



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

2023 

# МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

VIII міжнародна науково-практична конференція

## НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ. ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТИВАННЯ

9-12 жовтня 2023, м. Львів, Україна

VIII international scientific-practical conference

## SUBSOIL USE IN UKRAINE. PROSPECTS FOR INVESTMENT

9-12 october 2023, Lviv, Ukraine

**ВОСЬМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

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

**Україна, м. Львів, 9-12 жовтня 2023 р.**

# **МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**EIGHT SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE**

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

**Ukraine, Lviv, 9-12 October 2023**



**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**

**ВОСЬМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

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

**Україна, м. Львів, 9-12 жовтня 2023 р.**

**EIGHT SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE**

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

**Ukraine, Lviv, 9-12 October 2023**

**КИЇВ – 2023**

кар'єру	
<i>Кочмар І.М.</i> Екологічна безпека поширення водорозчинних форм важких металів у відходах вуглевидобутку (на прикладі терикона ЦЗФ «Червоноградська»)	429
<i>Улицький О.А., Сухіна О.М., Антоненко В.М.</i> Можливі екосистемні платежі у структурі місцевих бюджетів громад Червоноградського гірничопромислового району	432
<i>Дяків В.О., Петришин В.Ю., Хевпа З.З.</i> Еволюція розвитку техногенно-активізованого соляного карсту в межах Стебницького родовища калійних солей	438
<i>Дяків В.О., Петришин В.Ю., Пилипчук Р.В.</i> Ризики активізації техногенно-активізованого карсту та превентивні заходи для їх мінімізації при розкритті та експлуатації Теремлянського родовища кам'яної солі	452
<i>Дяків В.О., Козловський В.І., Романюк Н.Д.</i> Природний та техногенно-активізований карст в межах провалу, озера, болота та торфовища «Чорний Мочар» Солотвинського родовища кам'яної солі (Закарпаття)	458
<i>Дяків В.О., Павлюк В.І., Яремівич М.В.</i> Геологічні прояви, ймовірні природні та техногенні чинники активізації грязевого вулканізму в ніч з 26 на 27 квітня 2023 р. у с. Розвадів Стрийського району Львівської області	470
<i>Омельченко В.Г., Калиній Т.В.</i> Результати геологічного дешифрування аерофотознімків Старунського геодинамічного полігону	478
	481
<b>ВИКОРИСТАННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД. ПЕРЕОЦІНКА ЗАПАСІВ ТА РЕСУРСІВ ПІДЗЕМНИХ ВОД</b>	
<i>Стеценко Б.Д.</i> Про доцільність видобутку питних підземних вод на вододілах і заплавах в межах Немирівського родовища	482
<i>Люта Н.Г., Саніна І.В., Руденко Ю.Ф.</i> До питання оцінювання якісного стану масивів підземних вод	485
<i>Медвідь Г.Б., Кость М.В., Телегуз О.В., Сахнюк І.І., Кальмук С.Д.</i> Особливості формування геохімічного складу ґрунтових вод в межах північно-західної частини Бориславсько-Покутського нафтогазоносного району	489
<i>Жикаляк М.В., Маринченко М.Є.</i> Ідентифікація та розмежування масивів підземних вод східних регіонів України	494
<i>Бабов К.Д., Погребний А.Л., Цуркан О.І., Гуца С.Г., Ярошенко Н.О.</i> Удосконалення медико-біологічної оцінки якості та цінності мінеральних хлоридних натрієвих вод при їх зовнішньому застосуванні	499
<i>Якимчук М.А., Корчагін І.М.</i> Особливості глибинної будови ділянок розташування джерел із цілющою водою в Україні	505
<i>Триснюк В.М., Трофимчук О.М.</i> Моделювання природно-технічної системи гідроресурсів для безпеки об'єктів критичної інфраструктури	512
<i>Кондратюк Є.І.</i> Оцінка експлуатаційних запасів підземних вод невеликих родовищ з врахуванням їх нерівномірного режиму видобування	519
<i>Павлюк Н.М.</i> Модернізація моніторингової мережі транскордонних підземних	525

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПОШИРЕННЯ ВОДОРОЗЧИННИХ ФОРМ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ВІДХОДАХ ВУГЛЕВИДОБУТКУ (НА ПРИКЛАДІ ТЕРИКОНА ЦЗФ «ЧЕРВОНОГРАДСЬКА»)**

*Кочмар І.М., irynalevytska1@gmail.com,*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна*

Значне антропогенне навантаження на території під час ведення гірничодобувних робіт у Львівсько-Волинському кам'яновугільному басейні протягом багатьох десятиріч зумовило техногенну ураженість територій. Підземний видобуток кам'яного вугілля супроводжується накопиченням на поверхні великих об'ємів пустих порід, які в подальшому складаються у відвали, результатом чого є техногенна зміна ландшафтів та рельєфу. Вивчення хімічного складу супутніх порід (аргіліту, алевроліту, пісковиків), які вилучаються з надр під час вуглевидобутку та їх можливий вплив на ґрунтове та водне середовища є важливим з метою оцінки екологічної безпеки техногенно-трансформованих ландшафтів.

