

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **на автореферат диссертации Гуторовой Светланы Витальевны «Выделение U(VI), Th(IV) и Pu(IV) из азотнокислых растворов системами на основе N,O-донорных экстрагентов»** представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 Радиохимия

Диссертационная работа Гуторовой С.В. посвящена актуальной проблеме разработки экстракционных систем для переработки отработанного ядерного топлива (ОЯТ). Исследование направлено на решение ключевой задачи атомной энергетики – повышение эффективности и селективности выделения актинидов (U, Pu, Th) из промышленных азотнокислых растворов. **Актуальность темы** не вызывает сомнений в связи с необходимостью усовершенствования существующих технологий (например, PUREX-процесса) и поиска перспективных реагентов для работы в условиях высоких концентраций металлов.

Сильные стороны работы демонстрируют её **высокую научную и практическую ценность**. Во-первых, автором установлен принципиально новый механизм экстракции U(VI) при избытке металла над экстрагентом, заключающийся в образовании ионных пар $\{[UO_2L(NO_3)]^+ [UO_2(NO_3)_3]^- \}$ (где L – тетрадентатные лиганды на основе 1,10-фенантролина). Это открытие меняет представления о координационном поведении уранил-катиона в полярных средах и объясняет высокую экстракционную емкость исследованных систем. Во-вторых, значительным достижением является прямое структурное подтверждение предложенных механизмов: методом рентгеноструктурного анализа (РСА) охарактеризованы монокристаллы комплексов U(VI) с диамидами фенантролиндикарбоновой кислоты и пиридин-2,6-дифосфонатов. В-третьих, доказана практическая значимость разработанных систем: продемонстрирована возможность совместного извлечения U(VI) и Pu(IV) с последующим их эффективным разделением (фактор селективности до 10), что критически важно для радиохимических технологий переработки ОЯТ.

Методологическая глубина работы заслуживает особого внимания. Автор применила комплекс современных физико-химических методов: экстракционные эксперименты, спектроскопию (EXAFS, ИК, УФ-видимая, КР), квантово-химическое моделирование и РСА. Особенно впечатляет использование EXAFS-спектроскопии для изучения состава комплексов непосредственно в органической фазе, что исключает артефакты, возможные при кристаллизации. Исследование влияния полярности растворителя (ФЗ, нитробензол, хлороформ) на механизм экстракции также выполнено на высоком

уровне. **Достоверность результатов** подтверждается сходимостью данных, полученных независимыми методами, и публикацией основных выводов в 5 рецензируемых журналах (включая *Inorganic Chemistry*, *Journal of Molecular Liquids*).

Автореферат написан четко и логично структурирован. Графические материалы и таблицы наглядно иллюстрируют ключевые результаты. Следует отметить наличие в автореферате ссылок на литературу, которые позволяют лучше оценить полученные результаты в контексте проводимых систематических исследований в этой области. По тексту автореферата можно сделать несколько вопросов:

- 1. В автореферате указана практическая значимость, но нет данных о тестировании в полупромышленных условиях. Есть ли данные исследования или они планируются в будущем?**
- 2. Обсуждалось ли в работе влияние температуры на стабильность выявленных ионных пар и кинетику экстракции Pu(IV) в присутствии макроколичеств U(VI), учитывая возможные термодинамические ограничения в реальных процессах?**

Указанные вопросы не снижают общего исключительно положительного впечатления от работы.

Диссертация на тему «Выделение U(VI), Th(IV) и Pu(IV) из азотнокислых растворов системами на основе N,O-донорных экстрагентов» по научной новизне, практической значимости, поставленным задачам, уровню их решения и актуальности, а также достоверности результатов и обоснованности **соответствует** требованиям пункта 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Гуторова Светлана Витальевна **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13. Радиохимия (химические науки).

«16» августа 2025 г.

Шишов Андрей Юрьевич, Доктор химических наук по специальностям 1.4.2 – аналитическая химия, доцент ВАК, профессор Института химии ФБГОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

ФБГОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» Россия, 198504, Санкт-Петербург, Петергоф, Университетский проспект, дом 26.

Институт химии СПбГУ. Тел. (812) 4286833. E-mail: andrey.shishov.rus@gmail.com