

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**



**ВІДНОВЛЕННЯ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ
ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РОСІЇ**

Збірник тез доповідей Круглого столу

17 березня 2023 року

Львів – 2023

Відновлення довілля України внаслідок збройної агресії росії :
збірник тез доповідей Круглого столу, м.Львів, 17 березня 2023 року.
Львів: ЛДУ БЖД, 2023. 120 с.

РЕДКОЛЕГІЯ:

Андрій КУЗИК, доктор сільськогосподарських наук, професор
Наталія ГРИНЧИШИН, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Тарас ШУПЛАТ, кандидат сільськогосподарських наук

Збірник укладено за тезами доповідей Круглого столу «Відновлення довілля України внаслідок збройної агресії росії» 17 березня 2023 року.

Матеріали друкуються українською та англійською мовами.

УДК 504.61:355.01(477)

ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ОБ'ЄКТИ ВУГЛЕДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ

І. М. Кочмар, викладач; В. В. Карабин, д.т.н., доц.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Повномасштабне вторгнення росії на територію України призвело до загострення низки проблем, які почали турбувати суспільство ще у 2014 році через воєнні дії на сході нашої держави та стали причиною виникнення багатьох соціальних, гуманітарних і екологічних проблем. Однією з найбільш нагальних проблем, які вимагають невідкладного вирішення, є проблеми стану довкілля. На сьогоднішній день ризики, пов'язані із пошкодженням комунікацій, підприємств та інших об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, мають особливе значення, адже в умовах відсутності контролю та можливостей ліквідації їхніх негативних наслідків потенційно збільшують масштаби негативного впливу з кожним днем [1].

Саме територія, де проходять найбільш активні бойові дії на сході України є основним гірничопромисловим регіоном, де до початку конфлікту розташовувалося близько 4 500 потенційно небезпечних промислових об'єктів. Наявність корисних копалин та багатьох видах мінеральної сировини забезпечували не тільки потреби регіону, а і України в цілому. Гірничодобувна промисловість, насамперед, видобуток вугілля, – основа економіки регіону. Перед початком конфлікту на сході України 150 вугільних шахт експлуатувалися або працювали в водовідливному режимі. Під час конфлікту неодноразово фіксувалися випадки пошкодження інфраструктури та відключення вугледобувних підприємств від електропостачання, що призводило до зупинки систем водовідведення шахтних вод, а в ряді випадків – до повного затоплення шахт [2].

Враховуючи, що до воєнної агресії, мало місце значне антропогенне навантаження на довкілля на території східних областей України внаслідок видобування кам'яного вугілля, руди й інших корисних копалин, металургійного виробництва, утворення значної кількості відходів, наявність небезпечних хімічних речовин, що використовуються у промисловості, шкода, яка завдається на сьогодні довкіл्लюзначно зростає. До головних чинників негативного впливу належить надзвичайно висока концентрація гірничодобувних підприємств, високий рівень виробленості переважної більшості родовищ, недостатність фінансування робіт,

спрямованих на зменшення впливу на довкілля протягом усього періоду розробки родовищ [1].

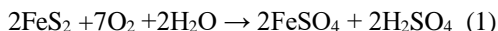
Відходи вуглевидобутку відносяться до IV класу небезпеки. Особливу загрозу довкіллю в межах вугледобувних районів спричиняє горіння породних відвалів, адже у відхідних відвальних породах спостерігається значний вміст горючих компонентів, переважно вуглецю та піриту. Вміст основних горючих компонентів у шахтних відходах може досягати до 30% вуглецевої речовини і до 8% піриту. Це компоненти, які при контакті з киснем зазнають природного процесу окиснення, що супроводжується виділенням тепла [3, 4]. Усередині териконів протікають різноманітні процеси техногенного пірометаморфізму, часто спостерігається самозаймання териконів, або їх тління упродовж тривалого часу, що призводить до радикальної зміни фазового складу відвальної маси [5]. Навколо вогнищ горіння формується своєрідна зональність, зумовлена перерозподілом вихідного речовинного складу. В різних місцях териконів формуються невеликі ділянки, де зберігаються первинні відвальні породи – аргіліти, алевроліти та рідко пісковики, які виділяються за чорним кольором породної маси. На ділянках, де спостерігається горіння змінюється мінеральний склад і петрографічні характеристики відходів. Вони просочують масу породи, утворюють різні альоти, скоринки, прожилки та вкрапленники [6,7].

