

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бахия Тамуны

«Углеродные материалы для извлечения радионуклидов и органических веществ из техногенных и природных растворов», представленный на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.13 Радиохимия, 1.4.15 Химия твердого тела

Работа посвящена поиску углеродных материалов с заданными характеристиками для извлечения радионуклидов, органических загрязнителей и емкостной деионизации водных растворов.

В результате работы разработаны методы активации углеродных прекурсоров для материалов, сорбирующих органические вещества из азотнокислых растворов; установлено, что окисление углеродных прекурсоров (α -ВОГ, α -биочар) персульфатом аммония позволяет получить материалы с высоким содержанием карбоксильных групп и высокими значениями удельной площади поверхности; показано, что сорбция U(VI) на полученных материалах определяется степенью окисления материала; продемонстрировано, что сорбция на синтезированных материалах имеет следующую последовательность: $\text{Pu}^{4+} > \text{Am}^{3+} > \text{Ra}^{2+} > \text{NpO}_2^{2+} > \text{Cs}^+$; были синтезированы аэрогели из восстановленного оксида графена и углеродных нанотрубок (с пористостью 99%), которые позволили достичь рекордного значения электросорбционной емкости, равного 67 мг/г для статического режима.

Работа безусловно актуальна в связи с имеющимися проблемами с РАО и органическими отходами.

Научная новизна связана с получением новых материалов, обладающих уникальными свойствами. По теме диссертации опубликовано 6 научных статей в научных журналах, индексируемых в базах Web of Science, Scopus и входящих в ядро РИНЦ. Работа имеет и практическую значимость, на что указывают осуществляющееся внедрение установок по емкостной деионизации для очистки промышленных стоков в интересах компании АО «Газпром», а также два полученных патента.

Между тем к работе имеются следующие вопросы:

1. В ходе работы не была достигнута величина первичной сорбционной емкости по ТБФ после различных вариантов десорбции. Активные угли, к которым можно отнести и исследованные материалы, обладают высокой каталитической способностью, связанной с развитой поверхностью и наличием кислых и основных окислов на поверхности. В связи с этим нагрев материала с ТБФ до 300 °С приведет к разрушению ТБФ. Использование

промывки сорбентов керосином для извлечения ТБФ требует решения подходов к дальнейшему обращению с полученным продуктом. Вероятно, наиболее подходящие способы – это отгонка с водяным паром, проверенная на ФГУП «ПО «Маяк», и отгонка под вакуумом.

2. При окислении активные угли приобретают катионообменные свойства за счет увеличения нескольких типов кислых окислов на поверхности. ИК спектры позволяют определить группу C=O, но такую группу имеют разные по силе кислые окислы (лактоновые, карбонильные и карбоксильные группы). К кислым группам также относятся и фенольные группы. Все эти группы можно определить по методике Бема (Боема) путем титрования солями с различной щелочностью. Определение указанных групп значительно повысило бы значимость работы.

Тем не менее, несмотря на указанные недостатки, работа является законченным трудом, выполненным на высоком уровне; достоверность полученных результатов не вызывает сомнений.

Таким образом, представленная работа Бахия Тамуна «Углеродные материалы для извлечения радионуклидов и органических веществ из техногенных и природных растворов» соответствует требованиям пунктов 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.13 Радиохимия (химические науки) и 1.4.15 Химия твердого тела (химические науки).

Федоров Юрий Степанович,
доктор химических наук,
старший научный сотрудник,
профессор кафедры Химии материалов и технологии материалов и изделий сорбционной техники

Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета).

03.12.2024