

Міністерство освіти і науки України  
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»  
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»  
Сілезький технічний університет  
Казахський національний технічний університет ім. К.І. Сатпаєва



МІНІСТЕРСТВО  
ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ



SATBAYEV  
UNIVERSITY



Politechnika  
Śląska



# ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

I Міжнародна науково-практична  
конференція

Збірник матеріалів

10 травня 2023 року, м. Луцьк

Екологічні проблеми сучасності [Електронний ресурс] : зб. матер. І Міжнар. наук.-практ. конф. (Луцьк, 10 травня 2023 р.) / Держ. вищ. навч. заклад «Донецький національний технічний університет». – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2023. – 117 с.

У збірнику подано матеріали 1-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічні проблеми сучасності» за тематикою: техногенна безпека як невід’ємна частина сталого розвитку регіонів України; екологічні аспекти промислових технологій в галузях економіки; ресурсозбереження; науково-практична діяльність в галузі охорони НПС; використання альтернативних джерел енергії.

Відповідальна за випуск:

**Таврель М.І.** - асистент кафедри «Природоохоронна діяльність» ДВНЗ «ДонНТУ»

Рецензенти:

**Кіпко О.Е.** д.т.н., професор кафедри «Розробка родовищ корисних копалин» ДВНЗ «Донецький національний технічний університет».

**Шмандій В.М.** д.т.н., професор кафедри «Екологія та біотехнології» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

Оргкомітет:

**Катков М.В.** – к.т.н., доцент, доцент кафедри хімічних процесів і промислової екології, Горнометалургійного інституту ім. О.А.Байконурова, Казахського національного технічного університету ім. К.І. Сатпаєва

**Мерзлікін А.В.** – к.т.н., доцент, доцент кафедри розробки родовищ корисних копалин, декан гірничого факультету, ДВНЗ «ДонНТУ»

**Костенко В.К.** – д.т.н., професор, завідуючий кафедри «Природоохоронна діяльність», ДВНЗ «ДонНТУ»

**Кутняшенко О.І.** – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Природоохоронна діяльність», заступник декана гірничого факультету, ДВНЗ «ДонНТУ»

