

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВИКОРИСТАННЯМ РЕСУРСІВ ЗАЛІЗОРУДНОЇ СИРОВИНИ З УРАХУВАННЯМ РИЗИКУ

Є.В. Афанасьєв, д.е.н., професор

І.Є. Афанасьєв, к.е.н., ст. викладач

Криворізький національний університет

Аналіз теорії прогнозування динаміки розвитку гірничих робіт у процесі розробки залізорудних родовищ у формалізованій постановці завдань підвищення результативності процесів уточнення експлуатаційних параметрів ресурсів залізорудної сировини (ЗРС) гірничорудного підприємства (ГРП) дав змогу виділити й класифікувати найбільш суттєві характеристики неоднорідності елементів і зв'язків для системи операційно-орієнтованого розподілу обсягів ресурсів ЗРС у контексті даного наукового дослідження: мінливість, наявність зовнішнього економічного середовища, протинтуїтивна поведінка, тенденція до погіршення характеристик, взаємозалежність, організація. Виходячи з наведеної класифікації, формування опису процесу статистичних випробувань складається з двох частин: статичного і статистичного подання. Ймовірнісний характер геологічної інформації, що слугує вихідною інформацією для прогнозування економічних результатів діяльності ГРП, як правило, не враховується при геолого-економічній оцінці родовищ. Останнє, невиправдано, посилює можливість зростання виробничо-економічного ризику підприємства [1].

Зменшення впливу фактору невизначеності результатів геолого-економічної оцінки родовищ на ефективність ГРП можна досягти удосконаленням оцінювання ризику прогнозу (планування) виходу (виробництва) концентрату, яке повинно враховуватися в процесі оперативного управління операційно-орієнтованим розподілом обсягів ресурсів залізорудної сировини в підсистемі ГРП «кар'єр – збагачувальна фабрика». Зазначене, обумовлює необхідність використовувати наявні емпіричні дані безпосередньо

та теоретико-імовірнісні розподіли [1, с. 38]. При цьому, важливе значення має визначення умов доцільності варіантів використання методичних підходів щодо статистичного моделювання випадкових економічних і ключових відносних якісних показників ресурсів ЗРС ГРП та їх числових характеристик на підставі виявлених законів нормального або ж довільного розподілу випадкових величин.

Дослідження числових характеристик результативного показника виходу залізородного концентрату γ з руди в межах теорії оперативного управління операційно-орієнтованим розподілом обсягів ресурсів ЗРС здійснюється відносно окремих блоків кар'єру при заданих умовах: u – кількість блоків, які на даний момент часу розробляються в кар'єрі, $k = 1 \div u$; δ – порядковий номер значення виходу концентрату γ замовленої якості β_j ($j = 1, 2, \dots, n$) з руди якістю α_δ , отриманою в результаті дослідження певного δ -го інтервалу свердловин блоку, $\delta = 1 \div m_k$, так і для можливих комбінацій рудопотоків C_u^d , де d – кількість блоків, задіяних в одному рудопотоці.

Використовуючи покрокову процедуру для блоків (на кожному k -му кроці) визначаються числові характеристики випадкового показника виходу залізородного концентрату γ з руди:

$$\left\{ \gamma_{\delta j}^{(k)} \right\} \rightarrow M_k(\gamma_j) \rightarrow \sigma_k^2(\gamma_j) \rightarrow \sigma_k(\gamma_j), \quad k = 1 \div u, \quad (1)$$

де $M_k(\gamma_j)$, $\sigma_k^2(\gamma_j)$, $\sigma_k(\gamma_j)$, – математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення значень виходу концентрату γ з руди, обумовлених якісними характеристиками ЗРС у блоках кар'єру; $\left\{ \gamma_{\delta j}^{(k)} \right\}$ – масив значень виходу концентрату γ з руди, обумовлених якісними характеристиками ЗРС у блоках кар'єру.

Аналогічно для можливих комбінацій рудопотоків C_u^d , використовуючи для них покрокову процедуру (на кожному i -му кроці, $i = 1, \dots, C_u^d$), визначаються числові характеристики випадкового показника виходу

залізорудного концентрату γ з руди:

$$\{\gamma_{\delta j}^{(i)}\} \rightarrow M_i(\gamma_j) \rightarrow \sigma_i^2(\gamma_j) \rightarrow \sigma_i(\gamma_j), \quad i=1, \dots, C_u^d, \quad (2)$$

де $\{\gamma_{\delta j}^{(i)}\}$ – масив значень виходу концентрату γ з руди, обумовлених якісними характеристиками ресурсів ЗРС у рудопотоках в межах виробничого ланцюга ГРП «акумуляючий склад – збагачувальна фабрика»; δ – порядковий номер значення виходу концентрату γ замовленої якості β_j ($j=1, 2, \dots, n$) з руди якістю α_δ , отриманою в результаті дослідження певного δ -го інтервалу свердловин блоків, задіяних в одному рудопотоці, $\delta=1 \div m_i$; $M_i(\gamma_j)$, $\sigma_i^2(\gamma_j)$, $\sigma_i(\gamma_j)$, – математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення значень виходу концентрату γ з руди, обумовлених якісними характеристиками ЗРС у блоках кар'єру, задіяних в одному рудопотоці.

Економіко-математичне моделювання процесів оперативного управління операційно-орієнтованим розподілом обсягів ресурсів ЗРС з урахуванням виробничо-економічного ризику, що базується на основних умовах функціонування системи «кар'єр – збагачувальна фабрика», дозволяє прогнозувати випадкові техніко-економічні показники розробки залізорудних родовищ з необхідною надійністю (ймовірністю).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Афанасьєв Є.В. Удосконалення механізму управління економічною ефективністю результатів операційної діяльності залізорудного підприємства / Є.В. Афанасьєв, І.Є. Афанасьєв, К.О. Меленцова // Причорноморські економічні студії. – 2018. – Вип. 31. – С. 37-41.
2. Афанасьєв І.Є. Удосконалення методичних підходів до визначення показників економічної ефективності функціонування гірничозбагачувальних підприємств / В.Я. Нусінов, І.Є. Афанасьєв // Економічний аналіз: зб. наук. пр. – Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2013. – Т. 13. – С. 334-342.