

Л.Н. Пузырная, В.С. Шунков, Л.Н. Демуцкая, Г.Н. Пшинко,
А.А. Косоруков

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ФОСФАТ-ИОНОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ Zn/Al- И Mg/Fe-СЛОИСТЫМИ ДВОЙНЫМИ ГИДРОКСИДАМИ

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

Изучены процессы сорбционного извлечения фосфат-ионов из водных сред Zn/Al- и Mg/Fe-слоистыми двойными гидроксидами. Установлено, что на сорбционные свойства этих материалов существенное влияние оказывают их состав, термообработка и pH водного раствора. Показано, что кальцинированные формы исследуемых сорбентов более эффективны, чем их исходные карбонатные.

Ключевые слова: очистка воды, слоистый двойной гидроксид, сорбция, фосфат-ион.

Введение. Фосфор – необходимый организму макроэлемент. Вследствие широкого применения соединений фосфора в сельском хозяйстве и промышленности происходит его чрезмерное поступление в природные водные среды, что пагубно влияет на гидрозкосистемы, вызывая процессы эвтрофикации водоемов [1, 2]. Для уменьшения этого негативного явления установлены жесткие требования на содержание соединений фосфора в поверхностных водах – источниках централизованного питьевого водоснабжения ($\leq 3,5$ мг $\text{PO}_4^{3-}/\text{дм}^3$ [3]) и сточных водах (≤ 2 мг P/дм³, что соответствует 6,134 мг $\text{PO}_4^{3-}/\text{дм}^3$ [4]). Поэтому максимальное извлечение фосфат-ионов является важной задачей экологической безопасности как для очистки водных сред с целью повышения их качества, так и сохранения природных ресурсов, поскольку запасы сырья, содержащего фосфаты, могут быть исчерпаны в течение нескольких десятилетий [5].

- [8] Hudcová B., Veselská V., Filip J. et al. // *Chemosphere*. – 2017. – 168. – P. 539 – 548.
- [9] Bhatnagar A., Kumar E., Sillanpää M. // *Chem. Eng. J.* – 2011. – 171. – P. 811 – 840.
- [10] Yang K., Yan L., Yang Y. et al. // *Sep. Purif. Technol.* – 2014. – 124. – P. 36 – 42.
- [11] Бутенко Э.О., Кравченко В.С., Громилов С.А. и др. // *Вісн. Приазов. держ. техн. ун-ту*. – 2009. – № 19. – С. 301 – 306.
- [12] Das J., Patra B.S., Baliarsingh N., Parida K.M. // *Appl. Clay Sci.* – 2006. – 32. – P. 252 – 260.
- [13] Randarevich L.S., Zhuravlev I.Z., Strelko V.V. et al. // *J. Water Chem. Technol.* – 2009. – 31, N2. – P. 110 – 114.
- [14] Pshinko G.N., Puzyrnaya L.N., Yatsyk B.P. et al. // *Ibid.* – 2014. – 36, N6. – P. 257 – 264.
- [15] Puzyrnaya L.N., Yatsyk B.P., Pshinko G.N., Kosorukov A.A. // *Ibid.* – 2016. – 38, N1. – P. 1 – 7.
- [16] Miyata S. // *Clays Clay Miner.* – 1980. – 28, N1. – P. 50 – 56.
- [17] Pshinko G.N., Kosorukov A.A., Puzyrnaya L.N., Goncharuk V.V. // *Radiochem.* – 2011. – 53, N3. – P. 303 – 307.
- [18] Кеймиров М.А., Пузырная Л.Н., Пшинко Г.Н. и др. // *Ядерна енергетика та докiлля*. – 2016. – № 1. – С. 59 – 64.
- [19] Pshinko G.N., Puzyrnaya L.N., Kosorukov A.A., Yatsyk B.P. // *J. Water Chem. Technol.* – 2017. – 39, N 3. – P. 138 – 142.
- [20] Park J., Regalbuto J.R. // *J. Colloid Interface Sci.* – 1995. – 175. – P. 239 – 252.
- [21] Li R., Wang J.J., Zhou B., Awasthi M.K. et al. // *Sci. Total. Environ.* – 2016. – 559. – P. 121 – 129.
- [22] Набиванець Б.Й., Осадчий В.І., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. *Аналітична хімія поверхневих вод*. – К.: *Наук. думка*, 2007. – 456 с.
- [23] Oxtoby D.W., Gillis H.P., Campion A. *Principles of Modern Chemistry*. – Belmont: Thomson, 2008. – 1104 p.
- [24] Châtelet L., Bottero J.Y., Yvon J., Bouchelaghem A. // *Colloids and Surfaces, A*. – 1996. – 111. – P. 167 – 175.
- [25] Lazaridis N.K., Asouhidou D.D. // *Water. Res.* – 2003. – 37, N12. – P. 2875 – 2882.

Поступила в редакцію 31.01.2017 г.