

УДК 338.82:622.27:553.042

## ПРО КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩА

*В. І. Прокопенко, д. т. н., професор, ДВНЗ «Національний гірничий університет»*

У статті обґрунтовано економічні критерії для оцінювання ефективності землезбереження залежно від технології експлуатації родовища. Визначено витрати на відновлення земної поверхні за напрямом її наступного використання. Наведено методичні засади та приклади розрахунку збитку підприємства від відтворення порушених земельних ресурсів, які враховують зрушення в часі між витратами на відвід природних земель, рекультивуацію порушених земель та доходом від повернення рекультивованих земель.

**Ключові слова:** експлуатація родовища, земельні ресурси, критерії оцінки, витрати на рекультивуацію, збиток і доход підприємства, фактор часу.

**Постановка проблеми.** Високі темпи росту всебічного природокористування породили безліч важливих проблем в області раціонального використання й охорони природних ресурсів. Відкритий спосіб видобування корисних копалин, обсяг якого в Україні перевищує 75% загального обсягу видобутку й продовжує збільшуватися, надовго або назавжди вилучає із сільськогосподарського виробництва продуктивні угіддя. Актуальність цієї проблеми підвищується при розробці горизонтальних родовищ, оскільки традиційна технологія проведення виробок, що розкривають, і відвалоутворення обумовлює близько 80% усіх порушень земельних угідь, з яких повертається до використання за первісним напрямом не більш 70%. По оцінках роботи [1], розміри площі порушених земель в 10 разів перевищують площу, зайняту кар'єрами. Видобування 1 млн. т марганцевої руди призводить до порушення від 16 до 30 га, бурого вугілля – від 6 до 12 га, залізної руди – від 24 до 35 га природних земель.

Технологія розробки горизонтальних родовищ із метою заощадження земельних ресурсів на сьогодні ще не має достатнього наукового обґрунтування. Ще менше вона визначена на практиці. Тут і далі під землезбереженням автор розуміє сукупність технологічних рішень по розкриттю й розробці кар'єрного поля, які забезпечують, з одного боку, найменшу площу земельного відводу під зовнішні відвали та виробки, що розкривають, з іншого, – сприятливі умови для гір-

ничотехнічної рекультивації відпрацьованих земель із метою їх раціонального використання в господарській діяльності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні й практичні рішення актуальних питань по охороні земельних ресурсів при відкритій розробці родовищ запропонували Бекаревич М. О. [2], Гуменик І. Л. [3], Копач П. І. [4], Мормуль Т. М. [5], Фененко В. І. [6], Шапар А. Г. [7]. Аналіз результатів наукових досліджень названих й інших учених і виробників, а також досвіду гірничодобувних підприємств по охороні природних і відновленню порушених земель дозволив визначити основні методичні підходи до розв'язання проблеми землезбереження.

Теоретичною основою розв'язання питань по відновленню відпрацьованих земель послужили наукові праці Горлачука В. В. [8], Певзнера М. Ю [9]. Узагальнені фактори, які впливають на втрати земельних ресурсів, і систематизовані способи збереження земель при експлуатації горизонтальних родовищ. З наукових праць [10–12] випливає, що величина використаних земельних, енергетичних, трудових і фінансових ресурсів характеризує ефективність відкритих гірничих робіт.

Ефективність технології гірничих робіт щодо заощадження земельних ресурсів найчастіше оцінюється виходячи з коефіцієнта рекультивації. Він визначається за співвідношенням площ відчужуваних і рекультивованих земель, що характеризує

кінцеві їх втрати у результаті відпрацювання родовища. Співвідношення площ відновлених та порушених земель за певний період часу оцінюється за допомогою коефіцієнта інтенсивності рекультивациі.

