

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Алферовой Дарьи Артемовны
на тему: «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**

Выбранная тема работы является актуальной и востребованной, поскольку она продиктована острой потребностью отечественной гидрометаллургии в надежных предиктивных моделях для проектирования технологий извлечения редкоземельных элементов.

Переход от эмпирического подбора условий экстракции к научно обоснованному проектированию сдерживается именно отсутствием системных термодинамических данных о поведении фосфорорганических экстрагентов в органических разбавителях.

Работа посвящена экспериментальному определению и термодинамическому анализу коэффициентов активности компонентов в бинарных и многокомпонентных системах на основе ди(2-этилгексил)фосфорной кислоты и углеводородных растворителей.

Для решения поставленных задач автором применен комплекс современных физико-химических методов, включая газовую хроматографию, изопиестический метод, криоскопию, тензиометрию, рентгеноструктурный и термогравиметрический анализы, а также метод групповых вкладов UNIFAC.

Особый интерес представляет введение условного координационного фрагмента $\text{Er}(\text{PO}_4)_3$ и обнаружение фундаментального эффекта компенсации неидеальности, при котором реакционное произведение коэффициентов активности остается постоянным вдоль экстракционной линии.

Автореферат написан грамотным научным языком. Материалы, представленные в автореферате, изложены в шести печатных научных изданиях и прошли апробацию на четырех научных конференциях.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1) Все экспериментальные измерения и параметризация модели UNIFAC проводились при температуре 293,15 К, тогда как промышленные процессы экстракции часто сопровождаются тепловыми эффектами; в связи с этим хотелось бы узнать, как температурная зависимость полученных параметров межгруппового взаимодействия может повлиять на точность модели при отклонении от комнатной температуры.

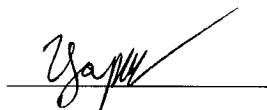
2) Введенный условный координационный фрагмент $\text{Er}(\text{PO}_4)_3$ специфичен для эрбия; представляется целесообразным обсудить в тексте автореферата или диссертации

ОТЗЫВ
ВХ.Ф.Ф-448 от 08.09.26
А.В.УС

методологические подходы к экстраполяции данной модели на другие редкоземельные элементы с отличающимися ионными радиусами.

В целом приведенные в настоящем отзыве замечания не снижают научной ценности работы. Диссертация «Характеристики неидеальности систем Ди(2-этилгексил)фосфорная кислота – углеводородный растворитель в экстракции 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 образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского 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.

Технолог ООО «НТЦ ТПТ», к.т.н.



Царева Анна Андреевна

Подпись технолога ООО НТЦ ТПТ,

к.т.н. Царевой А.А. заверяю

Руководитель направления

по работе с персоналом



Мальцева Ольга Викторовна

02.09.2026



ООО «НТЦ тонкопленочных технологий в энергетике»

ул. Политехническая, 28, Санкт-Петербург, 194064

тел.: +7 (812) 449 16 12

A.Tsareva@hevelsolar.com