**Богомаз О.П.** – доктор філософії, доцент кафедри «Природоохоронна діяльність», ДВНЗ «ДонНТУ»

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ 1. ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ЯК НЕВІД'ЄМНА ЧАСТИНА СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ.....</b>	<b>5</b>
<b>БЕЗСОННИЙ В., ПЛЯЦУК Л., ТРЕТЬЯКОВ О.,</b> ЕНТРОПІЙНА ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ВОДНИХ РЕСУРСІВ.....	<b>5</b>
<b>БЄЛОВА А., ЖУРАВСЬКА Н.,</b> РОЗРОБКИ І РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЧНИХ І ТАКТИЧНИХ РІШЕНЬ, СПРЯМОВАНИХ НА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІДПРИЄМСТВАМИ	9
<b>БРЕДУН В.І., БУРДА А.Ю.,</b> АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ВИКИДІВ ВІД СТАЦІОНАРНИХ ДЖЕРЕЛ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ .....	11
<b>ГУРНИК А.,</b> ЩОДО ОЦІНКИ СТУПЕНЮ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЗА НАСЛІДКАМИ УТИЛІЗАЦІЇ І ЗНИЩЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ ТА УСІХ ВИДІВ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН.....	13
<b>ГУЩА А.А., ХОНДАК І.І.,</b> ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЕЛЕКТРОКАРІВ ПРИ ПОРІВНЯННІ З АВТОМОБІЛЯМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ДВЗ.....	16
<b>ЄЛЬНІКОВА Я.С., КУТНЯШЕНКО О.І.,</b> ВОДНО-РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ. ВПЛИВ ВІЙНИ НА ЕКОСИСТЕМУ ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ...	19
<b>КОНСЕВИЧ І., СТРУС Л.,</b> СТАН ҐРУНТІВ ЯК СКЛАДОВА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ	23
<b>КОЧМАР І., КАРАБИН В.,</b> ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ВАЛОВИХ ТА РУХОМИХ ФОРМ ЦИНКУ У ВІДВАЛЬНИХ ПОРОДАХ ЦЗФ «ЧЕРВОНОГРАДСЬКА».....	25
<b>КРАВЧЕНКО М.В., ВАСИЛЕНКО Л.О.,</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ В СИСТЕМІ «МОДЕЛЬНИЙ РОЗЧИН – МЕМБРАНА – ВОДА» З ВИКОРИСТАННЯМ ЗВОРотноОСМОТИЧНИХ МЕМБРАН РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ.....	28
<b>НЕГОДА Н.,</b> ЕФЕКТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ УРБАНІЗАЦІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ТА ЗМЕНШЕННЯ ЇХ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВЕЛИКИХ МІСТ.....	32
<b>ТЕРТИЧНА І., САВЧЕНКО А., СТЕФАНОВИЧ І., СТЕФАНОВИЧ П.,</b> ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНИХ НОРМ ЄС ЯК ЕЛЕМЕНТ ДОСЯГНЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ.....	35
<b>ЦВІГУН І., ЖУРАВСЬКА Н., БЄЛОВА А.,</b> СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ - УПРАВЛІННЯ ТА ЕКОЛОГІЗАЦІЯ СИСТЕМ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА ВІДБУДОВИ.....	37
<b>ЧАЛА І.М., КУТНЯШЕНКО О.І.,</b> ПЕРСПЕКТИВИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ЕЛЕКТРОННОГО ОБЛАДНАННЯ В УКРАЇНІ.....	40
<b>ЯКОВЛЄВ В.В., ДМИТРЕНКО Т.В.,</b> ПРИЧИНИ РІЗНОЇ ЯКОСТІ КОЛОДЯЗНИХ ВОД	42
<b>СЕКЦІЯ 2. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОМИСЛОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗЯХ ЕКОНОМІКИ.....</b>	<b>45</b>
<b>МІЗИНА О.В.</b> СУЧАСНІ РЕАЛІЇ ПРАКТИКИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ.....	45
<b>СЕКЦІЯ 3. РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....</b>	<b>49</b>
<b>БРАТАШ О.О.,</b> ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	49
<b>SOLOVEY V., ZHUPUNNIKOV M., KOTENKO A.,</b> INTEGRATED ENERGY TECHNOLOGIES USING NATURAL GAS IN THERMAL POWER INDUSTRY.....	53
<b>ГЛУШКО І.О.,</b> ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ШАХТНИХ ВІДХОДІВ...	57
<b>ГОЛІК Ю.С., СЕРГА Т.М.,</b> ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ЕНЕРГЕТИЧНОГО РЕСУРСУ В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	58
<b>ГУЩА А.А., ХОНДАК І.І.,</b> РЕЦИКЛІНГ ШЛАМІВ ГАЛЬВАНІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ ЯК ОСНОВНА ПОТРЕБА ПРОМИСЛОВОСТІ МАЙБУТНЬОГО.....	62

УДК 502.171:622.333 + 550.42:546.47

Кочмар І., викладач, Карабин В., д.т.н., доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ВАЛОВИХ ТА РУХОМИХ ФОРМ ЦИНКУ У ВІДВАЛЬНИХ ПОРОДАХ ЦЗФ «ЧЕРВОНОГРАДСЬКА»

Вугільна промисловість упродовж багатьох років є базовою галуззю економіки України, що здійснює розвідування й видобування кам'яного та бурого вугілля. Географічно вугільні запаси зосереджені в п'яти областях України, а саме у Донецькій, Луганській, Дніпропетровській, Львівській та Волинській.

Львівсько-Волинський вугільний басейн (площа 1400 км<sup>2</sup>, протяжність 190 км, середня ширина 60 км) розташований на північному заході України у верхній течії річки Західний Буг і є південно-східною частиною Люблінського вугільного басейну, що знаходиться на території Польщі. За даними Головного управління статистики у Львівській області виробництво кам'яного вугілля у Львівській області починаючи з 2012 року зменшується (рис. 1), ще спричинено в першу чергу з тим, що більшість вугільних підприємств достроково освоїли свої проектні потужності.

