

УДК 577.471

*П.І. Копач, Н.В. Горобець,
Т.Т. Данько, Л.В. Бондаренко*

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ГІРНИЧОДОБУВНИХ РЕГІОНІВ

*Інститут проблем природокористування та екології НАН України,
Дніпропетровськ*

На базі сучасної концепції моніторингу розроблено основні методологічні положення створення системи моніторингу навколишнього середовища гірничодобувних регіонів, в основу якої покладено принцип зонування території, яка піддається впливу, за фактором інтенсивності впливу і ступеню пошкодження довкілля.

С использованием современной концепции мониторинга разработаны основные методологические положения создания системы мониторинга окружающей среды горнодобывающих регионов, в основу которых положен принцип зонирования территории, которая подвергается техногенному влиянию, по факторам интенсивности влияния и степени повреждения окружающей среды.

Вступ

Гірничодобувний комплекс має важливе значення для економічного та соціального розвитку України. Наприклад, 20-25% надходжень до Державного бюджету України забезпечують гірничодобувні компанії, 45-50% експорту України складає мінеральна сировина. Однак функціонування гірничопромислового виробництва супроводжується величезними техногенними змінами навколишнього середовища, насамперед, в геологічному середовищі, що проявляється в активізації усіх геологічних процесів.

З початку 70-х років ступінь ураженості цими процесами зріс у 1,5-2 рази. Збільши-

лись площі, які зазнають підтоплення. У свою чергу підтоплення і водонасичення верхніх шарів землі спричиняє активізацію зсувів, збільшує площі просідання лесових ґрунтів. Активізація карстових процесів призводить до виведення з господарського використання значних за площею територій та загрожує функціонуванню важливих об'єктів народно-господарського комплексу. Порушення стабільного функціонування екосистем гірничодобувних регіонів призводить до критичного стану, і як наслідок, до надзвичайних ситуацій і екологічних катастроф.

Постановка та актуальність проблеми

Суспільство має навчитись керувати процесами масштабного техногенного впливу гірничодобувного комплексу на довкілля на різних рівнях: держави, регіону, міста, галузі чи окремого підприємства. На жаль, відсутність такої системи в Україні значно зужує можливість органів державної влади і управління обирати адекватний інструментарій при здійсненні державного регулювання розвитку цих регіонів.

Для оцінки екологічного стану довкілля в гірничодобувних регіонах слід, перш за все, мати достовірну інформацію про зміну всіх екологічних показників, які несуть інформацію про стан рослинного та тваринного сві-

ту, земельних і водних ресурсів, атмосфери з кліматичними ресурсами і характеризують стан екосистем за певний період спостережень. Отримання такої інформації про динаміку зміни кожного компонента екосистеми є досить важливою складовою в процесі прогнозування негативних змін та у прийнятті рішень для їх запобігання.

Екологічна безпека кожної держави є невід'ємною частиною її національної безпеки. Існуюча або прогнозована екологічна ситуація в державі має забезпечувати нормальне функціонування природних і техногенних систем, збереження здоров'я населення та генофонду нації. Вирішення завдань керування техногенним впливом підприємств гірничої галузі і є метою створення моніто-

© Копач П.І., Горобець Н.В.,
Данько Т.Т., Бондаренко Л.В., 2009

рингу навколишнього середовища гірничодобувних регіонів [1,2].

Створення системи комплексного моніторингу для гірничодобувних регіонів дозволить забезпечити оперативність надходження інформації, її повноту та здійснювати всебічну оцінку стану навколишнього середовища. Згідно з [3] «моніторинг регіональний – це спостереження за процесами та явищами в межах якогось регіону, де ці процеси та явища можуть відрізнитися як за природним характером, так і за антропогенним впливом від базового фону, характерного для всієї біосфери».

