

# ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ENVIRONMENTAL SAFETY

УДК 55; 504; 574

**Oleksandr M. Trofymchuk**<sup>1</sup>, Corresponding member of NASU, D. S. (Technical),  
Professor, Director of the Institute  
ORCID ID 0000-0003-3782-4209 *e-mail:* [itelua@kv.ukrtel.net](mailto:itelua@kv.ukrtel.net)

**Mykhailo M. Korzhnev**<sup>1</sup>, D. S., Professor, leading researcher

**Yevheniy O. Yakovlev**<sup>1</sup>, D. S., Principal researcher

**Maria M. Kurylo**<sup>2</sup>, PhD, Associate Professor

**Sofia K. Kosharna**<sup>2</sup>, PhD student

<sup>1</sup>Institute of Telecommunication and Global Information Space of NASU, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Institute of Geology of National Taras Shevchenko University of Kyiv, Ukraine

## CONCEPTUAL APPROACHES TO ORGANIZATION OF MONITORING OF GEOLOGICAL ENVIRONMENT AND MINERAL RESOURCES OF UKRAINE IN MODERN TERMS

**Abstract.** *Monitoring of geological environment and mineral resources is a very important element, which provides functioning of all system of state administration in the field of environment protection, uses of natural resources and ecological safety in Ukraine, development of which the protracted historical period was determined by the mining minerals export of products of its processing. It stipulated critical, often close to catastrophic, state of geological environment in the basic mining districts of country. Especially a situation was aggravated in Donbas, where, in connection with the conduct of battle actions, out-of-control closing of mines and stopping of the mine waters pumping, an ecocatastrophe began to develop rapid rates.*

*The programs of ecological rehabilitation of mining regions must be based on the constantly operating real-time prognosis model of geological environment on the basis of the geographic information system with the debugged systems of monitoring of its different parts (hydrogeological, engineer-geological, seismic, contaminations of soils and surface water et al). At creation and functioning of such models in districts with the crisis and catastrophic state of environment financial resources will be distributed more rationally on warning and decision of concrete ecological problems which can arise up in case of realization of the most ecological risks expected in such model.*

*Main recommendations for renewal of the environmental monitoring system for the geological environment are the following: 1) creation of regional monitoring centers, which should be responsible for constantly functioning model; 2) renewal (or creation) monitoring networks for the state of geological environment, as the main suppliers of information for the constantly operating model; 3) development of mathematical hydrogeological models for increasing the probability of groundwater level forecasts and justification of measures for ecological rehabilitation of territories and the forecast of extraordinary ecological situations; 4) territory zoning under the risk of natural and natural-technogenic hazards; 5) creation of basin and territorial schemes for managing levels of underground and surface waters through the integrated use of horizontal and vertical (including underground mine) drains; 6) substantiation of priority and long-term measures to respond to prevailing impacts of ecological changes within territories on the economy structure, the employment composition of local population, the potential of sustainable development.*

*One of important tasks to monitoring of raw mineral-material base in modern terms is development of mechanisms of bringing in of investments in geological industry. The purpose of geological and economic monitoring is to ensure the process of decision making at different administrative levels, on the one hand, and creation of information base for the economic evaluation of natural resources, on the other hand, and these components are interrelated parts of the same process.*

*Information at operating and potential mining objects must be complemented by the indexes of economic and ecological character, shown out on the level of state statistics, and (on possibility) maximally open. It is proposed indicators for monitoring mineral resource base for different stages of development: for reconnaissance, prospecting, exploration and exploitation of deposits. The following groups of indicators are recommended for each stage of development: geological, mining, technological, economic and financial, environmental. This list requires careful processing to really reflect the environmental impact of mining and other industrial companies, environmental risks that arise on the territory of their influence, and economic losses. The latter concerns not only direct losses and those arising from non-receipt of profits from territory use in other activities (e.g. agricultural or tourism).*

*The proposed monitoring systems include objects for all types of subsoil use and include implementation at the local, regional, and state levels.*

**Keywords:** *monitoring; system of state administration; use of mineral resources; ecological safety; constantly operating prognosis model of geological environment*

**О.М. Трофимчук<sup>1</sup>, М.М. Коржнев<sup>1</sup>, Є.О. Яковлєв<sup>1</sup>, М.М. Курило<sup>2</sup>, С.К. Кошарна<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, м. Київ, Україна

<sup>2</sup>ННІ «Інститут геології» Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

## **КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА І МІНЕРАЛЬНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

**Анотація.** *Моніторинг геологічного середовища і мінеральних ресурсів є дуже важливим елементом, що забезпечує функціонування всієї системи державного управління у сфері охорони довкілля, використання природних ресурсів і екологічної безпеки в Україні, розвиток якої тривалий історичний період визначався видобутком мінеральної сировини і експортом продуктів її переробки. Це обумовило критичний, часто наближений до катастрофічного,*

стан геологічного середовища в основних гірничодобувних районах країни. Особливо ситуація загострилася на Донбасі, де, у зв'язку з веденням бойових дій, неконтрольованим закриттям шахт і припиненням відкачки шахтних вод, швидкими темпами почала розвиватися екологічна катастрофа.

Програми екологічної реабілітації гірничодобувних районів повинні спиратися на постійно діючу в режимі реального часу прогнозна модель геологічного середовища на основі географічної інформаційної системи з налагодженими системами моніторингу різних його складових (гідрогеологічного, інженерно-геологічного, сейсмічного, забруднення ґрунтів і поверхневих водойм та інших). При створенні її функціонуванні таких моделей у районах з кризовим і катастрофічним станом довкілля фінансові ресурси будуть розподілятися більш раціонально для попередження і вирішення конкретних екологічних проблем, які можуть виникати у випадку реалізації розрахованих у такій моделі найбільших екологічних ризиків.

Одним із важливих завдань моніторингу мінерально-сировинної бази в сучасних умовах є розробка механізмів залучення інвестицій у геологічну галузь. Інформація про діючі і потенційні об'єкти використання надр має бути доповнена показниками економічного і екологічного характеру, виведеними на рівень державної статистики, і (по можливості) бути максимально відкритою.

**Ключові слова:** моніторинг; система державного управління; використання мінеральних ресурсів; екологічна безпека; постійно діюча прогнозна модель геологічного середовища

## Вступ

Поняття моніторингу навколишнього середовища вперше було запропоновано Р. Менном у 1972 р. на Стокгольмській конференції ООН. Зараз це загальноприйнята система, яка розподіляється на декілька підсистем і видів.

Еколого-геологічний моніторинг, або моніторинг геологічного середовища (ГС) – це система режимних спостережень, оцінки, прогнозу і розробки рекомендацій щодо оптимального управління геологічним середовищем або його частиною, яка виконується за попередньою програмою з метою забезпечення оптимальних екологічних умов для людини і біоти.

