

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ КОНЦЕНТРАТУ В УМОВАХ РИНКОВИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Одним з найбільш вагомих критеріїв проблеми раціонального планування розвитку гірничорудного підприємства (ГРП) приймається його рентабельність, що, зокрема, забезпечується на підґрунті раціонального управління собівартістю виробництва товарного концентрату [1, с. 55].

Визначено, що запорукою успішного вирішення складних методологічних проблем теорії прогресивного розвитку гірничорудних робіт є формування комплексу цілей та принципів, що дозволяють розподіляти ресурси ГРП на період часу, який є горизонтом імітаційного моделювання, прогнозування і планування його виробничо-економічної діяльності в умовах розвитку ринкових механізмів управління мінерально-сировинним комплексом.

Безумовно, як було зазначено вище, для сучасного ГРП за критерій оптимізації його виробничо-економічної діяльності рекомендується приймати стабільну прибутковість, яка в свою чергу сприяє впровадженню новітніх технологій, що в більшій мірі орієнтовані на раціональне управління витратами на виробництво товарного концентрату за рахунок формування розділених рудопотоків ГРП на підґрунті уточнення його наявних запасів залізорудної сировини (ЗРС), які надходять на склади-акумулятори підприємства [1, с. 5].

Встановлено, що в умовах ринкових перетворень особливо актуальною постає проблема економічної оцінки родовищ де на перший план постають питання, які стосуються, зокрема, потреб ринку, процесів уточнення експлуатаційних показників запасів ресурсів ЗРС та особливостей визначення кондицій для промислових запасів залізорудних родовищ України [2, с. 195-198; 3, с. 85].

При цьому, практика ведення гірничих робіт показує, що в плануванні виробничо-економічної діяльності ГРП у якості основного об'єкту планування приймається блок [1, с. 77]. Останнє обумовлено технологічними особливостями підготовки й відпрацювання залізорудних родовищ.

Проте, дослідження останніх років щодо розробки рудних родовищ показують, що використання блоку у якості основного об'єкта планування обумовлює певні ускладнення в процесі дотримання строгого виконання заданих нормативних техніко-економічних показників функціонування ГРП та порушення основних принципів раціональної організації виробництва товарного концентрату, зокрема, пропорційності, безперервності, паралельності, прямоочності, ритмічності техніко-економічної системи підприємства.

Це пояснюється тим, що визначення вмісту заліза в масиві та видобутій руді в цілому по блоку або горизонту не відображає місячної динаміки ключових техніко-економічних показників виробничо-господарської діяльності підприємства, а середнє значення вмісту заліза по блоку не завжди відповідає бажаним значенням вмісту заліза в його окремих частинах. Разом з тим, гірничо-геологічні умови, які характеризують блок, істотно відрізняються від умов процесу відпрацювання окремих його частин [4, с. 195-198; 5, с. 35].

Основною метою дослідження є вдосконалення управління коригуванням відхилень обсягів виробництва товарного концентрату ($\pm \Delta Q_j$) від запланованих, виходячи з потреб ринку ЗРС та раціоналізації його виробництва на підґрунті стабілізації параметрів рудопотоків і зменшенні витрат у процесі перетворення залізної руди в товарний концентрат.

Відповідно мети, головним завданням дослідження є розробка методичних підходів щодо вдосконалення методик економічної оцінки виробництва залізорудного концентрату замовленої якості β з обмежених запасів ресурсів ЗРС підприємства.

Основні наукові праці, що безпосередньо спрямовані на досягнення поставленої мети та вирішення основного завдання даного дослідження стосуються, зокрема «Економічної оцінки інновації залізорудного виробництва» [6, с. 3-6].

Разом з тим, постановка завдань щодо забезпечення ефективної інноваційної виробничо-економічної діяльності сучасного ГРП як правило вступає в протиріччя коли у першу чергу безумовно виникає прагнення до збільшення виробництва обсягів товарного концентрату замовленої якості, що забезпечило б підприємству максимальну прибутковість, і, водночас, не меншим є прагнення мати при цьому мінімально можливі, допустимі для підприємства фінансові та виробничо-економічні ризики.

У зв'язку із цим ще більшої актуальності набувають питання щодо проведення наукового дослідження стосовно побудови економіко-математичних моделей та методик оцінювання ресурсів запасів ЗРС з урахуванням ризику в межах «екскаваторний блок кар'єру – склад-акумулятор ГРП» з метою раціонального використання його виробничих потужностей.

