

УДК 338.82:622.27:553.042

Терехов Є.В.*кандидат економічних наук,
доцент кафедри прикладної економіки
Національного гірничого університету***ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДІЯЛЬНОСТІ
ГІРНИЧОДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА В РЕЖИМІ ЗЕМЛЕЗБЕРЕЖЕННЯ**

Стаття присвячена обґрунтуванню управлінських засад гірничого землекористування в режимі мінімізації техногенного навантаження на земельні угіддя. Визначені критерії раціонального використання земель в умовах відкритих гірничих розробок. Запропоновані принципи підходи до планування використання земель під розробку родовищ корисних копалин.

Ключові слова: режим землезбереження, відкриті гірничі розробки, земельні ресурси, техногенне навантаження, використання земель.

**Терехов Е.В. УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО
ПРЕДПРИЯТИЯ В РЕЖИМЕ ЗЕМЛЕСБЕРЕЖЕНИЯ**

Статья посвящена обоснованию управленческих основ горного землепользования в режиме минимизации техногенной нагрузки на земельные угодья. Определены критерии рационального использования земель в условиях открытых горных разработок. Предложены принципиальные подходы к планированию использования земель под разработку месторождений полезных ископаемых.

Ключевые слова: режим землесбережения, открытые горные разработки, земельные ресурсы, техногенная нагрузка, использование земель.

**Terehow E.V. IMPROVEMENT OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC RESULTS OF THE ACTIVITY OF MINING ENTERPRISE
IN THE REGIME OF LAND CONSERVATION**

The article is consecrated to the substantiation of conducting basics of mining land use in the regime of minimizing of technogenic loading on the agricultural land. The criteria of rational lands use in the conditions open-pit mining are determined. The principal approaches to the planning of lands use under the mineral deposit exploitation are proposed.

Keywords: regime of land conservation, open-pit mining, land resources, technogenic loading, land use.

Постановка проблеми. Земельні ресурси відкритої гірничої розробки становлять особливу проблему впорядкування земельного фонду держави. Їх відчуження відбувається у досить великому обсязі, але відновлюють порушені землі на низькому рівні. Земля, втрачаючи свої функціональні властивості, знецінюється і надовго вибуває з господарського обороту, будучи непривабливою для потенційних інвесторів. Техногенні ґрунти характеризуються низькою продуктивністю, екологічною нестабільністю та схильністю до деградації. Таким чином, діяльність гірничодобувних підприємств суттєво обтяжує навколишнє середовище, що вимагає перегляду ставлення їх керівництва до проблеми порушення земельних угідь. Це вимагає розробки управлінських засад трансформації діяльності гірничодобувних підприємств у режим землезбереження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема раціонального поводження із земельними ресурсами привертає увагу багатьох дослідників на міждисциплінарному рівні. Так, В.В. Постоловський, А.Є. Добринін, В.І. Прокопенко [1, с. 11] обґрунтували технологічні рішення, що дозволяють врахувати при плануванні об'єктів гірничої розробки вимоги ефективного відтворення техногенних ландшафтів, збереження ґрунтів. Науковці О.Г. Вагонова, С.В. Саллі [2, с. 87] у своїх дослідженнях зазначають, що природний комплекс у значній мірі визначає тип та технологію гірничого підприємства, але він не піддається управлінню. Натомість технологічний комплекс повинен пристосовуватись до об'єктивно існуючих природних умов з метою ефективного використання елементів природного комплексу.

В.І. Фененко пропонує здійснювати більш глибоку систематизацію об'єктів гірничої розробки, що підлягатимуть рекультивативі з метою обрання для них найбільш придатних напрямів відтворення, і, таким

чином, узгоджувати планування структури після-промислових ландшафтів [3, с. 181-183]. В.В. Літучий [4, с. 4] займався розробкою економічного критерію раціонального варіанту розкриття і напрямку розвитку фронту гірничих робіт з урахуванням екологічних, технологічних і соціальних чинників.

Виходячи з висловленого вище, на сьогодні є актуальним дослідження питань обмеження гірничо-промислових впливів на земельні ресурси з метою збереження природно-ресурсного потенціалу видобувних регіонів.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на детальне дослідження наслідків техногенного навантаження на земельні ресурси гірничих розробок, на сьогодні недостатньо опрацьовані методичні засади забезпечення мінімального рівня збитку для земель у аспекті їх після-промислового використання впродовж здійснення основних етапів розробки родовища.

