

інтенсивністю і більшою мірою реалізується поглинальний резерв породи. Визначено, що граничне значення інтегральної ємності порід щодо свинцю в динамічних умовах, не залежить від рівня техногенного навантаження.

Висновки. Таким чином, експериментально доведено, що граничні значення ємності поглинання свинцю і хрому осадовими породами, встановлені в динамічних експериментах, співпадають з відповідними показниками, визначеними у статичних умовах, якщо процес іммобілізації відбувається в умовах, наближених до природної фільтрації (непорушена структура порід, відповідні природні швидкості фільтрації розчинів). Здатність осадових порід іммобілізувати важкі метали обумовлює можливість їх широкого використання як природних сорбентів з метою очистки природних та стічних вод, а також в якості геохімічних екранів при складуванні відходів, що вміщують свинець та хром.

Бібліографічні посилання

1. Кроик А. А. Физико-химическая модель поглощения свинца лессовыми породами / А. А. Кроик, В. А. Белецкая // Вісник Дніпропетр. ун-ту. Геологія. Географія. – 2003. – № 5. – С. 72–78.
2. Ревич Б. А. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения городов химическими элементами / Б. А. Ревич, Ю. Е. Саев, Р. С. Смирнова, Е. Р. Сорокина. – М., 1982. – 111 с.
3. Сергеев В. И. Грунтовая толща как геохимический барьер на пути распространения токсикантов в основании золоотвала Красноярской ТЭЦ-1 / В. И. Сергеев, Т. Г. Шимко, М. Л. Кулешова // География и окружающая среда. – М., 2000. – С. 14–21.

Надійшла до редколегії 17.12.09

УДК 556.31

В. А. Белецкая, Н. Е. Яцечко, Т. М. Конограй, А. С. Сысоева
Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

ОСОБЕННОСТИ СОРБЦИИ МАРГАНЦА ОСАДОЧНЫМИ ПОРОДАМИ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

Експериментально визначено закономірності сорбції марганцю породами, різними за своїм літологічним складом та розраховано параметри ізотерм сорбції іонів марганцю.

Ключові слова: сорбція, марганець, осадові породи.

Экспериментально определены закономерности сорбции марганца породами, разными по своему литологическому составу и рассчитаны параметры изотерм сорбции ионов марганца.

Ключевые слова: сорбция, марганец, осадочные породы.

Experimentally determined regularity of sorption of manganese by rocks with different lithological structure and calculated isotherms parameters manganese ions sorption.

Key words: sorption, manganese, deltaic sedimentaries.

Постановка проблеми. Загрязнение наземных водоемов привело к необходимости использования для питьевых целей подземных вод, характеризующихся высоким содержанием солей тяжелых металлов [4]. Марганец относится к группе норми-

© В. А. Белецкая, Н. Е. Яцечко, Т. М. Конограй, А. С. Сысоева, 2010

элементов в подземных водах, ПДК которых близки к фоновым концентрациям металлов в минерализованных подземных водах и являются соизмеримыми с ними, ПДК марганца составляет $0,05 \text{ мг/дм}^3$. Но в районах с развитой горнодобывающей промышленностью наблюдается значительное увеличение концентрации марганца в подземных водах. Важную роль в регулировании содержания тяжелых металлов в подземных водах играют процессы сорбции [1]. Известно, что от 15 до 20 % поступающих в подземные воды тяжелых металлов поглощаются породами водоносных горизонтов, причем зависимость от физико-химических условий в системе «порода – вода», процессы сорбции могут протекать с разной скоростью и протяженностью во времени и иметь обратимый или необратимый характер.

Целью выполненного комплекса работ являлось экспериментальное изучение процессов сорбции марганца почвогрунтами юго-востока Украины.

Методика и результаты исследований. Проведен ряд экспериментов по изучению сорбции ионов марганца на образцах лессов, лессовидных суглинков и супесей. Исследуемые породы подвергались предварительному дроблению и просеиванию через сито диаметром 1 мм. Навеску породы массой 0,1 г заливали раствором, содержащим от 0,5 до 100 мг/дм^3 ионов марганца. Соотношение фаз в системе «порода – раствор» составляло 1:1000, время контакта – 12 суток. По истечении указанного времени твердая фаза отделялась от жидкой фильтрованием. В растворе определяли содержание марганца методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

Определена зависимость процесса сорбции марганца осадочными породами от величины водородного показателя среды (рН). Установлено, что ионы марганца поглощаются породами из нейтральных растворов. Из растворов, имеющих значение $\text{pH} < 2,5$, ионы марганца не сорбируются осадочными породами, а вымываются из породы в раствор.