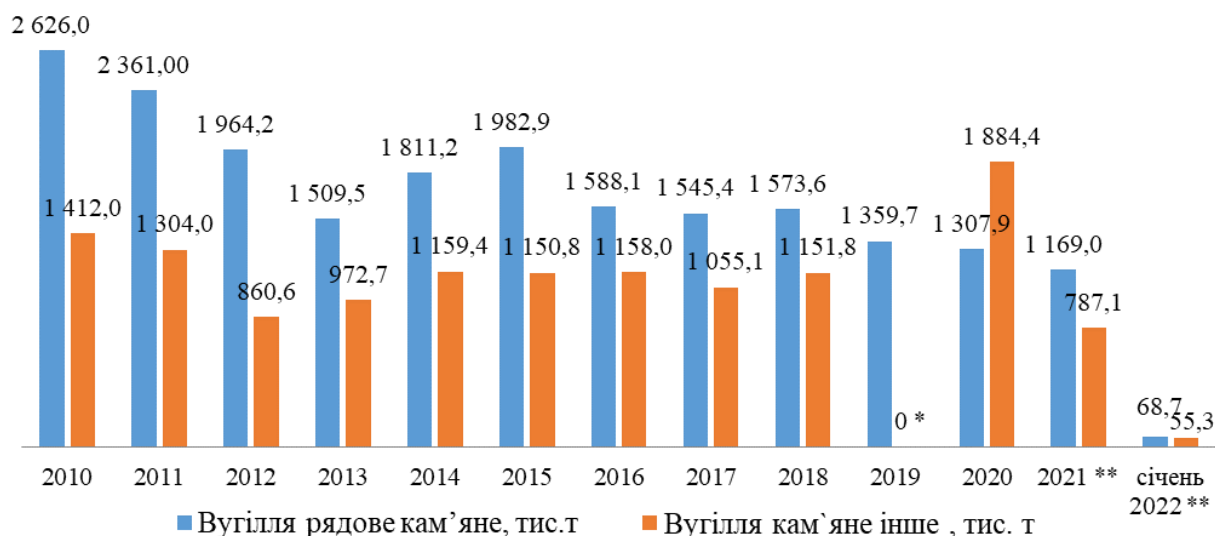


Рис. 1 - Виробництво вугілля у Львівській області

**Примітки:** \* – дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України "Про державну статистику" щодо конфіденційності статистичної інформації; \*\* – за даними короткотермінової статистики виробництва промислової продукції за видами.

Гірничопромислові вуглевидобувні райони є осередками підвищеної екологічної небезпеки, це пов'язано насамперед з розробкою та експлуатацією копалень, подальшим збагаченням вугілля, складуванням значних мас пустої відвальної породи у терикони, формуванням специфічних фітогенних полів [1-

3]. Червоноградський гірничопромисловий район (ЧГПР) Львівсько-Волинський вугільного басейну розташований на півночі Львівської області в межах південної частини Волинської височини, на півдні в межах улоговини річок Західний Буг і Стир. Антропогенний вплив вуглевидобутку в межах ЧГПР чиниться за рахунок значної концентрації техногенних вугільних об'єктів, до котрих в першу чергу слід віднести Центральну збагачувальну фабрику «Червоноградська» (ЦЗФ «Червоноградська»), яка починаючи з 1979 року здійснює збагачення вугілля. Тверді відходи збагачення вугілля протягом десятиліть складаються у терикон – штучний насип з порожніх порід, та займає площу понад 85 га. Забруднювачі мігрують на значні відстані через річкову систему р. Західний Буг [4].

