

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**



**МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ**



ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**III Міжнародної науково-практичної конференції
«Екологія. Довкілля. Енергозбереження»**

ПОЛТАВА, 1 - 2 ГРУДНЯ 2022 Р.

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України
Департамент екології та природних ресурсів Полтавської ОДА
University of Natural Resources and Life Sciences Vienna (BOKU), Austria
Institute of Mathematical Sciences, Faculty of Science,
University of Malaya, Malaysia
University of Life Sciences in Lublin, Poland
Jamia Millia Islamia, New Delhi, India
Laval University, Quebec, Canada
Sindh Madressatul Islam University, Karachi, Pakistan
National Military University «Vasil Levski», Bulgaria
Deutsche Gesellschaft Für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Gemeinde Filderstadt, Deutschland
University of Stuttgart, Stuttgart, Deutschland
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний університет імені І. Сікорського»
Одеський державний екологічний університет
Сумський державний університет
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Вінницький національний технічний університет
Запорізький національний університет
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Національний технічний університет «Харківський політехнічний університет»
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
Національний університет «Львівська політехніка»
ТОВ «НЬЮФОЛК НТЦ»
СП «Полтавська газонафтова компанія»
Екологічна рада Полтавщини

III Міжнародна науково-практична конференція «Екологія. Довкілля. Енергозбереження»



Полтава, НУПП, 1 – 2 грудня 2022 р.

УДК 502/504+620.9](06)

Відповідальна за випуск: завідувачка кафедри прикладної екології та природокористування,
д.т.н., проф. Олена СТЕПОВА.

«Екологія. Довкілля. Енергозбереження». 2022» : Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» (1-2 грудня 2022 року, Полтава). Полтава : НУПП, 2022. 343 с.

Учасники конференції – міжнародні експерти, почесні гості, науковці, шкільна й студентська молодь та освітяни – розглядають проблеми раціонального використання природних ресурсів, захисту довкілля та енергозбереження, подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій та воєнних дій.

Матеріали подано мовами оригіналів. За викладення, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

Оргкомітет конференції.

© Національний університет
«Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», 2022 р.

*Кочмар І. М., викладач, Карабин В. В., д. т. н., доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, Україна*

ДОСЛІДЖЕННЯ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДНИХ ВИТЯЖОК ВІДВАЛЬНИХ ПОРІД ОБ'ЄКТІВ ВУГЛЕВИДОБУТКУ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

Інтенсивний розвиток гірничодобувної промисловості, як правило, призводить до суттєвого погіршення якості навколишнього природного середовища як у локальному, так і в регіональному рівнях. Виробнича діяльність, пов'язана з підземним видобутком кам'яного вугілля та його збагачення в межах Червоноградського гірничопромислового району (ЧГПР) Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну (ЛВБ) супроводжується нагромадженням на поверхні землі значних мас пустої відвальної породи, що призводить до утворення породних відвалів (териконів) біля копалень. Крім того, видобуте вугілля збагачують, відтак крупні фракції відходів (більше 50 мм) складують у відвалі, а тонкі (0,1-0,2 мм) – у хвостосховищах. Оскільки дані відходи відносяться до 4 класу небезпеки, їх зберігають на відкритому просторі, а їх властивості змінюються під впливом екзогенних процесів. У результаті на тілі відвалу формуються вимоїни, провали, щілини, якими стікають атмосферні опади, що несуть у собі розчинені хімічні компоненти з поверхні відвалу, проникаючи крізь їхню товщу, перетворюється на кислі інфільтрати, а тверді речовини змиваються у вигляді дрібнодисперсних часток [1,2].

Кліматичні зміни та температурні коливання провокують процеси фізичного, хімічного та біологічного вивітрювання породних мас. Під вплив факторів навколишнього середовища терикон чинить негативний вплив на перебіг фізико-хімічних, біологічних та екологічних процесів на місці свого розташування [3]. Терикони є екологічно небезпечними об'єктами, які негативно впливають на довкілля та призводить до порушення природної рівноваги, а саме можуть впливати на хімічний склад підземних та поверхневих вод [4,5], а також ґрунтів [6]. Варто зазначити, що територія гірничовидобувного регіону знаходиться в межах басейну річки Вісла, гідромережа регіону створена річкою Західний Буг та її лівими найбільшими притоками Ратою та Солокією, та піддаються впливу гірничих підприємств, териконів, водонакопичувачів, мулонакопичувачів, хвостосховищ, котрі є потенційним джерелом забруднення поверхневих та підземних вод регіону [7].

