

Визначення еколого-економічної доцільності подальшого розроблення родовищ корисних копалин

У статті визначено теоретичні і методичні засади комплексного оцінювання доцільності подальшого розроблення родовищ корисних копалин, враховуючи результати діяльності гірничодобувних підприємств з обов'язковим дотриманням вимог охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів.

Ключові слова: мінеральна сировина, навколишнє середовище, природоохоронна діяльність, відпрацювання родовищ, еколого-економічна оцінка запасів.

Постановка проблеми. Діюча система показників ефективності виробництва не повною мірою задовольняє потреби природоохоронної діяльності, оскільки практично не містить показників, що відображають ступінь використання природних ресурсів, економічні наслідки їх втрат та ефект від кращого їх використання. Разом з тим розроблені у наш час наукові підходи економічної оцінки природних ресурсів дозволяють під час вибору виробничих рішень брати до уваги природозберігаючі аспекти виробництва.

Аналіз останніх публікацій. Проблеми визначення еколого-економічної доцільності подальшого розроблення родовищ корисних копалин висвітлені у наукових працях таких українських вчених, як І. Андрієвський, С. Дорогунцов, П. Коренюк, М. Коржнев, В. Міщенко, В. Паламарчук та ін.

У сучасних дослідженнях цієї тематики основні акценти роблять на питаннях інтенсивного використання створеного виробничого потенціалу із забезпеченням ритмічності гірничого виробництва та максимального його завантаження; запровадження нової техніки та передових технологій, переходу до ресурсозберігаючого та безвідходного виробництва; можливість розвитку виробничих потужностей з метою комплексного використання мінеральної сировини та поліпшення екології. Водночас сьогодення вимагає радикального і більш послідовного підходу у вирішенні існуючих загальнодержавних еколого-економічних проблем.

Мета статті полягає в розробленні теоретичних і методичних основ для обґрунтування еколого-економічної доцільності подальшого розроблення родовищ корисних копалин на підприємствах гірничої промисловості України. Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання:

1) визначити особливості впливу діяльності гірничодобувного виробництва на навколишнє природне середовище;

2) виділити головні аспекти ролі чинника часу в завданнях господарювання мінеральною сировиною;

3) дослідити показники комплексного оцінювання впливу розроблення кар'єру.

Результати дослідження. Економічний зміст доцільності будь-якого явища визначається відповідністю визначеного явища або процесу заданому стану, матеріальну чи ідеальну модель якого прийнято як кінцеву мету, це також –

Семеніхіна Вікторія Вікторівна, асистент кафедри менеджменту Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

© В. В. Семеніхіна, 2011

відповідність обраних засобів визначеній меті [5].

Цілеспрямована діяльність задоволення потреб народного господарства у мінеральній сировині супроводжується порушенням зв'язків, що склалися у природному середовищі. Сукупність цих змін розглядається в логічній послідовності «вплив – зміни – наслідки».

Техногенний вплив виявляється у природі як різноманітні кількісні та якісні зміни. Перші характеризуються запасами корисних копалин та води, що добуваються, а також порушенням ландшафту та умов життєдіяльності. Другі – накопиченням шкідливих та токсичних речовин, порушенням природних процесів, що склалися. Змінені природні комплекси та окремі компоненти природи в загальному процесі кругообігу речовини та обміну енергією здійснюють зворотний вплив на стан компонентів навколишнього середовища, самої людини та її господарську діяльність. Ці зворотні впливи, як позитивний, так і негативний для суспільства, розглядаються як наслідки людської діяльності [3].

Історія активної виробничої діяльності з експлуатації родовищ корисних копалин налічує понад 100 років. Відтворення запасів, вилучених з надр матеріалу, можливе за період, що перевищує всю історію людства. Людина експлуатує майже всю поверхню планети, змінюючи ландшафти на території більше 50% суші, з яких 1/5 частину займають сільськогосподарські угіддя та близько 8% – поселення та інженерні споруди. Сучасні ландшафти – це територіальна сукупність антропогенних, змінених різним чином природних екологічних систем. З видобутком та переробкою мінеральної сировини пов'язано близько 3/4 викидів в атмосферу, більше 1/3 забруднених стічних вод та 1/4 твердих відходів [2].