Формулювання цілей статті. Виходячи з наведеного опису, проблеми використання земельних ресурсів для гірничопромислових цілей, у якості мети дослідження слід розглядати визначення методичних засад управління використанням земельних угідь в умовах гірничих розробок в режимі землезбереження.

Виклад основного матеріалу. Наслідки діяльності гірничодобувних підприємств для навколишнього середовища є різноманітними за своїм проявом, проте будь-які техногенні впливи у підсумку відображаються на якісному стані земельних угідь, відчужуваних для потреб розробки родовища. Гірничодобувні та збагачувальні роботи призводять до руйнування родючого шару ґрунту, зміни рельєфу місцевості, порушення режиму ґрунтових вод, знищення флори і фауни, хімічного та фізичного забруднення ґрунту, загрози ерозійних процесів тощо. Враховуючи це, для еколо-

гічної стабілізації місцевості гірничої розробки надзвичайно важливим є обмеження обсягів споживання земельних ресурсів у розрахунку на одиницю маси видобутої корисної копалини, що, водночас, стимулюватиме до більш повного її вилучення з надр.

Водночас слід підвищувати рівень використання відходів продуктів видобутку та збагачення корисної копалини, що дозволить звільнити значні площі земель від їх складування. Є необхідним впровадження замкнених циклів технології виробництва з мінімальною кількістю відходів [5, с. 277].

Відкритий спосіб розробки родовищ є основним напрямом розвитку гірничої промисловості (до 80% від загального об'єму видобутку корисних копалин), що зумовлює збільшення територій, які повністю або частково піддаються порушенню [4, с. 3]. Тільки у Дніпропетровській області кількість кар'єрів і шахт складає близько 100 од. Загальна площа порушених земель у області – 27 тис. га.

Обсяг порушення земель під час освоєння родовища залежить від куту нахилу покладів корисної копалини, обраної технології її видобутку і переробки, а також складу розкривних порід. Найбільшою землемісткістю характеризується розробка горизонтальних покладів корисної копалини, максимальні значення якої у розрахунку на 1 млн. т видобутої копалини наведені на рис. 1. В аспекті цього зниження землемісткості видобувних робіт повинне розглядатися у якості ключового аспекту інноваційного розвитку гірничодобувних підприємств в умовах заострення екологічної кризи.

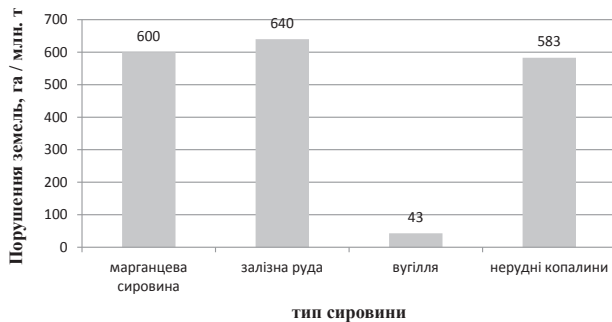


Рис. 1. Порушення земель за видобутку корисної копалини

Необхідно зазначити, що з досягненням проектної глибини кар'єру на території гірничого відводу утворюються нові геотехнічні об'єкти – кар'єрні виїмки, відвали розкривних порід, зони провалів, шламо- та хвостосховища, полігони, сховища для складування відходів тощо, які постійно здійснюють вплив на навколишнє середовище далеко за межами свого розміщення. Наприклад, розробка залізних руд супроводжується потужним вторгненням у природний комплекс території Криворізького басейну й викликає ряд найгостріших конфліктів природного, економічного та соціального характеру [6, с. 98]. Зі зростанням глибини кар'єрів до 250 м негативний екологічний вплив процесів видобутку розповсюджується на ділянку у радіусі 25...30 км.

