

В.І. Бузило, А.В. Павличенко

## ЕКОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОГЕННІ НАСЛІДКИ ЛІКВІДАЦІЇ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ

*Проаналізовані екологічні та техногенні наслідки ліквідації вугільних шахт. Охарактеризовано особливості впливу масового закриття гірничих підприємств на стан об'єктів навколишнього середовища. Запропоновано комплекс заходів спрямованих на підвищення рівня екологічної та техногенної безпеки процесів ліквідації шахт.*

---

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЛИКВИДАЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

*Проанализированы экологические и техногенные последствия ликвидации угольных шахт. Охарактеризованы особенности влияния массового закрытия горных предприятий на состояние объектов окружающей среды. Предложен комплекс мероприятий направленных на повышение уровня экологической и техногенной безопасности процессов ликвидации шахт.*

---

### ENVIRONMENTAL AND MAN-MADE CONSEQUENCES OF COAL MINES ABANDONMENT

*Environmental and technogenic consequences of coal mines abandonment are analyzed. Features of massive abandonment influence of mining enterprises on objects condition of environment are characterized. A set of measures aimed at environmental improving and technogenic safety of abandonment processes of mines are proposed.*

---

#### ВСТУП

Вугільна галузь є важливою складовою промислового потенціалу України і забезпечує розвиток провідних галузей економіки. Від ефективності та стабільності її функціонування залежить подальший сталий розвиток держави та її енергетична безпека.

Шахтний фонд України застаріває: більше 70 відсотків усіх державних шахт працюють без реконструкції понад 30 років. Обсяги державного інвестування у відновлення шахтного фонду недостатні, а вугільні підприємства здебільшого нерентабельні й не можуть фінансувати інвестиційні проекти самостійно. Вичерпання ба-

лансових запасів, збитковість більшості шахт, складні гірничо-геологічні умови та нестабільна економічна ситуація призвели до масового закриття шахт [1 – 3].

В умовах структурної перебудови вугледобувної галузі закриття гірничих підприємств набуло значного поширення. З початку реструктуризації вугільної галузі (1996 р.) на закриття було передано 143 вугільних підприємства, з яких у повному обсязі забезпечено виконання робіт з ліквідації лише на 50 підприємствах [4].

Проведення реструктуризації вугільної промисловості шляхом ліквідації гірничих підприємств призвело до виникнення комплексу соціальних, економічних та екологічних проблем. Закриття гірничих підпри-

емств зумовлює непередбачуване погіршення екологічної ситуації, а масштабний характер цієї проблеми спричиняє катастрофічні наслідки. Нехтування в ході закриття шахт вимогами техногенної та екологічної безпеки призводить до істотних змін якості підземних і поверхневих вод, підтоплення і заболочування територій, засолення та забруднення річок, просідання земної поверхні тощо. Гострими є проблеми поведінки з відходами гірничих підприємств, зберігається дисбаланс між відпрацьованими та рекультивованими землями на гірничодобувних підприємствах, підтоплення територій закритих шахт і, як результат – зростання ризиків фізичного руйнування промислових об'єктів, житлових будинків і комунікацій на прилеглих територіях. Внаслідок цього значна кількість шахтарських міст перетворилися на території екологічного і соціального лиха [5 – 8].

Усе це пов'язане з тим, що при ліквідації шахт не проводилася комплексна науково-прогнозна оцінка стану довкілля у вугледобувних регіонах та не вивчалися наслідки подальшого впливу на компоненти навколишнього природного середовища вже ліквідованих шахт. Навантаження на навколишнє середовище, яке спричиняє діяльність шахт на всіх етапах функціонування, є одним із найважливіших факторів, який необхідно враховувати при визначенні напрямів подальшого розвитку національного вугільного сектору [9, 10].