Змістовну інформацію про види моніторингу ГС та основні групи спостережень і досліджень при їх проведенні можна знайти у підручниках з екологічної геології [11 та ін.]. Моніторинг у них розглядається як система процедур, які групуються в цикл: спостереження – оцінки стану середовища за їх результатом – прогноз змін середовища – розробки рекомендацій на основі цього прогнозу щодо управлінських рішень – передача рекомендацій в управлінські структури. Потім спостереження поповнюються новими даними з урахуванням наслідків управління і процедури повторюються на нових циклах.

У залежності від ступеня комплексності і направленості моніторингу виділяють спостереження за наступними елементами геологічного середовища:

- склад, стан, властивості і зміни ґрунтів, гірських порід, техногенних ґрунтів;
- режим, динаміка і геохімія підземних вод;
- екзогенні і ендегенні геологічні процеси (карст, суфозія, зсуви, обвали, землетруси тощо);
- інженерно-геологічні властивості і явища;
- рельєф (техногенні порушення, розчленування, динаміка змін тощо);
- процеси взаємодії інженерних споруд і геологічного середовища (усадки ґрунтів, стан і зокрема цілісність фундаментів, витoki техногенних вод тощо).

## Моніторинг у системі державного управління у сфері охорони довкілля, використання природних ресурсів і екологічної безпеки

Ядром системи екологічної безпеки є система державного управління, яка має забезпечувати задовільний стан довкілля у звичайному режимі та його ефективний моніторинг. Її метою, з одного боку, є попередження негативного впливу на довкілля господарської діяльності відомств, підприємств, окремих юридичних і фізичних осіб, а з іншого – стеження за негативними тенденціями природних та техногенних змін довкілля і розвитком екологічних ситуацій. Крім того, суттєвим у такій системі є відпрацьовані і закріплені на законодавчому рівні фінансово-економічні механізми концентрування коштів як для забезпечення її функціонування, так і для попередження (і це головне) виникнення надзвичайних ситуацій і катастроф та ліквідації їх наслідків і екологічної реабілітації територій.

Збалансована система державного управління у сфері екологічної безпеки повинна мати такі головні складові частини (рис. 1):

- ◆ регулювання природокористування і охорони довкілля, еколого-економічне нормування господарчої діяльності;
- ◆ контроль за використанням природних ресурсів та додержанням екологічних вимог, нормативів і стандартів;
- ◆ моніторинг стану довкілля та прогноз розвитку його негативних змін;
- ◆ прогнозування, попередження та упередження надзвичайних екологічних ситуацій і катастроф;
- ◆ екологічна реабілітація ушкоджених територій.

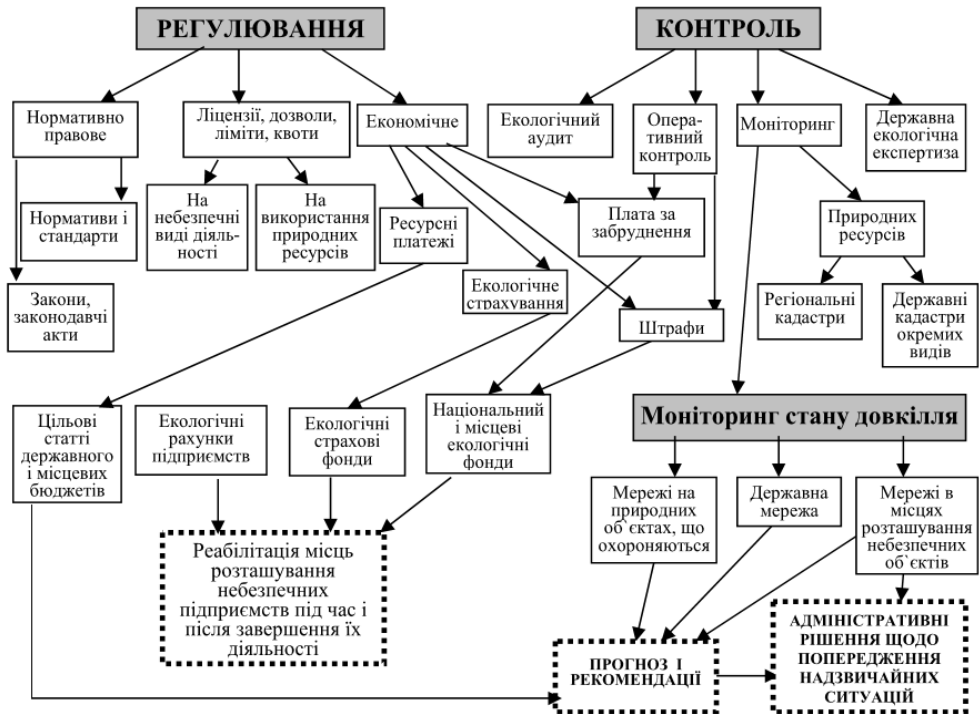


Рис. 1 – Загальна схема організації системи екологічної безпеки [5]

Головним механізмом їх взаємозв'язку є економічний, через платежі за користування природними ресурсами, за їх імпорт і експорт (мити), штрафи, систему екологічного страхування тощо, за рахунок яких формуються відповідні статті держбюджету, місцевих бюджетів, позабюджетні і страхові екологічні фонди для цільового спрямування коштів на заходи і програми щодо попередження надзвичайних екологічних ситуацій і катастроф та реабілітації довкілля. Економічний механізм у сфері екологічної безпеки повинен стати однією з визначальних частин загальної системи. Він має формуватися на основі удосконалення існуючих важелів економічного регулювання і стимулювання, за рахунок чого частка екологічних витрат у складі ВВП може бути істотно підвищена [6]. Необхідним елементом також має бути економічне стимулювання екологічно дружніх систем господарювання (використання «чистих» технологій та окремих технологічних процесів, невиснажливе використання природних ресурсів та ін.).

Система державного управління у сфері екологічної безпеки останнім часом зазнає змін. Так, наприклад, державна екологічна експертиза, що донедавна контролювала відповідність проектів, державних і галузевих програм вимогам екологічної безпеки, замінена на оцінку впливу на довкілля введеним в дію 18 грудня 2017 р. Законом України «Про оцінку впливу на довкілля», який впроваджує європейську модель процедури такої оцінки. Хоча сам закон не є досконалим у багатьох положеннях [2].

Державне управління в галузі екологічної безпеки та охорони природних ресурсів забезпечується насамперед діяльністю Мінприроди України, створення якого було першим кроком адміністративної реформи в цій сфері державного управління. Реформу доцільно продовжити шляхом передачі функцій державного управління в цій галузі до Мінприроди України з їх відокремленням від функцій управління господарською діяльністю з їх використання.

Дуже важливим є чітке розмежування функцій Мінприроди та Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Перше має виконувати функції державного управління переважно при звичайному стані довкілля, а друга – в умовах розвитку надзвичайних ситуацій і катастроф. Разом ці структури мають діяти при критичному і післякатастрофічному стані довкілля. Приблизно таким чином здійснюється державне управління у сфері екологічної безпеки і на даний час, але чіткого розмежування функцій і координації діяльності їм не вистачає.

Певні функції державного регулювання повинні мати обласні і міські державні адміністрації, ради народних депутатів всіх рівнів та інші органи державного управління. Всі ці питання повинен врегульовувати Закон України «Про екологічну (природно-техногенну) безпеку».