У дослідженнях Середи Г. Л. і Добриніна О. Е. [13] узагальнений передовий досвід кар'єрів ОГЗК й запропоновані напрями підвищення ефективності роботи основного гірничотранспортного устаткування. Прийняті критерії оптимізації технологічних рішень (собівартість видобування марганцевої руди, продуктивність кар'єрів й інші) лише опосередковано забезпечують раціональне використання земельного фонду. Методичний підхід до встановлення факторів, що впливають на втрати земель, з урахуванням особливостей технологічних схем гірничих робіт наданий авторами монографії [14]. Передбачена по-елементна оцінка розмірів порушень у межах гірничого й земельного відводів, тобто, по кожному з утворених технологічних і обслуговуючих об'єктів.

**Формулювання мети статті.** У зазначених вище працях гірничотехнічні й економічні фактори, які впливають на площу земель, що виділяються під кар'єр, і рекультивованих після його погашення, способи заощадження земель не отримали достатньої систематизованої оцінки на підставі економічних критеріїв, хоча, насамперед, вони обумовлюють вибір раціональної землезберігаючої технології розробки родовища. Найпоширеніші підходи до оцінки технологій гірничих робіт з використанням показників коефіцієнта рекультивациі й земельності видобування корисної копалини не дозволяють зробити висновок про економічну доцільність, насамперед, систем розкриття та розробки родовища, що має важливе значення для гірничодобувних підприємств, які сьогодні діють в умовах ринкової економіки. Рівень заощадження земельних ресурсів по площі і якості повинен мати економічну оцінку. Тому метою дослідження, результати якого викладені в цій статті, є науково-обґрунтування економічних показників ефективності землезбереження на відкритих гірничих розробках і методичне визначення критеріїв економічної оцінки доцільності технологій розкриття й розробки кар'єрного поля, які зменшують втрати природних, що виділя-

ються для експлуатації родовища, і техногенних земель, які повертаються.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Гірничодобувне підприємство для розробки рудного пласта орендує певну площу природної землі  $S_{o.3}$  і оплату цієї оренди здійснює відповідно бонітету (якості) землі  $B_{o.3}$  у розмірі:

$$B_{o.3} = P_{o.3}(B_{o.3}) S_{o.3}, \text{ грн./рік}, \quad (1)$$

де  $P_{o.3}(B_{o.3})$  – орендна плата за землекористування як функція бонітету земель, виділених під кар'єр, грн./(га·рік).

Для повернення земель їхньому власникові (землекористувачеві) підприємство зобов'язано виконувати рекультивацийні роботи, які передбачають часткове або повне відновлення відпрацьованих земельних площ. Витрати на гірничотехнічну рекультивацию  $B_p$  можуть бути розраховані на основі добутку:

$$B_p = S_p \cdot C_p(B_p), \text{ грн./рік}, \quad (2)$$

де  $S_p, C_p(B_p)$  – відповідно, площа рекультивованих земель, га/рік, і собівартість робіт з рекультивациі земель як функція їх бонітету  $B_p$ , грн./га.

У разі переходу земель у менш коштовні господарські угіддя підприємство компенсує (оплачує) втрати попереднього виробництва в розмірі, пропорційному різниці між первісною якістю земель та їх якістю після рекультивациі. При цьому враховуються нормативи втрат сільського господарства [15]. Розмір компенсації втрат наявного раніше виробництва встановлюють по формулі:

$$K_n = S_g H_n (B_{p.g}/B_o) K_{int}, \text{ грн./рік}, \quad (3)$$

де  $S_g$  – площа господарських угідь, що відшкодовуються, га/рік;

$H_n$  – норматив втрат господарського виробництва, грн./га;

$B_{p.g}$  – бал бонітету земель на ділянці, яка вилучається під кар'єр, %;

$B_o$  – бал бонітету господарських угідь по області, %;

$K_{int}$  – коефіцієнт інтенсивності використання господарських угідь (за відношенням оцінки диференційованого доходу ріллі

району, в якому земельна ділянка передається для розробки родовища, до цієї оцінки в цілому по області).