Формалізовано задачу про використання запасів ЗРС ГРП як ресурсу виробництва залізородного концентрату можна подати наступним чином.

Передбачається виробництво n видів товарного концентрату певної якості β_j (Fe, %): $K_{\beta_1}, K_{\beta_2}, \dots, K_{\beta_n}$. При цьому витрачається m видів ресурсів i -го виду ЗРС (що формують рудопотоки) $OF_{\alpha_1},$

$OF_{\alpha_2}, \dots, OF_{\alpha_m}$, де α_i – якість ЗРС (Fe, %). Також відомі: витрати $a_{ij} = \frac{1}{\gamma_{ij}}$ (γ_{ij} – вихід концентрату

приведений по цінності до концентрату бажаної якості β_j) в долях одиниці запасу ЗРС певної якості α_i , необхідні для виробництва 1 т товарного концентрату якості β_j та запаси ресурсів (w_i) i -го виду ЗРС, що забезпечені підірваною гірничою масою, з певним чином визначеної сукупності підготовлених до розробки екскаваторних блоків, коли обсяги запасів ресурсів ЗРС знаходяться в межах $w_i^{(H)} \leq w_i \leq w_i^{(B)}$, де $w_i^{(H)}, w_i^{(B)}$ – відповідно значення нижньої та верхньої межі.

Під впливом ключових факторів ринку, зокрема, попиту і пропозиції та конкурентної ситуації (наприклад, обумовленої демпінгом), що формуються за рахунок якості залізородної продукції, розвитку галузей, які є споживачами, розвитку глобалізації процесів світової концентрації капіталу, розвитку міжнародної торгівлі, злиття фінансових ринків тощо формується ціна реалізації c_j одиниці j -го виду товарного концентрату замовленої якості.

Таким чином, виходячи з вище представленого узагальненого аналізу перебігу процесів на ринку залізородної сировини виникає потреба в удосконаленні задач оцінювання ефективності використання результатів проектів розвідувальних кондицій запасів ЗРС підприємств гірничовидобувної промисловості з урахуванням впливу коефіцієнта використання потужностей кар'єру, що в свою чергу, безумовно, впливає на кінцевий результат щодо виконання програми стосовно виробництва товарного концентрату замовленої якості.

Вихідні дані цієї задачі наступні:

Обсяги випуску товарного концентрату $K_{\beta_1}, K_{\beta_2}, \dots, K_{\beta_n}$ позначимо q_1, q_2, \dots, q_n . Таким чином, план випуску товарного концентрату в математичній моделі задачі операційно-орієнтованого розподілу запасів ресурсів ЗРС подаємо у вигляді вектора $Q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$. Запаси ресурсів i -го виду ЗРС у подамо вигляді вектора $W = (w_1, w_2, \dots, w_m)$.

При цьому ціну реалізації одиниці j -го виду товарного концентрату можна представити вектором $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)$, а відповідну собівартість вектором $S = (s_1, s_2, \dots, s_n)$, складові яких відповідатимуть певному виду товарного концентрату, де $A = \left\{ \frac{1}{\gamma_{ij}} \right\}_{mn}$ – матриця витрат випуску товарного

концентрату.

У цьому зв'язку нами пропонується узагальнена система процесу коригування обсягів виробництва концентрату від запланованих, виходячи з наявних потреб ринку на підґрунті формалізації та уточнення числових характеристик якісних показників наявної ЗРС кар'єру в процесі усереднення руд при формуванні раціональних рудопотоків, що має забезпечити максимально можливу ефективність виробництва товарного концентрату на ГРП (рис. 1).

Досвід планування роботи ГРП показує, що найбільш доцільно за мінімальний етап планування вибрати місяць, коли обмежені запаси ЗРС, що забезпечені підірваною гірничою масою, як правило, не перевищують двох-, трьохтижневих обсягів видобутку з певним чином визначеної сукупності підготовлених до розробки екскаваторних блоків, а коригування планових завдань здійснювати щоквартально.