Попередження надзвичайних екологічних ситуацій і катастроф є ключовим елементом загальної системи державного управління у сфері екологічної безпеки. За звичайного стану довкілля це досягається шляхом виконання підприємствами, організаціями, юридичними чи фізичними особами своїх правових зобов'язань в рамках чинного законодавства. Дещо інша ситуація виникає в регіонах з кризовим і, особливо, критичним станом довкілля. Забезпечення екологічної безпеки у них ускладнюється тим, що зміна структури природокористування (закриття шахт та їх затоплення, скорочення зрошувальних площ, водокористування та ін.) викликає перебудову

природно-техногенних систем шляхом розвитку процесів в навколишньому середовищі, що часто мають небезпечний рівень. Головним в таких умовах стає виконання програм різного рівня (національних, державних, регіональних) і окремих технічних проектів поліпшення екологічного становища тієї чи іншої території, спрямованих на зниження ризику виникнення таких ситуацій і катастроф. Програми екологічної реабілітації повинні спиратися на постійно діючу в режимі реального часу прогнозу модель геологічного середовища на основі географічної інформаційної системи з налагодженими мережами моніторингу різних його складових (гідрогеологічного, інженерно-геологічного, сейсмічного, забруднення ґрунтів і поверхневих водойм та інших). При створенні й функціонуванні такої моделі фінансові ресурси будуть розподілятися більш раціонально на попередження і вирішення конкретних екологічних проблем, які можуть виникати у випадку реалізації розрахованих у такій моделі найбільших екологічних ризиків. Тому створення структурних підрозділів, підпорядкованих Мінприроді або обласним державним адміністраціям, які б відповідали за ведення цих моделей у гірничодобувних районах з критичним станом довкілля, є вельми актуальним.

Якщо критичний стан довкілля і балансування на межі виникнення екологічних катастроф може продовжуватися тривалий час, то розвиток самих надзвичайних ситуацій і катастроф переважно буває досить швидким з низьким рівнем керування. У такій ситуації необхідно посилити діяльність спеціальної служби моніторингу і прогнозу, яка має в оперативному режимі поставляти до штабів з боротьби з надзвичайною екологічною ситуацією (катастрофою) дані про зміни стану довкілля, його складових і про розвиток екологічної ситуації для прийняття відповідних рішень.

Екологічна реабілітація територій в умовах звичайного стану довкілля повинна здійснюватися постійно у рамках правових зобов'язань підприємств і місцевих органів влади та шляхом виконання місцевих екологічних програм. Загальний порядок прийняття державних і галузевих регіональних програм екологічної реабілітації, надання коштів на їх здійснення та відповідальність державних органів повинні визначатись Законом України «Про екологічну реабілітацію територій».

Реабілітація територій в період, коли надзвичайні екологічні ситуації і катастрофи вже відбулися і були ліквідовані, має проводитись також шляхом виконання програм екологічної реабілітації певного рівня. В умовах післякатастрофічного стану навколишнього природного середовища повинні продовжувати свою діяльність служби моніторингу і прогнозу, які були розгорнуті ще у кризовий період, але з врахуванням характеру та екологічних наслідків надзвичайних ситуацій і катастроф, які відбулись.

У сучасний історичний період Україна знаходиться в дуже складному стані радикальної перебудови системи державного управління і національної безпеки, перебуваючи в умовах війни. Після її закінчення актуальною буде організація системи моніторингу стану геологічного середовища Донбасу, що є необхідною умовою для проведення екологічної реабілітації його території [8]. На нашу думку, спочатку треба провести оцінку динамічного розвитку факторів погіршення екологічного стану ГС внаслідок проведених бойових дій і стихійного масового затоплення шахт. Для цього вважається необхідним виконання наступних першочергових заходів:

1. Створення «Центру моніторингових досліджень Донбасу», у складі якого головним має бути підрозділ, відповідальний за ведення і обслуговування постійно діючої моделі ГС Донбасу.

2. Відновлення (а точніше створення нових) мереж спостережень за станом складових ГС, як основних постачальників інформації для постійно діючої моделі ГС Донбасу.

3. Розробка математичних гідрогеологічних моделей для підвищення вірогідності прогнозів підйому рівнів підземних вод та обґрунтування заходів з екологічної реабілітації територій і прогнозу надзвичайних екологічних ситуацій (НЕС).

4. Районування території за рівнем ризику НЕС природного і природно-техногенного походження та розробка й обґрунтування складу і послідовності першочергових захисних заходів для їх попередження і ліквідації.

5. Проведення комплексного соціально-еколого-техногенного обстеження зон впливу регіонального підйому рівнів підземних вод внаслідок стихійного закриття шахт, в тому числі із залученням технологій дистанційного зондування Землі, експресних газо-геохімічних і геофізичних зйомок та наступним виділенням ділянок небезпечних змін ГС (підтоплення, забруднення водозаборів питних вод, підвищення міграції вибухонебезпечних газів та ін.).

6. Створення басейнових і територіальних схем керування рівнями підземних і поверхневих вод шляхом комплексного використання горизонтальних і вертикальних (в тому числі шахтних) дренажів, а також максимального відновлення дренаючої здатності річково-басейнової мережі.

7. Обґрунтування першочергових та довгострокових заходів з реагування на переважаючі впливи змін екологічного стану територій Донбасу на структуру економіки, склад зайнятості місцевого населення, потенціал сталого розвитку.

## **Сучасний стан екологічного моніторингу геологічного середовища в Україні**

Відповідно до Методичних рекомендацій з проведення моніторингу та наукового супроводження надрокористування замовником моніторингу мусить виступати надрокористувач, а здійснювати означений вид діяльності можуть виключно спеціалізовані державні геологічні підприємства, акредитовані Держгеонадрами [7]:

- Казенне підприємство «Південний еколого-геологічний центр»;
- ПАТ «Національна акціонерна компанія «Надра України»;
- ДКЗ;
- Державне геофізичне підприємство «Укргеофізика»;
- Український державний геологорозвідувальний інститут.

Спеціалізоване підприємство консулює відносно питань: послідовності виконання та вимог робіт, прописаних у програмі їх виконання; використання отриманих відходів гірничодобувних та переробних підприємств; складання відповідної звітності, що буде зберігатися у ДНВП «Геоінформ». Також має місце щомісячне звітування до Держгеонадр про стан виконання зобов'язань по укладених договорах з проведення моніторингу. Результатами аналізу особливостей проведення моніторингу геологічного середовища на різних об'єктах використання надр та етапах геологічного вивчення виокремлено його ключові позиції (табл. 1).

