

УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНОСТЮ ЕКОНОМІЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ЗБАГАЧЕННЯ ГІРНИЧОРУДНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Кравцов А. В.

кандидат технічних наук, доцент

ДВНЗ «Криворізький національний університет»

Федорченко А. А.

асистент

ДВНЗ «Криворізький національний університет»

Кравцова О. О.

асистент

ДВНЗ «Криворізький національний університет»

Збільшення обсягів видобутку та переробки мінеральної сировини гірничорудними підприємствами передбачає більш складні гірничо-геологічні умови її видобування, що відповідно веде до зростання собівартості кінцевої продукції та підвищення навантаження на навколишнє середовище. Недосконалість технології збагачення залізних руд веде до росту відходів збагачення, розширення території їх зберігання – хвостосховищ.

Ті дослідження, які були проведені в сфері економічного оцінювання використання мінеральної сировини та можливості залучення відходів збагачення, на сьогодні можна вважати недостатньо повними та комплексними через те, що не відповідають потребам економічного росту та не є на сьогодні ефективними. Одна з причин, яка заважає гірничорудним підприємствам упевнено йти шляхом стрімкого розвитку, є дефіцит ресурсів. У той же час практика господарської діяльності свідчить, що цей дефіцит не є природним. Сьогодні не використовується великий обсяг ресурсів, який іменується відходами збагачення. Витрачається багато коштів на те, щоб утримувати відходи, які зростають. При цьому ще більше коштів витрачається на видобуток цінної мінеральної сировини, обсяги якої можна скоротити, якщо використовувати відходи збагачення.

Сучасні методи оцінювання ресурсозберігаючих технологій не враховують усього спектра факторів, що впливають на результати такого оцінювання, тому зацікавленість гірничорудних підприємств у більш повному використанні мінеральної сировини була досить низькою. Крім того, недосконалість законодавчої бази щодо користування надрами та

втрати земельних ресурсів за рахунок розширення території відвалів і хвостосховищ, а також низький рівень штрафів не були стимулом для власників гірничорудних підприємств у комплексному використанні мінеральної сировини.

На основі аналізу існуючих методик економічного оцінювання використання відходів збагачення виявлені певні недоліки та очевидне необхідність вдосконалення з урахуванням виявлених факторів впливу, а саме: зниження собівартості основної продукції на частину виробленої та реалізованої з відходів збагачення; використання відходів збагачення, як додаткового джерела вичерпних ресурсів; зменшення екологічного навантаження на оточуюче середовище; можливість отримання додаткового обсягу основної продукції; можливість отримання додаткового обсягу супутньої продукції; зменшення витрат на відшкодування збитків за забруднення навколишнього середовища; економія витрат на транспортування сировини.

З початку експлуатації гірничо-збагачувальних комбінатів Кривбасу у хвостосховищах накопичено 1,5 млрд м³ відходів. Щорічно у хвостосховище направляється понад 60 млн м³ відходів збагачення.

Видобуток руди з поглибленням кар'єрів здійснюється у більш складних, ніж раніше, гірничо-геологічних умовах, до того ж зменшується вміст заліза в руді, унаслідок чого вартість первинної сировини постійно зростає, збільшується кількість виробничих відходів, які в той же час є одним із значних сировинних джерел для виробництва концентрату.

Спеціалісти вказують на необхідність зацікавлення власників гірничорудних підприємств у комплексному використанні відходів збагачення. Відомою залишається лише одна істина: природні ресурси є вичерпними. Пошук нових джерел завжди буде мати місце в діяльності гірничорудних підприємств, які займаються переробкою мінеральної сировини, залишаючи після себе відходи збагачення, у комплексне використання яких слід вкласти кошти, щоб одержати додатковий обсяг основної продукції (концентрат), уникаючи обов'язкових стадій переробки, а також супутньої продукції будівельного призначення та зменшуючи негативний вплив на навколишнє середовище[1,2,3,5].

Тому виникає необхідність розроблення методу економічного оцінювання загального показника, який би не просто враховував вищенаведені фактори впливу на економічну ефективність комплексного використання відходів збагачення, але й при цьому враховував як прямі фактори, так і опосередковані. Запропонований метод зацікавив би

власників суб'єктів господарської діяльності, які займаються видобутком та переробкою мінеральної сировини, а також майбутніх інвесторів вкладати кошти в технологічний прогрес.