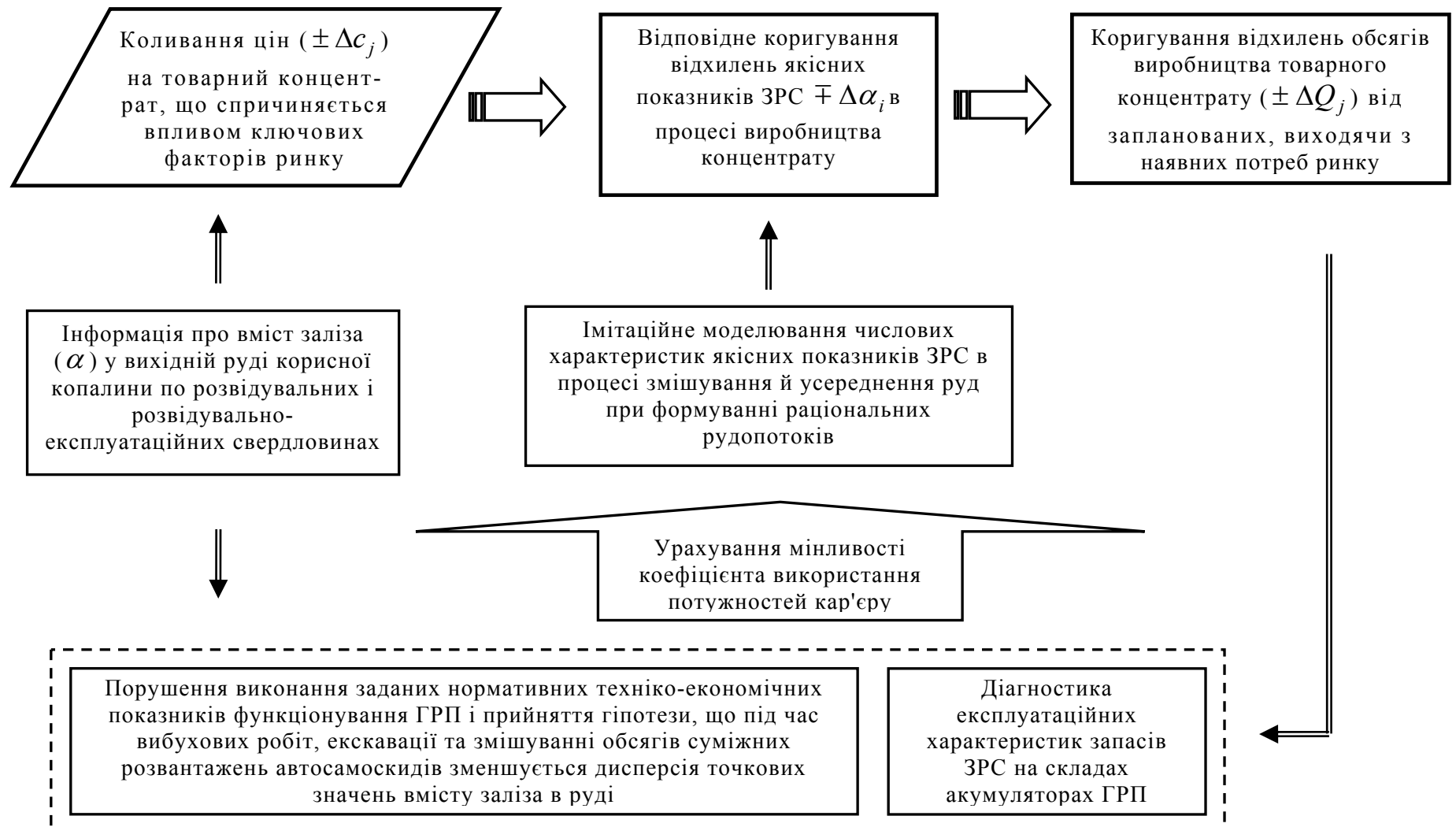


Рис. 1. Узагальнена система процесу коригування зміни обсягів виробництва концентрату шляхом раціоналізації його обсягів виробництва на підґрунті стабілізації параметрів рудопотоків і зменшенні витрат процесу перетворення залізної руди в товарний концентрат

Останнє сприяє раціоналізації використання наявних на ГРП обмежених резервів запасів ЗРС, скороченню виробничих витрат та збільшенню випуску концентрату. При цьому, основними джерелами резервів зниження собівартості залізорудного концентрату є:

1) збільшення обсягу його виробництва за рахунок повнішого використання виробничих потужностей ГРП;

2) скорочення витрат на його виробництво за рахунок підвищення рівня продуктивності обладнання, ощадливого використання сировини, матеріалів, електроенергії, палива, обладнання, запобігання невиробничим втратам, виробничому браку і т.д.

Для апробації запропонованих у статті наукових положень було проаналізовано виробничо-економічну діяльність ГРП ПАТ «Інгулецький ГЗК» на прикладі його переробної підсистеми «кар'єр – акумулюючий склад – збагачувальна фабрика» помісячно за 2010 р.

