

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА
НАЦІОНАЛЬНА КОМІСІЯ З РАДІАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА УПРАВЛІННЯ
КИЇВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНСЬКИЙ ГУМАНІТАРНИЙ ІНСТИТУТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПРАВА ТА ПОЛІТОЛОГІЇ
УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА

ПРОТИДІЯ ТЕРОРИСТИЧНИМ АКТАМ У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

**ЗБІРНИК
МАТЕРІАЛІВ НАУКОВОГО ФОРУМУ**

21 червня 2023 року

Київ
Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова
2023

Рекомендовано до друку Вченою радою
Навчально-наукового інституту права та політології
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова
(протокол № 3 від 19.06.2023 р.)

Редакційна колегія:

- Андрущенко Віктор Петрович** – доктор філософських наук, професор, ректор Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, член-кореспондент Національної академії наук України, академік Національної академії педагогічних наук України;
- Горінов Павло Валерійович** – кандидат юридичних наук, директор Навчально-наукового інституту права та політології, доцент кафедри правознавства та галузевих юридичних дисциплін Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, заслужений працівник соціальної сфери України;
- Дранушко Ростислав Григорович** – кандидат філософських наук, проректор з науково-педагогічної роботи (адміністративно-господарська діяльність), доцент кафедри соціальної філософії, філософії освіти та освітньої політики УДУ імені Михайла Драгоманова, заслужений працівник соціальної сфери України;
- Сопілко Ірина Миколаївна** – доктор юридичних наук, професор, керівник апарату Національної комісії з радіаційного захисту населення України, головний науковий співробітник Науково-дослідного центру «Інститут сімейної та молодіжної політики імені Олександра Яременка» ННІ права та політології УДУ імені Михайла Драгоманова, заслужений юрист України;
- Торбін Григорій Мирославович** – доктор фізико-математичних наук, професор, проректор з наукової роботи Українського державного університету імені Михайла Драгоманова;
- Чемакіна Октябринна Володимирівна** – кандидат архітектури, доцент Українського гуманітарного інституту.

П 83 **ПРОТИДІЯ ТЕРОРИСТИЧНИМ АКТАМ У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ:** збірник матеріалів Наукового форуму. Навчально-науковий інститут права та політології УДУ імені Михайла Драгоманова (м. Київ, 21 червня 2023 р.). – Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. – 396 с.

ISBN 978-966-931-281-5

Збірник матеріалів Наукового форуму «Протидія терористичним актам у міському середовищі» присвячено комплексному вивченню проблеми протидії тероризму у міському середовищі. У збірнику представлено результати досліджень, що детально розглядають правові аспекти боротьби з тероризмом у міському середовищі, екологічні наслідки терористичних актів і стратегії екологічного відновлення, психологічні наслідки для місцевого населення та підходи до психологічної реабілітації, соціальні наслідки тероризму та розвиток стійкого соціального середовища, а також архітектурні рішення для забезпечення безпеки та мінімізації наслідків терористичних актів.

Збірник розраховано для науковців, фахівців та інших зацікавлених осіб, які досліджують проблематику протидії терористичним актам з правових, екологічних, психологічних, соціальних, архітектурних аспектів та охорони здоров'я.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, правильність фактів і посилань несуть автори матеріалів.

УДК 343.326-048.66(477-21)
DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-NF_NNIPiP_2023

ISBN 978-966-931-281-5

© Автори публікацій, 2023
© Навчально-науковий інститут права та політології, 2023
© Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023

ФЕДІВ ІРИНА СЕРГІЇВНА,

ад'юнкт Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

КОНАНЕЦЬ РОМАН МИКОЛАЙОВИЧ,

ад'юнкт Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

СТЕПОВА КАТЕРИНА ВІКТОРІВНА,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

