

ОЦЕНКА ПОДЛИННОСТИ СТАРИННЫХ МОНЕТ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

К. Ф. Ермалицкая, Е. С. Воропай

Белорусский государственный университет, Минск

E-mail: ermaliaskaia@gmail.com , voropay@bsu.by

Элементный анализ является одним из наиболее распространенных инструментов исследования монет из сплавов цветных металлов, золота и серебра. Особую актуальность анализ приобретает при определении подлинности медно-серебряных монет с серебряным покрытием. Для решения этой проблемы часто используется целый комплекс методов либо проводится дополнительное очищение поверхности, что существенно увеличивает время и повышает сложность проведения анализа [1]. Лазерная атомно-эмиссионная спектроскопия – метод, основанный на испарении вещества образца и последующем возбуждении спектров импульсным лазерным излучением. Его преимущества: малая деструкция поверхности (глубина повреждения – 10-100 мкм), высокая чувствительность (вплоть до концентрации элемента 10^{-4} %), отсутствие предварительной подготовки поверхности образца [2].

Исследования проводились на лазерном спектрометре LSS-1, производства «LOTIS-ТП» (Минск). Параметры лазерного излучения: длина волны – 1064 нм; частота следования импульсов – 10 Гц; длительность – 15 нс; энергия 25 мДж; число импульсов в точку поверхности – 15. При этом диаметр кратера на поверхности исследуемой монеты составлял 40 мкм, глубина – 45 мкм. Фотография кратера на поверхности серебряной монеты после анализа, а также изображение этого же кратера, увеличенное в 300 раз приведено на рис. 1.



Рис.1. Фотография кратера на поверхности серебряной монеты после анализа, а также изображение этого же кратера, увеличенное в 300 раз

Объектами исследования – монеты (солиды Кристины Августы Ваза (1632–1654), отчеканенные городским монетным двором) из клада второй половины XVII века из деревни Гричино Дзержинского района Минской области, найденного в 1978 году местной жительницей. Качественный элементный анализ методом лазерной спектроскопии подтвердил выводы визуального анализа – в спектрах подлинных монет значительно выше содержание серебра по сравнению с фальшивыми – рис. 2. Однако основное отличие фальшивых монет – это серебряное покрытие, концентрация Ag в котором быстро снижается с глубиной (рис. 3).

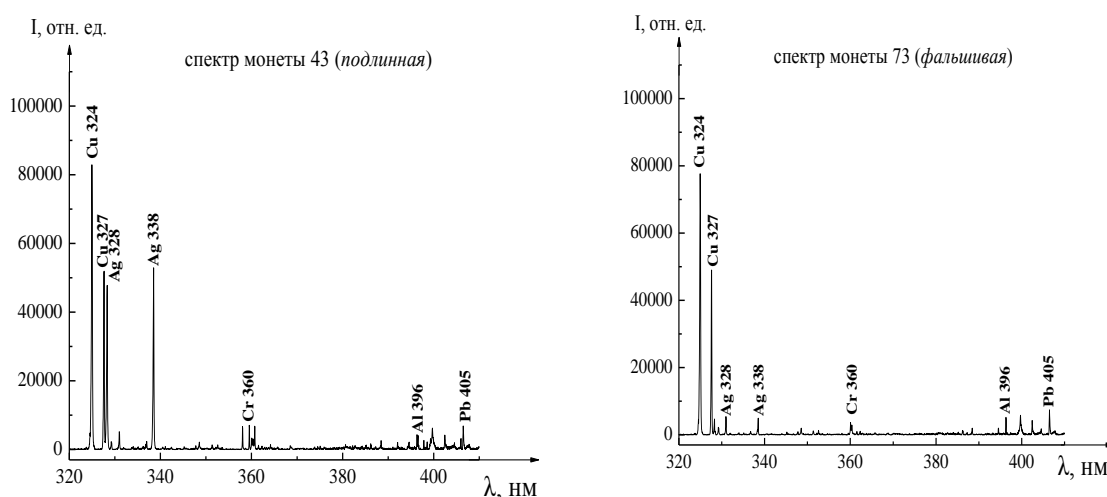


Рис. 2. Фрагменты спектров подлинной (а) и фальшивой (б) монет

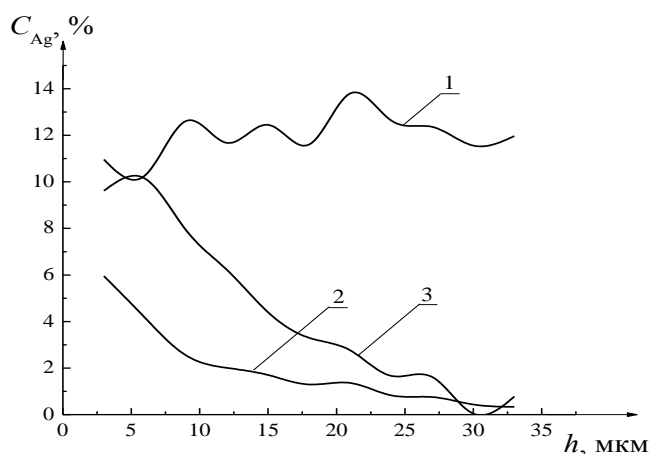


Рис. 3. Зависимость концентрации серебра в подлинной (1) и фальшивых (2, 3) монетах от глубины

1. Ioanid E.G. // Journal of Cultural Heritage. 2011. Vol. 12, Is. 2. P. 220.
2. Ермалицкая К. Ф., Воронай Е. С., Зажогин А. П. // ЖПС. 2010. Т. 77, № 2. С. 165–172.