Таблиця 1

Роботи на нафту і газ	Роботи на тверді корисні копалини
<i>На етапі пошуково-розвідувальних робіт має включені:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- аналіз відповідності паспортів нафтогазо-перспективних об'єктів фактичним (первинним) матеріалам;</li> <li>- аналіз достовірності геологічних побудов (моделі об'єктів, стратиграфія, літологія, тектоніка, колектори, покришки, флюїдні контакти тощо);</li> <li>- аналіз результатів комплексних лабораторних досліджень та ін.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оцінка повноти і якості виконання бурових (гірничих) робіт, в тому числі обґрунтування мережі свердловин (гірничих виробок), глибини розвідки; забезпечення виходу керну, відбір орієнтованого керну, повнота каротажних досліджень, якість і повнота опису та опробування керну (забоїв, стінок виробок), зіставлення геологічних і каротажних даних;</li> <li>- аналіз технології буріння геологорозвідувальних свердловин на тверді корисні копалини (рецептури);</li> <li>- оцінка раціональності комплексу методів геофізичних і геохімічних досліджень;</li> <li>- оцінка повноти і якості опробування та лабораторних та технологічних досліджень порід та руд корисних копалин;</li> <li>- оцінка якості геологічних побудов розрізів і карт, погоризонтних планів та вертикальних проєкцій.</li> </ul>
<i>На етапі геологозйомочних робіт:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- оцінка схем та повноти і якості обробки проб;</li> <li>- аналіз повноти комплекту карт та їх кондиційності;</li> <li>- оцінка збереження та використання геологічної інформації і кернавого матеріалу та результатів його досліджень та ін.</li> </ul>	
<i>На етапі спорудження та випробування</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- аналіз рецептур та параметрів промивальних рідин для буріння свердловин та розкриття продуктивних горизонтів;</li> <li>- аналіз рецептур тампонажних розчинів, їх фізико-хімічних властивостей та відповідність геологічним умовам;</li> <li>- оцінка якості випробування свердловин в процесі буріння всіма типами випробувачів та розрахунків гідродинамічних параметрів пласта та ін.</li> </ul>	
<i>На етапі розробки:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- моніторинг щорічного сумарного видобутку нафти, газу, конденсату і води окремо по покладах;</li> <li>- аналіз результатів та систем розробки кожного покладу;</li> <li>- моніторинг депресій, дебетів нафти, газу, конденсату і води від початку розробки до дати підрахунку запасів, пластового тиску з обов'язковим заміром на початковій стадії розробки, газовмісту нафти, ступеня обводненості продукції, що вилучається з надр;</li> <li>- оцінка кількості води, закачаної у пласт;</li> <li>- аналіз методів інтенсифікації видобутку.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оцінка заходів з оптимізації засобів видобутку корисних копалин та попередження аварійних ситуацій;</li> <li>- моніторинг гідродинамічного режиму та хімічного складу підземних вод;</li> <li>- моніторинг стійкості бортів кар'єрів та відвалів порід;</li> <li>- аналіз різноманітних видів забруднення гірських порід, ґрунтів та поверхневих вод;</li> <li>- моніторинг величин механічного напруження гірських порід, показників міцності покрівлі (у підземних виробках), розмірів мульд просідання.</li> </ul>



Рекомендаціями щодо визначення вартості проведення моніторингу та наукового супроводження надрокористування, затвердженими Держгеонадрами, вартість послуг з моніторингу має визначатися як сума коштів, необхідних для відшкодування прямих, загальновиробничих та адміністративних витрат, понесених організацією при виконанні зазначених робіт, з урахуванням нормативних витрат матеріально-технічних ресурсів, вільних цін, податків, зборів та обов'язкових платежів, а також прибутку (планових накопичень). І найбільш коштовною частиною моніторингу вважається саме технічне забезпечення.

Відсутність належного контролю за станом геологічного середовища у сукупності із прийнятим 28 січня 2015 р. рішенням Кабміну (постанова № 42) щодо присвоєння умові про проведення моніторингу у дозволах та угодах на користування надрами необов'язковості, на наш погляд, конфліктує із проголошеним політичним курсом євроінтеграції. Даний висновок обумовлений ще й результатами аналізу державної стратегії регіонального розвитку на період до 2020 року, в рамках якого у переліку пріоритетних галузевих політик відсутня координація цілей та заходів, спрямованих на контроль за станом навколишнього середовища.

Створення умов для інвестування дієвої системи моніторингу, сприяння інноваціям шляхом проведення досліджень новими високотехнологічними методами буде суттєво сприяти заохоченню політики якісного моніторингу. За умови початку робіт в зазначеному напрямку доцільним є детальний аналіз європейського досвіду запровадження регіональної політики, що дасть можливість уникнути тих небажаних та помилкових векторів розвитку, з якими стикалися наші західні колеги, і допоможе розвиватися нашій стороні, пришвидшуючи процес запровадження необхідних змін в даному питанні.

У процесі розвитку мереж моніторингу важливо пам'ятати, що всі елементи геологічного середовища взаємопов'язані і виокремлювати при спостереженнях будь-який один елемент з цієї системи, не розглядаючи інші, методично невірно. Тому в ідеальному варіанті моніторинг геологічного середовища повинен бути комплексним, охоплювати не окремі частини, а всі елементи геологічного середовища.

Ще однією важливою умовою запровадження якісної системи моніторингу є раціональне розміщення точок спостережень, а також регулярність їх проведення. Проаналізувавши статистичні дані, зібрані ДНВП «Геоінформ України» за останні роки, було встановлено суттєвий спад обсягів моніторингових робіт після 2000 року аж до 2015 (табл. 2). Після чого процес почав відновлюватися, хоча і вкрай повільно.

Дана тенденція може бути пояснена винятково зростаючим занепокоєнням станом навколишнього середовища, зокрема у гірничодобувних регіонах, що супроводжується суттєвими фінансовими втратами як держави в цілому, так і приватних осіб, в особі надрокористувача.

Якщо відкинути динаміку розвитку екзогенних геологічних процесів, які гостро потребують контролю у видобувних регіонах, внаслідок гігантських обсягів коштів, необхідних для компенсації завданої ними шкоди, то наступним за величиною впливу на стабільний економічний розвиток регіонів є саме забруднення ґрунтів та порушення режиму і забруднення підземних та поверхневих вод у зонах впливу техногенних об'єктів. Так, несвоєчасні виявлення проблем у зонах впливу гірничодобувних та переробних

підприємств зумовили зростання обсягів витрат на охорону та відновлення навколишнього природного середовища у 2017 році до 11 936 126,2 тис. грн – суми, яка могла б бути суттєво нижча за умови достатньої кількості ділянок спостережень для своєчасного реагування на активізацію екзогенних геологічних процесів чи підвищення рівня концентрацій забруднюючих елементів.