Поміж різних видів господарської діяльності гірничодобувна промисловість здійснює найістотніший техногенний вплив на навколишнє середовище, в зв'язку з цим держава вимагає здійснювати оцінку впливу підприємства на навколишнє середовище на всіх етапах його існування: на стадії проектування, в період будівництва та експлуатації і в післяексплуатаційний період. На кожному етапі функціонування гірничого підприємства проведення оцінки його впливу на навколишнє середовище має свої цілі:

- на етапі проектування підприємства оцінка впливу здійснюється з метою розробки природоохоронних заходів. Вимоги до матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище на першому етапі регламентує ДБН А.2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд»;

- на етапі інтенсивного функціонування підприємства метою оцінки впливу є контроль відповідності техногенного наванта-

ження на навколишнє середовище до екологічної ємності навколишнього середовища, розрахунок платежів за викиди забруднюючих речовин, оптимізація природоохоронних робіт;

- після закриття підприємства метою оцінки впливу є ліквідація негативних наслідків діяльності підприємства, контроль за рекультивацією, розробка природоохоронних та природовідновлювальних заходів.

Базою для проведення оцінки впливу на цих етапах є моніторинг навколишнього середовища підприємства, що є найнижчою ланкою в Державній системі моніторингу навколишнього середовища України (ДСМНС). Нині проведення ДСМНС покладено на дев'ятьох суб'єктів системи моніторингу: Мінприроди, МНС, МОЗ, Мінагрополітики, Держкомприродресурсів, Держкомлісгосп, Держводгосп, Держкомзем і Держжитлокомунгосп, причому контроль за конкретним компонентом природного середовища може здійснювати декілька суб'єктів. Системи контролю зазначених міністерств і відомств тісно не пов'язані між собою, вони не ставлять задачу раціонального використання природних ресурсів і збереження сприятливих для людини умов навколишнього середовища. Їхні дані не узгоджуються між собою і не можуть бути основою для довгострокового прогнозу і прийняття відповідних управлінських рішень.

Вплив на навколишнє середовище діяльності гірничого підприємства може здійснюватися в межах кількох адміністративних одиниць. Це призводить до складнощів в отриманні оперативної інформації.

Наша ідея вирішення проблеми

Структура моніторингу в гірничодобувних регіонах (МГР), методика і обсяги робіт з його організації та ведення визначаються проблемами, які пов'язані із сучасним станом довкілля та прогнозом змін цього стану у процесі будівництва, експлуатації чи ліквідації підприємства; нормативними документами, які регламентують вирішення цих завдань; умовами виконання робіт.

Виділення меж гірничодобувного регіону – важливий етап при створенні моніторингових систем цих регіонів. За визначенням Реймерса Н.Ф. [3] регіон – це простір, обме-

жений фізико-географічними, адміністративними чи будь-якими іншими границями, «безрозмірне» територіальне поняття, що використовується в багатьох галузях знань.

З огляду на те, що поняття «регіон» є одним із ключових понять при створенні моніторингу гірничодобувних регіонів наведено вище визначення слід уточнити. Виходячи з цільового підходу, границі регіону повинні визначатися завданнями та цілями досліджень.

Поняття «району та регіону» визначають різні в ієрархічному відношенні територіа-

льні одиниці. У такому значенні поняття «регіону» - це значна за площею територія, яка виділена за сукупністю взаємозалежних ознак, природних і соціально-економічних, яка має риси системи з територіальними підсистемами різних ієрархічних рівнів. Район – це територія, однорідна за комбінацією будь-яких груп подібних явищ чи об'єктів і яка обмежена границями (межами).

Існують різні підходи до виділення території як гірничодобувного регіону. Прикладом цього є виділення гірничопромислових регіонів та гірничорудних районів в роботах [4,5]. Кожен із зазначених регіонів та районів характеризується як специфічним набором корисних копалин, способом і масштабами видобування, так і відповідними особливостями екологічних та соціальних проблем, що виникли під впливом гірничопромислової діяльності. Різні варіанти виділення на одній і тій же території гірничих регіонів та районів пояснюється тим, що вони використовувалися для вирішення різних задач. Так, у першому варіанті [4] регіони і райони виділялися для вирішення задач геології, при цьому було враховано складність геологічної будови території, різноманітність геотектонічних структур та геодинамічних умов їхнього розвитку. У другому випадку [5] – для вирішення задач економіки: визначалися пріоритетні напрямки розвитку та освоєння мінерально-сировинної бази.