Исследованы закономерности сорбции марганца осадочными породами, отличающимися литологическим составом, и определены величины предельной сорбционной емкости пород по отношению к марганцу (табл.).

Таблица

Зависимость сорбционной емкости почвогрунтов от содержания марганца в растворе

С ₀ , мг/дм ³	Сорбционная емкость, мг/г							
	супесь	лесс	суглинок	лесс	суглинок	суглинок	суглинок	суглинок
0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4
1,0	0,6	0,5	0,6	1,0	0,5	0,8	0,5	0,6
2,0	1,0	0,9	1,1	1,1	1,2	1,5	1,2	1,2
3,0	1,3	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5
5,0	2,4	2,1	2,4	2,1	2,4	2,2	2,6	2,8
25,0	3,5	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,5	6,0
50,0	11,5	10,5	11,5	10,5	12,0	11,0	13,0	15,0
100,0	15,0	16,0	10,0	22,5	17,5	16,0	15,0	16,0

Установлено, что наибольшей сорбционной емкостью по отношению к марганцу обладают лессы с высоким содержанием карбонатов. Сорбционная емкость этих пород составляет $22,5 \text{ мг/г}$. Для супесей и лессовидных суглинков величины сорбционной емкости значительно ниже и составляют от 10 до 15 мг/г .

Изучена зависимость сорбционной способности почвогрунтов от исходного содержания металла в растворе (С₀). Установлено, что с увеличением исходной концентрации марганца в растворе растет количество поглощенного осадочными породами металла.

В процесі досліджень отримані ізотерми сорбції марганцю різними типами ґрунтів і визначені параметри ізотерм сорбції Фрейндліха, які для різних порід змінюються в діапазоні: K від 1,00 до 1,58; n від 1,57 до 2,44.

Встановлено, що значення коефіцієнтів K ізотерм адсорбції зменшуються з зменшенням величини рН вихідного розчину. Це обумовлено зміною стану комплексів металу в розчині. При рН > 6,5 переважають гідратні комплекси типу $MnOH^+$, а при рН < 6,0 – хлоридні комплекси $MnCl^+$ або комплексні іони $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$.

Отримані результати експериментальних досліджень сорбції марганцю свідчать, що кількість сорбованого металу залежить, головним чином, від мінерального складу ґрунтів, і, в меншій мірі, від гранулометричного. Серед мінеральних складових частин порід важливу роль в процесі сорбції грають карбонатні мінерали. Їх наявність, в першу чергу кальциту, передбачає суттєвий ріст рН розчину, підвищуючи буферні властивості таких ґрунтів.

Таким чином, серед вивчених осадових порід південно-сходу України найбільш перспективним для очищення підземних вод від іонів марганцю є лес, який характеризується високим вмістом карбонатних мінералів. Проведені дослідження мають важливе значення при розробці заходів по захисту підземних вод від забруднення іонами марганцю.

Бібліографічні посилання

1. Василечко В. Адсорбція марганцю на закарпатському кліноптилоліті / В. Василечко, Г. Гришук, Ю. Сулим, Ю. Кузма // Вісник Львів. ун-ту. Серія хім. – 2003. – Вип. 43. – С. 100–107.
2. Эльпинер Л. И. Междисциплинарный подход к оценке условий использования подземных вод для питьевых целей / Л. И. Эльпинер, И. С. Зекцер // Водные ресурсы. – 1999. – Т. 26. № 4. – С. 389–396.

Надійшла до редакції 17.12.09

УДК 553.549:550.4:553.462/463(477)

С. К. Малінкіна, Д. А. Томчакова, М. З. Серебряна

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

БІОВИЛУЖЕННЯ МОЛІБДЕНУ З ЗОЛОТОМОЛІБДЕНОВОЇ РУДИ СХІДНО-СЕРГІЇВСЬКОГО РУДОПРОЯВУ

Показана можливість руйнації MoS_2 – складової частини золото-молібденової руди при застосуванні мінеральних та органічних кислот.

Ключові слова: біовилуження, молібден, золото-молібденові руди.

Показана возможность деструкции MoS_2 – составной части золото-молибденовой руды при использовании минеральных и органических кислот.

Ключевые слова: биовыщелачивание, молибден, золото-молибденовые руды.

It was shown the possibility of MoS_2 destruction from aurum-molybdenum ores under mineral and organic acids treatment.

Key words: bioleaching, molybdenum, gold-molybdate ores.

Молібден присутній у рудах Сергіївського родовища здебільшого у вигляді сульфіду (MoS_2). Ураховуючи той факт, що застосування етапу біовилуження зо-

© С. К. Малінкіна, Д. А. Томчакова, М. З. Серебряна, 2010