У результаті того, що гірниче підприємство не повністю повертає землевласникові відведені земельні площі, воно несе збиток у розмірі, що розраховується за формулою:

$$Z_{не} = (1 - K_p) G_{2.6} (B_{2.6}) \cdot S_{2.6}, \text{ грн.}, \quad (4)$$

де  $K_p$  – коефіцієнт рекультивациі, частка од.;

$G_{2.6} (B_{2.6})$ ,  $S_{2.6}$  – відповідно, грошова оцінка природних земель як функція їх бонітету в межах гірничого відводу, грн./га, та його площа, га.

З урахуванням економічного підходу, ефективність технологічних схем гірничих робіт щодо використання земельних ресурсів для розробки родовища запропоновано оцінювати такими показниками:

1) економічна ефективність землезбереження, яка характеризує рівень заощадження вартості (грошової оцінки) природних земель:

$$E_{3.3} = 100 G_p (1 - P_{3,p}) / G_{np}, \%, \quad (5)$$

де  $G_p$ ,  $G_{np}$  – грошова оцінка, відповідно, рекультивованих і природних (непорушених) земель, грн./га;

$P_{3,p}$  – втрати земельних ресурсів по площі, частка од.;

$$P_{3,p} = (1 - K_p) B_{np} / B_p, \text{ частка од.};$$

$B_{np}$  – бонітет природних земель, відведених під кар'єр, %;

2) економічна ефективність рекультивациі земель як показник окупності витрат  $B_p$  на рекультивацию відпрацьованих земель:

$$E_p = 100 G_p (B_p) K_p / B_p, \%, \quad (6)$$

де  $G_p (B_p)$  – грошова оцінка рекультивованих земель згідно з їхнім бонітетом, грн./га.

При розрахунках запропонованих показників землезбереження слід враховувати наступне. Якщо певна площа землі  $S_{ф.з}$  не виділяється для розробки родовища, то на цю площу зберігається земельний фонд регіону. Вартість земель, які збережені для використання за призначенням, залежно від

їхнього бонітету  $B_{ф.з}$  може бути розрахована по вираженню:

$$G_{ф.з} = G_3(B_{ф.з}), \text{ грн.},$$

де  $G_3(B_{ф.з})$  – грошова оцінка збережених природних земель залежно від їхнього бонітету, грн./га.

Витрати на відновлення й благоустрій земної поверхні, порушеної відкритими гірничими розробками, обумовлені, насамперед, напрямом наступного використання відновлених земель, що визначається їхнім бонітетом. З використанням показників (5) і (6) можна вибирати ефективну для землезбереження технологічну схему гірничих робіт, оскільки в цих вираженнях ураховуються витрати на рекультивацию, а також обсяги й якість відновлених земель.

Ділянки природних земель у міру просування фронту гірничих робіт відводяться під відкриті розробки, а потім після посування фронту на необхідну відстань ділянки порушених земель відновлюються. Розглянемо, у якому порядку відводять й відновлюють землі, оскільки цей порядок визначає компенсаційні платежі гірничодобувного підприємства за відвід земель. Платежі виражаються різницею між витратами на відвід земель і вартістю рекультивованих земель, що повертаються їхньому власникові. Основні етапи відведення й відновлення земельних ресурсів на кар'єрі показані на рис. 1. Щодо початкового моменту  $0$  можна виділити наступні етапи:  $0 - T_6$  – відведення й розробка земельної ділянки;  $T_6 - T_{p.2}$  – гірничотехнічна рекультивация;  $T_{p.2} - T_0$  – відстій і ремонт відновлених земель;  $T_0 - T_{p.6}$  – біологічна рекультивация.

Послідовність етапів розробки родовища й рекультивациі земель частіше встановлюють в такому порядку: на одній ділянці знімається чорноземний ґрунт, а інша ділянка планується для нанесення потенційно родючого й чорноземного шарів; на третій ділянці виконують гірничотехнічну рекультивацию й, нарешті, на четвертій ділянці здійснюють її підготовку до передачі землевласникові (ділянка відстоюється й, якщо буде необхідно, ремонтується). Біологічну рекультивацию підприємство не проводить, а оплачує її вартість. У масштабі одного ка-

р'єру зазначені етапи виконуються, як правило, у різний час (рис. 1).