Наукова новизна полягає в тому, що розроблено:

– інтегральний показник оцінювання рівня комплексного використання мінерально-сировинних ресурсів гірничо-збагачувальних комбінатів, який, на відміну від відомих, містить відносні показники економії за окремими технологічними процесами виробництва товарної продукції й дозволяє визначити загальне мінерально-сировинне збереження при використанні відходів збагачення гірничорудних підприємств;

– методичні підходи до економічного оцінювання ефективності використання мінеральної сировини гірничо-збагачувальних комбінатів, які відрізняються від сучасних комплексним урахуванням факторів, що базуються на встановленні або додаткових обсягів виробництва товарної продукції, або додержання їх планових показників шляхом ресурсозбереження за рахунок використання відходів збагачення;

– методичні підходи щодо встановлення оптимальних обсягів видобутку руди та використання відходів збагачення на виробництво концентрату, які, на відміну від сучасних, базуються на співставленні за економічними показниками використання цих обсягів і дозволяють установити гранично допустимі обсяги видобутку руди та використання відходів збагачення;

Практичне значення полягає оцінюванні комплексного використання мінеральної сировини з урахуванням усіх факторів впливу на економічну ефективність діяльності гірничорудного підприємства. Результати мають прикладне значення та можуть бути використані не лише в межах окремого підприємства, але й у масштабах гірничорудної галузі так, як усі вітчизняні підприємства, що займаються видобутком корисних копалин, знаходяться в одних і тих же умовах.

На підставі аналізу наявних методів економічного оцінювання комплексного використання відходів збагачення виявлено їх певні недоліки, тому виникає необхідність удосконалення економічного оцінювання процесів комплексного використання відходів збагачення з урахуванням виявлених факторів впливу, а саме: використання відходів збагачення як додаткового джерела мінеральної сировини; можливість одержання додаткового обсягу основної продукції та додаткового обсягу супутньої продукції; зменшення площ, відведених для утримання відходів, та витрат за користування земельними угіддями; економія витрат на транспортування сировини.

Проведений експертний аналіз дозволив ранжувати фактори впливу на результати економічної ефективності комплексного використання відходів збагачення гірничорудних підприємств. Саме вичерпність природної сировини веде до підвищення вартості видобувних та переробних процесів, що спонукає власників підприємств шукати альтернативні джерела видобутку сировини. Використання відходів збагачення говорить про можливість існування альтернативних джерел мінеральної сировини на гірничо-збагачувальних підприємствах.

На рис.1 представлено залежність значущості фактора впливу на економію мінеральної сировини від оцінки експерта.

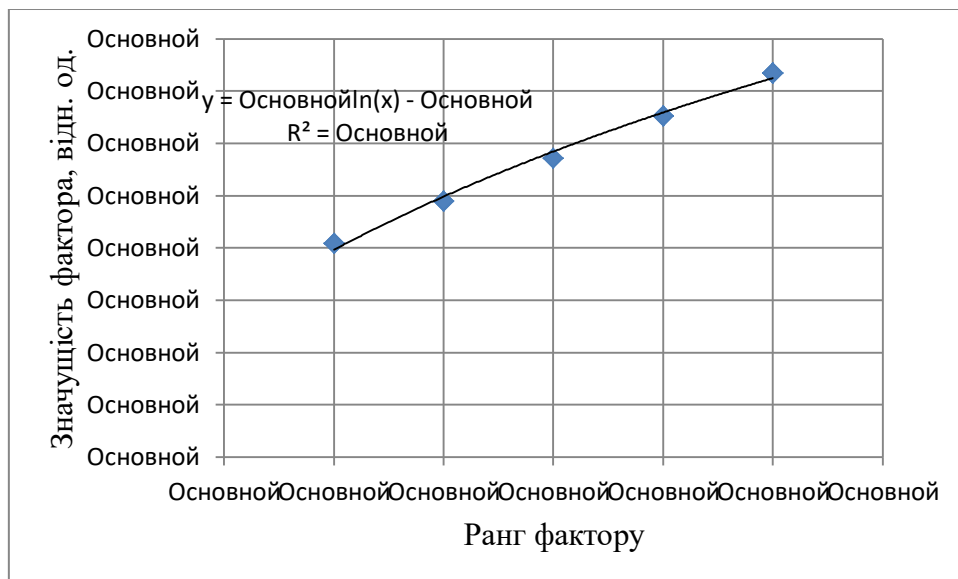


Рис. 1. Залежність значущості фактора впливу на економію витрат природної сировини від оцінки експерта

