

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
*Родионовой Анастасии Андреевны*

«Относительная эффективность сорбции Cs, Sr, Ra, Am, Pu, Np и U на минералах при  
глубинном захоронении радиоактивных отходов»,

представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по  
специальности 1.4.13 – Радиохимия (*химические науки*)

Представленная работа представляется актуальной, так как содержит ценную информацию, которая может быть использована при построении моделей эволюции пунктов глубинного захоронения радиоактивных отходов (ПГЗРО).

Автор диссертации выполнила большой объём экспериментальных исследований, касающихся оценки сорбционного взаимодействия пород участка захоронения радиоактивных отходов с рядом радионуклидов. Автором предложен новый метод в оценке роли отдельных минералов в суммарную сорбционную способность пород по отношению к радионуклидам – предложено использовать «относительную сорбционную эффективность» (ОСЭ) минеральных фаз, как параметр демонстрирующий вклад индивидуальных минеральных фаз в формирование сорбционной способности горных пород и дополняющий традиционный подход (оценки коэффициентов сорбционного распределения). Кроме того, автором выполнены исследования с использованием методики оценки микрораспределения радионуклидов на поверхности минеральных фаз в горных породах с использованием радиографии и алгоритмов обработки изображений. В работе использовался комплекс инструментальных методов исследования (жидкостно-сцинтилляционная спектрометрия, альфа-спектрометрия, цифровая радиография и т.д.). Результаты работ представлены на 6 российских и международных научно-практических конференциях и отображены в 15 публикациях.

К сожалению, во автореферате автор не отразил условия сорбционных экспериментов, которые выполнялись для осаждения радионуклидов на изучаемых минеральных поверхностях. Нам представляется, что эти условия во многом определяют исследуемые значения  $K_d$  – они могут оказаться более важными по сравнению с составами минеральных фаз.

Полученные экспериментальные результаты являются ценной информацией и могут быть использованы в будущем для оценки долгосрочной безопасности

планируемого пункта глубинного захоронения радиоактивных отходов (ПГЗРО) на участке «Енисейский».

Основные вопросы к автору диссертации:

1. В тексте автореферата не представлен временной период существования ПГЗРО, для которого можно делать достоверные прогнозы относительно безопасности на основе полученных результатов исследований. Какова точка зрения автора на этот счёт?

2. На странице 4 автореферата, автор указывает, что *«Параметр ОЭС может быть применён для определения поверхностных коэффициентов распределения радионуклидов на отдельных минералов цельного образца породы»* (раздел **«Теоретическая и практическая значимость работы»**). Может ли автор привести формулу, в которой будет указана взаимосвязь параметр ОЭС и коэффициента  $K_d$  для конкретного минерала в составе породы?

3. Как соотносится предлагаемая автором оценка относительной эффективности сорбции (ОЭС) с предполагаемым влиянием минералов в породе на протекание химических реакций: растворение/осаждение, сорбция/десорбция, изменением химизма контактирующего раствора? Хотелось бы уточнить на конкретных примерах взаимосвязь состава и структуры горных пород с предлагаемым параметром ОЭС:

а) если представить, что в состав породы породе добавить микроскопическое количество минерала, являющегося сильным сорбентом, то стоит ожидать что перераспределение сорбированного радионуклида может существенно измениться. Как это повлияет на величины параметра ОЭС?

б) если представить два образца пород с одинаковым минеральным составом, но с различным размером минеральных зёрен, то как будут отличаться параметры ОЭС минералов в двух образцах?

Считаем, что представленная работа соответствует требованиям пункта 2.1-2.5 «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете им М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения кандидата химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия (*химические науки*).

**Румынин Вячеслав Гениевич**

доктор геолого-минералогических наук, член-корреспондент РАН, директор Санкт-Петербургского отделения Института геоэкологии РАН им. Е.М. Сергеева

199004 РФ, Санкт-Петербург,  
В.О., Средний пр., д. 41, оф. 519  
тел. (812) 324-1256

[rumynin@hgepro.ru](mailto:rumynin@hgepro.ru)

<https://hgepro.ru/rumynin-vyacheslav-genievich/>

**Никуленков Антон Михайлович**

кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией экспериментальной гидрогеологии и гидрогеомеханики Санкт-Петербургского отделения Института геоэкологии РАН им. Е.М. Сергеева

199004 РФ, Санкт-Петербург,  
В.О., Средний пр., д. 41, оф. 519  
тел. (812) 324-1256

[annik@hgepro.ru](mailto:annik@hgepro.ru)

<https://hgepro.ru/nikulenkov-anton-mihajlovich/>

**Розов Константин Борисович**


кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Санкт-Петербургского отделения Института геоэкологии РАН им. Е.М. Сергеева

199004 РФ, Санкт-Петербург,  
В.О., Средний пр., д. 41, оф. 519  
тел. (812) 324-1256

[k.rozov@hgepro.ru](mailto:k.rozov@hgepro.ru)

<https://hgepro.ru/rozov-konstantin-borisovich/>

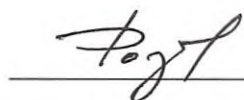
“15” марта 2024 г.

 /Румынин В.Г./

“15” 03 2024 г.

 /Никуленков А.М./

“15” марта 2024 г.

 /Розов К.Б./

Подписи Румынина В.Г., Никуленкова А.М. Розова К.Б. заверяю

*Филиппова Е.Н.*  
*15.03.2024*

