

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гуторовой Светланы Витальевны

«Выделение U(VI), Th(IV) и Pu(IV) из азотнокислых растворов системами на основе N,O-донорных экстрагентов»

по специальности 1.4.13 — Радиохимия

Диссертационная работа посвящена разработке экстракционных систем для переработки отработанного ядерного топлива и решает ключевую задачу повышения эффективности и селективности выделения актинидов (U, Pu) из азотнокислых растворов. Актуальность темы не вызывает сомнений ввиду необходимости совершенствования действующих технологических схем, включая процесс PUREX, и поиска реагентов и систем на их основе, работоспособных при высоких концентрациях металлов.

Научная новизна и значимые результаты работы заключаются в установлении принципиально нового механизма экстракции U(VI) при избытке металла над экстрагентом: показано образование ионных пар вида $[UO_2L(NO_3)]^+ [UO_2(NO_3)_3]^-$, где L — тетрадентатные N,O-донорные лиганды на основе 1,10-фенантролина. Этот результат уточняет представления о координационном поведении уранил-катиона в полярных средах и объясняет высокую экстракционную ёмкость исследованных систем. Предложенные механизмистические модели убедительно подтверждены прямыми структурными данными: методом рентгеноструктурного анализа охарактеризованы монокристаллы комплексов U(VI) с диамидами фенантролиндикарбоновой кислоты и пиридин-2,6-дифосфонатов. Практическая значимость демонстрируется возможностью совместного извлечения U(VI) и Pu(IV) с последующим эффективным разделением, достигающим фактора селективности порядка десяти, что критически важно для радиохимических схем переработки ОЯТ.

Методологическая состоятельность работы подтверждается использованием комплекса взаимодополняющих подходов: выполнены экстракционные эксперименты, проведены EXAFS, ИК-, УФ-видимая и КР-спектроскопия, выполнено квантово-химическое моделирование и рентгеноструктурный анализ. Особо отмечу изучение состава экстрагируемых форм непосредственно в органической фазе методом EXAFS, что снижает риск артефактов кристаллизации, а также тщательное исследование влияния полярности растворителя (Ф-3, нитробензол, хлороформ) на механизм экстракции. Достоверность выводов обеспечивается сходимостью данных, полученных независимыми методами, и публикацией основных результатов в рецензируемых журналах, включая журналы первого квартиля.

Автореферат написан логично, структура изложения продуманна, графические представление изображений и таблиц корректное, приведены ссылки, позволяющие сравнить результаты исследования с современными работами.

По тексту автореферата возникли следующие вопросы:

1. Автор показывает образование ионной пары состава $[\text{UO}_2\text{L}(\text{NO}_3)]^+[\text{UO}_2(\text{NO}_3)_3]^-$, как в твёрдом состоянии, так и в полярном растворителе. Как изменится расстояние уран-уран при переходе в раствор?
2. Автор показывает, что перхлорат-анион вытесняет $[\text{UO}_2(\text{NO}_3)_3]^-$ из органической фазы. Как тогда повлияет на экстракцию урана присутствие пертехнетат-аниона в исходном растворе? Будет ли происходить снижение ёмкости по урану органической фазы?
3. В работе рассмотрены диамида и дифосфонаты фенантролина. Влияние растворителя было проверено на диамидах и была показана фазовая неустойчивость для системы с толуолом. Будет ли наблюдаться такой же эффект и для дифосфоната фенантролина?

Данные замечания не влияют на положительное впечатление от автореферата.

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

к.н.х. Волков Михаил Александрович,
ведущий научный сотрудник лаборатории
химии технеция ИФХЭ им Фрумкина РАН;
Ленинский пр-т., 31, к.4, Москва, 119071,

<https://www.phyche.ac.ru>

Mendeleev93@Yandex.ru

89015112046

18.09.2025