

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Прядко Артема Викторовича
на тему: «Локализация йода-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 работы не вызывает сомнений и обусловлена необходимостью решения проблемы безопасной изоляции высокоподвижных анионных форм долгоживущего йода-129 в проектируемых пунктах глубинного захоронения РАО. Разработка эффективных сорбентов для включения в инженерные барьеры на основе бентонита представляет значительный научный и практический интерес.

Автореферат отражает содержание комплексного исследования. Научная новизна работы заключается в разработке новых методов модификации бентонитов соединениями серебра. Всесторонне изучены сорбционные характеристики полученных материалов, показана их селективность и устойчивость. Важным практическим результатом является экспериментальное определение коэффициентов диффузии иодид-ионов в компактированных образцах и последующее моделирование миграции йода-129 с помощью программы PhreeqC. Расчеты подтверждают, что включение 10 масс.% разработанного сорбента в ИББ обеспечит безопасный уровень активности в течение 2000 лет.

В результате выполненных исследований разработаны новые методы модифицирования бентонитов Ag, Ag₂O и AgCl, не требующие применения опасных реагентов и специфических реакций в отличие от представленных в литературных источниках, впервые определены сорбционные характеристики бентонитов, модифицированных Ag, Ag₂O и AgCl, по отношению к анионным формам йода 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 Γ в образцах компактированного бентонита, модифицированного Ag и AgCl. 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 ¹²⁹I в геосфере ниже уровня вмешательства в течение 2000 лет после начала миграции ¹²⁹I.

Представленная к защите диссертационная работа является завершённым научным исследованием, вносящим существенный вклад в решение важной научно-практической задачи по обеспечению безопасного захоронения радиоактивных отходов, содержащих иод-129. Полученные результаты имеют значительную ценность для развития технологии изоляции редких и радиоактивных элементов. Поставленные в работе цель и задачи достигнуты в полном объеме. Достоверность полученных результатов подтверждена комплексным применением современных физико-химических методов анализа (РФА, СЭМ-ЭДС, низкотемпературная адсорбция азота, потенциометрия).

Практическая значимость работы подкреплена успешной апробацией результатов: материалы диссертации представлены на 16 международных и всероссийских

конференциях и опубликованы в 4 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science.

К работе имеются следующие вопросы и замечания:

1. В автореферате утверждается, что существующие методы модификации материалов соединениями серебра обладают низкой эффективностью и неравномерным распределением фазы. Однако отсутствует прямое сравнительное исследование, количественно подтверждающее превосходство разработанных методов над известными аналогами по этим параметрам.

2. Интерпретация механизмов сорбции требует дополнительного обоснования. Соответствие экспериментальных данных модели Фрейндлиха, хотя и свидетельствует о гетерогенности поверхности, не является достаточным доказательством сложного многостадийного механизма с участием образования Ag_2O . Аналогичным образом, хорошее соответствие модели Ленгмюра не может рассматриваться как исчерпывающее доказательство отсутствия других химических форм серебра в составе модифицированного сорбента.

3. При представлении результатов ВЕТ-анализа целесообразно было бы указать конкретный диапазон размеров пор (нм), в котором наблюдается преимущественное заполнение порового пространства.

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.

Старший научный сотрудник, к.х.н.,
зав. Лабораторией сорбционных
процессов ФГБУН Института химии
Дальневосточного отделения
Российской академии наук

ЕГОРИН Андрей
Михайлович

(подпись)

«22» сентября 2025 г.

Контактная информация:

почтовый адрес организации: 690022, Приморский край, г. Владивосток, пр. 100-летия Владивостока, 159

сайт организации: <http://www.ich.dvo.ru/>

рабочий телефон: +7 924 259 8963

e-mail: andrey.egorin@yandex.ru к.х.н.

Подпись Егорина А.М. заверяю

ам. директора
ИХ ДВО РАН



Синегрехов С.А.