При створенні МГР на перше місце серед факторів за якими проходить розмежування територій з гірничодобувною промисловістю виходить екологічний: зміни навколишнього середовища на цій території обумовлені веденням гірничих робіт, тобто моніторинг створюється на території яка піддається впливу гірничого виробництва. Так, при дослідженні діяльності окремої вугільної шахти або групи шахт, регіоном є кам'яновугільний басейн у якому розташовані ці шахти. При розгляді басейну в цілому, за регіон варто приймати область чи групу областей. Наприклад, для Західного Донбасу регіоном є Дніпропетровська область.

Саме найменування - моніторинг гірничодобувних регіонів – говорить про те, що у даному разі моніторинг поєднує два аспекти – гірничий та екологічний. Об'єктами досліджень та контролю є гірничо-геологічні та екологічні умови гірничодобувних регіонів. Гірничий аспект визначає доцільність та

умови відпрацювання запасів з точки зору гірничого підприємства і людини, як основної виробничої сили. Гірничий аспект спрямований на захист підприємства від навколишнього природного середовища, від шкідливих з точки зору його функціонування природних факторів, процесів та явищ (морози, зсування бортів і затоплення розрізів, загазованість гірничих виробок, гірничі удари тощо). Призначення моніторингу за даним напрямком - інформаційне забезпечення успішного та рентабельного функціонування підприємства, його промислової безпеки. Екологічний аспект моніторингу спрямований на захист навколишнього природного середовища від впливу гірничого підприємства. Часто на практиці ці два аспекти досить важко поєднати.

Особливості системи МГР. При створенні системи моніторингу пошкодження параметрів навколишнього середовища при розробці родовищ корисних копалин враховуються такі його особливості:

- *комплексність*: вплив охоплює усі компоненти навколишнього середовища: атмосферне повітря, підземні та поверхневі води, ландшафти, ґрунти, надра.

- *інтенсивність*: вплив має агресивний характер: порушуються великі об'єми надр, проводяться вибухові роботи, вилучаються значні обсяги води тощо;

- *регламентація*: характер впливу, інтенсивність і тривалість впливу заздалегідь відомі, так як усі технологічні операції виконуються згідно виробничого плану.

- *просторово-часовий вимір*: вплив не обмежується границями гірничого відводу та терміном експлуатації родовища.

- *післядія впливу*: негативні зміни в навколишньому середовищі проявляються і після закінчення терміну експлуатації родовища.

Система моніторингу навколишнього середовища гірничодобувних регіонів має бути частиною системи державного моніторингу навколишнього середовища.

Вплив гірничодобувних підприємств на компоненти природного середовища визначається такими основними факторами, як природні геологічні умови та способи розробки родовища. На основі цього визначено об'єкти та функції системи моніторингу для гірничодобувних регіонів.

Об'єкти системи МГР. Об'єктами МГР є: техногенні об'єкти (гірничі виробки, відвали розкривних і вміщуючих порід, хвостосховища, відстійники й накопичувачі дренажних та інших технічних вод, транспортні комунікації тощо), які сформовані в процесі видобутку, транспортування, переробки корисних копалин, використання надр, що не пов'язано з видобутком корисних копалин і рекультивативі порушених земель; природні об'єкти (геологічне середовище, гідросфера, атмосфера, біосфера) у зоні шкідливого впливу гірничих робіт; родовища підземних вод у зоні шкідливого впливу господарської діяльності; джерела забруднення й порушення навколишнього середовища при користуванні надрами; підроблені об'єкти поверхні; земна поверхня над родовищами корисних копалин, у частині питань її забудови; запаси корисних копалин, гірничотехнологічне устаткування, що значиться на обліку; природоохоронні споруди, які призначені для запобігання шкідливого впливу гірничих робіт на навколишнє середовище.

