



Державна служба  
геології та надр  
України



ДКЗ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
Інститут геологічних наук Національної академії наук України  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
Львівський національний університет імені Івана Франка

2024 

# МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

IX міжнародна науково-практична конференція

## НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ. ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ

7-11 жовтня 2024, м. Львів, Україна

IX international scientific-practical conference

## SUBSOIL USE IN UKRAINE. PROSPECTS FOR INVESTMENT

7-11 october 2024, Lviv, Ukraine

**ДЕВ'ЯТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.  
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ"**

**Україна, м. Львів, 7-11 жовтня 2024 р.**

# **МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**NINTH SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE**

**"SUBSOIL USE IN UKRAINE.  
PROSPECTS FOR INVESTMENT"**

**Ukraine, Lviv, 7-11 October 2024**



**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ГЕОЛОГІЇ ТА НАДР УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА КОМІСІЯ УКРАЇНИ ПО ЗАПАСАХ КОРИСНИХ КОПАЛИН**



**Івано-Франківський національний технічний університет нафти та газу  
Інститут геологічних наук Національної академії наук України  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
Львівський національний університет імені Івана Франка**

**ДЕВ'ЯТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.  
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТИВАННЯ"**

**Україна, м. Львів, 7-11 жовтня 2024 р.**

**NINTH SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE**

**"SUBSOIL USE IN UKRAINE.  
PROSPECTS FOR INVESTMENT"**

**Ukraine, Lviv, 7-11 October 2024**

**КИЇВ – 2024**

<i>Синчук В.В., Бакаржів Ю.А., Лисенко О.А.</i> Інтеграція української геологічної галузі у світове співтовариство. Проблемні питання	440
<i>Попп І.Т., Гавришків Г.Я., Гаєвська Ю.П., Мороз П.В.</i> Седиментогенез крейдяно-палеогенових нафтогазоносних відкладів Українських Карпат	446
<i>Комлев О.О., Ремезова О.О., Бейдик О.О., Спиця Р.О., Жилкін С.В., Комлева М.О.</i> Нетиповий потенційний ресурс титанових мінералів Українського щита	452
<i>Хоменко В.М., Черниш Д.С., Ніссен Й.</i> Кристалохімія колумбітів Пержанського родовища	457
<b>ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ У ЗВ'ЯЗКУ З РОЗРОБКОЮ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН</b>	462
<i>Касьяненко Д.Л., Улицький О.А., Д'яченко Н.О.</i> Роль технологічних чинників видобування залізородних покладів на зміни еколого-гідрогеологічного середовища	463
<i>Гарасимчук В.Ю., Медвідь Г.Б., Чебан О.В., Телегуз О.В.</i> Стан екологічної безпеки при утилізації супутніх пластових вод на Добрівлянському газоконденсатному родовищі (Передкарпаття)	469
<i>Садова А.Г.</i> Моніторинг екологічних проблем та навколишнього середовища під час розробки корисних копалин	474
<i>Кочмар І.М., Карабин В.В.</i> Вилуговування важких металів з аргіліту внаслідок термічного впливу (на прикладі відвалу ЦЗФ «Червоноградська»)	477
<i>Трофимчук О.М., Триснюк В.М.</i> Геоінформаційне моделювання та управління екологічними викликами під час російсько-української війни	480
<i>Вдовиченко А.І., Калинович В.М., Чернієнко Н.М.</i> Екологічні та економічні аспекти утилізації бурового шламу	486
<i>П'яташ Д.Р., Шум Т.І.</i> Оцінка захищеності питних підземних вод Синичанської ділянки м. Ізюму за методикою DRASTIC	490
<i>Триснюк Т.В., Шумейко В.О., Волинець Т.В.</i> Аерокосмічні технології для оцінки забруднення територій у зв'язку з розробкою корисних копалин	496
<i>Жикаляк М.В., Маринченко М.Є.</i> Екологічна безпека водних ресурсів як чинник стійкості України	502
<i>Гончаренко С.І.</i> Аналіз розвитку небезпечних інженерно-геологічних процесів в межах Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району	506
<i>Уграк Т.А., Гонтарьова Н.В., Уграк Л.В., Палійчук О.В., Медвідь М.І.</i> Екологічні проблеми у зв'язку з організацією господарсько-питного водопостачання промислових підприємств Львівської області	511
<i>Dzhumelia E., Dzhumelia V., Kochan O.</i> Water Quality Parameters Changes in Border Areas of Volyn, Lviv, and Zakarpattia	517
<i>Семенюк М.В.</i> Про перших дослідників нафти	521
<b>ВИКОРИСТАННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД. ПЕРЕОЦІНКА ЗАПАСІВ ТА РЕСУРСІВ ПІДЗЕМНИХ ВОД</b>	528
<i>Кондратюк Є.І., Шлапінський В.Є., Савчак О.З., Лазарук Я.Г., Тернавський М.М.</i> Про приуроченість виходів на поверхню солоних джерел у відкладах карпатського флішу до диз'юнктивних дислокацій	529

## **ВИЛУГОВУВАННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З АРГІЛІТУ ВНАСЛІДОК ТЕРМІЧНОГО ВПЛИВУ (НА ПРИКЛАДІ ВІДВАЛУ ЦЗФ «ЧЕРВОНОГРАДСЬКА»)**

*Кочмар І.М., викладач, irynalevytska1@gmail.com,  
Карабін В.В., д. т. н., професор, vasyk.karabyn@gmail.com,  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна*

Видобуток кам'яного вугілля з другої половини минулого сторіччя в межах Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну спричинив формування відвалів пустих порід, що вміщують переважно аргіліти, алевроліти, пісковики, вугілля. Найбільший за об'ємом та площею відвал сформувався біля єдиної в басейні вуглезбагачувальної фабрики «Червоноградська». Тривале зберігання відвальної породи та ряд чинників сприяють самонагріванню та горінню відвалів, тому дослідження впливу породного відвалу на довкілля з метою вивчення мінливості вилуговування забруднюючих речовин як в звичайних умовах, та і під термічним впливом є актуальним. В роботі досліджено аргіліт – основну складову породних відвалів басейну, проаналізовано вилуговування забруднюючих речовин із негорілого та горілого аргіліту з використанням промивної установки, здійснено їх рентгенофлюорисцентний аналіз.

## **THE VARIABILITY OF LEACHING OF HEAVY METALS FROM ARGHILITE AS A RESULT OF THERMAL INFLUENCE (ON THE EXAMPLE OF TERICONE OF "CHERVONOGRADSKA SEP")**

*Kochmar I., lecturer, irynalevytska1@gmail.com,  
Karabyn V., Dr. Sci. (Eng.), Prof., vasyk.karabyn@gmail.com,  
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine*

Coal mining in the Lviv-Volyn coal basin from the second half of the last century caused the formation of waste rock dumps containing coal layers, the largest tericon in terms of volume and area was formed near the only one in the basin, «Chervonogradska SEP». Long-term storage of empty waste rock and a number of factors contribute to self-heating and burning of tericons, therefore, the study of the impact of waste rock on the environment in order to study the variability of the leaching of pollutants both under normal conditions and under thermal influence is relevant. The paper investigated argillite – the main component of rock dumps in the basin, analyzed the leaching of pollutants from unburned and burned argillite using a washing unit, carried out their X-ray fluorescence analysis.

Діяльність підприємств гірничодобувного комплексу в межах Львівсько-Волинського вугільного басейну негативно впливає на стан об'єктів навколишнього середовища та погіршує умови проживання населення [1]. Видобуток кам'яного вугілля супроводжується значною трансформацією ландшафту [2] та утворенням відходів – в основному породи, до складу якої входять аргіліти, алевроліти, пісковики, вугілля-та ін. Відвали чинять значний вплив на екологічний стан ґрунтів, водних об'єктів та атмосферного повітря, а також зумовлюють високу ймовірність довготривалої екологічної небезпеки [3; 4]. Основними процесами, що сприяють потраплянню забруднюючих речовин з породних відвалів у навколишнє середовище в межах гірничо-видобувних комплексів є вивітрювання, водна ерозія та вилуговування [5].