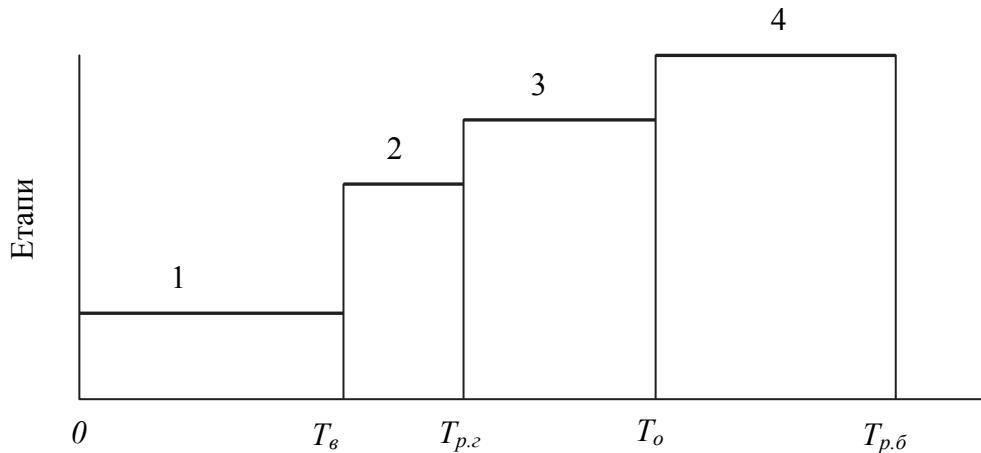


Рис. 1. Графічне зображення етапів відведення й відновлення земельних ресурсів на кар'єрі

На основі зазначеного, доходи в сумі  $D_{н.н}$  і  $D_{в.з}$ , що розраховуються на базі грошових оцінок непорушених і рекультивованих земель, відповідно, при їх відведенні й поверненні, а також витрати  $B_{p,z}$  та  $B_{p,b}$  на гірничотехнічну й біологічну рекультивацию, що розраховуються виходячи з її собівартості, вкладаються й витрачаються в різний

$$Z_{p,z} = (D_{в.з} - D_{н.н} (1+r)^{-T_{p,b}} / K_{p,z} (\sum B_{p,z,t} (1+r)^{-t} + \sum B_{p,b,t} (1+r)^{-t})), \text{ грн./грн.}, \quad (7)$$

де  $r$  – прибутковість альтернативних вкладень, частка од.;

$T_{z,o}$ ,  $T_{p,z}$ ,  $T_{b,o}$ ,  $T_{p,b}$  – відповідно, початковий і кінцевий моменти гірничотехнічної та біологічної рекультивации;

$B_{p,z}$ ,  $B_{p,b}$  – витрати в  $t$ -му періоді (році), відповідно, на гірничотехнічну й біологічну рекультивацию, грн./га;

$K_{p,z}$  – коефіцієнт, що ураховує витрати на ремонт рекультивованих земель.

У період експлуатації родовища питання про відвід непорушених земель, їх відновлення й повернення вирішуються безупинно й одночасно. При роботі декількох кар'єрів, що має місце на Орджонікідзевському ГЗК (ОГЗК), для одного кар'єру в певний час відводять землі, на іншому – рекультивують, на третьому – повертають. У принципі при нормальній організації робіт з відтворення земельних ресурсів щорічно

час. Це зрушення в часі між витратами й доходами слід ураховувати при визначенні збитковості відтворення земельних ресурсів. При приведенні грошових потоків до початкового моменту відведення земель рівень збитковості підприємства від відтворення земель складе:

