Сорбционное удаление различных загрязнителей из водных сред с помощью некоторых наноуглеродных материалов

Сосновских Л.Е. [1] , *Шигабаева Г.Н.* [1] , *Шабиев Ф.К.* [1] , *Галунин Е.В.* [1]

stud0000263818@study.utmn.ru
[1] ФГАОУ ВО "ТюмГУ", Тюмень, Россия

В последнее время весьма важной представляется проблема загрязнения водных сред в населенных пунктах и природных зонах различными поллютантами в результате нерациональной антропогенной деятельности человека. Для удаления таких загрязнителей зачастую применяют метод (ад)сорбции на разного рода материалах-поглотителях. Однако, традиционно используемые сорбенты, такие как активированные угли, цеолиты, глины, не всегда должным образом обеспечивают надлежащую степень очистки той или иной водной среды. В этой связи проводятся исследования по созданию новых сорбционных материалов, способных эффективнее удалять различные загрязнители до их предельно допустимых значений и ниже [1]. Одними из таких сорбентов являются наноструктурные материалы, такие как углеродные нанотрубки, графены, оксиды графена, мезо- и микропористые углероды, а также их композиты с традиционными материалами [2]. Они нетоксичны и экологически безопасны, что позволяет их широко использовать в процессах очистки вод.

Так, в данной работе проводилось исследование процесса извлечения ионов тяжелых металлов (Cd(II), Pb(II) и Fe(III)) и красителей (метиловый оранжевый и малахитовый зеленый) в широком диапазоне их концентраций (10-250 мг/л) из модельных водных растворов, имитирующих загрязненные водные среды, с помощью следующих наноструктурных сорбентов, синтезированных в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов, РФ): мезо- и микропористый углерод и композит на основе оксида графена. Полученные результаты сопоставлялись с эмпирическими уравнениями кинетики, диффузии и сорбции, а также сравнивались с экспериментальными и литературными данными по обычным сорбентам, такими как березовый и кокосовый активированные угли, а также бентонитовая глина. Было выявлено, что используемые наноматериалы по своей сорбционной способности (50-300 мг/г) не уступают, а порой даже превосходят обычные материалы, особенно при извлечении небольших количеств поллютантов (в пределах их ПДК), и, к тому же, равновесие в системах с наноматериалами наступает гораздо быстрее (5-15 мин против 120-300 мин и выше для традиционных материалов).

Результаты данных исследований получены с использованием оборудования ЦКП «Рациональное природопользование и физико-химические исследования» ФГАОУ ВО «ТюмГУ».

Ссылки

1. Е.А. Нескоромная, Синтез нанокомпозиционных гидро- и аэрогелей на основе графена, декорированного наночастицами оксидов железа, для сорбционной очистки водных сред (ФГБОУ ВО «ТГТУ», Тамбов, 2019), 148 с.
2. A. Memetova, I. Tyagi, L. Singh, R. Rao Karri, Suhas, K. Tyagi, V. Kumar, N. Memetov, A. Zelenin, A. Tkachev, V. Bogoslovskiy, G. Shigabaeva, E. Galunin, N. Mujawar Mubarak, Sh. Agarwal, Sci Total Environ (2022) 838, 155943.