**Отзыв научного руководителя**

по диссертационной работе Архипенко Александры Александровны

«Химический анализ перспективных материалов, содержащих редкоземельные элементы, методом дуговой атомно-эмиссионной спектрометрии»,

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук

по специальности 1.4.2-Аналитическая химия (химические науки)

Архипенко А.А. начала научную работу в Центре коллективного пользования физическими методами исследований веществ и материалов (ЦКП ФМИ ВМ) ИОНХ РАН в 2020 году после окончания Химического факультета ФГБОУ ВО Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. В 2020 году Архипенко А.А. поступила в аспирантуру ИОНХ РАН под научным руководством д.х.н. Барановской В.Б., и успешно ее закончила в 2024 году. С 01.09.2021 зачислена и работает по сей день в должности младшего научного сотрудника ЦКП ФМИ ВМ ИОНХ РАН.

Диссертационная работа А.А. Архипенко посвящена исследованию и разработке методического подхода к дуговому атомно-эмиссионному анализу магнитных и биозамещающих материалов, содержащих редкоземельные элементы (РЗЭ), а также оксидов, солей, ниобатов РЗЭ, и комплекса спектральных и химико-спектральных методик на его основе. Выбор темы обоснован не только востребованностью контроля состава указанных объектов, которые можно отнести к перспективным веществам и материалам, но и новыми инструментальными и методическими возможностями одного из самых «классических» методов – дуговой атомно-эмиссионной спектрометрии. Для проведения исследований выбраны оксиды $Lu_2O_3$ и $CeO_2$, используемые в синтезе сцинтилляционных материалов, соли и ниобаты РЗЭ для получения керамических материалов, отходы магнитных материалов на основе Sm и Nd, гидроксиапатиты и трикальцийфосфаты, содержащие переменные количества РЗЭ. Требования к содержанию целевых примесей и основных компонентов отличаются для разных перспективных

материалов и исходных веществ для их получения. На сегодняшний день задачи панорамной идентификации с высокой чувствительностью (до $n \cdot 10^{-6}$ масс. %) и определения целевых примесей на уровне от $n \cdot 10^{-5}$ масс. % в указанных объектах, являются актуальными, их решение востребовано электронной, оптической, химической промышленностью, керамическим материаловедением и перерабатывающей индустрией. Таким образом, применение ДАЭА перспективно, но не реализовано.

В ходе выполнения диссертационной работы Архипенко А.А. получены фундаментальные сведения и собран значительный объем экспериментального материала по влиянию матричного состава, условий проведения анализа и параметров спектрометра на кинетику испарения примесных элементов в оксидах и солях РЗЭ; ниобатах РЗЭ; гидроксиапатитах и трикальцийфосфатах, легированных РЗЭ; отходах магнитных материалов, содержащих Sm и Nd. Ею были показаны возможности прямого ДАЭА $Lu_2O_3$, $CeO_2$, $ErYYbNbO_7$ и ограничения метода для гидратированных солей РЗЭ (хлориды и нитраты); ГА и ТКФ, легированных РЗЭ; отходов SmCo- и NdFeB-магнитов, обосновано сорбционное концентрирование целевых примесей.

Архипенко А.А. изучила возможности (степень сорбционного извлечения, перечень извлекаемых элементов) комплексообразующих политиоэфирных, гетероцепных и гетероциклических аминотиоэфирных сорбентов в водных средах и растворах сложного состава; показала эффективность извлечения As, Bi, Cd, Cu, Mo, Sb, Se, Sn, Te полиаминотиоэфиром на основе этилендиамина (ЭД); извлечения РЗЭ 2-(1,3,5-дитиазинан-5-ил)уксусной кислотой (ДТУК) и на основе этих исследований предложила и разработала подход к определению примесей с предварительным сорбционным концентрированием и ДАЭА непосредственно в сорбционном концентрате для гидратированных солей РЗЭ, отходов ММ (SmCo и NdFeB), ГА и ТКФ, содержащих РЗЭ.

Одним из главных результатов данной диссертационной работы стал методический подход к ДАЭА, основанный на исследовании кинетики испарения примесных элементов, закономерности изменения величины аналитического сигнала от состава плазмы дугового разряда и условий возбуждения пробы (параметров дугового разряда, формы электродов и характеристик носителя), что позволило выбрать условия проведения анализа, индивидуальные для каждого объекта, разработать способы уменьшения матричного влияния, повышения селективности и точности анализа, расширения границ определяемых содержаний.

В процессе выполнения диссертационной работы А.А. Архипенко освоила и эффективно использовала современное аналитическое оборудование, продемонстрировала его возможности применительно к решению поставленных задач. Проведенные ею исследования легли в основу пяти спектральных и химико-спектральных методик, метрологическую оценку полученных результатов А.А. Архипенко провела в соответствии с современными нормативными требованиями к разработке методик количественного химического анализа.

По материалам работы опубликовано 15 печатных работ, в том числе 6 статей в рецензируемых научных изданиях, соответствующих требованиям Положения о присуждении ученых степеней в ФГБУН Институте общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова РАН. Результаты работы представлены на 8 отечественных и международных конференциях. Разработан 1 патент.

За время выполнения научной работы Архипенко А.А. продемонстрировала высокий уровень теоретической и практической подготовки, самостоятельность, способность принимать ответственные решения, планировать научную работу и реализовывать поставленные цели, грамотно интерпретировать полученную информацию. Диссертационная работа А.А. Архипенко представляет собой завершенное научное исследование и соответствует всем необходимым требованиям,

предъявляемым к кандидатским диссертациям. Полученные результаты являются достоверными и вносят существенный вклад в аналитическую химию. Диссертационная работа Архипенко А.А. соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 и пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН) от 29 марта 2024 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия (химические науки).

Научный руководитель, д.х.н.,
заведующая ЦКП ФМИ ВМ ИОНХ РАН В.Б. Барановская

119991, г.Москва, Ленинский пр.,31, ИОНХ РАН
+7(495)775 6585 (555)
baranovskaya@list.ru

Подпись руки Барановской В.Б.
УДОСТОВЕРЯЮ
Зав. протокольным отд. ИОНХ РАН