

Н. В. Вергельська, І. М. Скопиченко

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ ТЕХНОГЕННО
НАВАНТАЖЕНИХ ДІЛЯНОК ЗМІНЕНИХ БОЙОВИМИ ДІЯМИ

Вуглевидобувні регіони України є найбільш техногенно навантаженими, враховуючи тривалий період їх розробки. Негативний вплив на довкілля, спричинений видобувними роботами, значно погіршився бойовими діями, починаючи з 2014 року. Зважаючи на значну територію нашої держави, на яку впливають чи впливали бойові дії, та зосереджені вуглевидобувні та, меншою мірою, нафтогазовидобувні, торфовидобувні підприємства, моніторинг гірничо-екологічних умов є актуальним дослідження.

Критерії моніторингу впливу бойових дій у межах техногенно-навантажених (видобувних) регіонів: узагальнення попередніх геологічних досліджень, визначення гірничо-геологічного стану до початку бойових дій, моніторинг змін гірничо-геологічних умов у межах гірничих відводів (структурних, газо-геохімічних та гідрогеологічних), визначення екологічного стану техногенно навантажених регіонів до початку бойових дій, моніторинг екологічних змін у межах гірничого відводу видобувних підприємств і, як наслідок, встановлення деструктивних змін та прогнозування їх на короткочасну та середньострокову перспективу. Проведення моніторингу на визначення деструктивних змін техногенно-навантажених (видобувних) регіонів та прогнозування їх впливу на екологічні умови та гірничо-геологічний стан на короткочасну та середньострокову перспективу дозволить визначити оптимальний розвиток вуглевидобувної промисловості з погляду мінімального негативного впливу на довкілля.

Ключові слова: техногенно навантажені регіони, критерії визначення впливу бойових дій, екологічні умови, гірничо-геологічний стан.

Вступ

Значна територія України підпадає під визначення техногенно навантажених територій, крім незначної частини (близько 7 %), що відносять до заповідних територій, заказників державного та місцевого значення. У той

же час видобувні та промислові виробництва розміщені з різною концентрацією на території та підпорядковуються геологічним чинниками відповідно до розташування родовищ корисних копалин. Відповідно у зоні бойових дій, окупації чи звільнених від окупації територій зосереджені родовища вугілля (63%), нафти (11%), газу (20%) та металевих корисних копалин (42 % родовищ металів та 33% родовищ рідкісноземельних, включаючи літій) (<https://www.slovoidilo.ua/2022/08/10/novyna/ekonomika/ro-siya-zaxopyla-ukrayini-terytoriyi-korysnymy-kopalynamy-124-trln-dolariv-wp>).

Основні вуглевидобувні підприємства зосереджені у Донецькому, Львівсько-Волинському кам'яновугільних басейнах, Дніпровському буровугільному басейні та ряді незначних вугленосних площ. Донецький басейн розташований у зоні бойових дій, які розпочалися з 2014 року, та активізувалися у південних та північно-східних регіонах у 2022 році.

На сьогодні понад 20 % території України перебувають у під впливом бойових дій, у тому числі 20 % природоохоронних, що становить площу близько мільйона гектарів (<https://www.slovoidilo.ua/2022/11/08/infografika/suspilstvo/pryroda-ta-vijna-yak-rosijska-ahresiya-vplynula-dovkilliya>).

У зв'язку з активацією бойових дій на Покровському напрямку, ДП ВК «Краснолиманська» та ШУ «Покровське» змушено припинити видобуток вугілля. Незважаючи на припинення вуглевидобування, питання екологічних умов регіону та гірничо-геологічні особливості вимушено закритих вуглевидобувних підприємств є актуальними дослідженнями.

Беручи до уваги значну територію нашої держави, на яку впливають чи впливали бойові дії та зосереджені вуглевидобувні та, меншою мірою, нафтогазовидобувні, торфовидобувні підприємства, моніторинг гірничо-екологічних умов є актуальним дослідженням.

Мета дослідження: визначити основні напрямки моніторингу техногенно навантажених регіонів та розробити критерії для визначення впливу бойових дій у їх межах.