Важливим завданням під час вивчення впливу териконів є оцінка чинників екологічної небезпеки для довкілля у зоні впливу породного відвалу ЦЗФ «Червоноградська» спричинених розподілом валових та рухомих форм цинку, адже він відноситься до 1 класу небезпеки, є канцерогенним, його лімітуючий показник шкідливості – транслокаційний (фітоаккумуляційний) що характеризує здатність екзогенних хімічної речовини, що нормують, переходити з ґрунту через кореневу систему у рослини та накопичуватися у зеленій масі та плодах [5]. В ході проведення дослідження було визначено валову (за допомогою 1 н.  $\text{HNO}_3$  у присутності  $\text{H}_2\text{O}_2$ ), біодоступну (за допомогою ацетатно-амонійного буферного розчину з рН 4,8) та водорозчинну (з використанням дистильованої води) форми цинку у відвальній породі терикону згідно з [7], методику більш детально описано в [4]. Отримані результати щодо вмісту цинку у породах представлені на рис. 2.

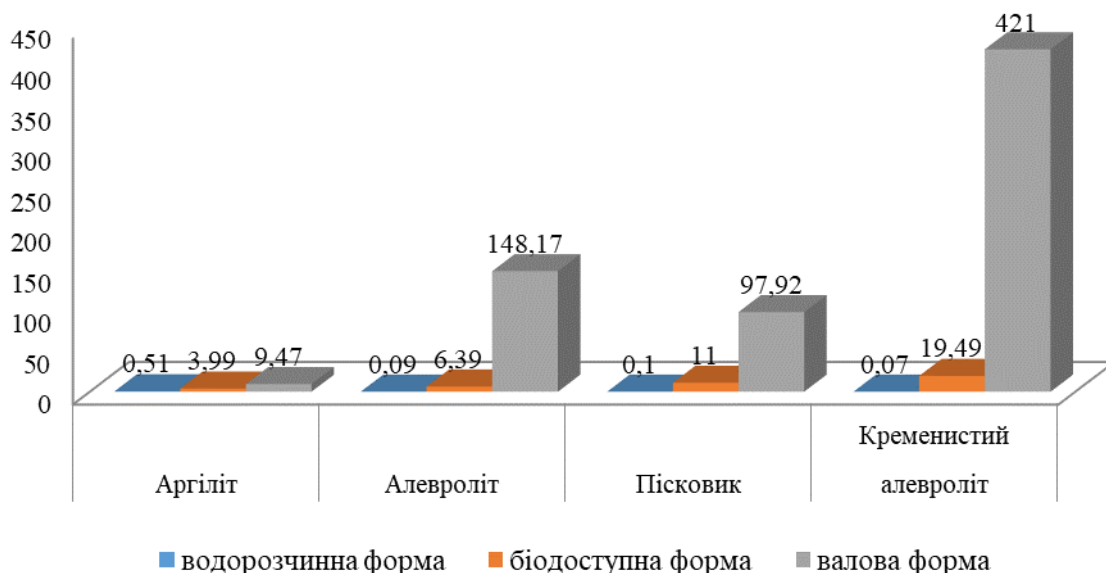


Рис. 2. Вміст цинку у породах терикону ЦЗФ «Червоноградська», мг/кг [8]

Відомо, що кларк цинку в осадових породах (глини, аргіліти) – 80 г/т [8]. Цинк присутній у породах головним чином у вигляді простого сульфїду  $\text{ZnS}$ ,

а також заміщає  $Mg^{2+}$  у силікатах. Кларки цинку у Західному Поліссі становить 38 (8-61) мг/кг ґрунту [9].

Результати досліджень свідчать, що концентрації валових форм цинку в породах та зростає в ряді аргіліт – пісковик – алевроліт – кременистий алевроліт, та знаходиться в широкому діапазоні від 9,49 до 421,0 мг/кг. Вміст Zn в кременистому алевроліті у 5,26 раза перевищує кларк в осадових породах. Для порівняння, валовий вміст Zn у неперегорілій породі відвалу ЦЗФ «Червоноградська» за даними [10] становить 27,5 мг/кг, у перерогілій – 26,8 мг/кг, згідно з [2] його вміст у породах шахти №9 «Нововолинська» коливається в межах 13–19 мг/кг.