Результати досліджень даних експертів та кореляційно-регресійний аналіз дозволили виявити найважливіші фактори впливу на економічну ефективність комплексного використання відходів збагачення, які мають коефіцієнт детермінації вище 0,5, а саме: економію мінеральної сировини; економію витрат на транспортування, на переробку мінеральної сировини в переділах першочергових стадій обробки сировини, економію від зниження витрат за користування земельними угіддями під шламосховища, на оренду земель під відвали. Фактори, які мають коефіцієнт детермінації нижче 0,5 відкидаємо.

Тому виникає необхідність розроблення методу економічного оцінювання загального показника, який би не просто враховував вищевказані фактори впливу на економічну ефективність комплексного ви-

користання відходів збагачення, але й при цьому враховував як прямі фактори, так і опосередковані. Запропонований метод зацікавив би власників суб'єктів господарської діяльності, які займаються видобутком та переробкою мінеральної сировини, а також майбутніх інвесторів вкладати кошти в технологічний прогрес.

Для оцінювання розрахунку ефекту (E) від впливу прямих факторів після впровадження технології комплексного використання відходів збагачення гірничорудних підприємств пропонується формула

$$E = \Pi_1 + \Pi_2 + \sum B_3 + \sum B_{\text{вил}} - E_n \times \sum B_m, \quad (1)$$

де Π_1 – прибуток від реалізації додаткового обсягу основної продукції, грн; Π_2 – прибуток від реалізації продукції, що виробляється попутно, грн; $\sum B_3$ – сума зекономлених коштів від зменшення виплат за забруднення навколишнього середовища, грн; $\sum B_{\text{вил}}$ – сума зекономлених коштів від зменшення витрат на утримання відходів (хвостосховищ), грн; $\sum B_m$ – сума витрат, пов'язаних із запуском модуля підготовки відходів до збагачення, грн; E_n – нормативний коефіцієнт ефективності (0,15).

Показник (E), який свідчить про економічну привабливість запропонованих технологій комплексного використання відходів збагачення, має прямувати в бік збільшення

$$E \rightarrow \max,$$

Розрахунок рентабельності технології комплексного використання відходів збагачення

$$P = \Delta\Pi / \sum B_m, \quad (2)$$

$$\Delta\Pi = \Pi_1 + \Pi_2 + \sum B_3 + \sum B_{\text{вил}} \quad (3)$$

Нижче подано перелік факторів, які опосередковано впливають на ефективність упровадження. Вони дозволять визначити найбільш точно та обґрунтовано ефективний варіант переробки мінеральної сировини традиційною технологією й технологією з комплексним використанням відходів збагачення, які являють собою основу для прийняття рішення власників підприємств чи майбутніх інвесторів.

Розглянемо блок факторів, в якому представлено економічне оцінювання процесів комплексного використання відходів збагачення гірничорудних підприємств. Показники враховують результати експертного аналізу та фактори впливу на вдосконалення економічного оцінювання технології комплексного використання відходів збагачення. За допомогою експертного та кореляційно-регресійного аналізів можна

зробити висновок або прийняти рішення з урахуванням усіх економічних переваг і недоліків.

Показник економії мінеральної сировини ($K_{n.c.}$), за рахунок комплексного використання відходів збагачення, має такий вигляд

$$K_{n.c.} = Q_{m.c.} / Q_{n.c.}, \quad (4)$$

де $Q_{m.c.}$ – обсяг концентрату з відходів збагачення, що переробляється, т; $Q_{n.c.}$ – обсяг концентрату всього, т.

При виборі технології виробництва необхідно дотримуватися критерію

$$0 < K_{n.c.} < 1. \quad (5)$$

Показник економії витрат на транспортування мінеральної сировини на виробництво 1 т концентрату (K_{mp}) дорівнює

$$K_{mp} = B_{mp.v} / B_{mp.n.c.}, \quad (6)$$

де $B_{mp.v}$ - витрати на доставку відходів збагачення, грн/ т; $B_{mp.n.c.}$ – витрати на доставку сировини на виробництво концентрату всього, грн/ т.