Для гірничої промисловості характерні процеси порушення природного стану земних надр та ландшафтів, накопичення на поверхні супутніх для основних корисних копалин твердих матеріалів та води, пряме та опосередковане забруднення атмосфери та гідросфери, вплив на біосферу (табл. 1).

Вплив родовища як джерела забруднення – закономірний наслідок використання відповідних технологій видобутку. Виявляється він як у вигляді викидів, так і в різноманітності забруднень простору та природного середовища. Це призводить до негативних біологічних реакцій усіх категорій живих організмів. Території інтенсивного впливу локальні (у межах декількох кілометрів) та розташовані у безпосередньому оточенні джерела забруднення [3].

Через забруднення атмосферного повітря та води гірниче виробництво впливає на біосферу, рослинність та тваринний світ.

Отже, екологічний чинник за традиційних технологій видобутку проявляється переважно з негативних позицій, потребуючи додаткових інвестицій на підтримання динамічної рівноваги природних систем.

Сучасна природоохоронна діяльність людини зведена або до недопущення шкоди навколишньому середовищу, або до усунення заподіяних втрат на місці їх виникнення (наприклад, рекультивация земель, порушених гірничими роботами). У випадках, коли заподіяні втрати неможливо усунути в межах ділянки, на якій вони мали місце, завжди є третій варіант – компенсувати природні ресурси, що вибули з використання, шляхом додаткового введення нових, аналогічних за характером ресурсів у іншому місці (наприклад, введення нових земель у сільськогосподарський обіг замість вибулих, порушених гірничими роботами).

З урахуванням вищезазначеного задачу оцінювання економічної ефективності будь-якого з цих типів природоохоронних заходів можна ставити двозначно. А саме, результати, отримані при проведенні природоохоронних заходів, можна порівняти:

а) зі станом, що виникає, коли природоохоронних заходів не проводити (нічим не компенсоване порушення природного ресурсу);

Таблиця 1 – Результати впливу гірничодобувного виробництва на елементи біосфери

Елементи навколишнього середовища	Види впливу	Наслідки впливу
Атмосфера	Запиленість та загазованість атмосфери; теплові викиди	Погіршення якості повітря
Гідросфера	Осушення родовищ; водозабір для технічних потреб; скидання стічних вод	Порушення гідрологічного режиму водних басейнів; зменшення запасів підземних та поверхневих вод; погіршення якості води
Літосфера	Проведення гірничих робіт; вилучення корисних копалин; захоронення твердих та рідких відходів	Зміни природного стану масиву гірничих порід; підземні пожежі; скорочення концентрації надр; забруднення надр
Ландшафти	Деформація земної поверхні; будівництво споруд та інженерних комунікацій; утворення кар'єрів	Заболочення земель; порушення природного дренажу; скорочення земельного фонду; погіршення якості ґрунтів
Населення	Викиди пилу та газів; шум, вібрація, температура, вологість, радіація	Респіраторні та інші захворювання; зниження комфортності місць проживання
Флора і фауна	Викиди стічних вод у поверхневі водойми; забруднення та загазованість атмосфери; деформація земної поверхні; виробничий шум	Забруднення водойм шкідливими речовинами; скорочення розмірів лісових та орних угідь; міграція та скорочення чисельності диких тварин; зниження врожайності сільськогосподарських культур та продуктивності лісового господарства

б) зі станом, що виникає, коли постраждалий на даній ділянці ресурс буде замінено спеціально введеним новим, розташованим в іншому місці.

Обидві ситуації логічно обґрунтовані для порівняння. Але необхідно визнати, що більш обґрунтовано ситуацію «б», оскільки, взявши за базу порівняння ситуацію «а», можна зіткнутися із суперечностями, порівнюючи ситуації, що різко відрізняються за соціальними наслідками та обираючи як базу порівняння не найкращий з альтернативних варіантів.