Аналіз співставлення динаміки техніко-економічних показників виробництва залізорудного концентрату на збагачувальній фабриці ПАТ Інгулецький ГЗК за 2010 р. (рис. 2) показав доволі чіткий і логічний взаємозв'язок щодо управління сукупністю показників його виробничо-економічної діяльності, який підтверджує достовірність поставлених завдань щодо розробки інноваційних підходів спрямованих на вдосконалення методик економічної оцінки процесу виробництва товарного концентрату замовленої ринком якості залізорудної продукції.

Зокрема, зниження якості товарного концентрату, яка задовольняла вимогам ринку залізорудної продукції в період квітень-серпень (рис. 2б) дало можливість збільшити його обсяги виробництва (рис. 2а) й отримати бажані для ГРП доходи.

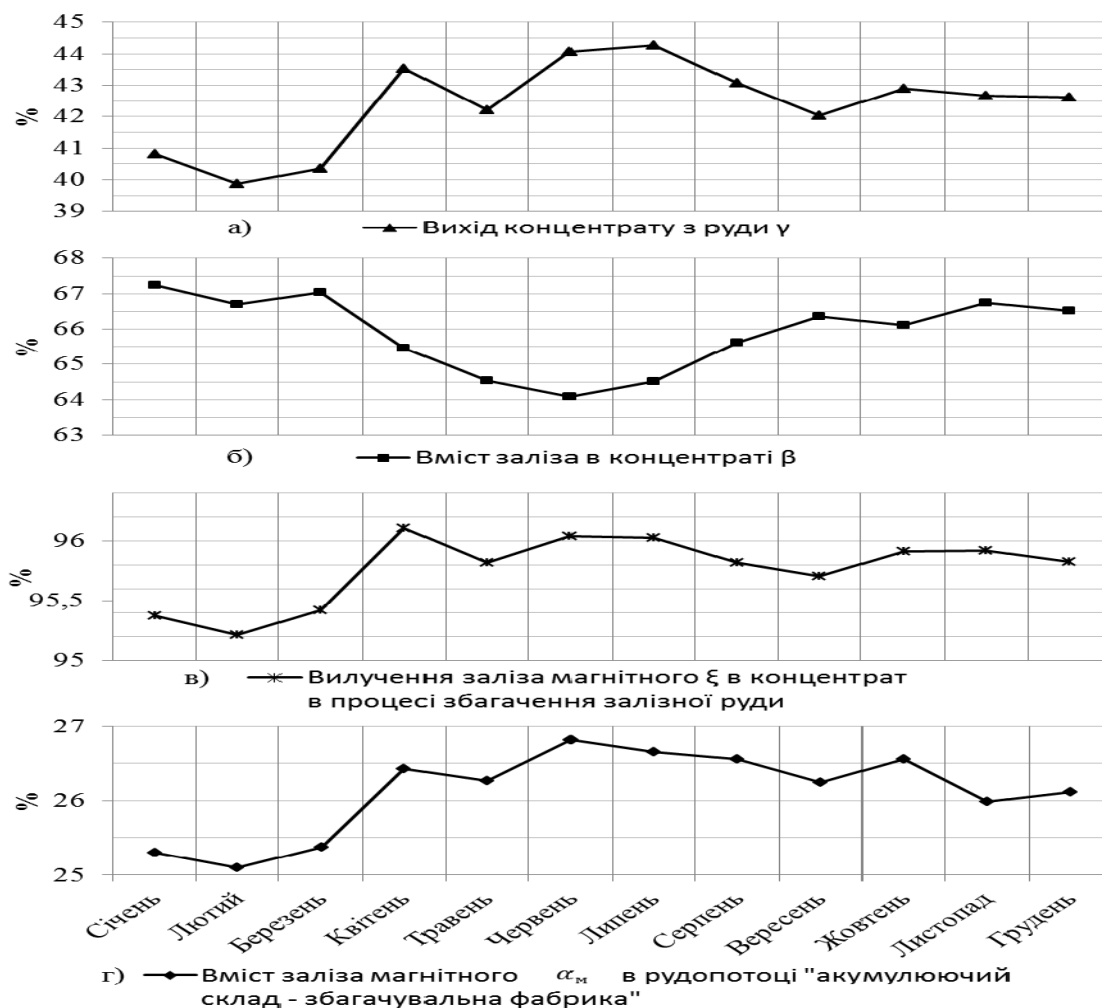


Рис. 2. Співставлення динаміки техніко-економічних показників виробництва залізорудного концентрату (Інгулецький ГЗК – 2010 р.):

γ – вихід концентрату з руди (а); β – вміст Fe у концентраті (б); ξ – вилучення Fe магнітного в концентрат в процесі збагачення залізної руди (в); α_m – вміст Fe магнітного в рудопотоці «акумулюючий склад - збагачувальна фабрика» (г).

