

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Алферовой Дарьи Артемовны
«Характеристики неидеальности систем ди(2-этилгексил)фосфорная кислота –
углеводородный растворитель в экстракции редкоземельных элементов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 1.4.4 Физическая химия

Разработка новых и оптимизация существующих методик глубокого аффинажа и разделения редкоземельных элементов – стратегического сырья для высокотехнологических отраслей промышленности и военно-промышленного комплекса Российской Федерации – является одной из актуальных проблем современной неорганической химии. Наиболее перспективным подходом к решению данной проблемы представляется использование экстракционных технологий с применением такого высокоэффективного и высокоселективного реагента как ди(2-этилгексил)фосфорной кислоты. Однако их внедрение затруднено вследствие отсутствия надежных моделей, позволяющих прогнозировать соответствующие экстракционные равновесия. В связи с вышеуказанным **актуальным** представляется экспериментальное определение и разработка методологии расчета с использованием существующих подходов коэффициентов активности ди(2-этилгексил)фосфорной кислоты в смесях с алифатическими и ароматическими углеводородами, используемыми в экстракционных технологиях в качестве разбавителей. Именно этот вопрос и решается в данной работе.

Научная новизна работы заключается, в первую очередь, в двух ключевых моментах. Во-первых, усовершенствование экспериментальной методики исследования: адаптация газохроматографического метода анализа термодинамических свойств жидких смесей, который впервые применен для расчета концентрационных зависимостей коэффициентов активности многокомпонентных растворителей в присутствии нелетучего фосфорорганического экстрагента. Адаптированный подход может быть, вероятно, перенесен и на другие системы такого типа. Вторым важным новым моментом является разработка алгоритма выбора энергетических параметров межгруппового взаимодействия модели UNIFAC для группы HPO_4 с различными углеводородными группами, позволяющего минимизировать отклонения расчетных и экспериментальных значений активностей. Результатам разработанных экспериментальных и теоретических подходов стало установление влияния коэффициентов активности компонентов на эффективность экстракции редкоземельных элементов и экспериментальное подтверждение возможности оптимизации состава органической фазы для извлечения РЗЭ из фосфорнокислых растворов, что и определяет теоретическую и практическую значимость работы.

При чтении автореферата возникли отдельные вопросы и замечания:

1. Какова погрешность экспериментального определения коэффициента активности углеводородов? На рисунках 2-4 ее следовало бы отразить, в

ОТЗЫВ

ВХ. № 447 от 08.09.20
18/09

противном случае неизбежно возникает вопрос о причинах резкого падения коэффициента активности толуола в области 20-22 мольн.% (рис. 4).

2. Хорошо было бы оговорить, почему именно эрбий выбран в качестве единственного представителя РЗЭ и в какой степени полученные данные могут быть распространены на других представителей этого семейства элементов (что следует из названия работы).

3. Следовало бы обосновать выбор фрагмента $\text{Er}(\text{PO}_4)_3$ для определения параметров взаимодействия – ведь в растворе это может быть и минорный компонент, а доминирующей формой может быть частично (или полностью) диссоциированная форма. Если же речь идет о равновесии с твердой фазой, то ди(2-этилгексил)фосфат-анион вполне может играть роль мостикового лиганда.....

Однако указанные замечания, вероятно, в значительной степени обусловлены ограниченностью объема автореферата и не снижают общего самого положительного впечатления. Считаю, что диссертация «Характеристики неидеальности систем ди(2-этилгексил)фосфорная кислота – углеводородный растворитель в жкстракции редкоземельных элементов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4 Физическая химия, соответствует требованиям Раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Алферова Дарья Артемовна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Доцент кафедры общей и
Неорганической химии, к.х.н., доцент

Скрипкин Михаил Юрьевич

« ____ » _____ 2026 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение
Высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»
Почтовый адрес: 199034, Санкт-Петербург, Университетская раб., д. 7/9
Официальный сайт в сети интернет: www.spbu.ru
Электронная почта spbu@spbu.ru
Телефон +7(812)328 95 54

Личный подлинник
М. Ю. Скрипкин
Зав. кафедрой
И.О. начальника отдела кадров
М.И. Константинов

31.08.2026

Текст документа размещен
в открытом доступе
на сайте СПбГУ по адресу
<http://spbu.ru/science/expert.html>