КУЗИК АНДРІЙ ДАНИЛОВИЧ,

завідувач кафедри екологічної безпеки

Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ДОСЛІДЖЕННЯ СОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КЛИНОПТИЛОЛІТУ ТА ГЛАУКОНІТУ З МЕТОЮ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ЯК НАПОВНЮВАЧІВ ДЛЯ СИСТЕМ ОЧИЩЕННЯ

Терористичні акти можуть бути спрямовані на обмеження доступу людей до питної води в містах, що створює серйозні загрози для громадського здоров'я та безпеки. Атаки на водопостачальні системи, водозабірні джерела або об'єкти зберігання води можуть спричинити забруднення або переривання постачання води. Це може призвести до дефіциту питної води, поширення захворювань, хвороб та суспільної недовіри. Заходи безпеки, включаючи фізичний захист і кібербезпеку, важливі для запобігання таким актам тероризму та забезпечення надійності водопостачання. Постійна співпраця між водопостачальними організаціями, правоохоронними органами та владними структурами необхідна для забезпечення безпеки та захисту водних ресурсів від потенційних терористичних загроз.

Прорив ГЕС або терористичний акт на ньому може призвести до серйозної небезпеки для навколишніх міст, оскільки постачання питної води може бути порушене. При таких надзвичайних ситуаціях, метали, фосфати та амоній можуть потрапити в воду, яка подається до міста. Однак, використання природних мінералів, таких як клиноптилоліт та глауконіт, здатних до адсорбції, може бути ефективним та економним методом оперативного очищення води. Ці мінерали мають властивість затримувати та утримувати забруднюючі речовини, тому вони можуть бути використані як дешеві сорбенти. Їх використання допоможе забезпечити швидке та ефективне очищення води, забезпечуючи безпеку питної води для міст та їх мешканців у надзвичайних ситуаціях.

Так, у результаті підриву Каховської ГЕС, який відбувся 6 червня 2023 року, південь України стикається з потенційно катастрофічними наслідками. Вибух на ГЕС, організований Росією, може мати серйозні наслідки для даного регіону. За словами еколога [1], населені пункти, починаючи з Запоріжжя вниз по Дніпру, можуть стикнутися з проблемами з водою, оскільки вони отримували питну воду зі зруйнованого водосховища.

На водній поверхні підтопленого району знаходяться кладовища, вигрібні

ями та смітники. Ймовірно, вода також затопила могильники, де можуть бути поховані хімічні речовини. Всі ці забруднення потрапляють в річку Дніпро та поступово виносяться в Чорне море, створюючи серйозну екологічну катастрофу. Після затягування води буде необхідно проводити дослідження та аналізи стану води в цій частині Дніпра. Однак, доступ до досліджень ускладнений, особливо на лівому березі, де перебувають окупаційні російські війська, і повноцінний моніторинг неможливий. Крім того, затоплені міста й села страждають від обстрілів з боку ворога [1].

Клиноптилоліт та глауконіт – природні мінерали, які володіють високими сорбційними властивостями. Дослідження їх сорбційних властивостей мають на меті використання їх як ефективних наповнювачів для систем очищення [2, 1933]. Обидва мінерали здатні затримувати та утримувати різноманітні забруднюючі речовини, включаючи важкі метали [3, e02320; 4, 162], органічні сполуки [5, 6432] та інші небезпечні речовини [6, 252]. Їх пориста структура забезпечує велику поверхню для адсорбції та ретенції забруднюючих речовин. Такі властивості роблять їх ідеальними матеріалами для використання в системах очищення води, повітря та ґрунту. Дослідження сорбційних властивостей клиноптилоліту та глауконіту мають на меті оптимізацію їх застосування та підвищення ефективності процесів очищення.

За допомогою проведених досліджень було вивчено максимальну сорбційну ємність природних зразків клиноптилоліту, глауконіту та їх модифікованих варіантів (рис.1, 2, 3, 4).