Отже, необхідно так організувати управління процесом операційно-орієнтованого розподілу ресурсів запасів ЗРС спрямованого на випуск товарного концентрату щоб отримувати якомога більші доходи та відповідно й гарантований прибуток ГРП.

Таким чином, для забезпечення бажаної ефективності виробництва залізорудного концентрату доцільно перш за все мати загальну мету виробничо-економічної діяльності ГРП, яка б, зокрема, була спрямована на зростання обсягів реалізованої продукції, прибутку, де ключовим моментом є інтеграція контролю і регулювання продуктивності підприємства для її підвищення шляхом раціонального управління особливостями мінімізації собівартості подрібнення та збагачення руди за рахунок удосконалення методології процесів уточнення експлуатаційних параметрів ресурсів запасів ЗРС. Тоді головним критерієм ефективності має бути:

$$F(Q, C) = c_1 q_1 + c_2 q_2 + \dots + c_n q_n \rightarrow \max \quad (1)$$

Ресурсні обмеження W є визначальними при формуванні плану виробництва товарного концентрату у вигляді вектора $Q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$. Отже, множиною вектора Q є складові $q_i, i = 1, 2, \dots, n$, які у свою чергу повинні задовольняти ресурсним обмеженням вектора W сформованим із заздалегідь визначеною виробничо-економічною технологією операційно-орієнтованого розподілу запасів ресурсів ЗРС в процесі виходу залізорудного концентрату з руди, що характеризується виробничою матрицею A . Таким чином, область допустимих (можливих) планів виробництва товарного концентрату є множиною векторів Q , складові яких повинні задовольняти системі нерівностей:

$$q_1 \geq 0, q_2 \geq 0, \dots, q_n \geq 0 \quad (2)$$

Тоді перша задача щодо раціонального використання ресурсів запасів ЗРС у формалізованій постановці має наступне математичне формулювання:

$$F(Q, C) = c_1 q_1 + c_2 q_2 + \dots + c_n q_n \rightarrow \max \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^n \frac{1}{\gamma_{ij}} q_j \leq w_i^{(e)}; (i = 1, 2, \dots, m); q_j \geq 0 \quad (4)$$

У свою чергу задача щодо мінімізації собівартості та раціонального використання запасів ресурсів ЗРС у формалізованій постановці має наступне математичне подання:

$$F(Q, S) = s_1 q_1 + s_2 q_2 + \dots + s_n q_n \rightarrow \min \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n \frac{1}{\gamma_{ij}} q_j \geq w_i^{(n)}; (i = 1, 2, \dots, m); q_j \geq 0 \quad (6)$$

Математична формалізація (2-6) трактується як задачі лінійного програмування, де загальним критерієм ефективності є функція (1), яка залежить від обумовлених цін на виготовлену одиницю товарного концентрату, що реалізується виробником на ринку залізорудної продукції у певні моменти часу. Оскільки задача операційно-орієнтованого розподілу ресурсів ЗРС визначає певну регламентацію діяльності ГРП, тоді, відповідно, реалізація такої виробничо-економічної програми здійснюється протягом деякого часового періоду, у процесі якого ціна на товарний концентрат залежить та формується, як було зазначено вище, під впливом ключових факторів ринку.

Як було зазначено вище запаси ресурсів (w_i) i -го виду ЗРС, забезпечені підірваною гірничою масою, що як правило, не перевищують двох-, трьохтижневих обсягів видобутку з певним чином визначеної сукупності підготовлених до розробки екскаваторних блоків виникає певна невизначеність щодо рівня гарантії забезпечення обсягами запасів ресурсів i -го виду ЗРС, необхідних для виконання обов'язкової програми виробництва концентрату. Отже, безумовно виникає ризик її невиконання.

Таким чином, можна стверджувати про значимість удосконалення процесів уточнення техніко-економічних показників запасів ресурсів ЗРС з урахуванням фактичних даних в режимі реального часу з відповідним оцінюванням лагів видобутку та подальших етапів підготовки гірської маси у вигляді запасів ресурсів ЗРС на складах-акумуляторах ГРП для подальшої їх переробки на концентрат. У цьому зв'язку

важливим завданням є ідентифікація техніко-економічних показників виробництва залізородного концентрату в процесі операційно-орієнтованого розподілу запасів ресурсів ЗРС на підґрунті уточнення експлуатаційних параметрів ЗРС (рудопотоку) на стику переробної підсистеми ГПР «акумуляючий склад – збагачувальна фабрика».