Прийнято вважати, що цинк більш притаманний елемент ґрунтів, ніж інші важкі метали, характерною його особливістю є його біофільність, тому він у значній кількості присутній у всіх рослинах, середній вміст рухомі форми Zn у ґрунтах 9,6 (0,01–200) мг/кг [11]. Згідно з проведеними дослідженнями його вміст у ацетатно-амонійному буферному розчині зростає в ряді аргіліт – алевроліт – пісковик – кременистий алевроліт та коливається в межах від 3,99–19,49 мг/кг не перевищуючи встановлених ГДК для ґрунтів. Що стосується водної витяжки, то вміст цинку знаходиться в межах від 0,07 мг/кг у кременистому алевроліті до 0,51 мг/кг у аргіліті.

Таким чином, особливості розподілу валових та рухомих форм цинку у відвальних породах ЦЗФ «Червоноградська» полягають у його біофільності, концентруванні його валових форм у алевролітах (кременистих та карбонатних), а біодоступних форм у пісковиках та кременистих алевролітах.

### Список літератури:

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

2. 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>.

3. Popovych Vasyl, Bosak Pavlo, Petlovanyi Mykhailo, Telak Oksana, Karabyn Vasyl, Pinder Volodymyr. Environmental safety of phytogenic fields formation on coal mines tailings. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical sciences*. 2021. Volume 2, No 446. P. 129 – 136.

4. Starodub G., Karabyn V., Ursulyak P., Pyroszok S. Assessment of anthropogenic changes natural hydrochemical pool Western Bug River. *Studia regionalne i lokalne Polski Południowo-Wschodniej. Tom XI. Drogi wodne Europy Środkowo-Wschodniej*. Dzierdziowka – Krakow. 2013. Str. 79 – 90.

5. Войціховська А.С., Карабин В.В., Погребенник В.Д. Поширення

різних за рухомістю форм цинку у ґрунтах у зоні техногенезу сміттєзвалищ. *Наукові праці ДонНТУ. Серія гірничо-геологічна*. 2013. № 2 (19). С. 3–9.

6. Определение содержания тяжелых металлов в пробах почвы. Сборник «Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства» (издание 2-е, перераб. и доп.). М. 1992. 238 с

7. Iryna Kochmar, Vasyi Karabyn. 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>

8. Книш І.Б., Карабин В.В. Геохімія мікроелементів у породах терикону копальні Межиріччанська Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2010. № 3-4 (152-153). С. 85-101.

9. Фатеев А.І., Пащенко Я.В. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України. Харків: Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського, 2003. 72 с.

10. Бешлей С.В. Екологічні властивості *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth та його середовищотворна роль на відвалах вугільних шахт (Червоноградський гірничопромисловий район: дис. ... канд. біол. наук : 03.00.16. НАН України, Ін-т екології Карпат. Львів, 2016. 148 с.

11. Kabata-Pendias, Alina. Trace elements in soils and plants / authors, Alina Kabata-Pendias, Henryk Pendias. 3rd ed. p. cm. 2001. URL: <http://base.dnsgb.com.ua/files/book/Agriculture/Soil/Trace-Elements-in-Soils-and-Plants.pdf> (дата звернення: 03.04.2023).

## УДК 628.16.08

*Кравченко М.В., к.т.н, доцент, Василенко Л.О., к.т.н., доцент,  
Київський національний університет будівництва і архітектури*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ В СИСТЕМІ «МОДЕЛЬНИЙ РОЗЧИН – МЕМБРАНА – ВОДА» З ВИКОРИСТАННЯМ ЗВОРОТНООСМОТИЧНИХ МЕМБРАН РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ**

Забезпечення розвитку суспільства в умовах вимог парадигми сталого розвитку вимагає, в першу чергу, забезпечення населення питною водою нормативної якості, як основи екобезпеки життєдіяльності людини.

Проведений аналіз джерел літератури показує, що якість води джерел водопостачання і питної води, яка використовується споживачами, настійливо вимагає розгляду, в контексті різних регіонів, проблем і задач із забезпечення людини питною водою при суворому дотриманні регламентованих показників якості [1]. Проведені аналізи води, починаючи з річок Десни, Дніпра і закінчуючи водою з трубопроводів централізованого водопостачання, а також аналізи вод ряду бюветів м. Києва та вод деяких регіонів України. За