відводять, відновлюють та повертають у цілому по гірничо-збагачувальному комбінату однакову площу земель. Однак, якщо на одному кар'єрі, по існуючій на ньому технології рекультивации, відновлюють землі, а на іншому, з іншою технологією рекультивации, землі повертають (замість першого кар'єру), то розрахована по їхніх вартісних показниках (по грошовій оцінці й витратах на рекультивацию) збитковість не буде відображати доцільність технологічних схем, застосованих на різних кар'єрах. Тому збитковість слід встановлювати й оцінювати по кожному окремо взятому кар'єру. Для нього землі відводять поступово в міру посування фронту гірничих робіт, а відновлюють і повертають ділянками (по 10...30 га). Між моментами використання земель та їх повернення існує значне зрушення за часом.

Розглянута збитковість відновлення

порушених земель при різних схемах рекультивацийних робіт залежно від технологічного устаткування (табл. 1), оцінена доцільність прийнятих схем з погляду на їх

збитковість. При цьому враховано вплив фактора часу, а також рівень якості рекультивованих земель, який забезпечує та або інша схема.

Таблиця 1

Показники відтворення земельних ресурсів

Схема рекультивації. Технологічне устаткування	Бал бонітету	Витрати на рекультивацію, тис. грн./га	Збитковість рекультивації, грн./грн.	
			послідовне виконання робіт	Одночасне виконання робіт
1. Скрепер, роторний комплекс, бульдозер	74	74	- 0,41	- 0,10
2. Екскаватор крокуючий, роторний комплекс, бульдозер	78	64	- 0,51	- 0,17
3. Екскаватор крокуючий, автосамоскиди, бульдозер	73	88	- 0,57	- 0,27
4. Скрепер, бульдозер	82	72	- 0,33	- 0,02

За досвідом роботи цеху рекультивації ОГЗК витрати на гірничотехнічну рекультивацію відпрацьованих земель залежно від потужності насипного шару чорнозему становлять 70,6...91,4 тис. грн./га. Компенсаційні платежі землевласникам за зниження якості ґрунтів перебувають у межах 1710...1860 грн./га. За даними дослідження [14, с.64, 65], при проведенні рекультивацийних робіт шляхом переміщення чорнозему на відвал стрічковими конвеєрами (схема 2) можуть бути створені техногенні ґрунти, що мають бонітет 78 балів (бонітет природних ґрунтів – 73 бала). Для зазначених балів грошова оцінка 1 га земель – 11000 і 9647 грн., відповідно, а нормативна грошова оцінка 1 га земель сільськогосподарського призначення по Україні, згідно з методикою [2], рівна 15,454 тис. грн.

З табл. 1 випливає, що збитковість рекультивацийних робіт при створенні вищого балу бонітету знижується, хоча витрати на рекультивацію зростають. При найбільш високих витратах 72 тис. грн./га (у схемі 4) збитковість відтворення земельних

ресурсів становить 0,02 грн./грн. Виходить, скреперна технологія забезпечує високу якість техногенних ґрунтів, при якій витрати на рекультивацію практично окупаються вартістю земель, що повертаються. Найбільш дешева технологія рекультивації порушених земель (35100 грн./га за схемою 3) призводить до збитку підприємства 0,27 грн. на 1 грн. витрат.

У земельному відводі, призначеному для розробки родовища відкритим способом, розташовуються гірничі виробки, зовнішні й внутрішні відвали, технологічні об'єкти кар'єру, рекультивовані й відпрацьовані (нерекультивовані) землі. Для більш точної оцінки економічної ефективності землезбереження, з урахуванням різної якості ґрунтів на окремих ділянках земельного відводу, різної вартості ґрунтів та різних витрат на облаштуваність земель для подальшого використання, автором запропонований інтегральний коефіцієнт, який розраховується по вираженню:

$$E_{e.z} = \frac{(\Gamma_{z.p} - B_{z.p})S_{z.p} + (\Gamma_{z.m} - B_{z.m})S_{z.m} + \dots + (\Gamma_{z.v} - B_{z.v})S_{z.v}}{\Gamma_{z.n} \cdot S_{z.z}} \quad (8)$$

