

**Разработка и промышленное применение полностью
отечественных высокоэффективных материалов для
экстракционной сепарации радионуклидов**

Янь Миньхао 1¹²³, Тянь Цян 2¹, Марк Джулиан Хендерсон3¹, Чжу Шань4²³

(1. Государственная ключевая лаборатория экологически чистых энергетических материалов,
Юго-Западный университет науки и техники, Мяньян, Сычуань, 621010; 2. Институт
технологий специальных материалов зоны высокотехнологичного развития города Мяньян,
Сычуань, 621010; 3. Институт материалов и химии Юго-Западного университета науки и
техники, Мяньян, Сычуань, 621010)

Аннотация:

В ответ на проблему зависимости от импорта ключевых материалов и внешнего контроля над основными технологиями в области переработки ядерных отходов и производства радионуклидов в Китае, наша исследовательская группа посредством независимых инноваций добилась технологического прорыва, обеспечив полную локализацию ядерных экстракционных и разделительных материалов. Основываясь на механизме хелатообразования и специфическом молекулярном дизайне, были успешно разработаны серии материалов для разделения нуклидов на основе полимерной смолы, включая смолы для сорбции актиноидов, смолы для сорбции урана, таргетные смолы для стронция и цезия, а также смолы для утилизации радиоактивных отходящих масел и другие продукты. Благодаря оригинальной технологии синтеза макропористых смол удалось увеличить содержание экстрагента до 40–50%, что превосходит международные аналоги (20%), а также обеспечить стабильную работу в условиях экстремальных

кислотных, щелочных и радиационных воздействий. Промышленное применение показало, что в сценариях переработки плутония/америция в ядерной промышленности отечественная смола DGA обеспечивает степень извлечения до 99%, эффективность обратной экстракции превышает 90%; в области извлечения урана производительность в среде плавиковой кислоты на 20% выше, чем у импортных аналогов; разработанная смола для стронция позволила преодолеть международную монополию, а её цена составляет лишь треть от стоимости зарубежных продуктов. Соответствующие технологии удостоены золотой медали Международной выставки изобретений в Женеве и других наград, сформировав комплексные решения для всей производственной цепочки в сферах производства радиофармацевтических препаратов, переработки отработавшего ядерного топлива, ядерной экологии и т. д., обслужив более десяти предприятий, связанных с ядерной отраслью. В настоящее время ведутся разработки таргетных смол для разделения медицинских α -нуклидов, таких как $^{223}\text{Ra}/^{212}\text{Pb}$, что обеспечивает ключевые материалы для развития ядерной медицины.