## **ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE SPREAD OF WATER-SOLUBLE FORMS OF HEAVY METALS IN COAL MINING WASTE (ON THE EXAMPLE OF TERIKON CSEP "CHERVONOGRADSKA")**

*Kochmar I., irynalevytska1@gmail.com,*

*Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine*

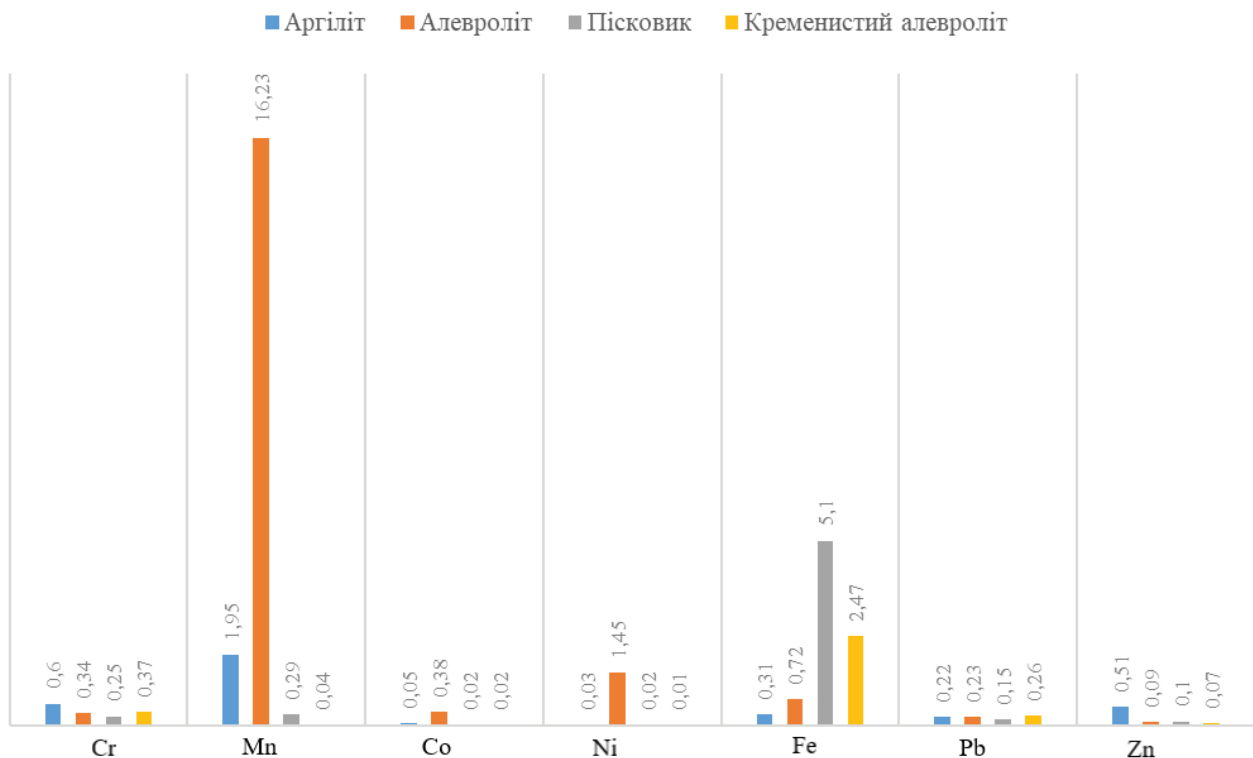
Significant anthropogenic load on the territory during mining operations in the Lviv-Volyn coal basin for many decades caused the technogenic impact of the territory. Underground coal mining is accompanied by the accumulation on the surface of large volumes of empty rocks, which are later stored in a dump, resulting in man-made changes in landscapes and relief. The study of the chemical composition of associated rocks (mudstone, siltstone, sandstone) that are found from the subsoil during coal mining and their possible impact on the soil and water environment is placed for the purpose of assessing the ecological safety of technogenically transformed landscapes.

Однією з основних екологічних проблем урбанізованих та техногенно-трансформованих територій є накопичення та можливість міграції важких металів [1]. Дослідження та аналіз даного питання є актуальним для гірничодобувних територій, зокрема для Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну, в якому починаючи з середини ХХ століття проводиться активний видобуток вугілля, а з 1979 року введена в дію Центральна збагачувальна фабрика «Червоноградська» (ЦЗФ «Червоноградська»). Беручи до уваги потенційну небезпеку важких металів для живих організмів важливим є вивчення питання їх міграції з пустої відвальної породи [2]. До основних потенційно небезпечних елементів, які можуть мігрувати з териконів у ґрунтове та водне середовища, слід віднести свинець, кобальт, цинк, хром, нікель, залізо, манган та інші.