Критерієм прийняття рішення буде

$$0 < K_{mp} < 1. \quad (7)$$

Показник економії від зниження витрат на утримання відходів збагачення

$$K_{\text{вс}} = \Delta B_{\text{м}} / B_{\text{утр}}, \quad (8)$$

де $\Delta B_{\text{м}}$ – зниження витрат за користування земельними угіддями після впровадження технології комплексного використання відходів збагачення, грн; $B_{\text{утр}}$ – витрати за користування земельними угіддями до впровадження, грн.

Критерієм вибору технології є

$$0 < K_{\text{вс}} < 1. \quad (9)$$

Показник економії витрат на переробку мінеральної сировини в переділах першочергових стадій обробки

$$K_{\text{перш}} = B_{\text{необх}} / B_{\text{всі}}, \quad (10)$$

де $B_{\text{необх}}$ – витрати на необхідні стадії збагачення відходів, грн; $B_{\text{всі}}$ – витрати на всі стадії збагачення мінеральної сировини, включаючи видобуток до впровадження грн.

Звідси впливає критерій

$$0 < K_{\text{перш}} < 1. \quad (11)$$

Показник економії витрат на оренду земель під відвали

$$K_{\text{орен}} = (B_{\text{до}} - B_{\text{після}}) / B_{\text{до}}, \quad (12)$$

$B_{до}$ – витрати на оренду земель під відвали до використання відходів збагачення, грн; $B_{після}$ – витрати на оренду земель під відвали після використання відходів збагачення, грн.

Критерієм буде

$$0 < K_{орен} < 1. \quad (13)$$

Інтегральний показник ефекту від впливу прямих факторів розраховується з урахуванням опосередкованих факторів

$$K_{інт} = \frac{\sum K_i \times Y_{zi}}{\sum K_i}, \quad (14)$$

$$K_{інт} = \frac{K_{н.с.} \times Y_{zi} + K_{тр} \times Y_{zi} + K_{перш} \times Y_{zi} + K_{вос} \times Y_{zi} + K_{орен} \times Y_{zi}}{K_{вос} + K_{н.с.} + K_{тр} + K_{перш} + K_{орен}} > 0, \quad (15)$$

де Y_{zi} – урахування значущості фактора, яка надається при проведенні експертного оцінювання, $K_{н.с.}$ – показник економії мінеральної сировини; $K_{тр}$ – показник економії витрат на транспортування мінеральної сировини; $K_{перш}$ – показник економії витрат на переробку мінеральної сировини в переділах першочергових стадій обробки; $K_{вос}$ – показник економії від зниження витрат на утримання відходів збагачення; $K_{орен}$ – показник економії витрат на оренду земель під відвали.

Економічний ефект (E) при впровадженні комплексного використання відходів збагачення дає економію природної сировини, економію витрат на транспортування сировини для подальшої обробки, економію витрат від сплати штрафів за забруднення навколишнього середовища, а також збільшення обсягу виробництва основної продукції є адекватним показником.

Розроблений метод економічного оцінювання враховує зміни економічних результатів як від прямих факторів, так і від опосередкованих. При оцінюванні ефективності комплексного використання відходів збагачення необхідно скоригувати значення показника загального економічного ефекту на інтегральний показник.

$$E_{заг} = E(1 + K_{інт}) \quad (16)$$

Отже, розроблений метод економічного оцінювання комплексного використання відходів збагачення адаптований до сучасних умов гірни-

чорудних підприємств Кривбасу, які здійснюють діяльність з видобутку та переробки мінеральної сировини.

За допомогою розробленого методу економічного оцінювання комплексного використання відходів збагачення гірничорудних підприємств удосконалено сучасні методи оцінювання, за рахунок використання відходів розширюється сировинна база, можливості одержання додаткового обсягу основної та супутньої продукції, зменшення відповідних витрат, пов'язаних як з природоохоронною діяльністю, так і з утриманням хвостосховищ та зниженням негативного впливу на навколишнє середовище тощо.

Запропонований метод дав змогу знайти той оптимальний перелік витрат при комплексному використанні відходів збагачення гірничорудних підприємств та оцінку загальної економічної ефективності від впливу як прямих, так і опосередкованих факторів.

При комплексному використанні мінеральної сировини з урахуванням виробничої потужності збагачувальної фабрики необхідно оптимізувати обсяги виробництва концентрату як традиційним методом, так і шляхом використання відходів збагачення з метою максимізації прибутку та мінімізації витрат.