Тому метою роботи є вивчення екологічних і техногенних наслідків реструктуризації вугільної галузі України та забезпечення екологічної та техногенної безпеки процесів масової ліквідації нерентабельних вугледобувних підприємств.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У результаті закриття шахт виникає значна кількість техногенних та екологічних проблем, які з часом все більше посилю-

ються. Базовими дослідженнями щодо ліквідації вугільних шахт є праці вчених: О.І. Амоші, Ю.М. Гавриленка, С.С. Гребьонкіна, Ю.Л. Звягільського, В.М. Єрмакова, В.Д. Рябічева, Ю.Ф. Креніди, І.Ф. Ярембаша та ін. Слід відмітити, що на даний момент відсутні чіткі механізми закриття шахт, які б враховували усі екологічні та техногенні наслідки від моменту припинення роботи технологічного обладнання до розробки стратегії сталого функціонування вугледобувних регіонів. У більшості випадків екологічні проблеми, які виникають на різних етапах ліквідації нерентабельних шахт, значно впливають на подальший розвиток і напрями використання прилеглих територій.

Проведення реструктуризації вугільної промисловості шляхом ліквідації гірничих підприємств призвело до виникнення комплексу соціальних, економічних та екологічних проблем, серед яких, зокрема:

- погіршення стану довкілля на територіях проведення ліквідаційних робіт;
- просідання земної поверхні, деформація та руйнування будівель та інженерних мереж на територіях проведення ліквідаційних робіт;
- змішування шахтних вод з питними водами підземних горизонтів;
- підтоплення земельних ділянок та житлових приміщень, утворення вибухонебезпечних метано-повітряних сумішей;
- скорочення кількості робочих місць;
- погіршення соціально-економічного стану шахтарських регіонів;
- збільшення кількості «депресивних» населених пунктів у зв'язку із закриттям містоутворюючих вугледобувних підприємств.

Основні екологічні та техногенні наслідки впливу процесів закриття гірничих підприємств на навколишнє середовище приведені на рис. 1.