Таблиця 2

Геологічні підприємства галузі	Кількість ділянок, на яких проводились спостереження, станом на				ЕГП, які спостерігаються на ділянках
	2000 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	
Схід ДРГП	9	0	0	0	зсуви, підтоплення
Донецьк ДРГП	26	6	11	14	зсуви, карст, абразія
ДП УГК (ДРГП «Північгеологія»)	72	32	11	18	зсуви, карст, ерозія, переробка берегів водосховищ
ПричорноморДРГП	67	5	5	10	зсуви, абразія
КП «Південукргеологія»	65	6	24	43	зсуви, абразія, підтоплення, карст
КП «Південекогеоцентр»	72	0	0	0	зсуви, карст, підтоплення, селі
НАК «Надра України» ДП «Західукргеологія»	52	2	8	11	зсуви, карст, ерозія просідання над гірничими виробками
НАК «Надра України» ДП «Центрукргеологія»	12	0	0	5	зсуви, переробка берегів водосховищ, ерозія
Всього	385	51	59	101	

У результаті аналізу проблеми дерегуляції системи екологічного моніторингу ГС можливо зробити наступні висновки:

- Нерівномірність розміщення спостережних точок в межах гірничодобувних регіонів суттєво зменшує можливості одержання достовірних відомостей щодо стану якості геологічного середовища та попередження виникнення надзвичайних ситуацій чи своєчасної ліквідації наслідків впливу гірничодобувних та переробних підприємств.

- Включення даної сфери до основних напрямків регіональної політики України в рамках курсу Євроінтеграції дозволить вирішити ряд проблемних моментів, що базуватиметься на:

- покращенні бізнес-клімату, що ґрунтується на регіональному потенціалі;
- підтримці розвитку інновацій, що забезпечать більш високий рівень екологічності виробництва та контролю над ним;
- створенні формату багаторівневого врядування за участю регіональних влад, органів місцевого самоврядування, а також громадянського суспільства та інших зацікавлених сторін.

- Запровадження регіональної політики в українських реаліях спонукатиме представників гірничодобувних підприємств на розробку своїх програм робіт на високому конкурентоздатному рівні, що дозволило б їм отримати допоміжне фінансування для регулярного проведення екологічного

моніторингу стану їх ліцензійних ділянок та мінімізації своїх екологічних витрат, що позитивно відобразатиметься на стані загальнодержавної мережі моніторингу та стані навколишнього природного середовища.

### Моніторинг мінерально-сировинної бази

Під моніторингом МСБ у сучасній літературі розуміють систему оперативного стеження, аналізу і прогнозу змін під впливом геолого-економічних та соціально-економічних чинників стану ресурсів і запасів мінеральної сировини, а також основних показників надрокористування. Важливою ланкою у системі державного управління, що відповідає за нього, є Державна комісія по запасах (ДКЗ) України, яка проводить державну експертизу матеріалів геолого-економічної оцінки запасів родовищ корисних копалин, узагальнює практику застосування законодавства з питань, що входять до її компетенції, розробляє пропозиції щодо його вдосконалення [10]. Головними її завданнями є встановлення кондицій на мінеральну сировину для обчислення запасів корисних копалин у надрах та прийняття рішень щодо кількості, якості та ступеня вивченості запасів розвіданих родовищ корисних копалин і стану підготовленості їх до промислового освоєння.

Власне для вдосконалення моніторингу МСБ необхідним є обґрунтування переліку показників, які треба відстежувати на всіх рівнях функціонування об'єкта. Показники геолого-економічного моніторингу мають забезпечувати досягнення цілей, для яких він проводиться (рис. 2).



Рис. 2 – Завдання геолого-економічного моніторингу та блоки показників моніторингової системи [1]

Можна виділити завдання загальнодержавного значення, які стосуються формування державної політики у сфері регулювання процесів раціонального використання надр, зокрема використання нормативно-правових та економічних механізмів регулювання, починаючи із визначення стратегічних видів корисних копалин, першочергових завдань для геологорозвідувальних робіт і закінчуючи визначенням платежів і податків, наданням квот і ліцензій, оцінкою збитків під час освоєння мінеральних ресурсів та ефективності природоохоронних заходів.

Іншого роду функції проведення геолого-економічного моніторингу пов'язані із потребами визначення поточної вартості надрокористування – рудопроявів, родовищ корисних копалин та їх ділянок відповідно до змін кон'юнктури ринку мінеральної сировини. Таким чином, метою проведення геолого-економічного моніторингу є забезпечення процесу прийняття управлінських рішень на різних адміністративних рівнях, з одного боку, і створення інформаційної бази для проведення економічної оцінки природних ресурсів, з іншого, причому ці складові є взаємопов'язаними частинами одного процесу.

Слід відзначити особливу роль геолого-економічної оцінки об'єктів надрокористування. Ця складова являє собою джерело інформації для спостереження за МСБ, надає відомості, зокрема, про ступінь геологічного та техніко-економічного вивчення, промислового освоєння надр, стану запасів і ресурсів корисних копалин за основними та супутніми компонентами. При цьому для ґрунтового проведення економічної оцінки родовищ і рудопроявів тощо безпосередньо використовують інформаційну базу моніторингу. Інакше кажучи, своєчасне спостереження, аналіз і прогноз розвитку МСБ та певних економічних процесів забезпечують високий рівень якості геолого-економічної оцінки надр.

*Показники освоєння родовищ корисних копалин.* Необхідність спостереження за конкретними показниками функціонування МСБ значною мірою визначається потребами, що виникають в процесі проведення геолого-економічної оцінки об'єктів надрокористування. За затвердженою Класифікацією запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр, геолого-економічна оцінка для об'єктів геологорозвідувальних робіт – це «періодичний аналіз результатів геологічного та техніко-економічного вивчення нагромаджень корисних копалин з метою встановлення їх промислового значення на основі визначення із зростаючою детальністю технологічної схеми видобутку і переробки мінеральної сировини, техніко-економічних показників виробничого процесу та фінансових результатів реалізації товарної продукції гірничого виробництва» [3]. Цей процес містить оцінку геологічних особливостей родовища, цінності корисної копалини і можливого економічного ефекту від використання видобутої мінеральної сировини. Геологічна частина оцінки ґрунтується на результатах геологорозвідувальних робіт, які узагальнюють під час підрахунків запасів. Економічні показники визначають можливий економічний ефект від використання запасів. Нижче наведено основні показники, що використовують у сучасній практиці оцінки родовищ корисних копалин:

- 1) бортовий вміст;
- 2) геологічні запаси руди;
- 3) геологічні запаси корисних компонентів;
- 4) середній вміст у геологічних запасах;
- 5) втрати видобування;
- 6) показник розубожування під час видобування;
- 7) промислові запаси руди;
- 8) промислові запаси корисних компонентів;
- 9) середній вміст у промислових запасах;
- 10) річна виробнича потужність підприємства, за об'ємами гірської маси та руди;
- 11) показники збагачення мінеральної сировини;
- 12) вилучення корисних компонентів в концентрат;
- 13) вихід концентрату;
- 14) вміст корисних компонентів у концентраті;
- 15) річне виробництво та обсяг реалізації готової продукції;
- 16) капіталовкладення в промислове будівництво:
  - інвестиції в рудник,
  - інвестиції у фабрику,
  - інвестиції в допоміжні об'єкти (транспортні, енергетичні тощо);
- 17) капіталовкладення в житлове і побутове будівництво;
- 18) експлуатаційні витрати на 1 т руди:
  - на видобуток,
  - на збагачення;
- 19) річні експлуатаційні витрати;
- 20) ціна 1 т товарної продукції;
- 21) річний та валовий дохід від реалізації;
- 22) амортизаційні відрахування;
- 23) податки, платежі, відрахування;
- 24) річний прибуток;
- 25) чиста поточна вартість;
- 26) строк окупності інвестицій;
- 27) показник рентабельності інвестицій;
- 28) внутрішня норма прибутку;
- 29) рентабельність.