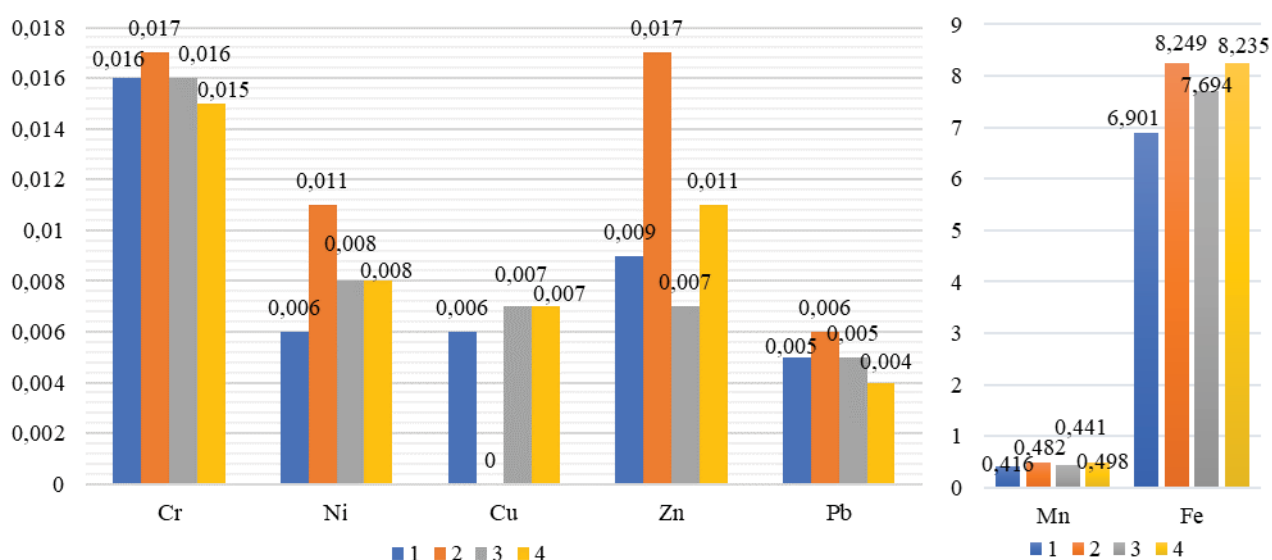
Іншою екологічною проблемою є тління та горіння териконів, адже у відвальні породи містять органічну речовину. При контакті з киснем вона зазнає природного процесу окиснення, що супроводжується виділенням тепла, та в подальшому призводить до саморозігріву, а потім і самозаймання вугільних відходів за сприятливих умов [1]. Вивчення мінливості вмісту та інтенсивності вимивання важких металів з відходів вугільної промисловості, котрі зазнали термічного впливу представляє значний інтерес.

Найбільшим рукотворним елементом ландшафту в межах Львівсько-Волинського вугільного басейну є відвал ЦЗФ "Червоноградська", адже за понад 40 років експлуатації та збагачення вугілля усіх шахт басейну сформувався терикон, який займає площу понад 0,85 км<sup>2</sup> та сягає висоти 68 м.

Для дослідження негативного впливу на довкілля відвалів, варто більш детально вивчити дію термічних процесів (горіння) на окремі породи – аргіліти, вміст яких у відвали коливається від 70 до 97%. Для досягнення поставленої мети було відібрано 10 зразків порід

з глибини 0,2 – 0,3 м із різних частинах терикону ДП "Червоноградська ЦЗФ». Зразки порід були розділені за літологічним складом, після чого їх було висушено, подрібнено та розділено за фракціями. Для дослідження використовували 2 зразки аргіліту: 1 – негоріла порода; 2 – порода, яка зазнала термічного впливу (спалена у муфельній печі протягом 4 годин при температурі до 600 °С. Після чого два зразки аргіліту почергово піддалися промиванню дистильованою водою (об'ємом 8,5 л) протягом 24 годин, для цього у колону поміщали 100 г досліджуваного зразка, та пропускали через нього деіонізовану воду з середньою витратою (швидкість потоку води) 300 мл/хв. Дослідження елементного складу аргіліту до та після промивання виконано на рентгенфлуоресцентному аналізаторі ElvaX Light SDD, який є високочутливим (0,01%) у широкому діапазоні хімічних елементів: від  $^{11}\text{Na}$  до  $^{92}\text{U}$ .