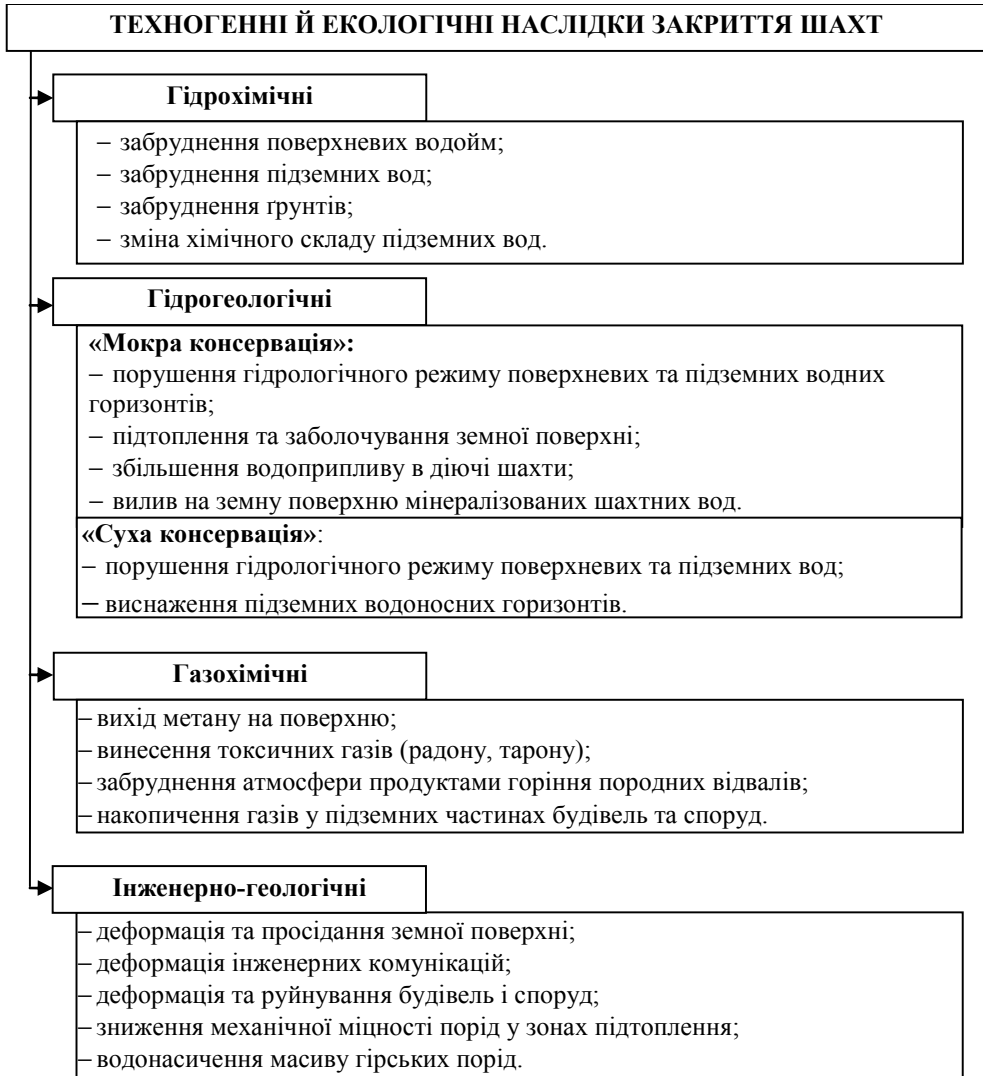


Рис. 1. Техногенні й екологічні наслідки ліквідації шахт

Усі перераховані процеси негативно впливають на стан об'єктів навколишнього середовища та здоров'я населення (рис. 2). Ліквідація господарської діяльності гірничодобувних підприємств не гарантує припинення їх впливу на компоненти довкілля.

Причинами такої ситуації є відсутність комплексного підходу до вирішення еко-

номічних, техногенних, екологічних та соціальних проблем ліквідації гірничих підприємств. Тому закриття шахт повинно проводитися таким чином, щоб уникнути негативного впливу на об'єкти довкілля та здоров'я населення, яке проживає на цих територіях.

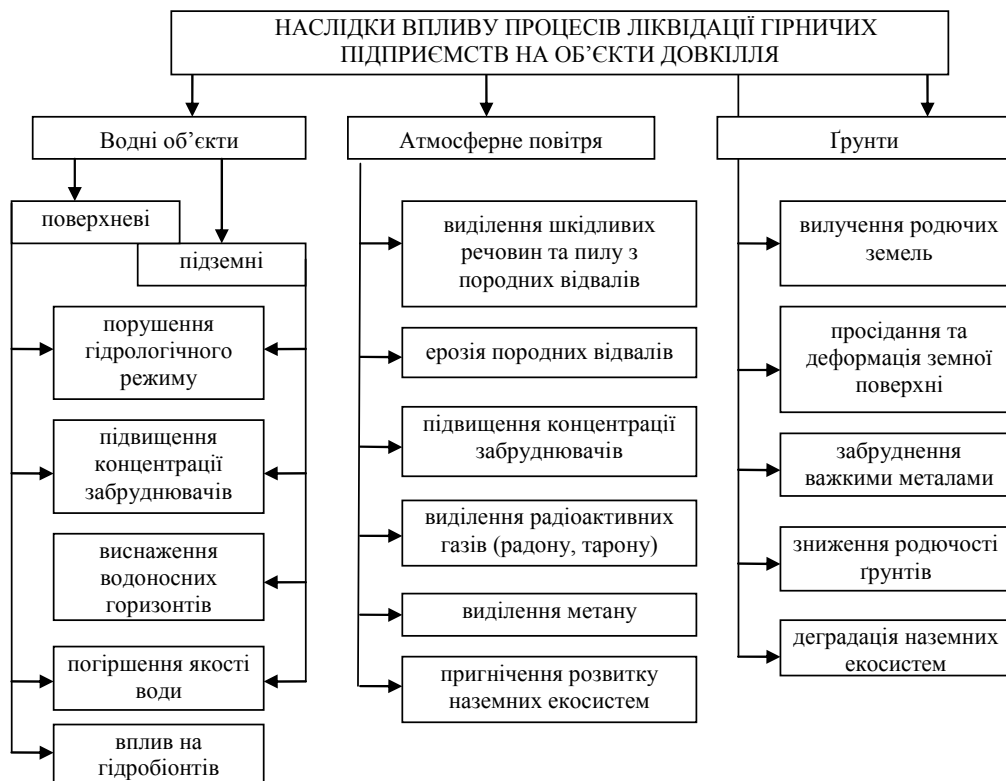


Рис. 2. Основні наслідки впливу процесів закриття гірничих підприємств на об'єкти довкілля

