

А.П. Хохотва¹, Л. Йохансон Вестхольм²

**ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ СВОЙСТВ
МОДИФИЦИРОВАННОЙ СОСНОВОЙ КОРЫ
НА МЕХАНИЗМ СОРБЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
ИЗ ВОДНЫХ СРЕД**

¹Национальный технический университет Украины
"Киевский политехнический институт";
²Mälardalen University, Västerås, Sweden
khokhotva@bigmir.net

Изучены свойства поверхности сосновой коры до и после обработки раствором мочевины, а также адсорбция Cu(II), Ni(II) и Zn(II) из водных растворов при различных значениях pH. Определены типы активных сорбционных центров, их поверхностная концентрация и изменение после обработки коры раствором мочевины. Результаты потенциометрического титрования обработаны с помощью программ ProtoFit и FITEQL. Полученные данные позволяют сделать вывод об уменьшении доли ионного обмена и увеличении доли комплексообразования в механизме извлечения тяжелых металлов из воды. Исследовано влияние щелочных и щелочно-земельных металлов в диапазоне их концентраций до 3000 мг/дм³ на извлечение Cu(II) из модельных водных растворов.

Ключевые слова: адсорбция, модификация, модель комплексообразования на поверхности, сосновая кора, тяжелые металлы.

Введение. Адсорбционные свойства сосновой коры при удалении тяжелых металлов из сточных вод и модельных растворов широко исследованы в статических условиях [1 – 4], а для интерпретации экспериментальных данных успешно применены различные модели. Так, модели изотерм Ленгмюра и Фрейндлиха адекватно описывают сорбцию металлов при фиксированных величинах pH, но не могут быть использованы во всем диапазоне значений pH, хотя кислотность среды, а также ионная сила – два из наиболее важных параметров, влияющих на адсорбцию.

© А.П. Хохотва, Л. Йохансон Вестхольм, 2017

- [2] Hayes K.F., Leckie J.O. // *Ibid.* - 1987. - 115, N2. - P. 564 - 572.
- [3] Kinniburgh D.G., Milne C.J., Benedetti, M. F. et al. // *Environ. Sci. and Technol.* - 1996. - 30, N5. - P. 1687 - 1698.
- [4] Plaza C., Brunetti G., Senesi N. et al. // *Ibid.* - 2005. - 39, N17. - P. 6692 - 6697.
- [5] Zhou P., Yan H., Gu B. // *Chemosphere.* - 2005. - 58, N10. - P. 1327 - 1337.
- [6] Bouanda J., Dupont L., Dumonceau J. et al. // *J. Colloid and Interface Sci.* - 2003. - 263, N1. - P. 35 - 41.
- [7] Li X.S., Englezos P. // *Ibid.* - 2005. - 281, N2. - P. 267 - 274.
- [8] Ravat C., Monteil-Rivera F., Dumonceau J. // *Ibid.* - 2000. - 225, N2. - P. 329 - 339.
- [9] Guo X., Zhang S., Shan X. // *J. Hazard. Mater.* - 2008. - 151, N1. - P. 134 - 142.
- [10] Pagnanelli F., Mainelli S., Angelis S.D. et al. // *Water Res.* - 2005. - 39, N8. - P. 1639 - 1651.
- [11] Reddad Z., Gerente C., Andres Y. et al. // *Environ. Sci. and Technol.* - 2002. - 36, N10. - P. 2242 - 2249.
- [12] Davis J.A., Kent D.B. // *Rev. Mineral. and Geochem.* - 1990. - 23, N1. - P. 177 - 260.
- [13] Van Benschoten J.E., Young W.H., Matsumoto M.R. et al. // *J. Environ. Quality.* - 1998. - 27, N1. - P. 24 - 30.
- [14] Khokhotva A.P. // *J. Water. Chem. and Technol.* - 2010. - 32, N6. - P. 336 - 340.
- [15] Leyva-Ramos R., Bernal-Jacome L.A., Acosta-Rodriguez I. // *Separ. and Purific. Technol.* - 2005. - 45, N1. - P. 41 - 49.
- [16] Turner B.F., Fein J.B. // *Computers and Geosci.* - 2006. - 32, N9. - P. 1344 - 1356.
- [17] Herbelin A.L., Westall J.C. FITEQL 4.0: a computer program for determination of chemical equilibrium constants from experimental data / Report 99-01, Department of Chemistry, Oregon State University, Corvallis, 1999.
- [18] Тюкавкина Н.А., Громова А.С., Луцкий В.И. и др. // *Химия природ. соед.* - 1974. - №1. - С. 78 - 79.
- [19] Erdemgil F.Z., Sanli S., Sanli N. et al. // *Talanta.* - 2007. - 72, N2. - P. 489 - 496.

Поступила в редакцию 24.03.2016 г.