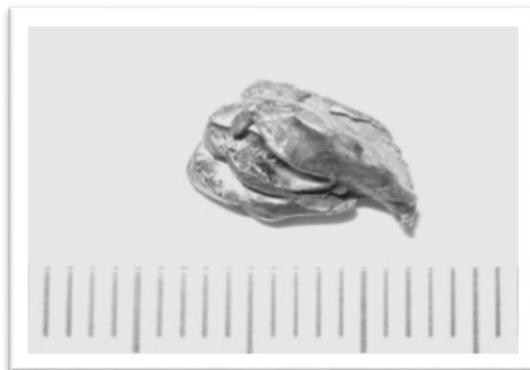


Рисунок 1

Объект исследования №2 деформированный фрагмент металла белого цвета, неопределенной геометрической формы, размерами в наибольшем измерении 11,7x7,4x6,9 мм, массой 2,14 г. Металл ферромагнитными свойствами не обладает(рис.2.)

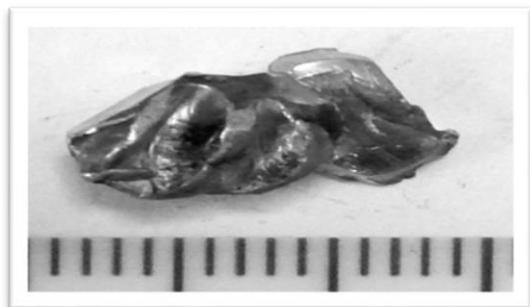


Рисунок 2

Проведение анализа: Пробы, очищенные скальпелем от поверхностного слоя, одинаковой массы (по 50 мг каждая) от исследуемых объектов помещались в углубления угольных электродов марки ЕС-12. От каждого объекта отбирали по три пробы. Также брали по одной пробе аналогичной массы с поверхности каждого объекта. Обработка спектров осуществлялась с использованием программного пакета Атом 3.3, входящего в комплект оборудования.

В результате получены спектры, расшифровкой которых установлено, что исследуемые объекты изготовлены из сплава на основе свинца (Pb 283,305 нм), содержат сурьму (Sb 231,147 нм), висмут (Bi 306,772 нм), медь (Cu 327,395 нм), серебро (Ag 328,068 нм), олово (Sn 283,999 нм) и мышьяк (As 234,984 нм).

Аналогичные элементы содержатся и в пробах с поверхностей, представленных объектов.

Результаты спектрального анализа представлены в табл.1.

Таблица 1.

Объект, №	Количественные характеристики, среднее значение \pm СКО, усл. ед.					
	Sb	Bi	Cu	Ag	Sn	As
1	1,47 \pm 0,06	0,88 \pm 0,11	1,45 \pm 0,06	0,93 \pm 0,11	2,70 \pm 0,16	0,61 \pm 0,08
2	1,43 \pm 0,07	0,89 \pm 0,17	1,37 \pm 0,17	0,97 \pm 0,07	2,78 \pm 0,12	0,62 \pm 0,05

Расчет среднеквадратичного отклонения (СКО) проводился исходя из трех параллельных определений.

В качестве количественной оценки содержания элементов использовалось отношение интенсивностей указанной линии определяемого элемента и линии основы (свинца Pb 220,353 нм).

Фрагменты металлов двух исследуемых объектов изготовлены из сплавов на основе свинца и одинаковы по количественному содержанию химических элементов.

Список литературы:

1. Колосова В.М., Митричев В.С., Одиноккина Т.Ф. Спектральный эмиссионный анализ при исследовании вещественных доказательств. - М: МВД РФ ЭКЦ, 1974 г.;
2. Генератор спектроаналитический «FIREBALL» («ШАРОВАЯ МОЛНИЯ») Инструкция по эксплуатации ВМКШ.157 ПС. - Новосибирск 2007 г.