

А.П. Криворучко, Л.Ю. Юрлова

**ВЛИЯНИЕ МОНТМОРИЛЛОНИТА НА ПРОЦЕСС
ОЧИСТКИ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ УРАН,
УЛЬТРА- И НАНОФИЛЬТРАЦИЕЙ**

Институт коллоидной химии и химии воды
им. А.В. Думанского НАН Украины, г. Киев
kryvoruchko@ukr.net

Исследовано влияние монтмориллонита (природного и модифицированного) на очистку вод, содержащих уран, ультра- и нанофильтрацией. Показано, что максимально возможный коэффициент задерживания урана нанофильтрационной мембраной получен при использовании модификатора с молекулярной массой 2 кДа. Тогда как для ультрафильтрационной мембраны высокий показатель очистки достигается при использовании модификатора с молекулярной массой 10 кДа.

Ключевые слова: монтмориллонит (природный и модифицированный), нанофильтрация, сорбция, ультрафильтрация, уран.

Введение. Уровень радиоактивного загрязнения водного бассейна Украины ураном формируется под влиянием предприятий ядерно-топливного цикла. В результате в окружающую среду попадают радиоизотопы ^{238}U , ^{235}U , ^{232}Th . Однако определяющую роль играют радиоизотопы ^{238}U . В поверхностных водах и верхних слоях грунтов для растворимого урана наиболее характерно шестивалентное состояние, в то время как в подземных водах степень окисления урана в основном составляет +4 [1]. Химическое поведение урана в окружающей среде усложняется возможностью одновременного протекания процессов гидролиза, полимеризации и комплексообразования. Для урана практически единственной комплексообразующей формой в кислых растворах является уранил-ион UO_2^{2+} , в то время как при повышении pH в растворе образуются формы с меньшим положительным зарядом, нейтральные, а то и отрицательно заряженные продукты гидролиза [2, 3]. Миграция радионуклидов в поверхностных и подземных водах

- [5] Melo D., Burkart W. Uranium: Environmental Pollution and Health Effects Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, from Encyclopedia of Environmental Health. 2011. – P. 526–533.
- [6] Dessouki T.C.E., Hudson J.J., Neal B.R., Bogard M. J. // *Water Res.* – 2005. – 39, N 13. – P. 3055–3061.
- [7] Jiang X., Yuantao C., Wenhua Z., Jiangbo X. // *J. Molecular Liquids.* – 2013. – 188. – P. 178–185.
- [8] Donglin Z., Xianbiao W., Shitong Y., Zhiqiang G., Guodong S. // *J. Environ. Radioactiv.* – 2012. – 103, N 1. – P. 20–29.
- [9] Zakrzewska-Trznadel G. // *Desalination.* – 2013. – 321. – P. 119–130.
- [10] Rana D., Matsuura T. // *Ibid.* – 2013. – 321. – P. 77–92.
- [11] Kryvoruchko A.P., Atamanenko I.D. // *Ibid.* – 2007. – 204. – P. 307–315.
- [12] Villalobos-Rodríguez R., Montero-Cabrera M.E., Esparza-Ponce H.E., Herrera-Peraza E.F., Ballinas-Casarrubias M.L. // *Appl. Radiat. and Isotop.* – 2012. – 70, N 5. – P. 872–881.
- [13] Пшинко Г.Н., Пузырная Л.Н., Косоруков А.А., Гончарук В.В. // *Радиохимия.* – 2010. – 52, N 3. – С. 247–253.
- [14] Тарасевич Ю.И., Овчаренко Ф.Д. *Адсорбция на глинистых минералах.* К.: *Наук. думка*, 1975. – 352 с.
- [15] Гембицкий П.А., Жук Д.С., Каргин В.А. *Полиэтиленмин.* – М.: *Наука*, 1971. – 203 с.
- [16] Kryvoruchko A.P., Yurlova L.Yu., Atamanenko I.D., Kornilovich B.Yu. // *Desalination.* – 2004. – 162. – P. 229–236.
- [17] Kryvoruchko A.P., Atamanenko I.D., Yurlova L.Yu. // *J. Water Chem. and Technol.* – 2011. – 33, N2. – P. 97–106.
- [18] Bogolepov A.A., Pshinko G.N., Kornilovich B.Yu. // *J. Water Chem. and Technol.* – 2005. – 27, N4. – P. 343–356.
- [19] Пшинко Г.Н., Боголепов А.А., Корнилович Б.Ю. // *Ядерні та радіаційні технології.* – 2005. – 5, № 3/4. – С. 12–20.
- [20] Немодрук А.А., Глухова Л.П. // *Журн. аналит. химии.* – 1963. – 18, № 1. – С. 93–97.
- [21] Tsapiuk E.A. // *J. Membr. Sci.* – 1997. – 124. – P. 107–117.
- [22] Брик М.Т. *Енциклопедія мембран: У 2 т.* – К.: Вид. дім "Києво-Могилян. академія", 2005. – Т. 2. – 684 с.
- [23] Yurlova L.Yu., Kryvoruchko A.P. // *J. Water Chem. and Technol.* – 2010. – 32, N6. – P. 358–364.
- [24] Park. C. J., Kang K. H., Lee J. W., Seo K. S. // *Annals of Nuclear Energy.* – 2011. – 38, N4. – P. 742–747.
- [25] Li J., Zhang Y. // *Proc. Environ. Sci.* – 2012. – 13. – P. 1609–1615.

Поступила в редакцію 29.07.2014 г.