Оскільки в тілі терикону і без впливу антропогенних факторів може проходити самозаймання, а при підсиленні такого горіння ще розривами гранат, снарядів, ракет та ін. зброї палаючі відвали створюють загрозу для навколишнього природного середовища яке знаходиться в зоні їх впливу, в основному це спричинено надходженням в атмосферу значної кількості забруднюючих речовин, більшість з яких є токсичними, окремі з них канцерогенними, що безпосередньо впливає на захворювання та безпеку проживання людей [8, 9]. Окислення та горіння порід супроводжується викидами широкого спектру летких компонентів, що виділяються з породної маси. Основним компонентом викидів є водяна пара, яка утворюється при випаровуванні і сублімації атмосферних опадів, що потрапляють в зону горіння, а також при вивільненні вільно і зв'язаної води мінералів і порід. Вода є мінералоутворюючим середовищем для більшої частини новоутворених мінералів: сульфатів, гідрокарбонатів, карбонатів, фосфатів, арсенатів та ін. При нестачі кисню в осередках горіння парогазових викидах утримуватися сірководень, вуглеводні, аміак, оксид вуглецю. У верхніх частинах териконів, куди проникають збагачені киснем інфільтрогенні води, горіння протікає за умов надлишку кисню. У глибших зонах горіння відзначається нестача кисню, окислювальні процеси протікають в анаеробних умовах [7].

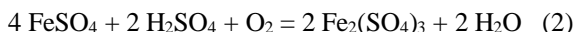
З огляду на часто високу температуру у териконах під час тління та самозаймання (до 800 °C і більше) відбувається руйнування порід, відповідно і зміну їх структури, що може призвести до забруднення ґрунтів і вод. Вогнища горіння є джерелами гарячих мінералізованих, хімічно агресивних, насичених мікроелементами водних флюїдів. Сам процес горіння та породжені ним хімічно агресивні флюїди повністю перетворюють мінеральний та хімічний склад первинної породної маси, як у вогнищах горіння, так і за його периферією [7,10].

Як зазначалось вище у породних відвалах та відходах збагачення вугілля міститься пірит, окиснення якого призводить до утворення сірчаної кислоти і легкорозчинних сульфатів заліза [4]. Цей процес відбувається у три стадії [11,12]:

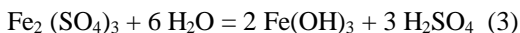
I стадія. Окиснення піриту під каталітичною дією бактерій виду *Thiobacillusferrooxidans* з виділенням 1440 кДж/моль тепла:



II стадія. Перехід двовалентного заліза у тривалентне під дією бактерій цього ж виду з виділенням 102 кДж/моль тепла:



III стадія. Розкладання сульфїду до сульфату й відновлення тривалентного заліза до двовалентного з виділенням 11 кДж/моль тепла:



Зміни порїду поверхневих шарів териконів також відбуваються під впливом H_2SO_4 , яка утворюється при хімічному та біохімічному окисненню сульфїдів. Сульфатна кислота інтенсивно розкладає силікати, алюмосилікати та інші мінерали вугленосних порід, переводячи сульфатні компоненти в розчини. Розчини насичені H_2SO_4 сприяють виділенню та вимиванню із порід Fe, Al, Cu, Zn та інших елементів, а переведені у рухому форму важкі метали мігрують на прилеглі до териконів території, спричинюючи забруднення ґрунтів, поверхневих та ґрунтові води [13]. Для прикладу, в межах Львівсько-Волинського вугільного басейну валовий вміст заліза у породах терикону ЦЗФ «Червоноградська» коливається в межах від 4 885,8 мг/кг до 19 958,08 мг/кг [14], вище описані чинники впливу можуть сприяти його міграції у навколишнє середовище.

Перелїк гірничопромислових об'єктів, які здійснюють діяльність у сфері вугледобутку та природних ресурсів, що зазнали пошкодження внаслідок воєнних дій та спричинили негативний вплив на довкілля,