Так, Л.М. Зайцева зазначає, що в Дніпропетровській області саме діяльність гірничодобувних підприємств є найвпливовішим фактором погіршення стану земель, враховуючи те, що в Криворізькому та Нікопольському басейнах розміщені найбільші в Європі поклади марганцевих та залізних руд [7, с. 45]. І, починаючи з 1970-х рр., на території області обсяг відтворення земель постійно знижується у порівнян-

ні з темпами її вилучення, що негативно відзначається на ефективності гірничого землекористування, поглиблює протиріччя між суб'єктами відчуження землі, а саме: попередніми землевласниками, гірничим підприємством та наступними землевласниками, й уповільнює загальний соціально-економічний розвиток промислово зруйнованих територій.

Пошук ефективності використання земель, насамперед, повинен полягати у площині дотримання певного режиму їх відтворення як визначеного порядку реалізації технологічних етапів повернення земель у господарське використання. Очевидно, що обрання того чи іншого режиму рекультивациі землі забезпечує різний рівень якості техногенних ґрунтів, а відтак, і загальну результативність заходів з їх відтворення.

В цілому режим землезбереження на гірничодобувному підприємстві слід розглядати у двох аспектах: з одного боку, воно досягається шляхом більш раціонального планування об'єктів гірничої розробки, використання технологій, що обмежують поширення зони порушень ґрунтів, з іншого – за рахунок своєчасної та якісної рекультивациі вже порушених земельних угідь, вивільнення земельних площ від складованих відходів збагачення корисної копалини. Проте з точки зору витрат на здійснення відповідних заходів землезбереження перевага повинна надаватися заходам, скерованим на недопущення порушення земельних угідь, уповільнення у часі темпів руйнування ґрунту з більш повним вилученням корисної копалини з надр. Це дозволить мінімізувати екологічні збитки для місцевості гірничого контролю, а вже рекультивовані угіддя на початкових етапах експлуатації суттєво поступаються за якістю своїм непорушеним аналогам.

На практиці через особливості гірничопромислового ландшафту та браку коштів на рекультивацию не досягається повне відтворення угідь у їх до промислових межах. На рис. 2 наведена динаміка питомої ваги відтворених земель щодо порушених угідь впродовж 2003-2012 рр. в Україні.

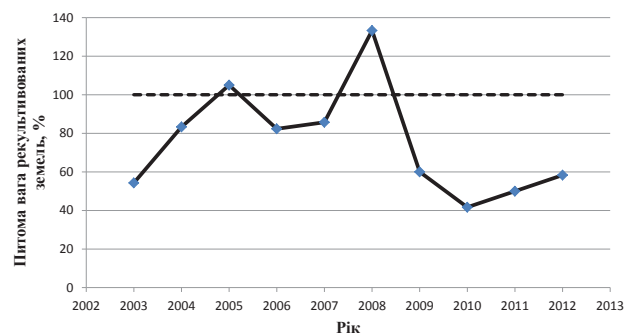


Рис. 2. Питома вага відтворених земель у обсязі порушених угідь

Примітка: на підставі [8, с. 497]

Так, в середньому у зазначений період рівень відтворення порушених гірничими розробками угідь в Україні становив 75%. Проте ті угіддя, що були рекультивовані, як-правило, потребують тривалого періоду екологічної стабілізації. Решта угідь являють собою переважно відстійники та шламосховища, що найбільш складно піддаються рекультивациі.

Частина відтворених угідь змінює своє господарське призначення, що не тільки дозволяє обрати найбільш ефективний напрям відтворення землі, але й уможлиблює закладання строкатої структури тех-

ногенного ландшафту з метою стабілізації його поведінки. Необхідно зазначити, що шламосховища, вміщуючи у собі компоненти корисної копалини, можуть бути доопрацьовані з метою її більш повного вилучення та ліквідації даного техногенного осередку.

Управління режимом землезбереження повинне визначати відповідність досягнутого рівня рекультивациі земель попереднього стану порушеної місцевості принагідно до відтворення конкретної земельної ділянки гірничого відводу. Це є можливим представити у вигляді коефіцієнту повернення земельної ділянки $K_{n.з}$.

