

# ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОБЫ

Звонов Н.Н.

Научный руководитель: д.т.н., доцент Голубцова Е.С.  
Белорусский национальный технический университет

На сегодняшний день в единственной таможенной лаборатории в Республики Беларусь, находящейся на базе «Государственного института повышения квалификации и переподготовки кадров таможенных органов Республики Беларусь» широко применяется большое число разнообразных физических и физико-химических методов количественного и качественного анализа проб и образцов товаров.

Все физические и физико-химические методы анализа обычно делят на следующие группы:

- 1) электрохимические;
- 2) спектральные (оптические);
- 3) хроматографические;
- 4) радиометрические;
- 5) масс-спектрометрические [1, с.385].

Электрохимические методы являются наиболее динамично развивающиеся с точки зрения их применения в самых разнообразных областях деятельности, в том числе для таможенных исследований проб и образцов товаров.

В таможенных целях электрохимический метод анализа нашел свое применение в сфере проведения экспертизы таких категорий товаров, как драгоценные камни, металлы и ювелирные изделия [2].

К группе данного метода анализа принято относить следующих два наиболее применяемых видов электрохимического анализа:

## 1. *Электровесовой анализ*

С технической точки зрения анализ основывается на выделении из растворов электролитов веществ, осаждающихся на электродах при прохождении через раствор постоянного электрического тока. Выделившийся при электролизе металл (окисел) взвешивают и по массе осадка судят о содержании вещества в растворе.

Разновидностью электровесового анализа является *метод внутреннего электролиза*, основанный на использовании электрического тока, возникающего при погружении в анализируемый раствор двух электродов, составляющих гальваническую пару, например, цинк и платина. Выделившееся на электродах вещество взвешивают и по массе осадка судят о содержании его в растворе.

## 2. *Потенциометрия*

Распространенный в таможенных целях метод анализа, который, главным образом, полагается на измерение электродного потенциала, происходящего в результате химической реакции исследуемого металла со специальным электролитом и сравнении возникшего электрического потенциала с величиной потенциала известного электрода.

Величина потенциала электрода зависит от концентрации соответствующих ионов в растворе при других постоянных условиях измерения. Потенциалы измеряют при помощи специальных приборов — потенциометров.

Однако в то же время необходимо отметить, что достоверность таможенной экспертизы, проводимой с помощью подобного анализа, невысока [2].

Потенциометрический метод анализа в основном реализован в российских электрохимических анализаторах:

А) *«Проба-М»*;

Состоит из четырех конструктивных узлов: измерительного блока, датчика, внешнего блока питания, предметного столика.

На границах фаз «объект—электролит—платиновый электрод датчика» происходят электрохимические, а в измерительном блоке происходит сравнение электродного потенциала неизвестного сплава и электродного потенциала платины. Полученное значение разности потенциалов точно характеризует состав сплава.

Б) *«ДеМон»*;

Представляет собой настольный прибор, позволяющий производить неразрушающий экспресс-контроль ювелирных и других металлических изделий по электрохимическому потенциалу поверхности материала золотых изделий 333-999 пробы.

По значениям потенциалов, выводимых на дисплей, с помощью справочника или компьютерной программы можно установить, какой сплав тестируется, а для золота, серебра, платины – идентифицировать сплав данной пробы.

В) *«Карат»*;

Датчик в детекторе «Карат» аналогичен прибору «Проба-М», однако является более удобным для использования

Г) *«АЭ «Дельта-1»* и др [3].

С помощью применения рассмотренного анализа в таможенных лабораториях определяют пробы золота, серебра и металлов платиновой группы.

Однако в целях проведения таможенной экспертизы в отдельных случаях прибегают и к другим методам электрохимического анализа:

Таким образом, электрохимические методы определения пробы являются способами исследования товаров риска, применение которых позволяет предотвратить ввоз фальсифицированных и недоброкачественных драгоценных камней, металлов и ювелирных изделий [3].

### Литература

1. Крешков А. П. Основы аналитической химии: учеб. пособие: А. П. Крешков. – Москва: Издательство «Химия», 2013. – 439 с.
2. Методы диагностики драгоценных металлов и сплавов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net>. – Дата доступа: 03.04.2018.
3. О таможенной лаборатории [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.inst.customs.gov.by> – Дата доступа: 03.04.2018.