

УДК541.183+628.394

Е.А. Корж, С.К. Смолин, Н.А. Клименко

**КИНЕТИКА АДСОРБЦИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ
ВЕЩЕСТВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ
НА АКТИВНЫХ УГЛЯХ**

Институт коллоидной химии и химии воды
им. А.В. Думанского НАН Украины, г. Киев
adsl14@rambler.ru

Исследованы кинетические закономерности адсорбции стрептоцида, норсульфазола, прокаина, левамизола и кофеина на активных углях разной пористой структуры. Скорость адсорбции веществ убывает в ряду стрептоцид > кофеин > прокаин > норсульфазол > левамизол и снижается с увеличением доли микропор в структуре сорбентов. Установлено, что при степени использования адсорбционной емкости сорбента до $\gamma = 0,5 \div 0,6$ кинетика адсорбции удовлетворительно описывается с помощью внешнедиффузионной модели. Использование 50% сорбционной емкости активного угля достигается за ~10% времени, необходимого для установления адсорбционного равновесия.

Ключевые слова: активный уголь, адсорбция, внешний массообмен, кинетика, сточные воды, фармацевтические вещества.

Введение. Фармацевтические вещества (ФВ) представляют собой быстрорастущую группу загрязнителей окружающей среды. Они попадают в водные объекты в основном со сточными водами фармацевтических предприятий и больниц. В промышленных сточных водах концентрации ФВ могут достигать нескольких г/дм³. Используемые на городских очистных сооружениях технологии очистки не позволяют полностью удалить данные загрязняющие вещества из воды [1].

Поскольку ФВ проявляют биологическую активность даже в микроконцентрациях, особенно при взаимодействии друг с другом, требуется фактически полное их удаление. Адсорбция на активных

© Е.А. Корж, С.К. Смолин, Н.А. Клименко, 2016

- [7] Kose S., Zhang S., Bekaroglu S.S.B., Karanfil T. //The Annual World Conf. on Carbon (Clemson, USA, July 11 - 16, 2010). - Clemson, 2010. - P. 153 - 154.
- [8] Zabneva O.V., Smolin S.K., Shvidenko O.G., Klymenko N.A. // J. Water Chem. and Technol. - 1991. - 36, N 2. - P. 97 - 101.
- [9] Nevynnaya L.V., Klymenko N.A., Sinelnikova A.V. // Thesis Conf. "Ecol. Chem." (Chisinau, May 20 - 21, 2005). - Chisinau: Tipografia Academie de Stiintedin, 2005. - P. 115 - 116.
- [10] Корж Е.А., Смолин С.К., Клименко Н.А. // Химия и технология воды. - 2016. - 38, № 2. - С. 150 - 160
- [11] Klymenko N.A. Grechanik S.V., Bezpyrasko V.A., Savchina L.A.// J. Water Chem. and Technol. - 2013. - 35, N 6. - P. 259 - 264.
- [12] Когановский А.М., Клименко Н.А., Левченко Т.М., Марутовский Р.М., Рода И.Г. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении. - М.: Химия, 1983. - 288 с.
- [13] Когановский А.М, Левченко Т.М, Кириченко В.А. Адсорбция растворенных веществ. - К.: Наук.думка, 1977. - 223 с.
- [14] Когановский А.М., Клименко Н.А., Левченко Т.М., Рода И.Г. Адсорбция органических веществ из воды. - К.: Химия, 1990. - 256 с.

Поступила в редакцию 03.03.2016 г.