

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кузенковой Анастасии Сергеевны на тему:
«Двойные карбонаты Pu(V) и Np(V) с катионами щелочных и щёлочноземельных металлов:
исследование структуры и поведения в водных растворах», представленной на соискание
ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия

Актуальность темы диссертационной работы Кузенковой Анастасии Сергеевны определяется необходимостью расширения и углубления знаний по химии, составам и растворимости карбонатных соединений Pu(V) и Np(V), в том числе, определением химических закономерностей взаимодействия радионуклидов с компонентами инженерных барьеров, вмещающих пород и грунтовыми водами, которые необходимы при моделировании процессов миграции радионуклидов в окружающую среду в условиях нарушения целостности контейнеров и барьеров при хранении РАО.

Актуальность работы обусловлена также разработкой фундаментальных физико-химических основ технологии захоронения РАО и проектирования объектов хранения при размещении РАО в геологические формации.

Целью работы являлось определение условий формирования, кристаллической структуры и растворимости в водных растворах двойных карбонатов Pu(V) и Np(V) с катионами щелочных и щёлочноземельных металлов.

К научной новизне работы относятся новые данные по химическим и термодинамическим свойствам двойных карбонатов Pu(V) и Np(V) с щелочными и щёлочноземельными металлами. В частности, автором установлены структуры ромбического карбоната Np(V) состава $\text{NaNpO}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, гексагонального карбоната Np(V) состава KNpO_2CO_3 и уточнена структура гексагонального карбоната Pu(V) состава KPuO_2CO_3 . Впервые получены двойные карбонаты Pu(V) и Np(V) и с катионами Ca^{2+} и Mg^{2+} состава $\text{Mg}_{0,5}\text{PuO}_2\text{CO}_3$, $\text{Ca}_{0,5}\text{NpO}_2\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Mg}_{0,5}\text{NpO}_2\text{CO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, определены произведения растворимости полученных соединений и установлена область стабильности KPuO_2CO_3 .

К практической значимости работы относится установленная автором взаимосвязь между структурой и термодинамическими параметрами двойных карбонатов Pu(V) и Np(V), которые необходимы для прогнозирования миграции радионуклидов в окружающую среду в условиях нарушения целостности контейнеров и барьеров при хранении РАО.

Достоверность полученных автором результатов базируется на использовании общепринятых методов исследования и комплекса современных инструментальных методов исследования (синхротронная рентгеновская дифракция, XANES, EXAFS, ТГА, ДСК, ПЭМ, РЭМ, РСМА), согласованности расчётных и экспериментальных результатов.

По работе имеется ряд замечаний и рекомендаций:

1. В научной новизне (стр. 4) не указано, в каком диапазоне установлена область стабильности двойного карбоната Pu(V)-калия.
2. Автор использует параметр произведения растворимости ПР, по-видимому, в логарифмической форме. Скорее это не ПР, а логарифм константы растворимости $\lg K_s$, что следовало бы отразить в тексте. Также из текста автореферата не ясно, к какому равновесию относятся рассчитанные значения ПР: к полной диссоциации комплекса с образованием

катионов щелочного или щёлочноземельного металла, нептуноила и карбонатного аниона или к диссоциации комплекса с образованием катиона металла и комплексного аниона нептуноила. Следовало бы также уточнить к какой температуре, и к какой среде (вода, раствор NaClO_4 , или $\text{NaClO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$) относятся полученные значения ПР.

3. На рисунке 14 не обозначены позиции а) и б), указанные в подписи к рисунку.

Сделанные замечания не снижают теоретическую и практическую значимость диссертационной работы, которая отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к кандидатским диссертациям. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.4.13 – «Радиохимия» (по химическим наукам), а также требованиям пунктов 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова».

На основании вышеизложенного, считаем, что автор рассмотренной диссертационной работы **Кузенкова Анастасия Сергеевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия.

Заведующий кафедрой технологии редких
элементов и наноматериалов на их основе,
доктор химических наук, профессор

«22» 12 2025 г.

Степанов Сергей Илларионович

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9, стр. 1

Доцент кафедры технологии редких
элементов и наноматериалов на их основе,
кандидат химических наук

«22» 12 2025 г.

Бояринцев Александр Валентинович

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9, стр. 1