де  $\Gamma_{z.p}$ ,  $\Gamma_{z.v}$ ,  $\Gamma_{z.m}$ ,  $\Gamma_{z.n}$  – грошова оцінка земель, відповідно, рекультивованих (що

повертаються), зайнятих залишковими гірничими виробками, технологічними й допо-

міжними об'єктами (під зовнішніми відвалами, іншими об'єктами, які не рекультивуються, але облаштовуються згідно з напрямом їхнього наступного використання), а також природних (непорушених), грн./га;

$B_{з.р}$ ,  $B_{з.т}$ ,  $B_{з.в}$  – витрати на облаштування порушених земель відповідно до напряму їх подальшого використання;

$S_{з.р}$ ,  $S_{з.т}$ ,  $S_{з.в}$  – площа земель по напрямках їх використання (рекультивованих для сільського господарства, після ліквідації технологічних і допоміжних об'єктів, облаштування зовнішніх відвалів, після погашення залишкових гірничих виробок), га;

$S_{з.2}$  – площа природних земель, виділених

$$E_{e.з} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (\Gamma_{pij} - B_{pij}) K_{pij}}{\sum_{j=1}^m \Gamma_{nj}}, \text{ де } K_{pij} = \frac{S_{pij}}{S_{pj}}, \text{ частка од.}, \quad (9)$$

де  $n$ ,  $m$  – кількість, відповідно, технологічних об'єктів кар'єру, під які виділено природні землі ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), та напрямів використання відновлених земель ( $j = 1, 2, \dots, m$ ).

$K_{pij}$  – частка площі  $S_{pij}$  земель  $i$ -го технологічного об'єкту в загальній площі  $S_{pj}$  земель, відновлених за  $j$ -м напрямом їхнього використання в цілому по кар'єру, частка од.

Грошова оцінка  $\Gamma_{з.н}$  встановлюється як середньозважена величина для всіх категорій ґрунтів (орні, пасовище, господарський майданчик та ін.), які приділяються під технологічні об'єкти кар'єру. Природні землі, які були відведені в 2012 році під розробку марганцевого родовища ОГЗК, мали структуру: орні – 89,5%, пасовища – 4,3%, господарські майданчики – 6,2% (із середньозваженою грошовою оцінкою 42,7 тис. грн./га). Землі загальною площею 34 га після рекультивували були розподілені в такий спосіб: під сільськогосподарські (63,7%), водогосподарські (5,1%), лісгосподарські (17,1%) угіддя, потреби будівництва (13,1%), рекреаційні потреби (1,0 %) (на рекультивували витрачено, відповідно, 69,9, 24,7, 45,5, 20,0 і 30,2 тис. грн./га, грошова оцінка цих земель – 35,3, 12,0, 25,2, 10,8, 15,0 тис. грн./га). Інтегральний коефіцієнт економічної ефективності збереження земель, розрахований за формулою (8) на основі наведених вищеданих, становить  $-0,57$ . Тобто, відтворення відпрацьованих земель для комбінату є

під гірничий відвід, га.

При раціональному землекористуванні розміщення й розміри технологічних об'єктів кар'єру повинні забезпечувати максимальне значення коефіцієнту  $E_{e.з}$ . Цей коефіцієнт відбиває розміри, ступінь і характер порушення природних земель, їх наступного відновлення й використання по всіх технологічних об'єктах. У загальному виді з урахуванням площі земель, виділених під  $i$  – й технологічний об'єкт та відновлений за  $j$  – м напрямом використання в загальній площі земельного відводу  $S_{з.2}$  запропонований коефіцієнт економічної ефективності землезбереження описується співвідношенням:

збитковим процесом, про що свідчить негативне значення встановленої ефективності. Відновлені землі використовують, значною мірою, під водоймища, лісонасадження, будівничі та інші об'єкти, а первісно родючі землі, що мають найбільшу грошову оцінку, до сільськогосподарського використання повертаються неповністю.