До основних *технологічних процесів*, на які поширюється дія системи моніторингу навколишнього середовища гірничодобувних регіонів відносяться: розкриття й підготовка родовища корисної копалини; добувні (очисні) роботи; первинна переробка мінеральної сировини; транспортування й складування корисних копалин у межах гірничого відводу; розміщення розкривних (вміщуючих) порід і відходів переробки мінеральної сировини; поховання в надрах шкідливих речовин і відходів виробництва, скидання стічних вод; дегазація й осушення родовищ корисних копалин; геологорозвідувальні роботи; здійснення заходів щодо забезпечення стійкості гірничих виробок, безпеки гідротехнічних споруд і охорони підроблених об'єктів поверхні; будівництво й експлуатація не пов'язаних з видобутком корисних копалин підземних об'єктів; рекультивативі порушених гірничими роботами земель; ліквідація (консервація) гірничого підприємства.

Функції системи МГР. До основних *функцій* системи моніторингу навколишнього середовища для гірничодобувних регіонів відносяться спостереження: за стійкістю уступів кар'єрів і укосів відвалів, захисних дамб накопичувачів промислових відходів; за станом підземних гірничих виробок,

включаючи свердловини і ведення робіт по закладці виробленого простору; за підробляємими будинками, спорудами й природними об'єктами; за станом масиву гірських порід у зоні впливу гірничих робіт; за станом гідротехнічних споруд в організаціях, підконтрольних органам державного гірничого нагляду; за витратою, рівнем і складом підземних вод при веденні водознижувальних робіт; за забрудненням, яке виникло у результаті користування надрами, атмосфери, поверхневих вод і геологічного середовища, включаючи підземні води; за дотриманням установленого режиму в зонах і округах санітарної й гірничо-санітарної охорони родовищ підземних вод, а також корисних копалин, віднесених до категорії лікувальних; за забудовою площ залягання корисних копалин; за станом лісового фонду в зоні шкідливого впливу гірничих робіт; за лавино-, селе-, і зсувонебезпечними ділянками; обліком руху запасів корисних копалин і втрат при їхньому видобутку й первинній переробці; обліком утворення, накопичення й використання розкривних і вміщуючих порід, відходів переробки мінеральної сировини; обліком скидань дренажних вод і викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище; обліком порушених (деградованих, забруднених) і рекультивованих (відновлених) земель; експертними оцінками й прогнозуванням шкідливого впливу гірничих робіт на навколишнє середовище, рівнем раціонального й комплексного використання запасів корисних копалин та забезпеченням охорони надр.

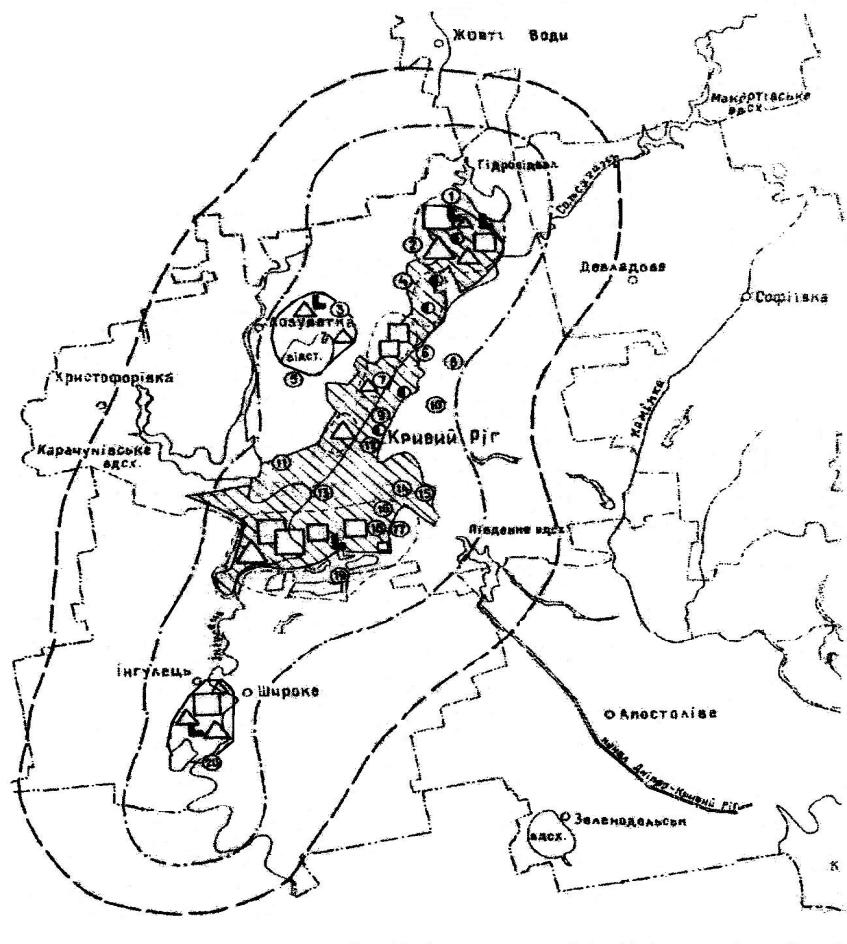
З метою забезпечення єдності інформаційних і методичних підходів проекти організації системи моніторингу навколишнього середовища для гірничодобувних регіонів мають узгоджуватися з організаціями відповідальними за ведення державного моніторингу.