Враховуючи те, що темп відтворення землі з технологічних причин має певний часовий лаг, який сягає 5-7 років, хоча в деяких випадках через довготривалість ґрунтоутворюючого процесу – десятки років, і те, що територія гірничого відводу може бути поділена на зони різних напрямків господарювання, коефіцієнт повернення земельних ресурсів $K_{n.з}$ встановлюється на підставі даних обсягів повернення землі за декілька років поспіль з визначенням натурального обсягу якісного та кількісного відтворення конкретної ділянки відводу за наступним виразом:

$$K_{n.з} = \frac{\sum_{j=1}^r S_{n_j} q_{ij} I_{\sigma_{ij}}}{S_{\sigma_i}}, \quad (1)$$

де S_{n_j} – площа землі, повернута у j -му році; q_{ij} – частка i -ї земельної ділянки, відновлена у j -му році; $I_{\sigma_{ij}}$ – коефіцієнт співвідношення балів бонітетів i -ї ділянки землі, відновленої у j -му році щодо цієї ж непошковленої ділянки.

Дотримання певних вихідних параметрів ґрунту в ході рекультивациі ще не гарантує її ефективності стосовно подальшого цільового використання землі. Необхідно у кожному випадку визначити оптимальні параметри ґрунту для господарювання і зіставляти фактичні відхилення від них досліджуваних показників якості техногенних ґрунтів. Якщо технологічно неможливо забезпечити рівномірність фізичних параметрів техногенного шару ґрунту, то у розрахунках необхідно використовувати їх середнє значення. В такому разі визначається коефіцієнт оптимальної відповідності K відтворених земель певному напрямку їх господарського освоєння згідно з наступним виразом:

$$K_{o.б} = \sqrt{\frac{\sum \left(1 - \frac{x_i}{x_{om_i}}\right)^2}{n}}, \quad (2)$$

де x_i , x_{om_i} – відповідно фактичне середнє та оптимальне значення i -ї досліджуваної властивості техногенного ґрунту; n – число суттєвих оціночних фізичних параметрів ґрунту.

Обраний режим землезбереження буде відповідати вимогам еколого-економічної результативності у тому випадку, коли відтворені земельні площі, попри можливу зміну свого цільового призначення, не втрачатимуть у ринковій оцінці, функціональних властивостей та рівні дохідності їх використання. Зміни ландшафту відкривають нові можливості для структурної перебудови місцевості, зазначається у джерелі [9, с. 1].

Розширення напрямів потенційного використання відтворених угідь та передбачення їх збалансованої еколого-економічної структури створюватиме

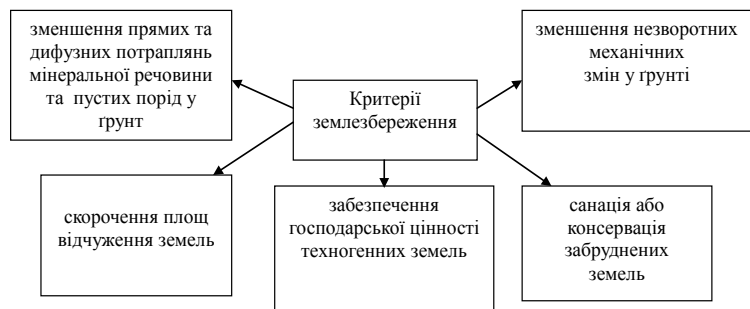


Рис. 3. Основні критерії землезбереження на гірничодобувних підприємствах

додаткові стимули щодо підвищення обсягу фінансування відновлювальних робіт та сприятиме досягненню екологічної стійкості техногенних ландшафтів.

Виходячи з різноманітності проявів впливу гірничодобувної діяльності на еколого-економічні характеристики відчужених угідь, цілі землезбереження повинні передбачати комплексне поліпшення функціональних характеристик техногенних ландшафтів, що відображено на рис. 3.

Досягнення зазначених критеріїв землезбереження має передбачати реалізацію сукупності організаційно-технологічних заходів щодо зменшення землеможності видобувних робіт, а саме:

- формування виробленого простору та відвалів, а також рельєфу місцевості з орієнтацією на тип майбутнього використання земельних угідь;
- мінімізація у часі розриву між порушенням і відтворенням земель з метою недопущення незворотних змін у їх стані;
- застосування технології внутрішнього відвалотворення на всіх етапах розробки родовища;
- застосування технології відпрацювання за рахунок розкритих порід сусідніх ділянок або кар'єрів;
- впровадження селективної технології виймання та складування ґрунту;
- диференціація площ відводу за напрямками відтворення з метою збалансованого поєднання типів угідь з урахуванням їх взаємних впливів.