Щодо економічних і гірничотехнологічних проблем урахування чинника часу у завданнях господарювання мінеральною сировиною, то можна констатувати факт, що сьогодні сформувалися дві протилежні концепції у цьому питанні. Перша концепція виходить з необхідності урахування чинника часу і розрахунку показників оцінки запасів за максимумом дисконтованої сумарної гірничої ренти. Прибічники другої концепції вважають, що урахування чинника часу при вирішенні завдань господарювання мінеральними запасами не потрібний. Мотивується це звичайно тим, що запаси з віддаленими термінами залучення отримують при дисконтуванні оцінку, близьку до нуля [3].

Терміни служби об'єктів економічної оцінки родовищ специфічно великі. Тому проведення оцінки запасів вимагає тривалих прогнозів, і увесь розрахунок стає малонадійним. Важко скористатися тут і прийомом, як правило, застосованим для інших об'єктів з тривалими термінами служби, а саме прийняттям незмінного рівня витрат за всіма роками періоду експлуатації об'єкта.

Такий прийом об'єктивно непридатний з трьох причин. По-перше, витрати підприємства збільшуються у міру поглиблення гірничих робіт. По-друге, гірничим підприємствам кожні 15-20 років доводиться реконструювати всю технологію, що сильно і непередбачувано змінює економічні показники підприємства. Нарешті, по-

третє, упродовж тривалого періоду змінюються загальні рівні потреб у корисній копалині і можливості їх задоволення, а отже, і розмір витрат, прогнозувати який на 50-70 років наперед також було б практично неможливо [1].

Очевидно, що сам метод практичної перевірки отриманих за тією чи іншою концепцією результатів заслуговує на визнання. Спробуємо проаналізувати на практичних прикладах, які сторони питання виявляються при урахуванні чинника часу (і які ігноруються за відсутності цього урахування), та яку їм можна дати оцінку.

Візьмемо родовище, що складається з двох гомогенних ділянок, – «гарної» і «поганої». Нехай перша з них включає запаси 12 млн т і друга – 8 млн т. Можлива потужність підприємства 1 млн т на рік (кінцевої продукції). Природним є розгляд двох варіантів кондицій для даного родовища:

I варіант — відпрацювання лише кращої частини родовища;

II варіант — відпрацювання як кращої, так і гіршої його частини.

Термін служби підприємства за I варіантом становить 12 років і за II — 20 років. Нехай розрахункова величина питомих майбутніх витрат при розробленні кращої частини запасів становить 10 грн/т і гіршої – 13 грн/т. Тоді розмір цих витрат за I варіантом становитиме 10 грн/т і за II варіантом – $(10 \cdot 12 + 13 \cdot 8) / 12 + 8 = 11,2$ грн/т. Припустимо, що загальні витрати щодо даної копалини дорівнюють 13,5 грн/т. Питома величина диференціального доходу за I варіантом $13,5 - 10 = 3,5$ грн/т і за II – $13,5 - 11,2 = 2,3$ грн/т.

Сумарний недисконтований диференціальний дохід за I варіантом за весь період відпрацювання запасів становитиме $3,5 \cdot 1,0 \cdot 12 = 42$ млн грн і за II – $2,3 \cdot 1,0 \cdot 20 = 46$ млн грн. Той самий дохід при його дисконтуванні становить 28,52 млн грн і 24,40 млн грн відповідно.

Можемо зробити висновок, що гіпотези про доцільність відпрацювання гіршої частини запасів родовища неоднакові за використання різних критеріїв оцінки. За критерієм питомого доходу на 1 т запасів доцільним є розроблення лише кращої частини родовища. За величиною сумарної маси доходу, що акумулюється за весь період експлуатації, вигіднішим стає розроблення всього родовища.

Докладніше розглянемо характерні особливості II варіанта. Прийнято, що відпрацювання кращої і гіршої частин родовища розроблятиметься паралельно і одночасно так, що у складі річного видобутку на кращу частину родовища стане припадати лише 0,6 млн т, а 0,4 млн т – на гіршу частину. Але це не єдиний і не найвигідніший спосіб розроблення родовища. Якщо немає технологічних обмежень, можливий і інший спосіб відпрацювання запасів – не паралельний, а послідовний. Розглянемо два «крайніх» варіанти:

III варіант – відпрацювання родовища, починаючи з кращої частини запасів із подальшим переходом на гіршу його частину;

IV варіант – відпрацювання родовища, починаючи з гіршої частини запасів і закінчуючи кращою його частиною.