Перелік контрольованих при веденні моніторингу навколишнього середовища для гірничодобувних регіонів параметрів, обсяги спостережень визначаються на підставі діючих нормативних документів, а також даних проведеної у встановленому порядку оцінки впливу на навколишнє природне середовище, з урахуванням загального екологічного навантаження території.

При ліквідації (консервації) підприємства з видобутку корисних копалин, моніторинг

за впливом ліквідованих (законсервованих) вироблень на навколишнє середовище здійснюється до моменту стабілізації гідрогеологічних умов і процесів зсування порушеного гірничими роботами масиву гірських

порід. Після завершення спостережень спостережливі свердловини передаються територіальним підрозділам МНС або ліквідуються за узгодженням з останнім у встановленому порядку.



УМОВИЦІ ПОЗНАЧЕННЯ

- — — Межа I зони впливу
- · - · - Межа II зони впливу
- - - - Межа II зон впливу
- Кар'єри
- △ Відвали
- Шахти
- └ Збагачувальні фабрики
- ⊕ Основні промислові підприємства Кривбасу: 1 - Північний ГЗК; 2 - Гранітний кар'єр; 3 - Центральний ГЗК; 4 - шахта "Гвардійська"; 5 - силікатний завод; 6 - теплова електростанція; 7 - шахта "Октябрська"; 8 - електрозавод; 9 - завод "Ремгормаш"; 10 - шахта ім. Артема; 11 - м'ясокомбінат; 12 - шахта "Гігант"; 13 - завод ГПС; 14 - коксохімічний завод; 15 - цементний завод; 16 - МК "Криворіжсталь"; 17 - домна №9; 18 - Новокриворізький ГЗК; 19 - Південний ГЗК; 20 - Ігулецький ГЗК

Рисунок – Зони впливу підприємств Кривбасу на навколишнє середовище

Визначення територіальних границь МГР. Функціонування гірничого підприємства створює певний вплив на навколишнє середовище, а тому територію, яка піддається цьому впливу, за ступенем інтенсивності ми розмежували на три зони:

- *I - зона кардинального перетворення* - безпосередньо територія гірничого відводу, в межах якої здійснюються всі технологічні операції з видобутку мінеральної сировини (геологічне середовище на цій території практично не підлягає відновленню);

- *II - зона підвищеного впливу* – територія, на якій здійсненні порушення природного середовища підлягають частковому чи повному відновленню до початкового (до-техногенного) стану;

- *III - зона зниженого впливу* – контрольна, яка не порушена впливом гірничого підприємства, проте для цієї території існує вірогідність прояву негативних змін навколишнього середовища.