Аналіз наукових праць [3,4,8] дозволяє припустити, що відбувається міграція шкідливих речовин з поверхні териконів, яка в подальшому продовжується з ґрунтовим стоком і зумовлює забруднення ґрунтів та

підземних вод. Слід акцентувати увагу, що основний вплив на їх склад чинить саме хімічний склад породи, яка формує відвал, адже на своєму шляху стічна вода збагачується продуктами руйнування гірських порід (сульфати та солі лужноземельних елементів) та вугілля, тобто набуває нових фізико-хімічних властивостей, які своєю чергою сильно впливають на якісні показники навколишнього середовища.

Аналіз водних витяжок з відходів вуглевидобутку є одним із методів визначення кількості забруднюючих речовин, що потрапляють у навколишнє середовище та рекомендований у країнах Європейського Союзу в дослідженнях з екологічної оцінки стану навколишнього природного середовища [9-11]. Як зазначалось вище, потрапляючи в терикони, породи зазнають значних перетворень з процесами вивітрювання, а вода є мінералоутворюючим середовищем для більшій частині новостворених мінералів: сульфатів, гідрокарбонатів, карбонатів, фосфатів та ін. Мінералізація є одним з найбільш досліджуваних показників вод [12] та водних витяжок з ґрунтів і застосовується як для оцінювання рівня екологічної безпеки, так і для оцінювання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій [13].

Мінералізація водних витяжок із порід терикону шахти «Візейська» та ЦЗФ «Червоноградська» коливається в межах 188,1-1741,3 мг/дм³ і в середньому становить 781,8 мг/дм³ (рис.1).

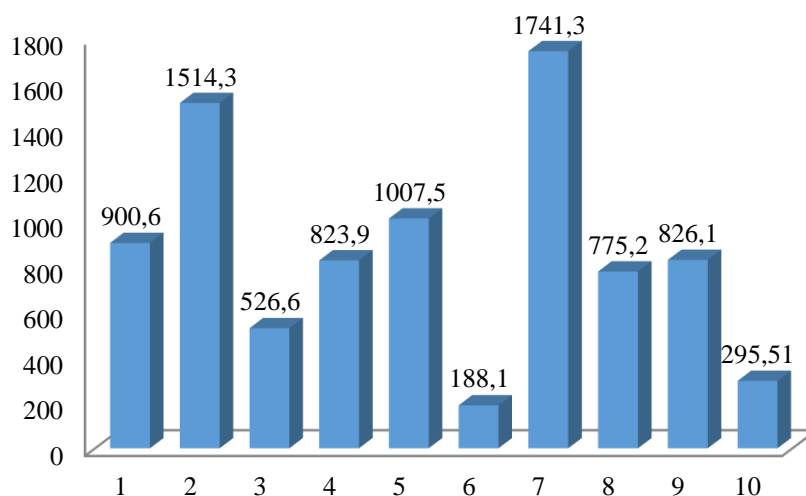


Рисунок 1 – Мінералізація водних витяжок із породного відвалу шахти «Візейська» та ЦЗФ «Червоноградська», мг/дм³:

1 – негорілий аргіліт, 2 – перегорілий аргіліт, 3 – негорілий алевроліт, 4 – перегорілий алевроліт, 5 – слабо перегорілий пісковик, 6 – вугілля (породи терикону шахти «Візейська»); 7 – негорілий аргіліт, 8 – негорілий алевроліт, 9 – негорілий пісковик, 10 – негорілий кременистий алевроліт (породи терикону ЦЗФ «Червоноградська»)

[14]

За значенням загальної мінералізації досліджувані породи чітко групуються за літологічним складом. Мінералізація водних витяжок з аргілітів є найвищою і коливається від 900 до 1741 мг/дм³ і в середньому становить 1385 мг/дм³, мінералізація водних витяжок з алевролітів є суттєво нижчою і коливається від 295 до 824 мг/дм³ за середнього значення 605 мг/дм³. За збільшенням мінералізації водних витяжок відвальні породи ЧГПР можна розташувати у такий ряд: вугілля – алевроліт – пісковик – аргіліт.