Матеріали та методи дослідження

На базі узагальнення даних попередньої геологічної розвідки, геологічних досліджень, проведених до початку бойових дій та після закінчення окремих ракетних атак, визначено території, на яких доцільно провести моніторинг гірничо-екологічних умов у межах відводів видобувних підприємств змінених бойовими діями. Основна увага зосереджена на деструктивних змінах екологічного та гірничо-експлуатаційного стану верхньої частини літосфери на регіональному та локальному рівнях.

Виклад основного матеріалу

Вплив бойових дій на екологічні та гірничо-експлуатаційні умови, як складову техногенного ландшафту, посилює конфліктність відносин між його компонентами та поглиблює негативні зміни. На сучасному етапі розвитку суспільства особливо загострилися проблеми, пов'язані не тільки з надмірним використанням природних ресурсів, що зумовлено порушенням у розміщенні продуктивних сил, а значним посиленням негативного впливу військових дій у видобувних регіонах, які тривають понад 10 років, 3 останніх роки дуже активно. Зважаючи на це, протягом останніх років, хоча і спостерігається спад виробництва, щорічний рівень забруднення довкілля є досить високим, особливо в зоні активних бойових дій.

Питання впливу наслідків бойових дій у техногенно навантажених регіонах, зокрема у вуглевидобувних, на літосферу, гідросферу, атмосферу є актуальним дослідженням для визначення негативних змін у коротко- та середньостроковій перспективі. У всіх вугледобувних басейнах країни прямо чи опосередковано можливо визначити прояви впливу бойових дій, які представлені перш за все змінами поверхні, зокрема рельєфом поверхні, поверхневих і ґрунтових вод та міграцією хімічних сполук, які активізувалися при закритті вуглевидобувних підприємств, а бойові дії загострили їх негативний вплив на довкілля.

У останні десятиліття загальносвітовим трендом на міжнародній арені була відмова від вугілля та перехід до «зеленої» енергетики. Відповідно до світових трендів, за останні декілька років, відновлювальні джерела енергії обійшли за обсягами виробництва електроенергії з вугілля у країнах ЄС, США, Китаї. Варто зазначити, що для відбудови України, зокрема металургії, потреба у коксівному вугіллі, яке видобували на ШУ «Покровське», залишатиметься актуальною. У той же час питання моніторингу техногенно навантажених ділянок змінених бойовими діями буде невідворотним ще тривалий час і після закінчення військового стану.

Визначаючи ділянки для проведення моніторингу техногенно навантажених площ, перш за все, варто спиратися на визначені, загально оцінені, найбільш постраждалі регіони.

На платформі Bing (© GeoNames, Microsoft, TomTom) визначено 10 найбільш постраждалих регіонів України з 2022 р. (рис. 1). До них входять області з підприємствами вуглевидобування, нафтогазодобування та порівняно незначна частина з торфовидобуванням (таблиця 1).

Незважаючи на відносно незначні втрати, які зазначені щодо вуглевидобувної промисловості (табл. 1), варто звернути увагу, що в межах

найбільш постраждалих областей знаходиться Донецький басейн як один із найбільш техногенно навантажених регіонів країни. Період вуглевидобування сягає понад 250 років, а розвиток гірництва, в цілому, близько 300. Отже, техногенно змінений ландшафт, створений за тривалий час, не має можливості до повного відновлення. Тому бойові дії, які відбуваються у даному регіоні, значно ускладнюють можливості мінімізації негативного впливу на екологічні та гірничо-геологічні умови у даному регіоні.

Таблиця 1

Оцінка втрат у нафтогазовому секторі та вугледобувній промисловості*

Підсектор	Оцінка втрат, \$ млрд
Вугледобувна промисловість	0,41
Нафтогазовий сектор, в тому числі:	
Транспортування газу	0,78
Розподіл газу	0,15
Зберігання нафти та нафтопродуктів	0,27
Загальні прямі збитки	1,61

*Джерело: дані Міністерства енергетики України, Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України, обласних військових адміністрацій, Energy Charter Secretariat, офіційні обмінні курси НБУ, ринкові дані, експертні припущення тощо