Оцінні показники можна поділити на кілька груп, що характеризують ті чи інші ознаки родовища. Показники геологічного блоку (1–9, 12–14) визначають кількісну та якісну характеристики родовища, технологічні особливості руд – запаси, вміст корисних та шкідливих компонентів, коефіцієнти розкриття, розубожування, вилучення в концентрат. Показники економічного блоку характеризують промислове використання запасів родовища та пов'язані з цим витрати – експлуатаційні та капіталовкладення (10, 11, 19–22), дохід та чистий прибуток гірничого підприємства (21–25); економічну ефективність освоєння родовища: поточну вартість, ефективність капіталовкладень у певне підприємство, рентабельність, норму прибутку тощо.

Врахування блоку *економічних показників* експлуатації родовищ забезпечує встановлення цінності родовищ, яке ґрунтується на визначенні різниці між вартістю видобутої продукції та сумарними витратами на її отримання та реалізацію. Відповідно до «Методики визначення вартості запасів і ресурсів корисних копалин родовища або ділянки надр, що надаються у користування» вартість ресурсів визначають з урахуванням експлуатаційних витрат, капітальних вкладень і доходів, при цьому вартість ресурсів розраховують як суму доходів, одержаних за весь розрахунковий період. Можливі доходи від освоєння родовища є досить чітким орієнтиром для оцінки об'єкта на всіх стадіях геологорозвідувальних робіт, навіть на початкових, коли визначення витратних частин прямими розрахунками є майже неможливим.

Із економічних показників слід відзначити необхідність спостереження за інформацією щодо виробничих потужностей об'єктів надрокористування. Такі дані досить важливі у разі попередньої оцінки родовищ, коли проведення повноцінного вартісного аналізу грошових потоків неможливе через недостатню кількість даних. Із застосуванням емпіричних правил та методів порівняльного підходу можливо визначити прогностичні показники виробничих потужностей, від яких залежить і обсяг випущеної продукції. Зокрема, такі показники відстежуються у виданнях Геологічної служби США [minerals.usgs.gov]. Хоча існує думка, що ця інформація дає уяву про потенційні промислові потужності підприємства, а не про реальні обсяги виробництва, треба зауважити, що для цього визначають окремі показники обсягів виробництва мінеральної сировини. А показник виробничої потужності видобувних підприємств більше слугує для проведення економічної оцінки об'єктів.

Геологічні та гірничотехнічні характеристики родовищ, які не мають кількісного відображення у вибраних показниках, як правило, відбиваються у відповідних економічних характеристиках. Наприклад, складність геологічної будови об'єкта, гідрогеологічних умов визначає розмір експлуатаційних витрат на видобуток корисних копалин; технологічний тип руд – розмір витрат на збагачення сировини.

Наведені показники визначають для об'єктів, ступінь геологічного та техніко-економічного вивчення яких дає змогу це зробити.

Для *перспективних площ та рудопроявів* корисних копалин досліджують можливі геологічні характеристики об'єкта, визначаючи їх геолого-промисловий тип. Наявність даних щодо такої класифікації дає можливість уточнювати перспективність проявів і територій. Для ресурсів корисних копалин рекомендовано такі показники: кількість прогностичних ресурсів, т; кількість перспективних ресурсів, т; площа перспективної ділянки, км<sup>2</sup>; розмір перспективної площі, км<sup>2</sup> (проведення робіт м-бу 1:200 000 - 1:100 000, 1:50 000 - 1:25 000, пошуково-оцінювальних робіт, розвідувальних робіт). За такими самими принципами треба визначати показники ефективності проведення ГРР. В першу чергу це стосується витрат на проведення вищезгаданих робіт, які встановлюють за видами корисних копалин та по окремих регіонах і районах.

Всі виявлені родовища та рудопрояви підлягають моніторингу відповідно до діючої Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр [3, 10]. Для об'єктів МСБ з кожного виду корисних копалин треба визначати такі показники: балансові запаси (категорій А + В + С<sub>1</sub>); умовно балансові запаси (категорій С<sub>2</sub>); запаси, промислове значення яких не встановлено; розвідані (доведені) запаси; попередньо розвідані (доведені) запаси; попередньо розвідані (ймовірні) запаси; перспективні ресурси; прогностичні ресурси.

До загальних даних можна віднести також інформацію про кількість родовищ корисних копалин і рудопроявів, ступінь їх геологічного вивчення й промислового освоєння, кількість і якість підтверджених запасів та прогностичних й перспективних ресурсів; для деяких видів корисних копалин об'єкти класифікують за геолого-промисловими типами та технологічними типами руд.

Із макроекономічних показників, які найчастіше відстежують у сучасних вітчизняних довідниках, є видобуток корисних копалин і виробництво конкретних видів сировини, їх споживання вітчизняними підприємствами, обсяги й вартість експортних та імпорتنних поставок, а також ціни на мінеральну сировину на різних регіональних ринках.

Основними економічними показниками, що характеризують сучасний стан і впливають на динаміку ринків мінеральної сировини, є ціна, співвідношення попиту і пропозиції сировини на внутрішньому, регіональному та міжнародному ринках, якісні і кількісні характеристики експортно-імпорتنних поставок.

Визначальним для розрахунків економічної оцінки об'єктів надрокористування є значення *ціни на мінеральну сировину*. Виходячи з ціни на мінеральну сировину, виконують усі техніко-економічні розрахунки. Статистичне вивчення цін потребує розгорнутої системи показників. Вона має достатньо визначати відмінності ринкових цін: асортиментну, територіальну, часову, різних субринків. Відповідно до методики визначення вартості запасів і ресурсів корисних копалин родовища або ділянки надр, що надаються у користування, «визначення вартості ресурсів здійснюється на основі техніко-економічних розрахунків, що проводяться, виходячи з прогнозованої *ціни* на першу товарну продукцію, одержану з основних, спільно залягаючих і супутніх корисних копалин та компонентів або продуктів їх переробки, що підлягають реалізації гірничо-переробним (гірничодобувним) підприємством».

Найпоширенішими термінами, які використовують у визначенні ціни на мінеральну сировину в експортно-імпорتنних операціях, є FOB та CIF. Як правило, експортні ціни на мінеральну сировину вказують у термінах FOB, а імпорتنні – CIF. Термін FOB (free on board – безкоштовно до борту) означає, що виробник постачає свій товарний продукт, тобто концентрат, безкоштовно до оговореного місця, зазвичай до борту судна. Замість нього можуть використовувати залізничні вагони або вантажівки, і тоді застосовують інші скорочення (FOR – free on rail, або FOT – free on truck).

Стратегічним питанням, яке виникає під час економічної оцінки родовищ, є питання попиту на сировину певного родовища у майбутньому. В такому разі спочатку пропонують аналізувати історичний розвиток споживання.