Для вирішення екологічних та техногенних проблем, що виникають на територіях вугледобувних регіонів, де відбувалася ліквідація гірничих підприємств, необхідно проводити дослідження, спрямовані на встановлення:

- механізмів деформації масиву гірських порід та земної поверхні при різних способах ліквідації вугільних шахт залежно від глибини та умов відпрацювання вугільних пластів;

- закономірностей деформації масиву гірських порід та земної поверхні під час затоплення гірничих виробок при застосуванні «мокрої консервації» вугільних шахт;

- механізмів активізації процесів осідання земної поверхні та деформації промислових об'єктів і житлових будинків над закритими шахтами;

- закономірностей забруднення підземних та поверхневих вод при різних способах ліквідації вугледобувних підприємств;

- механізмів забруднення об'єктів навколишнього середовища на територіях, прилеглих до породних відвалів ліквідованих шахт.

Результати досліджень будуть формувати теоретичну, практичну й інформаційну базу управління рівнями техногенної та екологічної безпеки при ліквідації вугільних шахт, яка є основою для розробки та впровадження високоефективних технологій під час закриття нерентабельних гірничодобувних підприємств. Це дозволить попередити виникнення небажаних екологічних проблем та створити сприятливі умови проживання для населення, а також забезпечити збереження і відтворення навколишнього природного середовища.

Проведений аналіз наслідків закриття нерентабельних вугільних шахт дозволив виявити великий спектр невирішених соціально-економічних і екологічних проблем. Процеси ліквідації шахт негативно впливають на стан довкілля та населення, яке проживає на територіях гірничодобувних регіонів.

Для виявлення та ліквідації негативних наслідків закриття шахт рекомендується проведення наступних заходів:

- здійснення моніторингу гірничих об'єктів під час їх експлуатації та після закриття гірничодобувних підприємств, що забезпечить виявлення й усунення негативних екологічних наслідків;

- пошук альтернативних варіантів розвитку території (вивчення природно-ресурсного та історичного потенціалу);

- розробка комплексних програм і проєктів, спрямованих на зниження рівня депресивності територій та підвищення їх привабливості для інвесторів;

- пошук інвесторів для реалізації програм і проєктів;

- проведення постійного контролю за реалізацією програм і проєктів;

- збільшення фінансування на проведення рекультиваційних робіт на порушених гірничими роботами землях, особливо на породних відвалах ліквідованих шахт;

- створення штучних ландшафтів на територіях, які порушені гірничими роботами, як раціональний шлях їх екологічної реабілітації;

- розробка та впровадження на гірничодобувних підприємствах ефективних технологій і технічних засобів очищення і демінералізації шахтних вод;

- забезпечення інженерного захисту населених пунктів від підтоплення внаслідок закриття шахт;

- проведення робіт з гасіння породних відвалів, технічної та біологічної рекультиватії;

- впровадження профілактичних заходів щодо самозаймання породних відвалів;

- удосконалення системи моніторингу стану навколишнього середовища на тери-

торіях масової ліквідації шахт.

Крім того, ефективне вирішення екологічних та економічних проблем, пов'язаних із закриттям шахт, вимагає перегляду нормативної бази, а також розробки додаткових механізмів фінансування процесу закриття шахт, особливо їх екологічної складової. При ліквідації шахт обов'язковою умовою має стати створення постійно діючих моніторингових центрів, які дозволять контролювати стан довкілля та розробляти заходи щодо його поліпшення.

Важливу роль у вирішенні проблем депресивних територій грає залучення місцевого населення для вибору альтернативних шляхів розвитку територій. Постійний екологічний контроль дозволить громадянам реалізувати свої права на екологічно безпечні умови навколишнього середовища.