**Висновки.** 1. На тепер гірничотехнічні й технологічні фактори, які впливають на площу використаних кар'єром і рекультивованих земель, не отримали систематизованої оцінки на підставі економічних критеріїв, хоча, насамперед, вони обумовлюють кінцевий вибір раціональної землезберегаючої технології розробки родовища.

2. В якості критеріїв землезбереження запропоновані економічна ефективність землезбереження та економічна ефективність відновлення земель. Ці критерії дозволяють оцінити доцільність технологій розкриття й розробки кар'єрного поля, виходячи з рівня збереження грошової оцінки природних земель та строку окупності витрат на рекультивували роботи. Спільну оцінку за зазначеними критеріями відображає інтегральний коефіцієнт економічної ефективності землезбереження, який відбиває розміри, ступінь і характер порушення природних земель, їх наступного відновлення й використання по всіх технологічних об'єктах кар'єру.

3. Витрати на відновлення й облаштування земної поверхні, порушеної відкритими гірничими розробками, обумовлені значною мірою напрямом наступного використання відновлених земель, що визначається їхнім бонітетом. Ефективну для збереження земель технологію гірничих робіт на кар'єрі слід приймати, ураховуючи витрати на гірничо-технічну рекультивацию, а також обсяги й якість відновлених земель, що пов'язані з цією технологією.

4. Розроблені методичні засади розрахунку збитковості гірничодобувного підприємства від відтворення порушених земельних ресурсів, які передбачають зрушення в часі між його витратами на відвід природних земель та рекультивацию порушених земель й доходами від повернення рекультивованих земель. При створенні вищого бала бонітету збитковість знижується, хоча витрати на рекультивацию зростають. Скреперна технологія рекультивацийних робіт забезпечує високу якість техногенних ґрунтів, при якій витрати на рекультивацию практично окупаються вартістю земель, що повертаються.

5. За розрахунком автора стосовно марганцевих кар'єрів ОГЗК, інтегральний коефіцієнт економічної ефективності збереження земель становить  $-0,57$ , що свідчить про збитковість рекультивации відпрацьованих земель, здебільшого, унаслідок незначної площі земельних ділянок, повернутих за сільськогосподарським напрямом використання, що дає землям найбільшу грошову оцінку порівняно з іншими напрямками.

6. Подальші дослідження слід спрямувати на визначення складових елементів та вихідних даних для розрахунку економічної ефективності землезбереження, які мають відбивати ціноутворення на природні та рекультивовані землі на засадах земельної реформи, що здійснюється сьогодні в Україні.

### Література

1. Крупейников И. А. Некоторые проблемы рекультивации земель и создания новых культурных ландшафтов / И. А. Крупейников, А. М. Холмецкий // Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Наука о земле». – М. : Знание, 1979. – № 7. – 48 с.

2. Бекаревич Н. Е. Временные методические рекомендации по оценке рекультивированных земель / Н. Е. Бекаревич, В. В. Волох, В. И. Фененко. – Дне-

пропетровск : Днепропетр. филиал ин-та землеустройства, 1996. – 39 с.

3. Гуменик И. Л. Общие проблемы природопользования и экоустойчивого развития горнопромышленных регионов / И. Л. Гуменик, А. И. Панасенко // Научный вестник НГУ. – 2007. – № 6. – С. 60–65.

4. Копач П. І. Врахування циклічності технологічних, економічних та природно-екологічних процесів при прогнозуванні в системі моніторингу навколишнього середовища гірничодобувних районів / П. І. Копач, Н. В. Горобець, Т. Т. Данько / Екологія і природокористування. Дніпропетровськ, ІППЕ НАН України. – 2010. – Вип. 13. – С. 177–188.

5. Мормуль Т. Н. Развитие технологических схем горных работ для сокращения остаточного выработанного пространства / Т. Н. Мормуль, Ю. И. Литвинов // Научный вестник НГУ. – 2011. – № 5. – С. 36–41.