Припускаючи, що потужність підприємства за будь-яким із цих варіантів упродовж усього терміну служби підприємства зберігатиметься незмінною, як за I і II варіантами, термін відпрацювання запасів при цьому розчленовуватиметься на дві фази:

1. за III варіантом — відроблення кращої частини запасів упродовж 12 років, потім відроблення гіршої її частини впродовж 8 років;
2. за IV варіантом — відроблення гіршої частини запасів, потім відроблення кращої її частини упродовж 12 років.

Більший дохід дає розроблення родовища, починаючи з кращих його ділянок. У нашому випадку воно на 60% вигідніше за розроблення в зворотній послідовності і на 22% ефективніше за паралельне розроблення запасів. Проте, варіант повного

відпрацювання запасів родовища, починаючи з кращої їх частини, виявляється економічно вигіднішим, ніж відпрацювання лише однієї кращої його частини.

Насправді, найкращий спосіб – це встановити «ступінчасті» кондиції: на найближчий період – ті, що не погіршують сьогоdnішнього стану економіки, а на подальші роки – жорсткіші, що мають на меті витягнути кращу частину запасів.

Підвищення потужності підприємства приносить додатковий дохід негайно, з кожної додаткової тонни продукції; продовження ж терміну експлуатації родовища приносить такий прибуток лише у далекому майбутньому, а це завжди менш вигідно. Важливо і те, що великі потужності завжди дають додаткову економію на умовно-постійних витратах [4].

Як об'єкт для проведення комплексного оцінювання впливу подальшого розроблення кар'єру на навколишнє середовище розглянемо Крюківське родовище гранітів, що розробляється Крюківським кар'єроуправлінням Державного підприємства управління промислових підприємств державної адміністрації залізничного транспорту України. До складу підприємства входить також щебеневий завод, який переробляє в кар'єрі гірничу масу на щебінь. Окрім щебеню, підприємство випускає в невеликій кількості бутовий камінь.

На родовищі спостерігаються складні гірничотехнічні умови видобування корисної копалини. Кар'єр розробляється давно і обмежений територією земельної ділянки. До родовища впритул наблизились околиці міста Кременчука, і розвиток кар'єру за рахунок збільшення його площі не відбувався. Значна частина розвіданих раніше запасів опинилася під спорудами або охоронними зонами житлових кварталів чи заводів і розробленню не підлягає. Збільшення запасів відбувалося за рахунок глибини кар'єру. Глибина кар'єру на даний момент вже досягла 110 м. Розширення родовища можливе лише в південному напрямку, де знаходяться землі сільськогосподарського призначення.

Під час розроблення кар'єру відбувається вплив на навколишнє середовище. Негативний вплив відбувається за рахунок викидів пилу та шкідливих речовин від двигунів кар'єрної техніки, за рахунок зміни гідрологічного режиму підземних вод та скиду кар'єрної води. Соціальні наслідки розроблення кар'єру, як-от, утримання робочих місць, наповнення бюджету, мають позитивний характер.

Проектна потужність підприємства становить 700 тис. м³ щебеню будівельного на рік. Максимальна досягнута потужність підприємства в 1992 році становила 680 тис. м³ щебеню. На сьогодні Крюківське кар'єроуправління забезпечує потужність підприємства на рівні 470 тис. м³ щебеню та 1,6 тис. м³ бутового каменю на рік. Для випуску такої кількості продукції видобується 392 тис. м³ гірничої маси та перевозиться у відвали 158 тис. м³ розкривних порід.

