

УДК 541+542.61+628.32

В.Н. Бехтерев<sup>1</sup>, Е.А. Кабина<sup>1</sup>, С.А. Логинова<sup>2</sup>

## УДАЛЕНИЕ ХЛОРМЕТАНОВ ИЗ ВОДЫ МЕТОДОМ ПАРОФАЗНОЙ ЭКСТРАКЦИИ

<sup>1</sup>Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации  
Федерального медико-биологического агентства России;

<sup>2</sup>Государственный университет, г. Сочи, Россия  
vic-bekhterev@yandex.ru

*Исследовано удаление хлорметанов из водных сред методом парофазной экстракции. В качестве экстрагентов использовали ацетонитрил, этоксиэтан и гексан. На примере извлечения из водных растворов хлористого метилена, хлороформа и четыреххлористого углерода установлено, что парофазная экстракция более эффективна, чем газовая. Предложена технологическая схема удаления хлорметанов из загрязненных вод парофазной экстракцией в проточном режиме с замкнутым циклом по использованию экстрагента.*

**Ключевые слова:** парофазная экстракция, технология очистки воды, хлорметаны.

**Введение.** Разработка новых методов извлечения органических веществ из воды имеет важное значение для химической технологии [1 – 3], в том числе в связи с поиском наиболее эффективных способов очистки загрязненных вод [3]. В последнее время для водоочистки все активнее разрабатываются сорбционные методы [4, 5]. Предложен метод парофазной экстракции (ПФЭ) [6], основанный на перераспределении целевых компонентов между водным раствором и находящимся с ним в контакте паром органического растворителя. Исследованы закономерности ПФЭ летучих карбоновых кислот и фенолов [7 – 9]. Показано, что эффективность извлечения органического вещества зависит от его природы и природы экстрагента [9]. Изученные нами органические соединения, содержащие кислород, представляют собой слабые кислоты. Поэтому необходимо было исследовать поведение

© В.Н. Бехтерев, Е.А. Кабина, С.А. Логинова, 2014

extraction is more effective, than gas extraction. Of principle technological scheme for a removal of chloromethanes from water by vapor-phase extraction in a dynamic mode with the closed cycle of extractant using was offered.

#### Список использованной литературы

- [1] *Гиндин Л.М.* Экстракционные процессы и их применение. – М.: Наука, 1984. – 144 с.
- [2] *Rousseau R.W.* Separation (Technology). – Toronto: John Wiley and Sons, 1987. – 1010 p.
- [3] *Demirev A., Nenov V.* // J. Water Chem. and Technol. – 2005. – 27, N 4. – P. 16–21.
- [4] *Matuska O.V., Paranyak R.P., Gumniisky J.M.* // Ibid. – 2010. – 32, N4. – P. 399–407.
- [5] *Smolin S.K., Shvydenko O.G., Zabneva O.V. et al.* // Ibid. – 2009. – 31, N6. – P. 643–652.
- [6] *Пат. 2296716 РФ, МКП C02F1/04, B01D3/40, C02F1/40* / В.Н. Бехтерев, Е.А. Кабина. – Опубл. 10.04.2007, Бюл. № 10.
- [7] *Бехтерев В.Н.* // Журн. физ. химии. – 2008. – 82, № 6. – С. 1100–1104.
- [8] *Бехтерев В.Н., Бехтерев А.Н., Золотарев В.М.* // Оптический журн. – 2008. – 75, № 1. – С. 7–10.
- [9] *Бехтерев В.Н., Кабина Е.А.* // Журн. прикл. химии. – 2007. – 80, Вып. 5. – С. 737–742.
- [10] *Кириченко В.Е., Первова М.Г., Паишкевич К.И.* // Журн. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева. – 2002. – XLVI, № 4. – С. 18–27.
- [11] *Зуев Е.Т., Фомин Г.С.* Питьевая и минеральная вода: Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности. – М.: Протектор, 2003. – 320 с.
- [12] *Пат. 2110485 РФ, МПК C02F1/58, C02F1/70* / А.К. Денисов, А.С. Дедов, Ю.Б. Насонов и др. – Опубл. 10.05.1998, Бюл. № 12.
- [13] *Виттенберг А.Г., Иоффе Б.В.* Газовая экстракция в хроматографическом анализе: Парофазный анализ и родственные методы. – Л.: Химия, 1982. – 280 с.
- [14] *Keith L.H.* Identification and analysis of organic pollutants in water. – Michigan: Ann Arbor. Science, 1977. – 718 p.
- [15] *Крель Э.* Руководство по лабораторной перегонке /Пер. с нем. В.И. Чернышева, А.В. Шафрановского, под ред. В.М. Олевского. – М.: Химия, 1980. – 520 с.

- [16] *Бехтерев В.Н.* // Автореф. дис ... докт. хим. наук. – М., 2011. – 41 с.
- [17] *Рабинович В.А., Хавин З.Я.* Краткий химический справочник. – [4-е изд., стереотип.] /Под ред. А.А. Потехина, А.И. Ефимова. – СПб.: Химия, 1994. – 432 с.
- [18] *Vekhterev V.N.* // J. Chem. and Eng. Data. – 2008. – 53, N4. – P. 905–909.
- [19] *Виттенберг А.Г., Калмановский В.И., Косткина М.И. и др.* // Журн. аналит. химии. – 1999. – 54, № 2. – С. 187–195.
- [20] *Виттенберг А.Г.* // Журн. аналит. химии. – 2003. – 58, № 1. – С. 6 – 21.
- [21] *Бандман А.Л., Войтенко Г.А., Волкова Н.В. и др.* Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов / Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия, 1990. – 732 с.

Поступила в редакцию 12.06.2013 г.