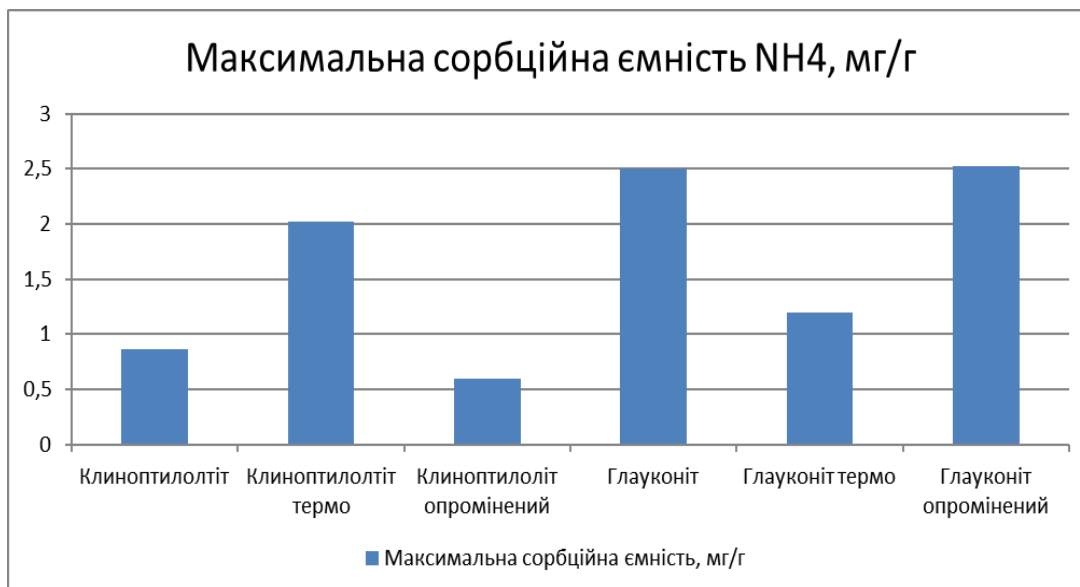


Рис. 1. Максимальна сорбційна ємність зразків по NH_4 , мг/г

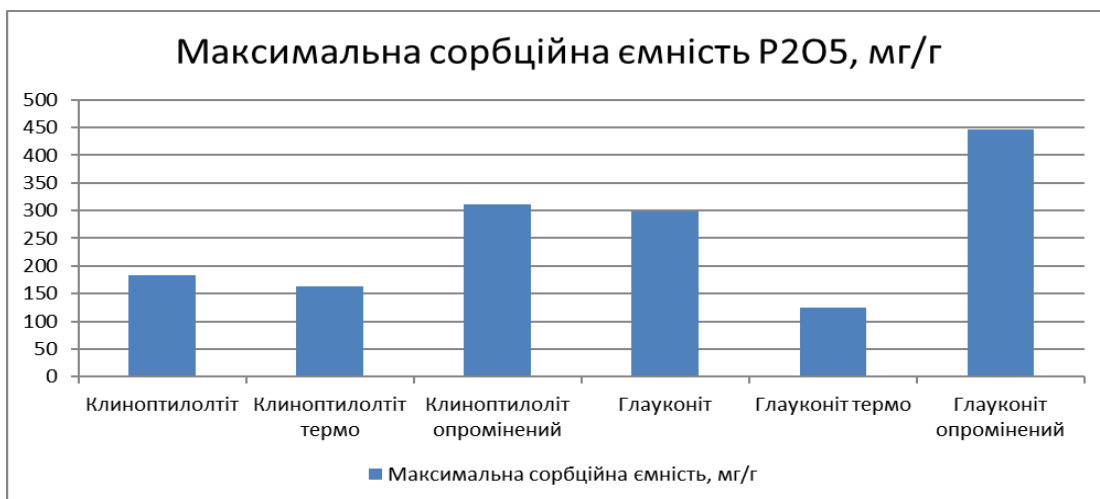


Рис. 2. Максимальна сорбційна ємність зразків по P₂O₅, мг/г

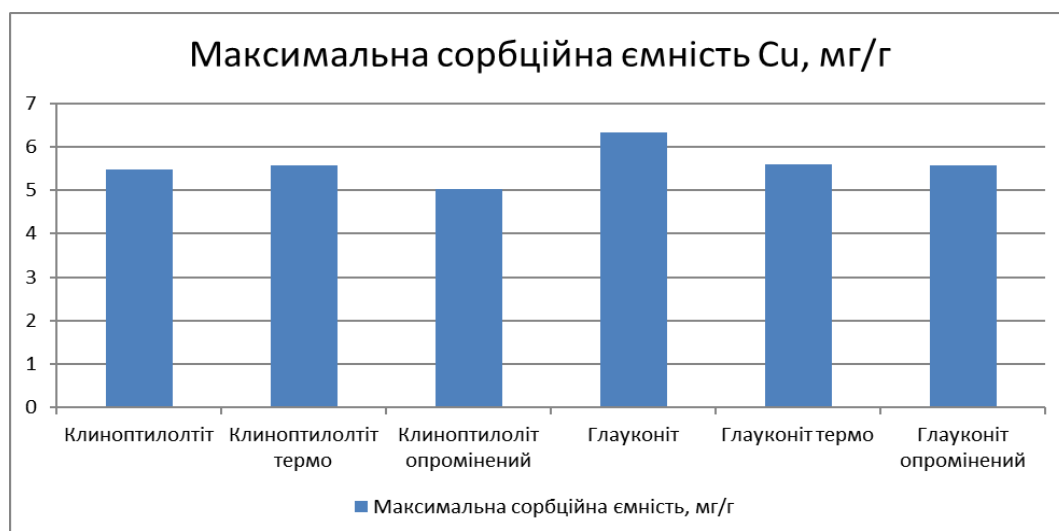


Рис. 3. Максимальна сорбційна ємність зразків по Cu, мг/г

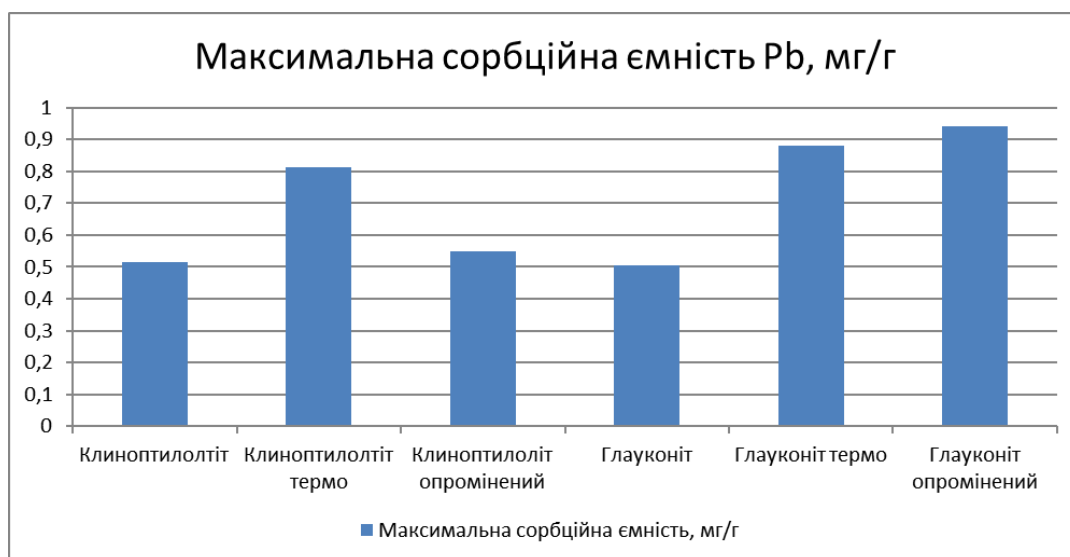


Рис. 4. Максимальна сорбційна ємність зразків по Pb, мг/г

Дослідні зразки піддавались термічній обробці у муфельній печі протягом 3 годин при температурі 550°C та опроміненню НВЧ-опроміненням протягом 30 хвилин. З графіків можна побачити що навіть не модифіковані природні мінерали добре справляються з сорбуванням небезпечних речовин таких як: амоній, фосфати, мідь та свинець.