Відомо, що вивітрювання, водна ерозія та вилуговування – це основні шляхи потрапляння забруднюючих речовин з териконів в межах гірничо-видобувних комплексів у ґрунтове середовище та постійно створює ризик забруднення підземних вод відкритих водоносних горизонтів і поверхневих вод у місцях відвалів [3,4]. З метою вивчення рухомості металів було приготовлено водні витяжки з відвальних порід терикона ЦЗФ «Червоноградська». Відбір проб порід у кількості 10 одиниць проводився у різних частинах терикону з глибини 0,2–0,3 м. Усі проби були висушені, подрібнені та розділені за фракціями. Витяжки з порід здійснено з об'єднаних проб аргіліту, алевроліту, пісковика та кременистого алевроліту, зберігалось співвідношення мас “порода-розчин” 1:10. Встановлення концентрації важких металів у витяжках здійснено атомно-абсорбційним методом з використанням спектрометра ААС-115-М-1.

Результати досліджень визначення вмісту рухомих форм металів у порах терикона ЦЗФ «Червоноградська» представлені на рис. 1 [5-7]. Слід відзначити, що досліджувані важкі метали: марганець, свинець, кобальт, хром характеризуються загально-санітарним показником шкідливості та впливають на процес самоочищення ґрунту та його біологічну активність. Натомість, цинк характеризується фітоаккумуляційним (транслокаційним) показником

шкідливості та здатністю переходити через кореневу систему у рослини та накопичуватися у зеленій масі та плодах.



**Рис. 1. Вміст водорозчинних форм металів у породах терикона ЦЗФ «Червоноградська», мг/кг**

Встановлено, що концентрація хрому зростає в ряді пісковик – алевроліт – кременистий алевроліт – аргіліт та варіює в межах 0,25–0,6 мг/кг. Вміст мангану в досліджуваних породах коливається в межах від 0,04 до 16,23 мг/кг, кобальту від 0,02 мг/кг у пісковіку до 0,38 мг/кг у алевроліті. Вміст водорозчинного нікелю варіюється в межах від 0,01 мг/кг в кременистому алевроліті до 1,45 мг/кг в алевроліті. Залізо є маломобільним елементом, а його концентрація коливається в межах 0,31–5,1 мг/кг та зростає в ряді аргіліт – алевроліт – кременистий алевроліт – пісковик. Вміст водорозчинного свинцю лежить в межах 0,15–0,26 мг/кг, а цинку знаходиться в діапазоні від 0,07 мг/кг у аргіліті до 0,51 мг/кг у алевроліті.

Важкі метали, що концентруються у породах терикона ЦЗФ «Червоноградська» є малорухомими у водній витяжці. Найбільший вміст водорозчинних поліютантів виявлений у аргіліті та алевроліті, найменший – у пісковіку.

#### Список використаних джерел:

1. Bosak P., Popovych V., Stepova K., Dudyn R. Environmental impact and toxicological properties of mine dumps of the Lviv-Volyn coal basin. *News of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences*. 2020. 2. 440. P. 48–54. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.30>.
2. Kucher L., Krasnoshtan I., Nedilska U., Muliarchuk O., Manzii O., Menderetsky V., Boroday V., Beregniak E., Voitsekhivskiy V., Myronycheva O. Heavy Metals in Soil and Plants During Revegetation of Coal Mine Spoil Tips and Surrounded Territories. *Journal of Ecological Engineering*. 2023. 24 (7). P. 234–245. <https://doi.org/10.12911/22998993/164756>
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. Vol. 8. 100181. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2020.100181>.
4. Іванов Є. Ландшафти гірничопромислових територій. Монографія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 334 с.



5. Кочмар І. М., Карабин В.В. Поширення окремих важких металів у породах терикона центральної збагачувальної фабрики «Червоноградська» Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2023. 25. С. 5–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.25.2022.01>

6. Кочмар І. М., Карабин В. В. Форми знаходження Cr та Mn у породах терикона центральної збагачувальної фабрики "Червоноградська" Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. Т. 32. № 4. С. 44–48.

7. Kochmar I., Karabyn V. Investigation of deportment of chalcophilic heavy metals in the waste rock of Central coal enrichment plant "Chervonohradska" for the purposes of environmental safety of Lviv-Volyn coal basin. *Environmental Problems*. 2022. Vol. 7. No. 4. P. 169–176. <https://doi.org/10.23939/ep2022.04.169>