За значенням рН водних витяжок породи поділяються за ступенем окисненості. Породи з терикону шахти «Візейська», яка не діє з 2009 року є більш окиснені й характеризуються слабокислими та кислими (аргіліт) водними витяжками. Середнє значення рН у водних витяжках із порід терикону шахти «Візейська» становить 6,08, а з відвалу ЦФЗ «Червоноградська», який постійно поповнюється свіжими породами становить 7,19.

Слід зазначити, що відходи вуглевидобутку можуть впливати на якість поверхневих і підземних вод на досліджуваній території, адже атмосферні опади потрапляють на техногенні об'єкти і проходячи через них, змінюють свій хімічний склад та стають забрудненими.

Використані інформаційні джерела:

1. Бучацька Г. М. Закономірності формування хімічного складу вод Червоноградського гірничопромислового району за результатами гідрогеологічного моделювання. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Біологія / редкол.: М. М. Барна, К. С. Волков, В. В. Грубінко [та ін.]. Тернопіль : ТНПУ, 2015. Вип. 3/4 (64) : Спеціальний вип.: Гідроекологія. С. 70–74.

2. Кочмар І. М., Карабин В. В. Екологічні проблеми розробки родовищ кам'яного вугілля та складування пустої відвальної породи. Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали ХІХ міжнародної конференції молодих вчених (28 жовтня 2021 року, м. Дніпро) / Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2021. С. 189–191.

3. Павличенко С. Л., Кулина С. Л. Екологічна небезпека гірничих відходів ліквідованих шахт Червоноградського гірничопромислового регіону. Збірник наукових праць Національного гірничого університету. Д. : Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет», 2015. № 48. С. 216–222.

4. Czernaś K., Sawicki B., Zawiślak J. Właściwości fizyczno-chemiczne wody z rowu opaskowego wokół składowiska odpadów przywęglowych w Bogdance w aspekcie jej gospodarczego wykorzystania. Acta Agrophysica 1. 2003. S. 55–60.

5. Stefaniak S., Twardowska I. Zmiany jakości wód podziemnych i powierzchniowych w wyniku kontaktu wód infiltracyjnych i zalewowych z

obwałowaniem nasypu hydrotechnicznego wykonanego z odpadów górnictwa węglowego. *Biuletyn państwowego instytutu geologicznego*, 2009. 436. S. 483–488.

6. Popovych V., Voloshchynshyn, A. Features of temperature and humidity conditions of extinguishing waste heaps of coal mines in spring. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 2019. 4(436). P. 230–237. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-170X.118>

7. Starodub Y., Karabyn V., Havrys A., Shainoga I., Samberg A. Flood risk assessment of Chervonograd mining-industrial district. *Proc. SPIE 10783, 107830P. Event SPIE. Remote Sensing. 2018, Berlin, Germany (10 October 2018)*. URL: <https://doi.org/10.1117/12.2501928>

8. Брик Д., Гвоздевич О., Кульчицька-Жигайло Л., Подольський М. Техногенні вуглевмісні об'єкти Червоноградського гірничопромислового району та деякі технічні рішення їх використання. *Геологія і геохімія горючих копалин*, 2019. № 4 (181) С. 45–65.

9. Bojarska K., Bzowski Z. Wyniki badania wyciągów wodnych odpadów wydobywczych z kopalń węgla Górnośląskiego Zagłębia Węglowego w aspekcie wpływu na środowisko. *Górnictwo i Geologia*, 2012. 7, 2. S. 101–113.

10. Chudy K., Marszałek H., Kierczak J. Impact of hard-coal waste dump on water quality – a case study of Ludwikowice Klodzkie (Nowa Ruda Coalfield, SW Poland). *J. Geochem. Explor.*, 2014. 146. P. 127–135 <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2014.08.011>

11. Grabowska K., Sowa M. Ekologiczna ocena wykorzystania odpadów pogórnicznych z kopalń GSW S.A. dla celów inżyneryjno-rekultywacyjnych. *Zesz. Nauk. Politech. Śl., Górnictwo*, 1999. 241. P. 73–87.