Проаналізувавши чинники впливу розроблення кар'єру Крюківського родовища на навколишнє середовище, необхідно відзначити, що основний вплив розроблення кар'єру здійснюється на геологічне середовище і ґрунти, а також на водне і повітряне середовище. Вплив на геологічне середовище і ґрунти характеризується в основному як механічний і супроводжується руйнацією ґрунтового покриву, утворенням глибокої виїмки. Цей вплив обмежений виділеною під видобуток територією і не поширюється на прилеглу територію. Негативним впливом продовження розроблення кар'єру є необхідність вилучення для розроблення родовища земель сільськогосподарського призначення, які знаходяться на території Кам'янопотоківської сільської ради Кременчуцького району. Вплив на повітряне середовище відбувається за рахунок викидів шкідливих речовин в атмосферу від роботи кар'єрної техніки і механізмів, а також у результаті проведення розкривних та видобувних робіт, до яких входять і вибухові роботи. Вплив кар'єру Крюківського родовища на водне середовище виявляється у зміні гідрогеологічного режиму підземних вод унаслідок утворення кар'єрної виїмки та у скиді кар'єрних вод до дренажного каналу. Помірний вплив на тваринний світ відбувається за рахунок

техногенного шуму від кар'єрної техніки та механізмів і проведення буропідричних робіт. На стан здоров'я і захворюваності, умови життєдіяльності місцевого населення продовження розроблення кар'єру суттєво не впливає.

Враховуючи помірний вплив розроблення кар'єру на компоненти навколишнього середовища, можна оцінити екологічні ризики для природного середовища та здоров'я населення як такі, що не перевищують допустимих показників.

У результаті аналізу виявлено, що при річному обсязі добувних робіт, який визначає продуктивність кар'єру і становить 370 тис. м³, а також при промислових запасах у розмірі 10144,8 тис. м³, розрахунковий термін служби кар'єру становитиме 27,4 року.

Висновки. Отже, чим повніше використовуються природні ресурси, тим ощадливіше і по-господарськи необхідно ставитися до їх експлуатації, особливо якщо мова йде про невідновлювані енергетичні ресурси мінеральної сировини, тому як основа для визначення доцільності подальшого розроблення родовищ корисних копалин необхідно застосовувати комплексне оцінювання впливу даного виду робіт на природні ресурси та навколишнє середовище. Подальші дослідження в даному напрямку необхідно спрямовувати на розроблення методів вимірювання впливу показників підвищення ефективності виробництва, які відображають ступінь використання природних ресурсів, економічні наслідки їх втрат та ефект від кращого їх використання, беручи до уваги природозбережні аспекти виробництва. Виникає об'єктивна необхідність урахування витрат та ефекту не тільки на цей момент, але й на віддалене майбутнє, оскільки експлуатація будь-якого родовища триває десятиліттями, а вплив на навколишнє середовище виявляється й продовжує акумулюватися і через багато років.

1. Андрієвський І. Д. Реформування економічного механізму користування надрами: регулятора економічної, екологічної та соціальної безпеки країни: монографія / І. Д. Андрієвський, М. М. Коржнев, П. І. Пономаренко. – К.: Київський університет, 2005. – 195 с.
2. Астахов А. С. Экономическая оценка запасов полезных ископаемых / А. С. Астахов. – М.: Недра, 1981. – 287 с.
3. Колосов А. В. Эколого-экономические принципы развития горного производства / А. В. Колосов. – М.: Недра, 1987. – 261 с.
4. Геологічна галузь України: шляхи усунення основних дисбалансів розвитку / М. М. Коржнев, В. С. Міщенко, І. Д. Андрієвський, Є. О. Яковлев – К.: КМ Академія, 2001. – 58 с.
5. Мельник Л. Г. Экономика и информация: экономика информации и информация в экономике: энциклопедический словарь / Л. Г. Мельник. – Сумы: Университетская книга, 2005. – 384 с.

Отримано 27.03.2011 р.

В. В. Семенихина

**Определение эколого-экономической целесообразности
последующей разработки месторождений полезных ископаемых**

В статье определены теоретические и методические основы комплексного оценивания целесообразности последующей разработки месторождений полезных ископаемых с учетом результатов деятельности горнодобывающих предприятий и с обязательным соблюдением требований охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Ключевые слова: минеральное сырье, окружающая среда, природоохранная деятельность, обработка месторождений, эколого-экономическая оценка запасов.

V. V. Semenikhina

Ecological and economical efficiency of the further mineral deposits development

The article deals with the theoretical and methodological basis of the complex evaluation of further mineral deposits development appropriateness taking into consideration mining enterprises and with obligatory compliance of the environmental requirements and rational use of nature resources.

Keywords: mineral raw material, environment, nature protection activity, working off deposits.