Для покращення ситуації у вугледобувних регіонах виникає нагальна проблема впровадження методів управління рівнями техногенної та екологічної безпеки, оскільки впровадження такої схеми управління дозволить покращити ситуацію в регіонах закриття шахт і вирішити цілу низку еколого-соціальних проблем.

## ВИСНОВКИ

Реструктуризація вугільної галузі призвела до суттєвих змін виробничо-економічного потенціалу гірничопромислових регіонів. Припинення господарської діяльності шахт не гарантує поліпшення економічного та соціально-екологічного стану цих територій. Екологічний стан територій вугледобувних регіонів вимагає термінового впровадження комплексу природоохоронних заходів, які забезпечать еколого-збалансоване функціонування цих територій та дозволить громадянам ефективно реалізовувати свої права на екологічну безпеку.

При закритті шахт необхідно передбачати фінансування заходів, спрямованих на

попередження екологічних порушень, що дозволить поліпшити умови проживання населення на цих територіях. Вирішення екологічних та соціально-економічних

проблем територій, де відбувається масова ліквідація шахт, має стати основною складовою розвитку вугледобувних регіонів України.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бардась А.В. *Причини і еколого-економічні наслідки закриття шахт* / А.В. Бардась, В.В. Ситник // *Науковий вісник НГУ*. – 2009. – № 3. – С. 88 – 95.

2. Ляшенко О.Ф. *Економічні втрати від дострокового закриття вугільних шахт* // *Уголь України*. – 2001. – № 5. – С. 22 – 24.

3. *Реструктуризація вугільної отрасли України – путь к корпоративному управлению: монографія* / Грядущий Б.А., Петренко С.Я., Агеев В.Г. [и др.]; под ред. В.С. Тополова. – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2005. – 384 с.

4. Звягильский Е.Л. *О необходимости широкой модернизации угольной промышленности Украины: науч. докл.* / Е.Л. Звягильский, Ю.С. Залознова. – Донецк: Ин-т экономики НАН Украины, 2013. – 68 с.

5. *Техногенные последствия закрытия угольных шахт Украины: монографія* / [Гавриленко Ю.Н., Ермаков В.Н., Кренида Ю.Ф. и др.]; под ред. Ю.Н. Гавриленко, В.Н. Ермакова. – Донецк, 2004. – 631 с.

6. Гребьонкін С.С. *Геомеханічні та технологічні проблеми закриття шахт Донбасу: навч. посіб.* / С.С. Гребьонкін, В.М. Ермаков. – Донецьк: ДонНТУ, 2002. – 266 с.

7. Ворхлик И.Г. *Технология закрытия (ликвидации) угольных шахт: учеб. пособ. для вузов* / Ворхлик И.Г.,

Стрельников В.И., Ярембаш И.Ф.; под ред. И.Ф. Ярембаша. – Донецк: Норд-Пресс, 2004. – 238 с.

8. Gorova A. *Ecological problems of post-industrial mining areas* / A. Gorova, A. Pavlychenko, S. Kulyna // *Geomechanical processes during underground mining*. Leiden, The Netherlands: CRC Press/Balkema, 2012. – P. 35 – 40.

9. *Технологии обеспечения экологической и техногенной безопасности горнодобывающих регионов при ликвидации угледобывающих предприятий Украины: монографія* / [Бузило В.И., Гребенкин С.С., Ермаков В.Н. и др.]; под общ. ред. В.И. Бузило и С.С. Гребенкина. – Д.: Литограф, 2013. – 348 с.

10. *Шляхи забезпечення екологічної безпеки при ліквідації вугледобувних підприємств* / [В.І. Бузило, А.В. Павличенко, С.Л. Кулина, В.В. Кіященко] // *Розробка родовищ: щоріч. наук.-техн. зб.* – Д.: ТОВ «ЛізуновПрес», 2013. – С. 437 – 440.

## ПРО АВТОРІВ

Бузило Володимир Іванович – д.т.н., професор, директор гірничого інституту Національного гірничого університету.

Павличенко Артем Володимирович – к.б.н., доцент кафедри екології Національного гірничого університету.