

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Нестерова Сергея Владимировича**
«Физико-химические аспекты радиационной стойкости стронций-селективных макроциклических экстрагентов», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.13 Радиохимия

Эффективное извлечение ^{90}Sr из радиоактивных отходов является важной технологической задачей, поскольку данный радионуклид является одним из основных «короткоживущих» продуктов деления, определяющих радиационную токсичность таких отходов. Оптимизация процессов экстракционного извлечения Sr требует глубокого понимания фундаментальных механизмов радиационной стойкости краун-эфиров – класса наиболее предпочтительных для этих целей лигандов. Это обусловлено тем, что деструкция лигандов, включающая как их разрушение, так и образование замещенных и олигомерных продуктов радиолиза, как правило, негативно сказывается на эффективности экстракционного процесса. В связи с этим критически важно понимать механизм и степень разрушения лиганда, возможный спектр образующихся продуктов, и пути минимизации негативного воздействия. Диссертационная работа Нестерова Сергея Владимировича представляет собой логически выстроенное и систематическое исследование, направленное на выяснение механизмов радиолиза и радиационной стойкости краун-эфиров и их металлосодержащих комплексов, которые являются составными частями реальных стронций-селективных экстрагентов. В частности, были установлены ключевые факторы, такие как перенос энергии между отдельными компонентами системы, структурная перестройка краун-эфира, вызванная взаимодействием катиона металла с донорными атомами лиганда, реакционная способность продуктов радиолиза растворителя и др., которые влияют на каналы радиолитической деструкции экстрагента. Особую ценность представляют предложенные механизмы деструкции и защиты лиганда, связанные с эффектами прямого и косвенного радиационного воздействия. Такая информация имеет важное значение для создания прогностических моделей, необходимых для разработки новых селективных лигандов и оптимизации технологических процессов. Соответственно, актуальность и практическая значимость диссертационной работы Нестерова С.В. несомненны.

Выносимые на защиту положения логично сформулированы и подтверждены. Основные результаты диссертационной работы доложены на международных и всероссийских конференциях и изложены в 28 статьях в рецензируемых журналах, рекомендованных для защиты в МГУ имени М.В. Ломоносова по специальности и отрасли науки.

Некоторые замечания и вопросы по тексту автореферата:

1. В работе исследована радиационная стойкость краун-содержащих соединений под действием рентгеновского и γ -излучения. Вместе с тем, на ряде спектров ЭПР, в частности на рис. 8, 9, 21, 22 и 25 поглощенные дозы не указаны.

2. В Главе 7 (стр. 29-30) представлены данные по радиолизу комплексов 18К6 с фторсодержащими солями стронция. Известно, что 18К6 обладает высокой растворимостью в воде и не может быть использован для экстракции радиоактивных ионов металлов из отработанного ядерного топлива. Одним из наиболее известных соединений для отделения Sr^{2+} из высокоактивных жидких отходов является дициклогексано-18-краун-6 (DCH18C6). Соответственно, моделирование воздействия радиации на систему экстрагентов ионная жидкость/краун-эфир с использованием макроциклических комплексов на основе ДЦГ18К6 было бы более подходящим и соответствовало бы применению в технологии. Почему для данной цели был выбран 18К6?

3. Из текста автореферата не понятно, как были получены данные, представленные на диаграммах рисунка 14?

Невзирая на упомянутые замечания, они не снижают общую положительную оценку работы.

Представленная диссертационная работа соответствует требованиям пункта 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Нестеров Сергей Владимирович, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.13 Радиохимия (химические науки).

Тананаев Иван Гундарович

Доктор химических наук,
профессор, академик РАН

Федеральный исследовательский центра «Кольский научный центр Российской академии наук», ВРИО генерального директора

«13» августа 2026 г.