

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Прядко Артема Викторовича

на тему: «Локализация иода-129 в пунктах глубинного захоронения радиоактивных отходов бентонитами, модифицированными соединениями серебра», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности

2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Актуальность диссертационного исследования Прядко А.В. обусловлена необходимостью обеспечения изоляции в пределах проектируемого пункта глубинного захоронения радиоактивных отходов (ПГЗРО) на участке «Енисейский» иода-129, представленного формами I^- и IO_3^- . В настоящий момент в рамках исследований, направленных на разработку и подтверждение надёжности инженерных барьеров безопасности (ИББ) сорбция анионных форм радиоиода и вопросы обеспечения безопасного захоронения иодсодержащих радиоактивных отходов (РАО) в литературе практически не представлены. Для захоронения иодсодержащих РАО необходимо включение в состав ИББ некоторого количества материала, обладающего сорбционными свойствами по отношению к анионам иода, наибольший интерес представляют материалы с развитой поверхностью, модифицированные серебром в нерастворимых формах Ag , Ag_2O и $AgCl$. Разработано незначительное количество методов нанесения Ag , Ag_2O и $AgCl$ на поверхность пористых материалов, однако, этим методам свойственны такие недостатки, как низкая эффективность, высокая трудоёмкость, применение пожаро- и взрывоопасных реагентов, невозможность равномерного распределения серебра на поверхности материала или использование специфических реакций.

Диссертация Прядко А.В. посвящена разработке серебросодержащих сорбентов на основе бентонита, селективных для анионных форм радиоактивного иода, предназначенных для использования в составе инженерных барьеров безопасности пунктов глубинного захоронения радиоактивных отходов.

В результате выполненных исследований разработаны новые методы модифицирования бентонитов Ag , Ag_2O и $AgCl$, не требующие применения опасных реагентов и специфических реакций в отличие от представленных в литературных источниках, впервые определены сорбционные характеристики бентонитов, модифицированных Ag , Ag_2O и $AgCl$, по отношению к анионным формам иода в водных средах различного химического состава, показана устойчивость Ag и $AgCl$ в составе модифицированного бентонита к вымыванию в растворах с ионной силой 0 – 3 моль/л и pH 7 – 12,4, впервые установлены закономерности распределения Ag и $AgCl$ в структуре бентонитов и определены кажущийся и эффективный коэффициент диффузии I^- в образцах компактированного бентонита, модифицированного Ag и $AgCl$. По результатам изучения сорбции и диффузии I^- , а также устойчивости сорбента установлено, что наиболее перспективным для использования в составе инженерных барьеров безопасности пунктов глубинного захоронения радиоактивных отходов является сорбент на основе бентонита месторождения 10-й Хутор, модифицированный $AgCl$ в количестве 0,5% по Ag от массы породы в две стадии: нанесение Ag восстановлением $[Ag(NH_3)_2]OH$ формальдегидом, выделяющимся при термическом гидролизе гексаметилентетрамина с последующим переводом Ag в форму $AgCl$ воздействием раствора $FeCl_3 + HCl$. Помимо этого расчётный прогноз на основе программы PhreeqC показал, что инженерные барьеры безопасности, содержащие 10 масс.% бентонита, модифицированного $AgCl$ в количестве

0,5% по Ag от массы породы, обеспечат удельную активность ^{129}I в геосфере ниже уровня вмешательства в течение 2000 лет после начала миграции ^{129}I .

Представленная к защите диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи по обеспечению безопасного захоронения РАО, содержащих иод-129, имеющей значение для развития технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов. По теме диссертации опубликованы 4 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus, WoS, CAS, GeoRef. Результаты научного исследования подтверждены участием на научных мероприятиях всероссийского и международного уровня: опубликовано 16 тезисов докладов в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов. Получен 1 патент Российской Федерации.

К работе имеются следующие вопросы и замечания:

1. В вашей работе описан всего один метод нанесения оксида серебра на бентонит. Рассматривали ли вы другие, возможно, более простые способы модифицирования бентонита оксидом серебра, например, осаждение Ag_2O на бентонит из раствора нитрата серебра щёлочью?
2. Чем был обусловлен выбор значений $\text{pH} = 2$ и $\text{pH} = 9$ при исследовании селективности сорбентов?

Сделанные замечания не являются принципиальными и не влияют на общую положительную оценку работы.

Диссертация соответствует паспорту специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов и требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук а её автор – Прядко Артем Викторович – заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Главный специалист проектного отдела
ПТК по переработке отходов первого и
второго класса «Камбарка» и
«Марадыковский» дирекции по
российским инфраструктурным
проектам
АО «Концерн Титан-2»

ГОРБУНОВ Валерий
Алексеевич


(подпись)
« 05 » сентября 2025 г.

Контактная информация:

почтовый адрес организации: 123112 г. Москва, Пресненская наб., д. 6, стр.2

рабочий телефон: +7 (495) 771-75-80, доб.: 54058

e-mail: va.gorbunov@titan2.ru

Подпись Горбунова В.А.
заверяю


Зам. начальника отдела
кадр. Упр. Тишверова
Леонидовича