Впровадження запропонованих заходів дозволить досягти таких еколого-економічних результатів діяльності гірничодобувних підприємств, як мінімізація площі порушення земель під розробкою родовища, впровадження інноваційних технологій більш повного виймання корисної копалини, поліпшення якісного та кількісного складу земель, відтворених після завершення видобувних робіт, створення угідь, привабливих для господарської діяльності та життя населення, зменшення рівня інтегрального забруднення сусідніх по відношенню до гірничого відводу місцевостей. Принципово це є можливим за умови кооперації суб'єктів рекультивациі землі на регіональному та міжнародному рівнях, покращення фінансування їх природоохоронної діяльності, проведення рекультивацийних робіт на високому рівні з урахуванням попиту на земельні угіддя певного типу.

Висновки з проведеного дослідження. Сучасна практика використання земельних угідь для потреб гірничої розробки характеризується високим рівнем деградації ґрунтів, що потрапляють у зону видобутку. З метою зменшення негативних екологічних наслідків гірничого землекористування діяльність видобувних підприємств повинна здійснюватися у режимі землезбереження, що передбачає раціональне планування розміщення об'єктів гірничої розроб-

ки та спонукає до прийняття технологічних рішень, скерованих на якнайшвидше і якісне відтворення порушених земельних угідь відповідно до обраного напрямку їх використання. Збереження та розширення функціональних властивостей техногенних земель, обґрунтування їх збалансованої структури повинні бути ключовим аспектом у прийнятті рішень щодо впровадження технологій освоєння родовищ з метою мінімізації конфліктної складової гірничого землекористування. У подальшому є важливим визначити економічну ефективність зображених напрямів землезбереження та обґрунтувати його суб'єктний склад.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Постоловський В.В. Реструктуризация горно-обогатительных предприятий // В.В. Постоловський, А.Є. Добринін, В.І. Прокопенко / Кривий Ріг : Мінерал, 2000 – 335 с.
2. Вагонова А.Г. Динамика взаимодействия природной, технологической и экономической компонент горного предприятия / А.Г. Вагонова, С.В. Салли // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2007. – № 5. – С. 87–90.
3. Фененко В.І. До питання рекультивації земель, порушених відкритими роботами / В.І. Фененко, В.М. Романенко, С.М. Новожилов // Екологія і природокористування: Зб. наук. праць ІППЕ – Дніпропетровськ, 2000. – Вип 2. – С. 181–183.
4. Літучий В.В. Обґрунтування технологічних рішень зі зменшення порушень земельних угідь при розробці горизонтальних родовищ. автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.15.03 – «Відкрита розробка родовищ корисних копалин» / В.В. Літучий. – Дніпропетровськ, 2013. – 23 с.
5. Бардась А.В. Вплив гірничих робіт на техногенне руйнування ґрунтового покриву та екологічне використання земельних ресурсів // А.В. Бардась, К.С. Бокач / Економічний простір. Секція: Сталій розвиток, екологічний менеджмент та альтернативна енергетика. – № 71. – 2013. – С. 277–286.
6. Тимошенко Л.В. Інноваційні рішення еколого-економічних проблем гірничодобувних регіонів / Л.В. Тимошенко, О.В. Крилова // Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. [«Інноваційний розвиток економіки регіону»], (Дніпропетровськ, 10-12 черв. 2004 р.). – Дніпропетровськ : РВК НГУ, 2004. – С. 98–99.
7. Зайцева Л. М. Региональная система управления (организационно – методологический аспект) // Л. М. Зайцева / – Донецк : ИЭП НАН Украины, 1997. – 336 с.
8. Статистичний щорічник України за 2012 рік : [за ред. О.Г. Осауленка] / Державна служба статистики України. – К.: Держаналітінформ, 2013. – 552 с.
9. Ohne Boden – bodenlos. Eine Denkschrift zum Bodenbewusstsein [Електронний ресурс] / Wissenschaftlicher Beirat Bodenschutz beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. – Berlin. – Dezember 2002. – 58 S. – Режим доступу : <http://www.umweltbundesamt.de/boden-und-altlasten/bod-en/bildung/download/Denkschrift.pdf>, вільний.