

УДК: 628.336.32

А.М. Марченко, Г.Н. Пшинко, В.Я. Демченко, В.В. Гончарук

**ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
ИЗ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД БАКТЕРИЯМИ,
ОКИСЛЯЮЩИМИ ДВУХВАЛЕНТНОЕ ЖЕЛЕЗО**

Институт коллоидной химии и химии воды
им. А.В. Думанского НАН Украины, г. Киев
marchenkoolm@gmail.com

Проведены эксперименты по бактериальному выщелачиванию тяжелых металлов из аэробно стабилизированного избыточного активного ила Бортнической станции аэрации г. Киева при добавлении $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ как стимулятора активности железобактерий. Подтвержден механизм процесса выщелачивания тяжелых металлов, заключающийся в окислении двухвалентного железа бактериями с последующим образованием $\text{Fe}(\text{OH})_3$, сопровождающимся снижением рН осадков сточных вод, что приводит к выщелачиванию тяжелых металлов.

Ключевые слова: бактериальное выщелачивание, двухвалентное железо, осадки сточных вод, тяжелые металлы, тионовые железобактерии.

Введение. Исследования бактериального выщелачивания (биовыщелачивания) тяжелых металлов (ТМ) из осадков сточных вод (ОСВ) [1, 2] основываются на использовании бактерий *Acidithiobacillus ferrooxidans* и *Acidithiobacillus thiooxidans*, принимающих участие в биовыщелачивании металлов из руд [3 - 5]. Целью указанных работ является удаление ТМ из твердой фазы ОСВ для обеспечения ее безопасного использования в качестве сельскохозяйственного удобрения. Действие тионовых ацидофильных бактерий рассмотрено ранее [6]. Роль *A. ferrooxidans* в биосферном цикле железа [7 - 9], которое присутствует в ОСВ в достаточно высоких концентрациях [1, 10], позволяет предложить поиск безреагентного способа выщелачивания ТМ из ОСВ с помощью

© А.М. Марченко, Г.Н. Пшинко, В.Я. Демченко, В.В. Гончарук, 2016

- [18] Адхья С., Альперт К.-А., Буккель В. и др. Современная микробиология. Прокариоты: В 2-х т. / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеляю. - М.: Мир, 2009. - Т. 1. - 656 с.
- [19] Stover R.C., Sommers L.E., Silvera D.J. // J. Water Pollut. Control Fed. - 1976. - 48, N9. - P. 2165 - 2175.
- [20] Blais J.F., Tyagi R.D., Auclair J.C. // Water Res. - 1993. - 27, N1. - P. 111 - 120.
- [21] Tyagi R.D., Blais J.F., Auclair J.C. // Environ. Pollut. - 1993. - 82. - P. 9 - 12.
- [22] Pathak A., Dastidar M.G., Sreekrishnan T.R. // J. Hazard. Materials. - 2009. - 171. - P. 273 - 278.
- [23] Liao Y., Zhou L., Bai S., Liang J., Wang S. // Appl. Geochem. - 2009. - 24. - P. 1739 - 1746.
- [24] Андреюк Е.И., Козлова И.А. Литотрофные бактерии и микробиологическая коррозия. - К.: Наук. думка, 1977. - 164 с.
- [25] Справочник химика: В 6 т. - [3-е изд.] / Гл. ред. Б.П. Никольский. - Л.: Химия, 1971. - Т. 2. - 1168 с.
- [26] Терещук А. И. Исследование и переработка осадков сточных вод. - Львов: Вища школа, 1988. - 148 с.
- [27] Определитель бактерий Берджи: В 2-х т. / Под ред. Дж Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уильямса. - М.: Мир, 1997. - Т. 2. - 368 с.

Поступила в редакцию 06.08.2014 г.