Аналіз питань, які розглядаються, указує на те, що необхідно розробити модель оптимізації обсягів руди та відходів збагачення для виробництва концентрату, яка відрізняється тим, що комплексно враховує витрати та максимізує економічний ефект за умов безперервності використання традиційної технології та технології використання відходів збагачення. Математично таку модель можна записати у вигляді

$$\begin{aligned} Y = f(x, c) &\rightarrow \max_x, \\ x_1 + x_2 &= x_0, \\ x_0 - x_2 &\leq x_1 \leq \text{ВП}_\phi, \\ 0 &\leq x_2 \leq \text{ВП}_m, \\ \text{П}_k &\leq x_0 \leq \text{ВП}_\phi \\ x_1 &\geq 0, \quad x_2 \geq 0, \end{aligned}$$

де x_0 – загальний обсяг виробництва концентрату, т; ВП_ϕ – виробнича потужність фабрики, т; ВП_m – виробнича потужність модуля, т; П_k – попит на концентрат, т.

Економіко-математична модель застосування двох видів мінеральної сировини виробництва концентрату: за традиційною технологією та шляхом переробки відходів збагачення, яку побудовано на основі використан-

ня степеневих функцій – дозволила оптимізувати обсяги виробництва концентрату на гірничорудних підприємствах як із руди, так і з відходів збагачення, що дало можливість максимізувати економічний ефект.

Результати запропонованого методу економічного оцінювання комплексного використання мінеральної сировини та розробленої економіко-математичної моделі оптимізації обсягів виробництва концентрату за традиційною технологією та шляхом використання відходів збагачення на прикладі ПАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат» довели не лише теоретично, а й практично результативність комплексного використання відходів збагачення та дозволили стати на шлях перспективного розвитку й закріплення на позиції конкурентоспроможного та «гнучкого» в інноваційно-інвестиційних рішеннях підприємства.

На рис. 3 подано графік залежності економічного ефекту від обсягів виробництва концентрату за традиційною технологією та шляхом переробки відходів збагачення.

Аналіз рис. 1 показує, що при зростанні обсягів виробництва концентрату при комплексному використанні мінеральної сировини має місце ріст економічного ефекту. Треба підкреслити, що швидкість росту економічного ефекту завдяки зростанню обсягів виробництва концентрату при комплексному використанні мінеральної сировини є найбільшою при оптимальному співвідношенні використання руди та відходів збагачення.

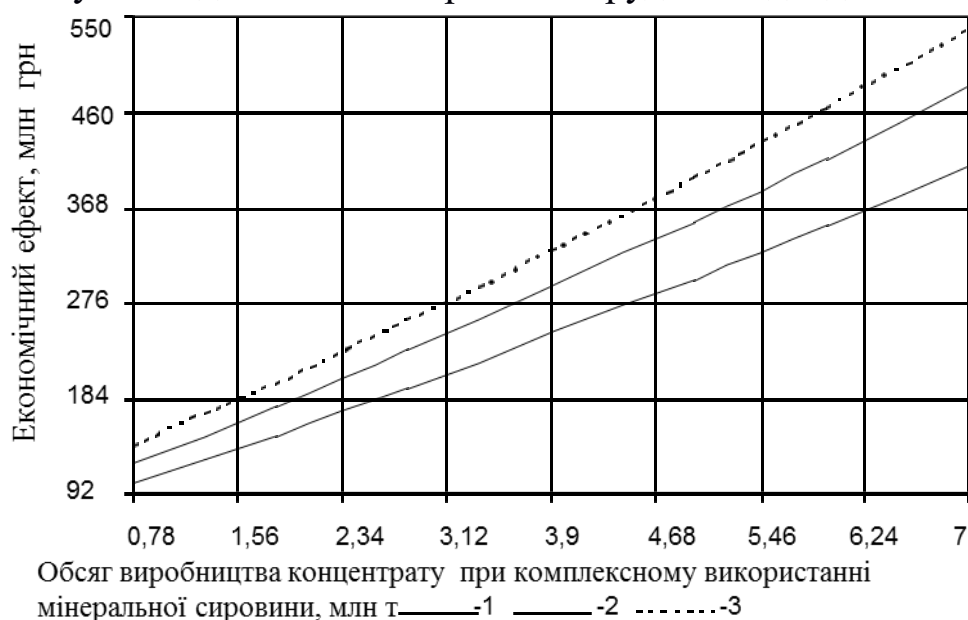


Рис. 1. Залежність економічного ефекту від обсягу виробництва концентрату при комплексному використанні мінеральної сировини для різних обсягів виробництва концентрату за традиційною технологією та шляхом використання відходів збагачення (1-0,5 млн т, 2-0,75 млн т, 3-1 млн т)

