

**ПРИРОДНАЯ ГИДРОКСИАПАТИТОВАЯ РУДА КАК СОРБЕНТ
ДЛЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ***Амерханова Ш.К., Шляпов Р.М., Уали А.С.*

Евразийский национальный университет

010008, г. Астана, ул. Кажымукана, д. 13

В настоящее время техногенное загрязнение природы достигло очень больших масштабов. Природные водоемы повсеместно загрязнены органическими и неорганическими токсикантами - тяжелыми металлами (ТМ). Известно, что природные гидроксипатиты (ГА) проявляют способность к изоморфному замещению, обладают сорбционными свойствами к целому ряду катионов и анионов, в том числе и к тяжелым металлам, представляют научно-практический интерес, имеющий широкие перспективы для промышленного использования и решения экологических проблем [1].

В данной работе представлены результаты исследования сорбционных свойств природного гидроксипатита по отношению к ионам ТМ. Полученный сорбент исследован методами ИК-Фурье-спектроскопии, атомно-адсорбционного анализа, рН-метрии, элементного анализа. Результаты ИК-Фурье спектроскопического исследования показали, что в ИК-Фурье-спектрах сорбента присутствуют полосы поглощения при 520,78, 678,95, 1041,56, 1647,21, 2935,67, 3402,44, 3695,62 см^{-1} , обусловленные колебаниями основных структурных фрагментов неорганической компоненты: ортофосфорных группировок PO_4^{3-} , молекулярной воды, ОН- группировок, карбонат-ионов CO_3^{2-} , дигидросиликат-ионов SiO_4^{2-} . Последние могут эффективно связывать тяжелые металлы по типу ионного обмена. Сорбционная способность природной гидроксипатит-содержащей руды по отношению к ряду ТМ (Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Fe^{3+}) была изучена в различных условиях (C_M , $\tau_{\text{выд}}$, T), получены уравнения Протодьяконова.

Для обработки адсорбционных данных были использованы изотермы, показывающие значительное сродство природных ГА руд к ионам ТМ. По уравнению Фрейндлиха были рассчитаны константы сорбции, на основании которых был проведен расчет термодинамических параметров процесса сорбционного концентрирования. Также были проведены исследования сорбции на сорбенте, после предварительной модификации его поверхности кислородсодержащими органическими соединениями (карбоновые и аминокислоты). Показано, что при этом происходит увеличение сорбционной емкости сорбента в 2-3 раза. Предлагаемый материал проявляет себя как эффективный сорбент, так как степень очистки образцов сточных вод горнодобывающих и горно-металлургических производств составляет для никеля (II) 89,29%, для кобальта (II) 98,63%, для железа (III) 96,42%, для меди (II) 96,20%, для кадмия (II) 93,00, цинка (II) 98,70%.

1. Bailliez S., Nzihou A., Che E., Flamant G. Removal of lead (Pb) by hydroxyapatite sorbent // Process Safety and Environmental Protection. V. 82(B2). P. 175–180.