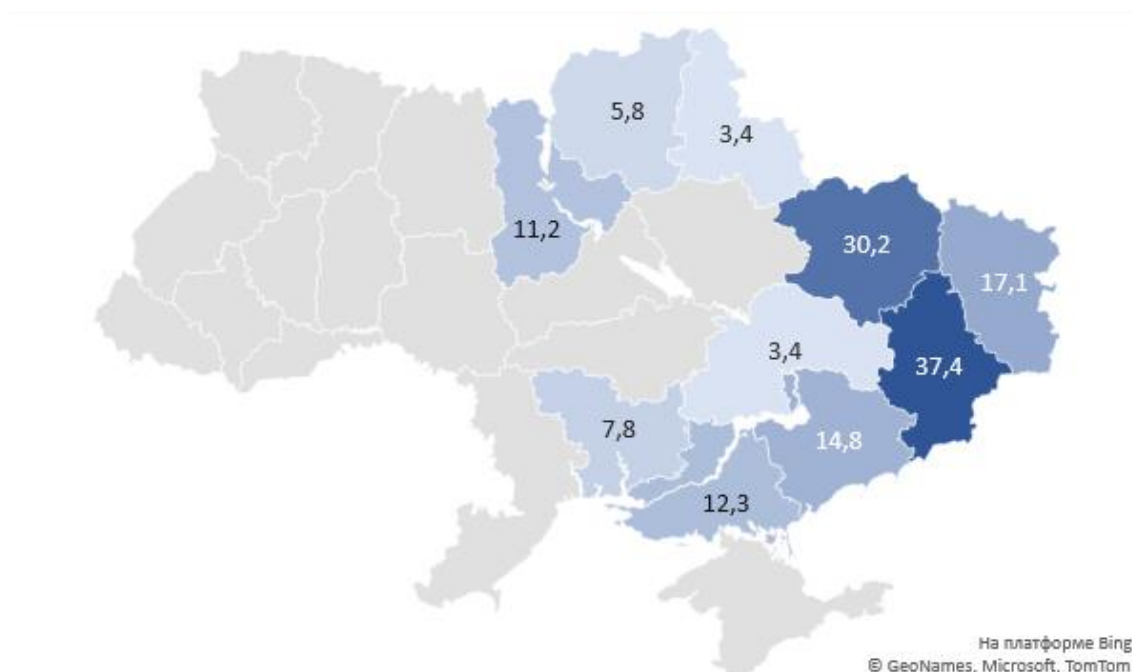


Рис. 1. Найбільш постраждалі регіони України (за даними, Bing (© GeoNames, Microsoft, TomTom)), \$ млрд

Спираючись на попередні дослідження, встановлено, що верхні шари літосфери порушені гірничими виробками на глибину від 250 до 1800 м. У результаті проведення видобувних робіт значно порушені горизонти підземних вод та газохімічні показники породних масивів. Під час розробки вугільних пластів на значних територіях створено нові шляхи газової та водогазової міграції, які значно змінили структуру осадового покриву, яка на поверхні проявляється як «шагренева шкіра». Підземні води, потрапляючи до вугільних виробок та набуваючи нових ознак, збагачуючись вугільним пилом, газом та відходами видобувної промисловості, трансформуються у шахтні води та можуть легко мігрувати за межі вугільних виробок. Негативний вплив на поверхню створюють і вуглепородні відвали (терикони): займають значну площу сільськогосподарських земель, мають значний тиск на поверхню та на верховодку.

Зважаючи на вище викладене розроблені критерії моніторингу впливу бойових дій у межах техногенно-навантажених (видобувних) регіонів: узагальнення попередніх геологічних досліджень, визначення гірничо-геологічного стану до початку бойових дій, моніторинг змін гірничо-геологічних умов у межах гірничих відводів (структурних, газо-геохімічних та гідрогеологічних), визначення екологічного стану техногенно навантажених регіонів до початку бойових дій, моніторинг екологічних змін у межах гірничого відводу видобувних підприємств, і як наслідок встановлення деструктивних змін та прогнозування їх на короткочасну та середньострокову перспективу (рис. 2).

Перш за все доцільно оцінити, за попередніми даними, особливості структури та розробки родовищ корисних копалин, визначити їх гірничо-геологічний стан та екологічні умови до початку бойових дій та встановити деструктивні зміни та прогнозувати їх вплив на екологічні умови та гірничо-геологічний стан на короткочасну та середньострокову перспективу у межах техногенно-навантажених (видобувних) регіонів.