потребує детального опрацювання, а шкода, завдана навколишньому середовищу внаслідок активних військових дій повинна бути відшкодованою. Відповідно для забезпечення екологічної рівноваги та безпечної життєдіяльності в гірничопромислових районах на законодавчому рівні встановлено низку екологічних вимог у сфері проведення гірничих робіт, до основних із них відносять: розташування виробничих підрозділів гірничого підприємства, складів корисних копалин і відвалів порід з урахуванням можливості проведення профілактичних заходів щодо запобігання їх самозайманню; застосування екологічно безпечних гірничих технологій; раціональне використання мінеральних відходів порідних відвалів (сховищ) для повторної переробки на основі широкого застосування новітніх технологій; організацію санітарно-захисної зони між гірничим підприємством і жилими будівлями відповідно до законодавства; запобігання осіданню, підтопленню, заболочуванню, засоленню та забрудненню відходами виробництва поверхні землі та ін [8], ці та інші заходи мали б сприяти зменшенню мілітарного впливу на прилеглі території.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Воєнні дії на сході України – цивілізаційні виклики людству. Львів: ЕПЛ, 2015. 136 с.
2. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. К.: ВАІТЕ, 2017. 88 с.
3. Karabyn V., Shtain B., Popovych V. Thermal regimes of spontaneous firing coal washing waste sites. *News of the academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences.* 2018.3, 429. P. 64-74.
4. Малик, Ю. О., Голець, Н. Ю. Аналіз впливу полігону твердих промислових відходів Червоноградської ЦЗФ на довкілля. *Вісник НУ «Львівська політехніка» Хімія, технологія речовин та їх застосування.* 2008. 609. С. 253-256.
5. Drenda J, Róžański Z., Słota K, Wrona P. Zagrożenie pożarowenazwałowiska chodpadópowęglowych. *Górnictwo i Geoinżynieria.* 2007. 31, 3/1. P. 149-157.
6. Nowak J. Wpływ stopnia przeobrażeń termicznych odpadów po węglowych naługowanie substancji do środowiska). *Górnictwo i geologia.* 2011.6 (4). P. 59-70.
7. Выборов, С. Г., Проскурня, Ю. А., Силин, А. А. Экологические последствия структурно-вещественных преобразований отвальных породтерриконов. *Наукові праці. Донецький Національний технічний університет.* 2010. 11(161). С. 155-160.

8. Finkelman, R. B., Wolfe, A., & Hendryx, M. S. The future environmental and health impacts of coal. *Energy Geoscience*. 2021. 2(2). P. 99-112.

9. Guo, W., Chen, B., Li, G., Liu, M., Liu, X., Chen, Q., ... & Shi, T. Ambient PM_{2.5} and related health impact of spontaneous combustion of coal and coal gangue. *Environmental Science & Technology*. 2021. 55(9). P. 5763-5771.

10. 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*. Варшава: Головна Школа Пожежної Служби, 2021. С. 183-197.

11. Кочмар І. Н., Карабин В. В. Екологические аспекты геохимии марганца в зоне техногенеза отвалов угольных шахт. *Журн. Белорус. гос. ун-та. Экология*. 2017. № 4. С. 81-91.

12. Касимов А.М., Носова А.В. Горение недействующих терриконов угольных шахт и их тушение на территории Луганской области. *Журнал Хроматографічного товариства*. 2007. VII (1-4). С. 40-45.

13. Зубова Л.Г., Тимошенко М.М., Верех-Білоусова К.Й. Екранування териконів як спосіб покращення екологічного стану вугільних регіонів Донбасу. *Екологічна безпека та природокористування. Екологічна безпека та природокористування: Зб. наук. пр. К., 2011. Вип. 8 . С.142-147.*

14. 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*. 2022. 25. С.5-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.25.2022.01>

15. Гірничий закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1127-14#Text> (дата звернення: 08.03.2023)

З М І С Т / C O N T E N T

<i>Ахметова К.В., Кочмар І.М.</i> ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ВОДНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ.....	3
<i>Босак П.В., Попович В.</i> ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ.....	6
<i>Градович Н.І.</i> ЕКОРИЗИКИ ВОЄННИХ ДІЙ ЯК ПАРАДИГМА ЕКОМОДЕРНІЗАЦІЇ.....	10
<i>Гринчишин Н.М., Парцик Р.Т.</i> ВІЙНА ЯК ЧИННИК ДЕПОПУЛЯЦІЇ НАСЕЛЕННЯ.....	14
<i>Дацко Т.М., Н.В. Качмар Н.В., Іванків М.Я., Дидіє А.І.</i> БЕЛІГЕРАТИВНИЙ ЛАНДШАФТ НА МАПІ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	17
<i>Дочинець В.В., Шуплат Т.І.</i> НАСЛІДКИ ВІЙСЬКОХ ДІЙ ДЛЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ.....	22
<i>Гляшевич М.М., Шуплат Т.І.</i> ПРОБЛЕМА ЗНИЩЕННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ.....	29
<i>Кендзьора Н.З., Олейнюк-Пухняк О.Р.</i> САД І САДІВНИЦТВО, ЯК ФАКТОР ПОДОЛАННЯ СТРЕСУ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОЇ АГРЕСІЇ.....	34
<i>Конанець Р.М.</i> ВИЛУЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ІЗ СТИЧНИХ ВОД, ЯКІ ЗАЗНАЛИ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ.....	39
<i>Котлов В.П.</i> ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ЗАБРУДНЕНИХ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ.....	43
<i>Кочмар І.М., Карабин В.В.</i> ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ОБ'ЄКТИ ВУГЛЕДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ.....	45
<i>Кузик А.Д., Товаряньський В.І.</i> УШКОДЖЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЇХ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ.....	50