Згідно з отриманими результатами (рис. 1.) встановлено, що вміст Ni, Cu, Mn та Fe після горіння аргіліту збільшується від 1,1 до 1,3 раза, це ймовірно спричинено зменшенням загальної маси зразка. Вміст Cr та Pb залишається незмінним, проте зменшується вміст Zn.



**Рис. 1. Елементний склад досліджуваних зразків, мас. %:**

1 – аргіліт негорілий; 2 – аргіліт негорілий промитий протягом 24 год;

3 – аргіліт горілий при 600 °С; 4 – аргіліт горілий при 600 °С, промитий 24 години [6]

Слід зазначити, що внаслідок промивання негорілого аргіліту зменшення вмісту хімічних елементів відбувається у ряді: Zn, Ni (1.8) – Mg (1.3) – Pb, Fe, Mn (1.2) – Cr (1.1) – Cu (0.5). Внаслідок промивання горілого аргіліту отримано такий ряд зменшення вмісту хімічних елементів: Zn (1.6) – Mn, Fe (1.1) – Ni (1.0) – Cr (0.9) – Pb (0.8). Отримані ряди є важливими для оцінювання та прогнозування міграційного потенціалу хімічних елементів з порід відвалу у ґрунти і води навколишнього середовища. Найнебезпечнішими для довкілля та найрухомішими елементами у негорілих породах є Cu, Cd, а в горілих породах Pb, Cr, Cd, Cu, Ni [5; 7; 8].

#### Список використаних джерел:

1. Кочмар І. М., Карабин В. В. Екологічна безпека горіння вугільних териконів та перспективні методи використання відходів вуглевидобутку. Екологістика. Теорія і практика управління сміттєзвалищами: колективна монографія / наук. ред. В. Попович, О. Теляк, О. Меньшикова. Szkoła Główna Służby Pożarniczej. 2021. Варшава. С. 183-197.

2. Іванов Є. Ландшафти гірничопромислових територій: Монографія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 334 с.

3. Agboola O., Babatunde D. E., Fayomi O. S. I., Sadiku E. R., Popoola P., Moropeng L., Yahaya A., Mamudu O. A. A review on the impact of mining operation: Monitoring, assessment

and management. *Results in Engineering*. 2020. Volume 8. 100181. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2020.100181>

4. Ribeiro J., Ferreira da Silva E., Li Z., Ward C., Flores D. Petrographic, mineralogical and geochemical characterization of the Serrinha coal waste pile (Douro Coalfield, Portugal) and the potential environmental impacts on soil, sediments and surface waters. *International Journal of Coal Geology*. 2010. Vol. 83, Issue 4. P. 456–466. <https://doi.org/10.1016/j.coal.2010.06.006>

5. Kochmar I., Karabyn V. 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). P. 247–255. <https://doi.org/10.12912/27197050/155209>

6. Kochmar I.M., Karabyn V.V., Kordan V.M. Ecological and geochemical aspects of thermal effects on argillites of the Lviv-Volyn coal basin spoil tips. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2024, № 3. 100–107. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2024-3/100>

7. Карабин В.В., Войціховська А.С., Погребенник В.Д. Форми знаходження міді у ґрунтах в зоні техногенезу сміттєзвалищ // *Наукові праці ДонНТУ. Серія гірничо-геологічна*. – № 16 (206). 2012. С. 193-198.

8. Kochmar I., Karabyn V., Karabyn O. Lead Speciation in the Technogenesis Zone of Coal Mining Sites (Case of Vizeyska Mine of Chervonograd Mining Area, Lviv Region, Ukraine). *Pet Coal*. 2022. 64 (2). P. 445-454.