Література

1. Ситуационное регламентирование геотехнологий с разделенными рудопотоками: [монография] / С. Жуков, Н. Горлов, Ш. Фарси, Н. Буауджа. – Кривой Рог «Минерал». – 2004. – 210 с.
2. Плотников О.В. Економічні оцінки залізородних родовищ у фінансових та інвестиційних проектах: [монографія] / О.В. Плотников. – Кривий Ріг: Мінерал, 2006. – 274 с.
3. Економічна геологія родовищ залістистих кварцитів / Г.І. Рудько, О.В. Плотников, М.М. Курило, С.В. Радванов. – К.: Вид-во «Академпрес», 2010. – 272 с.
4. Афанасьев І.С. Підвищення ефективності гірничорудних підприємств шляхом удосконалення прогнозування якісних показників залізної руди / І.С. Афанасьєв // Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Економіка». – Дніпропетровськ, 2012. – Т. 20, Вип. 6/2. – № 10/1. – С. 152-158.
5. Бабец Е.К. Ситуационное управление технологическими процессами добычи и переработки руд (Производственный менеджмент): монография / Е.К. Бабец, Н.И. Горлов, С.А. Жуков. – Днепропетровск: Наука и образование, 2001. – 289 с.
6. Турило А.М. Економічна оцінка інновацізації залізородного виробництва: монографія / А.М. Турило, О.А. Зінченко, В.Я. Нусінов. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2006. – 200 с.

330.131.7+004.942+65.016:622

*Афанасьєва М.Г., старш. викладач,
ДВНЗ «Криворізький національний університет»
Криворізький економічний інститут*

МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ГІРНИЧОРУДНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ПІДҐРУНТІ ОСОБЛИВОСТЕЙ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЄННЯ РУДНИХ РОДОВИЩ З УРАХУВАННЯМ РИЗИКУ

Моделювання стратегії розвитку сучасного гірничорудного підприємства (ГРП) з урахуванням особливостей комплексного освоєння рудних родовищ (КОРП) спрямовується на досягнення суттєвого гарантованого ефекту з урахуванням можливостей мінімізації ризику шляхом раціонального управління стратегією диверсифікованого розвитку й конверсії підприємства, де економіко-виробничі прогнози щодо перспектив його розвитку здійснюються на основі принципу поетапної побудови оптимального управління виробничо-економічною діяльністю, а критерії ефективності задачі оптимізації на кожному етапі визначають субоптимальні змішані стратегії ГРП.

У зв'язку з цим актуальним для економіки України є проблема розробки напрямків підвищення ефективності використання виробничих та економічних можливостей великих монопродуктових підприємств, таких, зокрема, як гірничо-збагачувальні комбінати (ГЗК) з урахуванням ризику. Отже, сучасні підприємства гірничовидобувної промисловості на сьогодні нагально потребують моделювання альтернативних варіантів раціонального використання їхнього стратегічного потенціалу на підґрунті вдосконалення системи ризик-менеджменту. При цьому, розробка рекомендацій щодо підвищення ефективності використання потенціалу ГРП вимагає чітких теоретичних узагальнень стосовно місця та ролі підприємства в його виробничо-господарській діяльності, складу і структури раціональних обсягів виробництва, критеріїв оцінки економічного ризику й ін.

Основні принципи технології відкритої комплексної розробки родовищ залізних руд та їх збагачення склалися наприкінці XIX – початку XX століть. Дослідженню реального стану вирішення даної проблеми у цьому напрямку присвячено значну кількість наукових праць [1, с. 80-83; 2, с. 6-8; 3, с. 13-22].

Разом з тим вищенаведене різноманіття наукових розробок усе ще потребує наукового узагальнення та являє собою сукупність різних ракурсів розгляду цієї проблеми. Більшість досліджень носять утилітарний характер та обмежуються лише технологічними питаннями видобутку і переробки залізородної сировини, у той час як реальне комплексне освоєння родовищ вимагає відповідного вдосконалення системи ризик-менеджменту ГРП стосовно основних етапів оцінки варіантів його розвитку в процесі КОРП та конверсії підприємства в умовах ринкових перетворень [4, с. 46-56].