

Химическая активация природных минеральных сорбентов на основе опал-кристобалитовых пород Свердловской области

© Хурамшина¹⁺ Ирина Зинуровна, Никифоров^{1*} Александр Федорович,
Липунов² Игорь Николаевич, Ушакова¹ Людмила Ивановна
и Григорьев Юрий Олегович¹

¹ Кафедра водного хозяйства и технологии воды. Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. Ул. Мира, 17. г. Екатеринбург, 620002. Россия.

Тел.: (343) 374-78-57. E-mail: cuprum.irina@mail.ru

² Кафедра физико-химической технологии защиты биосферы. Уральского государственного лесотехнического университета. Ул. Сибирский тракт, 37. г. Екатеринбург, 620002. Россия.

Тел.: (343) 262-96-50. E-mail: biosphera@usfeu.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: природные минеральные сорбенты, модификация, извлечение меди, рентгенофазовый анализ, инфракрасная спектроскопия.

Аннотация

Загрязненные производственные сточные воды часто содержат высокотоксичные вещества, среди которых наиболее опасны соединения тяжелых металлов. Одно из успешных решений данной проблемы связано с разработкой новых эффективных методов извлечения и концентрирования ионов тяжелых металлов из водных растворов. В сочетании с известными технологиями водоочистки применение сорбционного метода позволяет обеспечить высокий уровень очистки воды от широкого спектра примесей.

В качестве сорбента в работе использован сорбент, полученный на основе опал-кристобалитовых пород Сухоложского месторождения Свердловской области. Для территории Урала данный материал является местным природным минеральным сорбентом, что обуславливает экономическую целесообразность его применения в процессах очистки воды. С целью получения более эффективного коллектора тяжелых цветных металлов из водных растворов, проведена реагентная обработка природного сорбента методом пропитки растворами неорганических солей и оснований с последующим высушиванием при комнатной температуре.

Для установления изменений, произошедших в структуре сорбентов под действием модифицирующих реагентов, проведено комплексное исследование состава, структуры и фазовых характеристик до и после процесса модификации. Изучен химический и минеральный состав опоки. Сняты ИК спектры образцов сорбента в диапазоне волновых чисел 400-4000 см⁻¹, определен характер изменений протекающих в процессе химической активации. Методом рентгенографического фазового анализа (РФА), определен состав кристаллических фаз, присутствующих в рассматриваемых материалах. Методом электронно-зондового рентгеноспектрального микроанализа (РСМА) определен элементный состав сорбентов.

В ходе исследований, выявлено, что процесс химического модифицирования опоки раствором хлористого натрия и гидроксида натрия проходит по поверхности кремнезема. Закрепление соединений модификатора обусловлено преимущественно наличием на поверхности сорбента силанольных групп ≡Si-OH. Предложен возможный механизм сорбции ионов меди(II) из водных растворов полученными сорбентами. Показано, что солевая и щелочная обработка природной опоки увеличивает число активных обменных центров (≡Si-O-Na) отвечающих за сорбцию ионов тяжелых металлов из водных растворов.