

**СОРБЦИОННОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
НА МОДИФИЦИРОВАННОМ КРЫМСКОМ КИЛЕ***Турянский В.А., Шибецкая Ю.Г., Разина В.А., Тарасевич Д.В., Бежин Н.А.*Севастопольский государственный университет
299053, г. Севастополь, ул. Университетская, д. 33

Загрязнение сточных вод ионами тяжелых металлов представляет серьезную угрозу для водных экосистем и здоровья населения, что обуславливает необходимость разработки эффективных методов очистки. Перспективным направлением является использование природных сорбентов на основе глинистых материалов. Крымский кил (голубая глина) представляет собой природный алюмосиликат с развитой поверхностью и ионообменными свойствами, однако для достижения высокой сорбционной емкости требуется целенаправленная модификация исходного материала.

Цель работы – исследование сорбционных характеристик модифицированных форм крымского кила для концентрирования ионов Pb^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Fe^{2+} и Mn^{2+} .

Крымский кил обрабатывали растворами $LiOH$ (1–5 %) с последующим осаждением наночастиц Fe^{3+} и Al^{3+} (0,5–30 г/л) в ультразвуковом поле. Для получения гранулированных форм использовали альгинат натрия (0,25–5 %) и карбоксиметилцеллюлозу (0,25–5 %). Сорбцию проводили в статических условиях (0,1 г сорбента, 20 мл раствора, 24 ч). Концентрацию металлов определяли атомно-абсорбционным методом.

Установлено, что немодифицированный кил обеспечивает коэффициенты распределения K_p не выше 10^2 – 10^3 мл/г. Обработка $LiOH$ повышает K_p для Pb^{2+} и Cu^{2+} в 2–5 раз. Оптимальными концентрациями модификаторов признаны 10 г/л для Fe^{3+} и 7 г/л для Al^{3+} . Комбинированное осаждение Fe^{3+} и Al^{3+} обеспечивает синергетический эффект: K_p достигает 10^6 – 10^7 для Pb^{2+} и Cu^{2+} , 10^5 – 10^6 для Zn^{2+} и Cd^{2+} , 10^4 – 10^5 для Mn^{2+} . Степень извлечения составляет 99,9 % (Pb^{2+} , Cu^{2+}), 97–98 % (Zn^{2+} , Cd^{2+}) и 91–92 % (Mn^{2+}).

Оптимальные диапазоны pH для концентрирования Pb^{2+} составили от 3 до 7; для Cu^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} от 4 до 7; Fe^{2+} , Zn^{2+} – 5–8; Cd^{2+} – 7–9. Гранулирование с альгинатом натрия (0,75 %) и КМЦ (0,5 %) позволяет сохранить до 95 % сорбционной емкости.

Таким образом, модифицированный крымский кил является эффективным сорбентом для очистки сточных вод от тяжелых металлов. Высокие коэффициенты распределения, широкий рабочий диапазон pH, возможность гранулирования и стабильность в водной среде делают его перспективным материалом для создания фильтрующих загрузок и сорбционных бонов, используемых в системах водоочистки.