

УДК 546:621.3.049.75

Цимбалюк В.В., Валюк В.Ф. (Україна, Умань)

### ВПЛИВ ХІМІЧНОГО МОДИФІКУВАННЯ НА СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ БАЗАЛЬНОГО ТУФУ РОДОВИЩА «ПОЛИЦЬКЕ-2»

Актуальною проблемою, яка призупиняє активне освоєння підземних вод є недостатній рівень наукових досліджень, а саме: теоретичних і практичних аспектів їх очищення. Наукові публікації присвячені цій проблемі висвітлюють, в основному, питання фільтраційної очистки.

Нами висвітлено результати експериментальних досліджень сорбційного очищення реальної артезіанської води за допомогою природного та хімічно модифікованого базальтового туфу (БТ). Склад досліджуваної артезіанської води за маркерними речовинами наведений в табл. 1.

Таблиця 1 – Концентрація маркерних речовин в артезіанській воді

Речовина	$\text{NH}_4^+$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Pb}^{2+}$
Концентрація, мг/дм <sup>3</sup>	1,8–2,0	0,5–9,0	0,07–0,12	0,01–0,02

Використовували зразки гранульованого базальтового туфу родовища „Полицьке-2”, що є алюмосилкатами з масовим співвідношенням  $\text{Si}/\text{Al} = 4,5\text{--}4,7$ , містять залізо в кількості 83,3–86,3 г/кг, а також мікроелементи (цинк, мідь, кобальт, нікель) в кількостях 1,29–0,07 г/кг.

Експериментальні дослідження впливу хімічного модифікування на сорбційні властивості БТ проводили в динамічному режимі сорбції. В якості сорбенту використовували гранули ( $d = 1\text{--}2$  мм) природного, а також хімічно модифікованого базальтового туфу.

Аналіз отриманих результатів (табл. 2) засвідчує суттєвий вплив способу хімічного модифікування на сорбційні властивості базальтового туфу. Показано, що ступінь сорбційного вилучення йонів  $\text{NH}_4^+$  з артезіанської води знаходиться в межах 80–100 % і є найвищим серед досліджуваних катіонів. Ступінь сорбції йонів важких металів ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ) залежить, як від природи йону, так від способу модифікування базальтового туфу. При цьому виявляється характерна закономірність – максимальні значення ступеня сорбції досліджуваних йонів спостерігаються для зразків туфу модифікованих  $\beta$ -дикетоном. Виявлена закономірність може бути пов'язана з комплексотворюючими властивостями поверхні базальтового туфу модифікованого  $\beta$ -дикетоном.

Таблиця 2 – Ефективність сорбційного очищення артезіанської води гранульованими зразками БТ

№ з/п	Сорбент	Ступінь сорбції, %			
		$\text{NH}_4^+$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Pb}^{2+}$
1	БТ – О	80,2	77,7	63,7	77,2
2	БТ – Х	93,5	80,1	64,6	78,1
3	БТ – М	90,8	90,3	71,2	84,6
4	БТ – ДК	91,7	94,7	88,4	96,4
5	БТ – ОМ	100,0	84,5	80,6	81,2

Примітка. БТ–О: природна форма базальтового туфу; БТ–Х: туф оброблений хлоридною кислотою; БТ–М: туф модифікований  $\text{MnO}_2$ ; БТ–ДК: туф модифікований  $\beta$ -дикетоном; БТ–ОМ: органо-мінеральний композиційний сорбент.

Отже, проведені дослідження показали, що шляхом хімічного модифікування поверхні природного базальтового туфу можна отримувати ефективні сорбенти поліфункціонального призначення та з успіхом використовувати їх для очищення підземних вод.