У табл. 1 подано результати розв'язання задачі щодо оптимального розподілення обсягу руди та відходів збагачення для виробництва концентрату за умов комплексного використання мінеральної сировини. Аналіз результатів розрахунків, наведених у табл. 1, показує, що при зростанні загального обсягу виробництва концентрату в оптимальному співвідношенні зростають обсяги руди та відходів збагачення. При цьому підвищується й максимальний економічний ефект. Характерно, що на досліджуваному проміжку зміни загального обсягу виробництва концентрату залежності оптимальних обсягів виробництва концентрату та максимального економічного ефекту можна прийняти як лінійні.

Таблиця 1

Залежність оптимального розподілення
обсягів виробництва концентрату

Загальний обсяг виробництва концентрату, млн т	Оптимальний обсяг виробництва концентрату за традиційною технологією, млн т	Оптимальний обсяг виробництва концентрату шляхом переробки відходів збагачення, млн т	Максимальний економічний ефект, млн грн
3	2,599	0,405	191,4
4	3,457	0,542	267,6
5	4,324	0,675	349,2
6	5,185	0,814	435,5
7	6,054	0,946	526,4

Зрозуміло, що економічний ефект, який досягається шляхом оптимального розподілення обсягів виробництва концентрату при комплексному використанні мінеральної сировини, також залежить і від витрат на збереження навколишнього середовища.

На рис. 2 подано графіки залежності економічного ефекту з урахуванням затрат на захист навколишнього середовища від загального обсягу виробництва концентрату у випадках застосування тільки традиційної технології переробки сировини (1), а також комплексного використання мінеральної сировини з урахуванням оптимального розподілення обсягів руди та відходів збагачення (2).

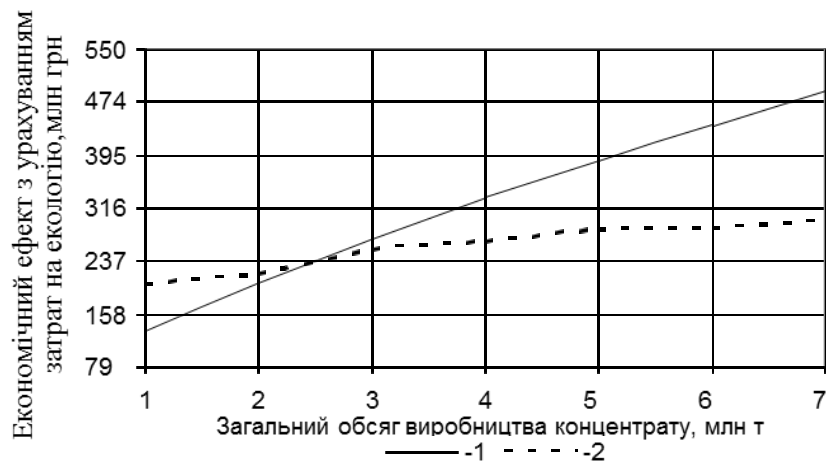


Рис.2. Графіки залежності економічного ефекту (з урахуванням затрат на захист навколишнього середовища) від загального обсягу виробництва

Аналіз графіків, наведених на рис.2, показує, що економічний ефект з урахуванням затрат на захист навколишнього середовища буде більшим у випадку оптимального розподілення обсягів руди та відходів збагачення при комплексному використанні мінеральної сировини тільки тоді, коли загальний обсяг виробництва концентрату перевищить величину 2,5 млн т, тобто абсцису точки перетину графіків. Це дозволяє зробити висновок, що ефективність виробництва концентрату при комплексному використанні мінеральної сировини залежить від обсягу виробництва.

У табл. 2 подано результати розрахунків роботи збагачувальної фабрики ПАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат» традиційним та розробленим механізмом керування комплексним використанням відходів збагачення за декілька років. Як показують розрахунки, мають місце відхилення відносно оптимального розподілення виробництва концентрату за традиційною технологією та шляхом переробки відходів збагачення. Це дозволяє зробити висновок про існування резервів.

