

СОРБЦИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ ПОМОЩИ СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА И УГЛЕРОДНЫХ ТОЧЕК

Зоннэ Е.И. (ИТМО), Силукова Д.С. (ИТМО), Рябченко Е.О. (ИТМО) Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Кривошапкина Е.Ф. (ИТМО)

Введение. Загрязнение воды и почвы, вызванное тяжелыми металлами приводит к ухудшению экологической обстановки во всем мире. Тяжёлые металлы оказываются в водных источниках из-за промышленной деятельности человека (черная и цветная металлургия), вредных выбросов, коррозии труб, природных и множества других факторов [1].

Такая проблема актуальна и на сегодняшний день и в связи с этим возрастает и интерес к разработке новых экологически-чистых методов и сорбентов, способных эффективно работать в сложных условиях. Актуальность использования сорбентов для устранения последствий загрязнений окружающей среды [2] ионами тяжелых металлов базируется во многом на том, что мембранное разделение в водных источниках требует ряд трудномасштабируемых в промышленности операций, несмотря на итоговую чистоту воды; метод химического осаждения связан с дороговизной и необходимостью пост-очистки полученной воды от избытков реагентов; новые методологии, такие как фотокатализ и электрохимическое разделение, находятся на уровне исследований, при котором их внедрение в промышленные водоочистные установки осложнено.

Основная часть. Проблема защиты водных ресурсов во многом решается с помощью технологий и методов очистки сточных вод. К сожалению, традиционные химико-механические способы водоочистки, не всегда достаточно эффективны для удаления взвешенных частиц, особенно малорастворимых соединений тяжелых металлов [3]. Но можно выделить один из наиболее эффективных и часто используемых методов очистки – сорбция. Важным аспектом сорбентов является возможность и запрос к синергии с областью уничтожения промышленных отходов, что позволяет использовать в качестве изначального сырья материал, обладающий невысокой стоимостью или существующей проблематикой в аспекте утилизации, что в свою очередь ведет к получению дешевых сорбентов с редкими свойствами.

Одними из таких материалов являются – полимеры, которые часто являются отходом различных производств и активно используются как в области переработки во вторсырье или самостоятельные продукты. Такие материалы обладают рядом свойств, например, высокой емкостью сорбции, могут быть легко модифицированы и синтезированы. Благодаря этим преимуществам сорбенты на основе отходов полимеров становятся всё более распространенными в том числе и для водоочистки.

В данной работе нами был получен сорбент на основе поливинилхлорида (ПВХ), диметилформамида (ДМФ), и углеродных точек на основе полиэтиленimina (ПЭИ) на поверхности, что повысило сорбционные характеристики материала. Данные модификации позволили получить сорбент с улучшенными свойствами для эффективного удаления тяжёлых металлов из водных растворов.

Выводы. В дальнейшем, планируется проанализировать поверхность материала при помощи SEM, изучить спектры поглощения или излучения с использованием FTIR и провести различные испытания на сорбционные характеристики полученного сорбента в водной среде. Работа выполнена при поддержке государственного задания № FSER-2025-0016 в рамках национального проекта «наука и университеты».

Список использованных источников:

1. Тяжелые металлы в воде // VIPECOLGY URL: <https://vipecology.ru/blog/2024/09/23/tyazhelye-metally-v-vode/> (дата обращения: 15.02.2025).
2. Новикова Э.В., Александров Д.В., Тюрин М.А. Разработка технологии получения сорбента на основе биогуля и микоризы для удаления нефтяных загрязнений // Материалы XXI международной научно-практической конференции. — Уфа, 2024. — С. 210-213.
3. Долбня И.В. Разработка магнитных композиционных сорбентов на основе гальваношлама для очистки воды от нефтепродуктов и ионов тяжелых металлов: автореф. дис. экология наук: 03.02.08. - Саратов, 2007. - 16 с.