12. Loboichenko, Valentyna M., Vasyukov, Aleksandr E., and Tishakova, Tatyana S. 'Investigations of Mineralization of Water Bodies on the Example of River Waters of Ukraine', 2017. 1 Jan. P. 37–41. <https://doi.org/10.3233/AJW-170035>

13. Loboichenko V., Strelec V. The natural waters and aqueous solutions expressidentification as element of determination of possible emergency situation // *Water and Energy International*, 2018. Volume 61/RNI, № 9. P. 43–51.

14. Iryna Kochmar, Vasyl Karabyn. Water Extracts from Waste Rocks of the Coal Industry of Chervonograd Mining Area (Ukraine). *Problems of Environmental Safety and Civil Protection. Ecological Engineering & Environmental Technology* 2023. 24(1), 247–255. <https://doi.org/10.12912/27197050/155209>

Зіараті Паріса, Савицька Барбара Крохмаль-Марчак Барбара, Вамболь В. В., Вамболь С. О.	
ВИДАЛЕННЯ ТОКСИЧНИХ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ БІОСОРБЕНТАМИ З МУНІЦИПАЛЬНИХ, ПРОМИСЛОВИХ І ФАРМАЦЕВТИЧНИХ СТІЧНИХ ВОД.....	83
Іваненко Н. П.	
ЕКОЛОГІЧНА І ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ.....	87
Ігнатишин В. В., Іжак Т. Й., Ігнатишин М. Б., Ігнатишин А. В.	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКІВ ГЕОФІЗИЧНИХ ПОЛІВ У ЗАКАРПАТСЬКОМУ ВНУТРІШНЬОМУ ПРОГІНІ: ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ	91
Існюк С. Ю., Трембус І. В.	
БІОІНДИКАЦІЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	96
Калінкевич О. В., Калінкевич О. М., Кулик О. М., Чіванов В. Д., Коченко О. В.	
МАГНІТОКЕРОВАНІ СОРБЕНТИ НА ОСНОВІ ХІТИНУ КОМАХ ДЛЯ ОЧИСТКИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ЗАБРУДНЮВАЧІВ РІЗНОЇ ПРИРОДИ.....	98
Коберник В. С.	
ДЕКАРБОНІЗАЦІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ	102
Коваленко С. А., Пономаренко Р. В., Дармофал Е. А.	
ВИЗНАЧЕННЯ НАЙБІЛЬШ ЙМОВІРНИХ ПРИЧИН ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ.....	105
Ковальчук А. В., Ковальчук А. В., Дяченко Н. О., Улицький О. А.	
СТАТИСТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ДОВКІЛЛЯ.....	108
Кондратенко О. М., Бабакін В. М., Краснов В. А., Семикін В. М.	
АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД ВПЛИВУ ЕНЕРГОУСТАНОВОК З ПОРШНЕВИМ ДВЗ НА ОСНОВІ РІДИННОГО ФІЛЬТРУ ТВЕРДИХ ЧАСТИНОК.....	112
Копач П. І., Данько Т.Т.	
ПОКАЗНИК ІНТЕГРАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ РЕСУРСОЄМНОСТІ, ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ГАРМОНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ.....	116
Копач П. І., Мормуль Т. М., Гурська В. Т.	
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ОЧИЩЕННЯ ШАХТНИХ ВОД.....	120
Кочмар І. М., Карабин В. В.	
ДОСЛІДЖЕННЯ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДНИХ ВИТЯЖОК ВІДВАЛЬНИХ ПОРІД ОБ'ЄКТІВ ВУГЛЕВИДОБУТКУ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ	124

*Електронне наукове видання
комбінованого використання.
Можна використовувати в локальному та мережовому режимах.*

**III Міжнародна науково-практична конференція
«Екологія. Довкілля. Енергозбереження. 2022»
1–2 грудня 2022 р.**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
Міжнародної науково-практичної конференції
«Екологія. Довкілля. Енергозбереження»
(Україна, Полтава, 1-2 грудня 2022 року)

Комп'ютерна верстка та
редагування

Наталія СМОЛЯР

Відповідальна за видання
завідувачка кафедри прикладної екології
та природокористування

Олена СТЕПОВА

Обл.-вид. арк. 21,4

Видавець: Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
36011, Полтава, Першотравневий проспект, 24
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК. №7019 від 19.12.2019 р.
