

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Елизаветы Сергеевны КОШЕЛЬ “Дуговой атомно-эмиссионный анализ в контроле качества редкоземельных металлов и их оксидов”, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – “Аналитическая химия”

Диссертационная работа Е.С. Кошель посвящена разработке новых методик дугового атомно-эмиссионного анализа соединений редкоземельных элементов (РЗЭ). Методики основаны на использовании современной отечественной аппаратуры и включают как прямое определение примесных элементов, так и сочетание предварительного сорбционного выделения определяемых элементов с их последующим определением в сорбенте.

Следует отметить, что в последние десятилетия потребление редкоземельных элементов в современном мире стремительно возрастает и, соответственно, возрастают требования к аналитике, обеспечивающей контроль всего цикла потребления РЗЭ от исходной руды и чистых соединений до отходов. В настоящее время ведущее положение при анализе соединений РЗЭ занимают атомная эмиссия с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП) и масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП), а метод дугового атомно-эмиссионного анализа, расцвет которого приходился на 70-80е годы прошлого века, значительно реже. В то же время методики АЭС-ИСП и МС-ИСП анализа РЗЭ предусматривают, как правило, предварительное растворение анализируемых проб и требуют высококвалифицированного персонала. Кроме того, в этих методах используется импортное дорогостоящее оборудование, поскольку отечественная промышленность такие спектрометры не производит. С учетом высокой стоимости чистых реактивов и лабораторной посуды, необходимой для растворения образцов РЗЭ, а также аргона и расходных материалов для спектрометров, стоимость элементного определения в этих методах достаточно велика. С этой точки зрения работа Е.С. Кошель, выполненная на более дешевом отечественном оборудовании, с использованием отечественных программных продуктов имеет как научный, так и безусловный практический интерес.

В рамках этой работы Е.С. Кошель были изучены процессы испарения примесных элементов в различных оксидах РЗМ, что позволило выбрать условия анализа и параметры спектрометра для разработки универсальных дуговых атомно-эмиссионных

методик анализа. Кроме того изучение закономерностей изменения величины аналитического сигнала от состава плазмы дугового разряда и условий возбуждения пробы позволили разработать способы уменьшения мешающего матричного влияния при анализе различных соединений РЗЭ. В результате проведенных исследований были разработаны и аттестованы атомно-эмиссионные и химико-атомно-эмиссионные методики анализа Y, Gd, Nd, Eu, Sc и их оксидов, позволяющие определять 36 примесных элементов в диапазоне от  $2 \cdot 10^{-6}$  до  $1 \cdot 10^{-1}$  % масс. Кроме того разработана и аттестована методика химико-атомно-эмиссионного определения As, Bi, Sb, Cu, Te в Y, Gd, Nd, Eu, Sc и их оксидах в диапазоне от  $5 \cdot 10^{-5}$  до  $1 \cdot 10^{-2}$  % масс.

Автореферат диссертации позволяет сделать вывод о том, что поставленные вопросы решены на высоком научно-техническом уровне, а полученные результаты представляют интерес, как в научном, так и в практическом плане. Материалы исследований хорошо освещены в реферируемых журналах и доложены на конференциях различного уровня. Выполненная работа вполне удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Елизавета Сергеевна Кошель, продемонстрировавшая высокую квалификацию в экспериментальной и теоретической работе, заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – “Аналитическая химия”.

28 ноября 2018 г.

Рук. АСИЦ ИПТМ РАН  
к.х.н. В.К. Карандашев



Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение Науки  
Институт проблем технологии микроэлектроники  
и обособленных материалов Российской Академии Наук  
142432, Московская обл, Ногинский р-н, г. Черноголовка,  
ул. Академика Осипяна, д. 6, <http://www.ipmt.ru>  
Тел. +7-910-468-44-90, E-mail: [karan@iptm.ru](mailto:karan@iptm.ru)

Подпись В.К. Карандашева заверяю:  
Зам. директора по науке ИПТМ РАН  
к.ф.-м.н. Д.В. Иржак