Показники цього блоку рекомендують спостерігати по видах продукції за такими формами: ціна на 1 т (іншу одиницю) товарної продукції (cif, fob); обсяг та вартість імпорту мінеральної сировини; обсяг та вартість експорту мінеральної сировини; обсяги та структура виробництва мінеральної сировини; обсяги та структура споживання мінеральної сировини.

Залежно від рівня проведення моніторинг (локальний (об'єктний), регіональний та державний) можна поділити на відповідні групи. Завданням моніторингу МСБ на локальному рівні переважно є проведення геолого-економічної оцінки. Тому до цієї групи показників належать показники освоєння родовищ корисних копалин (табл. 3).

Таблиця 3

Показники	Одиниці виміру
Вміст корисних компонентів	%
Запаси корисних компонентів та руди	тис. т
Коефіцієнт розубожування	%
Коефіцієнт вилучення	%
Річна виробнича потужність підприємства	тис. т
Вилучення корисних компонентів в концентрат	%
Вихід концентрату	%
Вміст корисних компонентів у концентраті	%
Річне виробництво та обсяг реалізації готової продукції	тис. т
Капіталовкладення	тис. \$ / млн грн
Експлуатаційні витрати (річні, на 1 т продукції)	тис. \$ / млн грн, \$ / т
Ціна 1 т товарної продукції	\$ / т
Річний та валовий дохід від реалізації	тис. \$ / млн грн
Річний прибуток	тис. \$ / млн грн
Чиста поточна вартість	тис. \$ / млн грн
Строк окупності інвестицій	років
Показник рентабельності інвестицій	одиниці
Внутрішня норма прибутку	%

До групи показників моніторингу регіонального і національного рівнів належать загальні показники стану МСБ, макроекономічні показники та показники ринків мінеральної сировини (табл. 4).

Таблиця 4

Показники	Одиниці виміру
Балансові запаси (категорій A + B + C <sub>1</sub> )	тис. т
Умовно балансові запаси (категорій C <sub>2</sub> )	тис. т
Запаси, промислове значення яких не визначено	тис. т
Розвідані (доведені) запаси	тис. т
Попередньо розвідані (доведені) запаси	тис. т
Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	тис. т
Перспективні ресурси	тис. т
Прогнозні ресурси	тис. т
Ціна за одну тонну (ін. одиницю) товарної продукції (cif, fob)	\$ / т
Обсяг та вартість імпорту мінеральної сировини (по видах продукції)	тис. т, тис. \$ / млн грн
Обсяг та вартість експорту мінеральної сировини (по видах продукції);	тис. т, тис. \$ / млн грн
Обсяги та структура виробництва мінеральної сировини (по видах продукції)	тис. т
Обсяги та структура споживання мінеральної сировини (по видах продукції)	тис. т



*Екологічний блок.* На перший погляд будь-які екологічні показники, пов'язані з порушенням геологічного середовища під час видобутку і переробки корисних копалин, слід було б згрупувати за їх характером. Насправді такі показники практично неможливо вивести на рівень державної статистики, оскільки це потребує організації та проведення спеціальних досліджень і постійних моніторингових робіт на території діяльності всіх гірничодобувних і переробних підприємств. Для цілей з'ясування масштабів і наслідків впливу на довкілля видобутку і переробки мінеральної сировини на певний момент часу значно простіше сконцентрувати зусилля на врахуванні реально існуючих негативних екологічних наслідків різних чинників такого впливу, що зводиться до відносно простих показників, які легко отримати та обчислити (типу площ вилучених земель, кількості накопичених відходів, викидів у повітря, скидів у водне середовище, об'єму виробленого простору, площі забруднених чи ушкоджених територій тощо).

Екологічні показники характеризують діяльність гірничодобувних і переробних підприємств. Будь-яке підприємство (гірничодобувне чи переробне) визначається конкретними екологічними показниками впливу його діяльності на навколишнє середовище, більшість з яких легко вивести на рівень державної статистичної звітності. Такі показники можна згрупувати за наступними основними чинниками впливу.

*Порушення породного масиву внаслідок ведення гірничих робіт:* об'єм виробленого простору, зокрема із закладкою, м<sup>3</sup>; загальна площа просідань поверхні, км<sup>2</sup>; амплітуда просідань, м; площі підроблення річок, водосховищ, населених пунктів, км<sup>2</sup>; площа, уражена зсувами, км<sup>2</sup>; площа, уражена карстом, км<sup>2</sup>.

*Накопичення відходів гірничодобувного і збагачувального комплексу:* загальна кількість накопичених відходів, зокрема токсичних, тис. т; кількість відходів, тис. т/рік; кількість використаних відходів, тис. т/рік; кількість накопичених відходів, тис. т/рік.

*Вилучення земель:* загальна кількість, зокрема сільськогосподарського призначення, км<sup>2</sup>; під промислові споруди (промислові майданчики, хвостосховища, пруди-відстійники тощо), км<sup>2</sup>; під розміщення відходів і некондиційних корисних копалин (складування вмісних і розкривних порід, некондиційних руд тощо), км<sup>2</sup>.

*Порушення гідрогеологічного режиму:* площа депресійних воронок, км<sup>2</sup>; амплітуда воронок, м; площа підтоплених територій, км<sup>2</sup>.

*Забруднення ґрунтів, вод, повітря:* площі земель, на яких перевищені ГДК по групах забруднювачів, км<sup>2</sup>; кількість скидів промислових (шахтних, пластових тощо) вод у водне середовище, м<sup>3</sup>; мінералізація вод, г/л; кількість викидів забруднювальних речовин у повітря та їх склад.

Наведено дуже приблизний перелік екологічних показників, пов'язаний з діяльністю підприємств МСК, які треба вивести на рівень державної статистики. Цей перелік потребує ретельного опрацювання для реального відображення впливу підприємства на довкілля, екологічних ризиків, що виникають на території його впливу, та економічних збитків. Останнє стосується не лише прямих збитків, а й тих, що виникають внаслідок неотримання прибутків від використання території для іншої діяльності (наприклад, сільськогосподарської чи туризму).

## Висновки

З аналізу численних джерел інформації та наведених у даній роботі міркувань щодо організації моніторингу геологічного середовища і мінеральних ресурсів України в сучасних умовах можна зробити висновки, головні з яких зводяться до наступного:

- Моніторинг геологічного середовища і мінеральних ресурсів є дуже важливим елементом, що забезпечує функціонування всієї системи державного управління у сфері охорони довкілля, використання природних ресурсів і екологічної безпеки в Україні, розвиток якої тривалий історичний період визначався видобутком і експортом продуктів переробки мінеральної сировини. Це обумовило критичний, часто наближений до катастрофічного, стан геологічного середовища в її основних гірничодобувних районах. Особливо ситуація загострилася на Донбасі, де у зв'язку з веденням бойових дій, неконтрольованим закриттям шахт і припиненням відкачки шахтних вод швидкими темпами почала розвиватися екологічна катастрофа.