Таблиця 2

Порівняння результатів економічного оцінювання традиційним та розробленим механізмом керування комплексним використанням відходів збагачення при виробництві концентрату за декілька років

Роки	2012	2013	2014	2015
Загальний обсяг виробництва	2,7	3,9	5	6,475
Показники концентрату, млн т				
$x_{1\phi}$, млн т	2,6	3,6	4,6	6,38

x_{1opt} , млн т	2,4	3,47	4,45	6,456
$\Delta x_1 = x_{1\phi} - x_{1opt}$	0,2	0,13	0,15	- 0,176
$x_{2\phi}$, млн т	0,1	0,3	0,4	0,995
x_{2opt} , млн т	0,3	0,43	0,55	0,819
$\Delta x_2 = x_{2\phi} - x_{2opt}$	- 0,2	- 0,13	- 0,15	0,176
Y_{ϕ} , млнгрн	102,62	182,65	259,21	449,02
Y_{max} , млнгрн	110,26	184,57	261,42	450,63
$\Delta Y = Y_{max} - Y_{\phi}$	7,64	1,92	2,21	1,61

Нижче в табл. 3 подано вихідні дані економічної діяльності гірничо-збагачувального комбінату, необхідні для розрахунку за допомогою запропонованого організаційно-економічного механізму оцінювання ефективності комплексного використання відходів збагачення гірничорудних підприємств.

Таблиця 3

Вихідні дані економічної діяльності гірничо-збагачувального комбінату

Показник	Значення
1. Прибуток від реалізації додаткового обсягу основної продукції (концентрату з відходів збагачення), млнгрн (Π_1)	20,7
2. Прибуток від реалізації продукції, що виробляється попутно з відходів (будівельні матеріали, пісок, жорства), млнгрн (Π_2)	6
3. Сума зекономлених коштів від зменшення виплат за забруднення навколишнього середовища, млнгрн (ΣB_z)	7
4. Сума зекономлених коштів від зменшення витрат на утримання відходів (внаслідок вивільнення території або її зменшення – знижуються витрати на укріплення дамби, її нарощення), млнгрн ($\Sigma B_{шл}$)	25,88
5. Сума витрат, пов'язаних із запуском модуля (фабрики) по переробці лежалих хвостів, млнгрн (ΣB_m)	52
6. Обсяг відходів збагачення, що переробляється, тис т ($Q_{m.c.}$)	6000,0
7. Обсяг видобутку та переробки природної сировини (руди), тис. т ($Q_{n.c.}$)	16030,0
8. Витрати на доставку відходів збагачення, грн/добу ($B_{mp.g}$)	780

9. Витрати на доставку сировини на виробництво концентрату всього, грн/добу ($B_{mp.n.c}$)	8808
10. Зниження витрат за користування земельними угіддями після впровадження технології комплексного використання відходів збагачення, тис. грн (ΔB_m)	52
11. Витрати за користування земельними угіддями до впровадження, тис. грн (B_{ymp})	400
12. Витрати на необхідні стадії збагачення відходів, тис. грн ($B_{необх}$)	326,5
13. Витрати на всі стадії збагачення мінеральної сировини, включаючи видобуток, тис. грн ($B_{всі}$)	2177,088
14. Витрати на оренду земель під відвали до використання відходів збагачення, тис. грн ($B_{до}$)	47,025
15. Витрати на оренду земель під відвали після використання відходів збагачення, тис. грн ($B_{після}$)	41,382

На підставі розрахункових даних табл. 4 економічної діяльності гірничо-збагачувального комбінату та алгоритму розрахунку економічного оцінювання комплексного використання відходів збагачення гірничорудних підприємств здійснюємо розрахунок економічного ефекту комплексного використання відходів збагачення гірничорудних підприємств. Користуючись організаційно-економічним механізмом, крок за кроком розраховуємо показники економічного оцінювання, результати яких представлено в табл. 4.