Клиноптилоліт та глауконіт є дешевими сорбентами з кількох причин. По-перше, ці природні мінерали досить поширені і широко доступні в природі, що зменшує їх вартість. Осередками у Україні клиноптилоліту є Сокирнецьке родовище, що на Закарпатті [7, с. 126], а глауконіту Адамівське родовище, що на Хмельниччині [8, с. 298].

По-друге, виробництво та обробка клиноптилоліту та глауконіту не вимагає складних технологій або високих енергетичних витрат. Вони можуть бути видобуті та підготовлені для використання з помірними витратами ресурсів.

Крім того, клиноптилоліт та глауконіт мають велику поверхневу площу та пористу структуру, що сприяє їх високій сорбційній здатності. Це означає, що для досягнення значних результатів в очищенні води або інших процесах забруднення можна використовувати менші кількості сорбенту, що знижує витрати.

Узагалі, доступність, простота виробництва та ефективність роблять клиноптилоліт та глауконіт привабливими і економічно вигідними матеріалами для застосування як дешевих сорбентів, які можуть бути використані в таких надзвичайних ситуаціях (терористичних актах), як в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Мартинюк І. Еколог перелічив найгірше, до чого варто готуватися українцям через підрив Каховської ГЕС. Варта 1. URL: https://varta1.com.ua/news/ekolog-perelichiv-naugirshe-do-chogo-var-to-gotuvatisya-ukrayincyam-chered-pidriv-kahovskoyi-ges_366144.html (дата звернення: 08.06.2023).
2. Adsorption of Ammonium Ions and Phosphates on Natural and Modified Clinoptilolite: Isotherm and Breakthrough Curve Measurements / K. Stepova et al. *Water*. 2023. Vol. 15, no. 10. P. 1933. URL: <https://doi.org/10.3390/w15101933>.
3. Belova T. P. Adsorption of heavy metal ions (Cu²⁺, Ni²⁺, Co²⁺ and Fe²⁺) from aqueous solutions by natural zeolite. *Heliyon*. 2019. Vol. 5, no. 9. P. e02320. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02320>
4. Sorption mechanism of some heavy metal ions from aqueous waste solution by polyacrylamide ferric antimonate / I. M. El-Naggar, et al. *Scientific Research and Essays*. 2014. Vol. 9, no. 6. P. 162–168. URL: <https://doi.org/10.5897/sre2013.5789>
5. Smol M., Włóka D. Use of Natural Sorbents in the Processes of Removing Biogenic Compounds from the Aquatic Environment. *Sustainability*. 2022. Vol. 14, no. 11. P. 6432. URL: <https://doi.org/10.3390/su14116432>
6. Effective phosphate adsorption by Zr/Al-pillared montmorillonite: insight into equilibrium, kinetics and thermodynamics / W. Huang et al. *Applied Clay Science*. 2015. Vol. 104. P. 252–260. URL: <https://doi.org/10.1016/j.clay.2014.12.002>
7. Vasylechko V. O., Cryshchouk G. V., Lebedynets L. O. et al. Adsorption of Copper on Transcarpathian Clinoptilolite *Adsorp. Sci. Technol.* 1999. Vol. 17. № 2. P. 125–134.
8. Географія мінеральних ресурсів України : монографія / Мирослав Сивий, Ігор Паранько, Євген Іванов. Львів: Простір М, 2013. 684 с.