

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРБЦИИ ИОНОВ СВИНЦА ХИТОЗАНОМ И БИОКОМПЛЕКСОМ «НИКЕЛЕВЫЙ ФЕРРИТ/ГРИБНОЙ ХИТОЗАН»

Волохина Н. Ф.¹

Научный руководитель – канд. биол. наук Няникова Г. Г.²,

аспирант Беляева А. Д.²

¹ГБОУ СОШ №4 имени Жака-Ива Кусто

²ФГБОУ ВО СПбГТИ (ТУ)

darthlady28@gmail.com

Работа выполнена в рамках темы НИР №3011ГССС15-L/99728 «Разработка технологии получения комплексного препарата на основе никелевого феррита и грибного хитозана для применения в медицине и экологии» при поддержке гранта Фонда содействия инновациям, предоставленного в рамках программы «Студенческий стартап» Федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства»

Введение

Хитозан является производным хитина – второго по распространенности в природе полисахарида. Ферриты различных составов известны своей универсальностью и широко применяются в производстве адсорбентов.

Для модификации поверхности ферритов с целью получения новых функциональных материалов используются различные биополимеры (например, хитозан) [1]. Комплексы феррит/биополимер находят широкое применение в медицине и в экологии [2]. Целью работы является исследование эффективности сорбции ионов Pb^{2+} грибным хитозаном и биоконкомплексом «никелевый феррит/грибной хитозан».

Основная часть

Объектами исследования выступали порошки хитозана, полученного из микромицета *Rhizopus oryzae* F-814 (ВКПМ) и биоконкомпозита состава $NiFe_2O_4$ /грибной хитозан. Оба вещества были получены на базе кафедры ТМС СПбГТИ (ТУ). Для изучения сорбции ионов Pb^{2+} готовили раствор $Pb(NO_3)_2$. Грибной хитозан вносили в раствор в концентрации 2 г/л, биоконкомплекс вносили в растворы в количествах 1 г/л и перемешивали с использованием лабораторного шейкер-термостата при скорости вращения 150 об/мин при комнатной температуре в течение 2 ч. Содержание свинца в воде определяли путем фотометрии в соответствии с ГОСТ 18293-72. Синтезированы грибной хитозан и биоконкомплекс «никелевый феррит/грибной хитозан», проанализированы морфологические свойства полученных соединений с помощью сканирующей электронной микроскопии. Отмечается развитая морфология обоих веществ. Рентгеноструктурный анализ показал, что хитозан выступает аморфной матрицей, в которую внедрены кристаллические частицы $NiFe_2O_4$, образуя устойчивый биоконкомпозит. Изучены удельные поверхности сорбентов. Хитозан сам по себе обладает низкой пористостью и поэтому ограниченно эффективен как адсорбент. В то же время модификация никелевого феррита грибным хитозаном прошла успешно: степень сорбции Pb^{2+} у грибного хитозана и у полученного биоконкомплекса сопоставимы – 91 % и 90 % соответственно, однако сорбционная ёмкость биоконкомплекса вдвое выше (84,31 мг/г против 42,24 мг/г у грибного хитозана). Это делает биоконкомплекс значительно более эффективным для удаления ионов свинца из водных растворов.

Выводы

Предложенные материалы на базе никелевого феррита и грибного хитозана демонстрируют выраженные сорбционные свойства, экологичны, а доступность сырья

(включая грибной источник хитозана) и возможность синтеза стандартными химико-технологическими методами повышают их практическую привлекательность. Благодаря этим качествам данные сорбенты перспективны для очистки промышленных стоков и для ремедиации загрязнённых водных объектов.

Литература

1. Chitosan-coated nickel-ferrite nanoparticles as contrast agents in magnetic resonance imaging / T. Ahmad, H. Bae, Y. Iqbal [et al.] // *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. 2015. Vol. 381. P. 151–157. <https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2014.12.077>.
2. Cobalt ferrite nanoparticles and nanocomposites: Photocatalytic, antimicrobial activity and toxicity in water treatment / O. K. Mmelesi, N. Masunga, A. Kuvarega [et al.] // *Materials Science in Semiconductor Processing*. 2021. Vol. 123. 105523. <https://doi.org/10.1016/j.mssp.2020.105523>.