Таблиця 4

Економічна ефективність комплексного використання відходів збагачення

Показник	Значення
1. Ефект від упровадження технології комплексного використання відходів збагачення, млн грн, (E)	51,7
2. Рентабельність технології комплексного використання відходів збагачення (P)	0,28
3. Показник економії мінеральної сировини ($K_{n.c.}$)	0,14
4. Показник економії витрат на транспортування мінеральної сировини на виробництво 1 т концентрату (K_{mp})	0,09
5. Показник економії від зниження витрат на утримання відходів збагачення ($K_{вос}$)	0,13
6. Показник економії витрат на переробку мінеральної сировини в переділах першочергових стадій обробки ($K_{перш}$)	0,15
7. Показник економії витрат на оренду земель під відвали ($K_{орен}$)	0,12
8. Загальний економічний ефект, млн грн ($E_{заг}$)	62,24

Аналіз результатів табл. 4 економічного ефекту комплексного використання відходів збагачення, розрахованих за розробленим організаційно-економічним механізмом керування комплексним використанням відходів збагачення, вказує на той факт, що запропонована технологія є економічно ефективною й корисною за всіма аспектами. Економічний ефект у результаті впровадження комплексного використання мінеральної сировини склав 51,7млнгрн.[4,5].

Процес реалізації комплексного використання мінеральної сировини – складний і багатогранний, він торкається всіх сфер діяльності підприємства. Його роль і місце в підвищенні економічної ефективності функціонування підприємства для забезпечення стійкої конкурентоспроможності в довгостроковій перспективі є важливими. Підвищення ефективності комплексного використання мінеральної сировини потребує вдосконалення низки підсистем.

Організаційна структура керування комплексним використанням відходів збагачення, разом з розробленим методом економічного оцінювання комплексного використання відходів збагачення гірничорудних підприємств, є основою організаційно-економічного механізму.

Згідно з інформацією, здобутою у звітній документації з метою оцінювання впливу факторів на витрати, було сформовано дані витрат, пов'язаних із застосуванням двох видів технологій виробництва концентрату, й оптимізовано обсяги виробництва концентрату за основною технологією та шляхом комплексного використання відходів збагачення з погляду мінімізації витрат.

При прийнятті управлінського рішення про необхідність вкладати кошти на реструктуризацію підприємства при впровадженні запропонованої технології комплексного використання відходів збагачення гірничорудних підприємств необхідна більш розширена інформація результатів дослідження, а не просто розрахунок одного показника економічної ефективності. Тобто метод економічного оцінювання комплексного використання відходів збагачення має наочно показувати інвесторові або підприємцю, чи є сенс вкладати кошти в комплексне використання відходів збагачення, чи залишати все на своїх місцях. Оскільки дане рішення є непростим, тому за допомогою розробленої структури формування організаційно-економічного механізму комплексного використання відходів збагачення та методу економічного оцінювання комплексного використання відходів збагачення гірничорудних підприємств сформовано організаційно-економічний механізм керування технологією комплексного використання відходів збагачення гірни-

чорудних підприємств, на підставі якого буде здійснено та доведено найефективніший варіант технології, який дозволить прийняти ефективне рішення.

Аналіз результатів економічного оцінювання комплексного використання відходів на збагачувальній фабриці розрахованих за розробленим методом економічного оцінювання комплексного використання відходів збагачення, вказує на той факт, що запропонована технологія є економічно ефективною. Економічний ефект у результаті впровадження комплексного використання мінеральної сировини склав 51,7 млн грн.

Література:

1. Федорченко А.О. Екологічна складова при економічній оцінці ресурсозберігаючої технології гірничорудних підприємств // Механізми регулювання економіки. – 2010. – №4. – С. 231-235.
2. Федорченко А.О. Економічні результати природоохоронної діяльності у гірничорудній промисловості від використання відходів [Електронний ресурс]/ А.О. Федорченко // Ефективна економіка. – 2010. - № 2. – Режим доступу до журналу: <http://www.economy.nauka.com.ua> .
3. Федорченко А.О. Удосконалення методу еколого-економічної оцінки процесів технологічного розвитку гірничорудних підприємств // Вісник Криворізького технічного університету. – 2011. - №28. – С.297-300.
4. Федорченко А.О. Економіко-математичне моделювання показників оцінки процесів технологічного розвитку гірничорудних підприємств / А.О. Федорченко // Вісник Криворізького технічного університету. – 2012. - №31 . – С. 358-362
5. Федорченко А.О. Methods of ecological-economic estimation of using concentration wastes of ore-mining enterprises / А.О. Федорченко // Економіка розвитку. – 2013. – №4. – 85-89.