

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.Ю. Романчук «Поведение и физико-химические формы плутония в суспензиях α -Fe₂O₃ и TiO₂», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.14 – радиохимия

Диссертационная работа А.Ю. Романчук посвящена установлению закономерностей поведения и определению физико-химических форм плутония в различных степенях окисления в суспензиях гематита и анатаза в водном растворе. Для достижения этого А.Ю. Романчук решались задачи: установления закономерности кинетики сорбции Pu поверхностями этих минеральных фаз, определялись параметры выщелачивания и зависимости сорбции от pH на водных суспензиях гематита и анатаза при концентрациях $10^{-14} < [Pu] < 10^{-6}$ моль/дм³, проводилось определение химических формы плутония при $[Pu] \geq 10^{-6}$ моль/дм³ на поверхности частиц этих минеральных фаз, также проводилось термодинамическое моделирование взаимодействия Pu и других актинидов с частицами анатаза и гематита.

Результаты работы могут быть использованы для обоснования безопасности хранилищ РАО, для обоснования применения проницаемых реакционных барьеров для ограничения миграции Pu, а так же для задач описания поведения Pu в условиях водная фаза/природные осадки. Методы, использованные автором, могут быть полезны и для оценки сорбционного поведения элементов, схожих в геомиграционном поведении с Pu. Этим подтверждается высокая актуальность работы А.Ю. Романчук.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующих положениях:

- определены константы равновесия реакции сорбции ионов актинидов на поверхности анатаза и гематита, на основании которых получены линейные соотношения свободных энергий реакций гидролиза и сорбции;

- показано, что высокая термодинамическая стабильность сорбированного Pu(IV) является причиной восстановления Pu(V,VI) при его взаимодействии с анатазом и гематитом;

- установлено, что механизм сорбции Pu(V,VI) на исследуемых минералах зависит от его общей концентрации: при $[Pu(V,VI)] \geq 10^{-9}$ моль/дм³ наблюдается образование наночастиц состава PuO_{2+x}, тогда как при $[Pu(V,VI)]$ около 10^{-14} моль/дм³ происходит его хемосорбция и восстановление с образованием комплексов состава $>Fe(Ti)OPuIV(OH)_n^{(3-n)+}$ на поверхности твёрдой минеральной фазы;

- показано, что кинетику восстановления Pu(V,VI) при сорбции на TiO₂ определяют его фотокаталитические свойства;

- предложено термодинамическое описание взаимодействия плутония в различных степенях окисления с частицами анатаза и гематита, учитывающее хемосорбцию, окислительно-восстановительные реакции и образование PuO_{2+x}, впервые построены диаграммы Пурбе для Pu в суспензиях гематита и анатаза.

Все это говорит о высокой практической значимости и научной новизне данной работы. Следует также отметить высокое качество как экспериментальной работы, так и теоретического обоснования и описания результатов исследования, геохимического моделирования процессов взаимодействия Pu с поверхностями минеральных фаз, а так же ясность и грамотность изложения работы в автореферате.

По материалам диссертационного исследования опубликовано 7 статей, 6 из которых входят в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК, и 10 тезисов докладов.

В качестве замечаний к автореферату следует отметить:

- в автореферате не указана плотность сорбционных поверхностных групп на поверхности анатаза и гематита, не указаны удельные площади поверхности этих сорбционных фаз, что снижает удобство восприятия информации;

- существуют мелкие недочеты в оформлении.

Перечисленные замечания носят лишь редакционный характер и никак не влияют на положительную оценку данной диссертационной работы.

Из представленного автореферата следует, что диссертационная работа удовлетворяет существующим требованиям ВАК при Минобрнауки России, а Анна Юрьевна Романчук заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.14 – радиохимия.

Доктор технических наук,
заместитель директора по информационно-
аналитической поддержке комплексных проблем
ядерной и радиационной безопасности
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Института проблем безопасного
развития атомной энергетики Российской академии наук



Линге Игорь Иннокентьевич

Адрес: 115191, г. Москва,
ул. Большая Тульская, д. 52.
Рабочий телефон: 8(495)955-22-16
Электронный адрес: linge@ibrae.ac.ru

Научный сотрудник, кандидат технических наук
Лаборатория геомиграционного моделирования
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Института проблем безопасного
развития атомной энергетики Российской академии наук



Болдырев Кирилл Александрович

Адрес: 115191, г. Москва,
ул. Большая Тульская, д. 52.
Рабочий телефон: 8(495)955-2335
Электронный адрес: kaboldyrev@ibrae.ac.ru

Подписи Линге И.И. и Болдырева К.А. заверяю,
ученый секретарь ИБРАЭ РАН,

К. Т. Н.



Калантаров В.Е.

23 января 2015 г.