- Умови критичного стану довкілля і великого ризику виникнення надзвичайних екологічних ситуацій і катастроф в багатьох районах країни вимагають максимального використання всіх можливих джерел фінансування і коштів, накопичених в різних екологічних фондах. Програми екологічної реабілітації повинні спиратися на постійно діючу в режимі реального часу прогнозу модель геологічного середовища на основі географічної інформаційної системи з налагодженими мережами моніторингу різних його складових (гідрогеологічного, інженерно-геологічного, сейсмічного, забруднення ґрунтів і поверхневих водойм та інших). При створенні й функціонуванні таких моделей у районах з кризовим і катастрофічним станом довкілля фінансові ресурси будуть розподілятися більш раціонально на попередження і вирішення конкретних екологічних проблем, які можуть виникати у випадку реалізації розрахованих у такій моделі найбільших екологічних ризиків.

- Одним із важливих завдань моніторингу мінерально-сировинної бази в сучасних умовах є розробка механізмів залучення інвестицій у геологічну галузь. Інформація про діючі і потенційні об'єкти надрокористування має бути доповнена показниками економічного і екологічного характеру, виведеними на рівень державної статистики, і (по можливості) бути максимально відкритою.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Довгий С.О. Реструктуризація мінерально-сировинної бази України та її інформаційне забезпечення. / Довгий С.О., Шестопалов В.М., Коржнев М.М. та ін. – К.: Наукова думка, 2007. – 347 с.
2. Кашук Д. (11.06.2018) Що не так в законі про оцінку впливу на довкілля / Кашук Д. / <https://www.epravda.com.ua/columns/2018/06/11/637661/>
3. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр. // Офіційний вісник України – 1997. – № 19. – С. 104, код акту 700/1997.
4. Коржнев М.М. Концептуальні підходи до удосконалення системи екологічної безпеки в Україні. / Коржнев М.М., Міщенко В.С., Мовчан Я.І. та ін. – К.: РВПС України. – 2000. – 52 с.

5. Коржнев М.М. Природно-ресурсні основи розвитку суспільства. Підручник. / Коржнев М.М. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет». – 2004. – 173 с.
6. Міщенко В.С. Екоресурсні платежі в Україні / Міщенко В.С. // Економіка України, №10, 1998. – С. 40–46.
7. Наказ Державної служби геології та надр України від 15.02.2012 №44 «Про затвердження Методичних рекомендацій з проведення моніторингу та наукового супроводження надрокористування» / <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0044771-12/sp:max15>
8. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. – К.: ВАІТЕ, 2017. – 88 с.
9. Постанова Кабінету Міністрів України від 28.01.2015 №42 «Деякі питання дерегуляції господарської діяльності» / <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/42-2015-%D0%BF#n64>
10. Рудько Г.І. Наукове супроводження геологічних об'єктів з метою оптимізації використання ресурсів надр (моніторинг надрокористування) / Рудько Г.І., Гошовський С.В., Голуб П.С. та ін. – Київ – Чернівці, 2015. – 592 с.
11. Трофимов В.Т. Экологическая геология. Учебник. / Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. – М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2002. – 415 с.

Стаття надійшла до редакції 22.10.2018

## REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Dovgyj, S. O., Shestopalov, V. M., & Korzhnev, M. M. (2007). *Restructuring of Ukraine's mineral-raw materials base and its information support*. Kyiv: Naukova dumka (in Ukrainian).
2. Kashhuk, D. (2018, June 11). Shho ne tak v zakoni pro ocinku vplyvu na dovkillja. Retrieved from <https://www.epravda.com.ua/columns/2018/06/11/637661/> (in Ukrainian).
3. Korzhnev, M. M., Mishchenko, V. S., & Movchan, J. I. (2000). *Conceptual approaches to improving the environmental safety system in Ukraine*. Kyiv: RVPS Ukrai'ny (in Ukrainian).
4. Cabinet of Ministers of Ukraine. (1997). *Klasyfikacija zapasiv i resursiv korysnyh kopalyn derzhavnogo fondu nadr* (p. 104). Kyiv: Oficijnyj visnyk Ukrai'ny (in Ukrainian).
5. Korzhnev, M. M. (2004). *Natural resource basis of the development of society*. Kyiv: Publishing and Printing Center "Kyiv University" (in Ukrainian).
6. Mishchenko, V. S. (1998). Eco-resource payments in Ukraine. *Ekonomika Ukrai'ny*, (10), 40-46 (in Ukrainian).
7. Ukraine, Derzhavna sluzhba geologii' ta nadr. (2012, February 15). Order «Pro Zatverdzhennja Metodichnyh Rekomendacij Z Provedennja Monitoryngu Ta Naukovogo Suprovodzhennja Nadrokorystuvannja». Retrieved from <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0044771-12/sp:max15> (in Ukrainian).
8. *Ocinka ekologichnoi' shkody ta priorytety vidnovlennja dovkillja na shodi Ukrai'ny*. (2017). Kyiv: BAITE (in Ukrainian).
9. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2015, January 28). Resolution "Dejaki pytannja deregulacii' gospodars'koi' dijal'nosti". Retrieved from <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/42-2015-n#n64> (in Ukrainian).
10. Rud'ko, G. I., Goshovskij, S. V., & Golub, P. S. (2015). *Naukove suprovodzhennja geologichnyh ob'ektiv z metoju optyimizacii' vykorystannja resursiv nadr (monitoryng nadrokorystuvannja)*. Kyiv – Chernivtsi (in Ukrainian).
11. Trofimov, V. T., & Ziling, D. G. (2002). *Ecological geology*. Moscow: ЗАО «Geoinformmark» (in Russian).

Text of the article was accepted by Editorial Team 22.10.2018

**Трофимчук Олександр Миколайович**

член-кореспондент Національної академії наук України, доктор технічних наук, професор, директор Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України

**Адреса робоча:** 03186 Україна, м. Київ, Чоколівський бульвар, 13

**e-mail:** [itelua@kv.ukrtel.net](mailto:itelua@kv.ukrtel.net)

ORCID ID 0000-0003-3782-4209

**Коржнев Михайло Миколайович**

доктор геолого-мінералогічних наук, професор, провідний науковий співробітник Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України

**Адреса робоча:** 03186 Україна, м. Київ, Чоколівський бульвар, 13

**e-mail:** [itelua@kv.ukrtel.net](mailto:itelua@kv.ukrtel.net)

**Яковлев Євген Олександрович**

доктор технічних наук, головний науковий співробітник Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України

**Адреса робоча:** 03186 Україна, м. Київ, Чоколівський бульвар, 13

**e-mail:** [itelua@kv.ukrtel.net](mailto:itelua@kv.ukrtel.net)

**Курило Марія Михайлівна**

кандидат геологічних наук, доцент, доцент ННІ «Інститут геології» Київського національного університету ім. Тараса Шевченка

**Адреса робоча:** 03022 Україна, м. Київ, вул. Васильківська, 90

**Кошарна Софія Костянтинівна**

аспірант ННІ «Інститут геології» Київського національного університету ім. Тараса Шевченка

**Адреса робоча:** 03022 Україна, м. Київ, вул. Васильківська, 90