В межах встановлених зон моніторинг здійснюється по кожному з компонентів навколишнього середовища. Особливості моніторингу (цілі, завдання, структура) для кожної зони свої. Для I зони – це, насамперед, моніторинг джерел забруднення, для II зони – моніторинг суміжних з гірничим виробництвом територій, для III зони – моніторинг характерних контрольних зон вибраних на території впливу. Критерій за яким визначається межа кожної зони для кожного

компоненту навколишнього середовища свій. Так, наприклад, для атмосферного повітря таким критерієм може бути гранично допустима концентрація (ГДК). В цьому випадку територія впливу гірничого підприємства на атмосферу ділиться на зони наступним чином: *I - зона кардинального перетворення* - безпосередньо територія гірничого відводу; *II - зона підвищеного впливу* – територія, забруднення на якій перевищують ГДК; *III - зона зниженого впливу* – територія, забруднення на якій знаходяться в межах ГДК, але перевищують фонові значення.

Шкідливий вплив на навколишнє середовище в межах гірничодобувного регіону, в залежності від територіального розташування підприємств, з часом може підсилюватися і зони впливу підприємств (по одному чи по декільком компонентах навколишнього середовища) можуть перекриватися. У разі коли параметри забруднення змінюються і межі встановлених зон переміщуються у бік розширення, тоді, наприклад, система моніторингу III зони змінюється на систему моніторингу II зони.

Для прикладу на рисунку наведено три зони впливу підприємств Криворізького залізничного басейну [6]. До системи моніторингу гірничодобувних регіонів залучаються всі три зони впливу гірничого виробництва. Територія за межами цих зон підлягає спостереженню згідно вимогам ДСМНС.

Висновки

1. Моніторинг навколишнього середовища гірничодобувних регіонів повинен стати найбільш ефективною інформаційно-аналітичною базою регулювання екологічної ситуації в районах видобутку корисних копалин.

Реалізація методології створення моніторингу довкілля на гірничих підприємствах регіонів дозволить забезпечити ефективний контроль і керування техногенним впливом

на навколишнє середовище з метою дотримання встановлених норм природокористування та підвищення екологічної безпеки території.

2. Завдяки встановленню зон впливу гірничих підприємств на компоненти довкілля структура моніторингу навколишнього середовища гірничодобувних регіонів стає більш гнучкою і оптимально змінюється в залежності від техногенного навантаження.

Перелік посилань

1. Ємець М.А. Сучасні системи екологічного моніторингу та ефективність їх функціонування // Екологія і природокористування. Зб. наук. праць ІППЕ НАН України. – Дніпропетровськ, 2008. - № 11. – С. 159-169.
2. Стратегія і тактика сталого розвитку / А.Г. Шапар, М.А. Ємець, П.І. Копач, О.К. Тяпкін, В.Б. Хазан – Дніпропетровськ: Моноліт. – 2004. – 313 с.
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
4. Атлас. Геологія і корисні копалини України. – Київ, 2001. – 168 с.

5. Міщенко В.С. Економічні пріоритети розвитку та освоєння мінерально-сировинної бази України. – К.: Наукова думка, 2007. – 259 с.

6. Долгова Т.И. Оцінка екологічної небезпеки масових вибухів у кар'єрах // Екологія і природокористування. – Дніпропетровськ, 2007. - № 10. - С. 132-136.

7. Звіт про НДР «Вивчення просторово-часового співвідношення можливих змін природної та техногенної складових показників стану навколишнього середовища». Том 1. – Дніпропетровськ: ІППЕ НАНУ, 2007. – 156 с.

***P.I. Kopach, N.V. Gorobets',* SUBSTANTIVE PROVISIONS OF METHODOLOGY
T.T. Dan'ko, L.V. Bondarenko OF CREATION OF THE SYSTEM OF MONITORING
OF ENVIRONMENT OF MINING REGIONS**

*Institute of problems on Nature Management & Ecology of National Academy of Sciences
of Ukraine, Dnepropetrovsk*

On the base of modern conception of monitoring the substantive methodological provisions of creation of the system of monitoring of environment of mining regions are developed, principle of zonirovaniya of territory which is added influencing is fixed in basis of which, after the factor of intensity of influencing and degree of damage of environment.

*Надійшла до редколегії 20 серпня 2009 р.
Рекомендовано членом редколегії канд. геол.-мін. наук О.К. Тяпкіним*