Висновок

Вуглевидобувні регіони України є найбільш техногенно навантаженими зважаючи на тривалий період їх розробки. Негативний вплив на довкілля, спричинений видобувними роботами близько 300 років, значно погіршився бойовими діями, які є найбільш тривалими у межах Донецького басейну. В той же час, вугільна промисловість може мати позитивний вплив на розвиток української промисловості при відновленні країни.

Критерії для визначення впливу бойових дій у межах техногенно-навантажених регіонів



Рис. 2. Критерії визначення впливу бойових дій у межах техногенно навантажених регіонів

Проведення моніторингу на визначення деструктивних змін техногенно-навантажених (видобувних) регіонів та прогнозування їх впливу на екологічні умови та гірничо-геологічний стан на короткочасну та середньострокову перспективу дозволить визначити оптимальний розвиток вуглевидобувної промисловості з погляду мінімального негативного впливу на довкілля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Природа знищується швидше, ніж зберігається: за минулий рік площа заповідного фонду України зросла на 0,02%. Електронне видання: <https://uncg.org.ua/pryroda-znyshhuyetsya-shvydshe-nizh-zberigayetsya>
2. Природа та війна: як російська агресія вплинула на довкілля. Електронне видання: <https://www.slovoidilo.ua/2022/11/08/infografika/suspilstvo/pryroda-ta-vijna-yak-rosijska-ahresiya-vplynula-dovkillya>

3. Росія захопила в Україні території з корисними копалинами на 12,4 трлн доларів – WP. Електронне видання: <https://www.slovoidilo.ua/2022/08/10/novyna/ekonomika/rosiya-zaxopyla-ukrayini-terytoriyi-korysnymy-kopalynamy-124-trln-dolariv-wp>

REFERENCES

1. Nature is being destroyed faster than it is being preserved: over the past year, the area of Ukraine's protected area has increased by 0.02%. Electronic edition: <https://uncg.org.ua/pryroda-znyshhuyetsya-shvydshe-nizh-zberigayetsya>
2. Nature and War: How Russian Aggression Affected the Environment. Electronic edition: <https://www.slovoidilo.ua/2022/11/08/infografika/suspilstvo/pryroda-ta-vijna-yak-rosijska-ahresiya-vplyula-dovkillya>
3. Russia seized territories in Ukraine with minerals worth \$12.4 trillion – WP. Electronic edition: <https://www.slovoidilo.ua/2022/08/10/novyna/ekonomika/rosiya-zaxopyla-ukrayini-terytoriyi-korysnymy-kopalynamy-124-trln-dolariv-wp>

N. Vergelska, I. Skohychenko

FEATURES OF MONITORING OF TECHNOLOGICALLY LOADED AREAS CHANGED BY MILITARY ACTIONS

Coal mining regions of Ukraine are the most technogenically loaded due to the long period of their development. The negative impact on the environment caused by mining operations has significantly worsened due to military actions starting from 2014. Given the significant territory of our state that is affected or has been affected by military actions and where coal mining and, to a lesser extent, oil and gas and peat mining enterprises are concentrated, monitoring of mining and ecological conditions is a relevant research.

Criteria for monitoring the impact of military operations within technogenically loaded (mining) regions: generalization of previous geological studies, determination of the mining and geological state before the start of military operations, monitoring of changes in mining and geological conditions within mining concessions (structural, gas-geochemical and hydrogeological), determination of the ecological state of technogenically loaded regions before the start of military operations, monitoring of ecological changes within the mining concessions of mining enterprises, and as a result, establishing destructive changes and forecasting them for the short and medium term. Monitoring to determine destructive changes in technogenically loaded (mining) regions and forecasting their impact on ecological conditions and mining and geological state for the short and

medium term will allow determining the optimal development of the coal mining industry in terms of minimal negative impact on the environment.

Key words: technogenically loaded regions, criteria for determining the impact of military operations, environmental conditions, mining and geological condition.

Державна установа «Науковий центр гірничої геології, геоекології та розвитку інфраструктури НАН України», м. Київ, Україна

Наталія Верельська

доктор геол. наук

e-mail: vnata09@meta.ua

<https://orcid/0000-0002-1440-6082>

Ігор Скопиченко

кандидат геолого-мінералогічних наук

e-mail: i.skorychenko@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0333-2698>

Стаття надійшла: 05.05.2024