6. Фененко В. І. Методика прогнозування втрат земельних ресурсів при відкритій розробці марганцевих родовищ / В. І. Фененко // Екологія і природокористування. 2004. – Вип. 7. – С. 111–116.

7. Шапарь А. Г. Систематизация технологических схем открытой разработки техногенных месторождений / А. Г. Шапарь, П. И. Копач, Л. В. Якубенко, Б. С. Гулямов, Н. В. Ильченко / Екологія і природокористування. – Дніпропетровськ, ІППЕ НАН України. – 2010. – Вип. 13. – С. 102–109.

8. Горлачук В. В. Управління землями з особливим режимом використання в контексті стратегії збалансованого розвитку природокористування / В. В. Горлачук, В. Г. В'юн, В. П. Янчук. – Миколаїв : Шамрай, 2003. – 148 с.

9. Певзнер М. Е. Горное дело и охрана окружающей среды / М. Е. Певзнер. – М. : Изд-во МГУ, 2000. – 300 с.

10. Дриженко А. Ю. Восстановление земель при горных разработках / А. Ю. Дриженко. – М. : Недра, 1988. – 241 с.

11. Шапар А. Г. Ресурсозберігаючі технології видобутку корисних копалин на кар'єрах України / А. Г. Шапар. – К. : Наукова Думка, 1998. – 91 с.

12. Трубецкой К. Н. Развитие новых направлений в комплексном освоении недр / К. Н. Трубецкой – М. : ИПКОН АН СССР, 1990. – 360 с.

13. Серета Г. Л. Рекультивация земель, нарушенных открытыми горными работами при добыче марганцевой руды на Орджоникидзевском горно-обогатительном комбинате / Г. Л. Серета, О. Е. Добринин // Тр. Днепропетровского сельскохозяйственного института «Рекультивация земель». – Днепропетровск : РИО Днепропетр. СХИ. – 1974. – Т. XXVI. – С. 180–190.

14. Прокопенко В. І. Технологія і економіка гірничого землекористування / В. І. Прокопенко, В. І. Фененко, О. О. Кириченко. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2006. – 270 с.

15. Грошова оцінка земель сільськогосподарського призначення по Дніпропетровській області. – Дніпропетровськ : Днепропетр. филиал ин-та землеустройства, 1995. – 398 с.

О КРИТЕРИЯХ ОЦЕНИВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СБЕРЕЖЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ  
РЕСУРСОВ ПРИ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

*В. И. Прокопенко, д. т. н., профессор, ДВНЗ «Национальный горный университет»*

В статье обоснованы экономические критерии для оценивания эффективности землесбережения в зависимости от технологии эксплуатации месторождения. Определены затраты на восстановление земной поверхности по направлению ее последующего использования. Приведены методические основы и примеры расчета убытка предприятия от воспроизводства нарушенных земельных ресурсов, которые учитывают сдвиг во времени между затратами на отвод природных земель, рекультивацию нарушенных земель и доходом от возврата рекультивированных земель.

**Ключевые слова:** эксплуатация месторождения, земельные ресурсы, критерии оценки, горнотехническая рекультивация, убыток и доход предприятия, фактор времени.

ON ASSESSMENT CRITERIA OF EFFICIENCY OF LAND RESOURCES SAVING IN  
SURFACE MINING

*V. I. Prokopenko, D.Sc. (Tech.), Prof., SHEI «National Mining University»*

The economic criteria for evaluating the efficiency of land conservation depending on mining methods are justified. Surface restoration costs aiming at its subsequent use are determined. The methodical basis and examples of calculation of the loss of the enterprise on rehabilitation of disturbed land are shown, which takes into account the time shift between the cost of removal of natural land, land reclamation and the income from the repayment of the reclaimed land.

**Keywords:** exploitation, land resources, evaluation criteria, mine technical reclamation, loss and income of the company, time factor.

*Рекомендовано до друку д. е. н., проф. Бардасем А. В. Надійшла до редакції 22.04.2015 р.*