

DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2024.04.012> JEL classification: D22, D24, D29, L61, L72, M21, O33  
UDC: [658.152+658.15:330.341.1]:[658.15:005332.4]

**Євген АФАНАСЬЄВ**

доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри менеджменту і адміністрування,  
Криворізький національний університет, Україна  
E-mail: aev60@ukr.net  
ORCID iD: 0000-0002-1524-2120

**Наталія ЗІНОНОС**

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри вищої математики та фізики,  
Криворізький національний університет, Україна  
E-mail: natalyazinonos@knu.edu.ua  
ORCID iD: 0000-0003-2159-1295

**Ігор АФАНАСЬЄВ**

кандидат економічних наук,  
старший викладач кафедри менеджменту і адміністрування,  
Криворізький національний університет, Україна  
E-mail: iafanasyev@knu.edu.ua  
ORCID iD: 0000-0002-4505-7145

**Марія АФАНАСЬЄВА**

кандидат економічних наук,  
старший викладач кафедри вищої математики та фізики,  
Криворізький національний університет, Україна  
E-mail: mariaafanaseva@knu.edu.ua  
ORCID iD: 0000-0002-3697-5286

## ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ ЗАЛІЗНИХ РУД ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ГІРНИЧОРУДНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

**АНОТАЦІЯ**

**Вступ.** У процесі розроблення покладів залізорудних родовищ одним із основних джерел щодо вихідних даних для оптимізації техніко-економічних результатів діяльності гірничорудного підприємства (ГРП), у контексті використання ресурсів залізорудної сировини (ЗРС), є вибухові та експлуатаційні свердловини в місячних контурах гірничих робіт. Проте, після проведення вибухових робіт якісні й параметричні характеристики покладів залізорудних родовищ зазнають значних змін, що впливає на вірогідність ситуаційного моделювання та оптимізацію управління виробничо-економічними процесами ГРП.

**Мета.** Удосконалення теоретико-методичних і практичних засад щодо управління використанням ресурсів залізних руд при виробництві товарної продукції.

© Євген Афанасьєв, Наталія Зінонос, Ігор Афанасьєв, Марія Афанасьєва, 2024

Отримано: 15.11.2024 р.

Рекомендовано до друку: 03.12.2024 р.

Опубліковано: 20.12.2024 р.



Ця стаття розповсюджується на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0, яка дозволяє необмежене повторне використання, розповсюдження та відтворення на будь-якому носії, за умови правильного цитування оригінальної роботи.

**Як цитувати:** Афанасьєв Є., Зінонос Н., Афанасьєв І., Афанасьєва М. Оптимізація управління ефективністю використання ресурсів залізних руд при виробництві товарної продукції гірничорудним підприємством. *Економічний аналіз*. 2024. Том 34. № 4. С. 12-21. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2024.04.012>

**Методологія.** Використано традиційні методичні підходи щодо управління ефективністю ГРП: ринковий (порівняльний), дохідний і витратний (прийнятий у якості пріоритетного у даному дослідженні); кількісний (формалізована постановка вирішення завдань дослідження, економіко-математичне моделювання), процесний, системний та ситуаційний.

**Результати.** В матеріалах статті узагальнено результати дослідження щодо економіко-математичного моделювання окремих аспектів управління ефективністю виробничо-економічною діяльністю ГРП. Зазначено, що в сучасних умовах господарювання менеджменту ГРП необхідно більше уваги приділяти дослідженню впливу категорії «витрат ресурсів» на обсяги виробництва та реалізації товарної залізородної продукції, а, отже, і на зростання продуктивності та прибутковості підприємства. Показано, що вдосконалення ситуаційного управління використанням ресурсів ЗРС на ГРП дозволяє створити умови для підвищення ефективності підприємства за рахунок економічного обґрунтування вибору варіантів зменшення витрат і приросту економічного результату в діяльності ГРП у процесі управління розподілом обсягів ресурсів ЗРС у межах виробничого ланцюга переділів ГРП «кар'єр – подрібнювальна фабрика – збагачувальна фабрика».

**Ключові слова:** гірничорудне підприємство; управління; економіко-математичне моделювання; ресурси; залізородна сировина; витрати.

### Вступ

Загалом ефективність розроблення залізородних родовищ оцінюється на підставі результатів отриманих у процесі виконання виробничої програми та реалізації товарної продукції гірничорудним підприємством (ГРП), які в значній мірі обумовлюються його інноваційною активністю, можливостями ресурсно-виробничого потенціалу, обмеженими виробничою потужністю підприємства та попитом на залізородну продукцію. При цьому, в «загальноприйнятих» методиках розрахунку ефективності господарської діяльності ГРП використовуються такі ключові показники: чистий прибуток; коефіцієнт рентабельності активів; коефіцієнт рентабельності обороту та коефіцієнт рентабельності витрат [1-3].

Важливо зазначити, що у своїй більшості традиційні методики оцінювання ефективності господарської діяльності ГРП та відповідні підходи, прийоми і способи управління спираються на використання системи аналітичних коефіцієнтів, де автори таких методик визначають ефективність з точки зору фінансового стану підприємства. Проте, у контексті оцінювання ефективності збалансованого використання ресурсів мінерально-сировинної бази України [4] доцільним є застосування системи аналітичних коефіцієнтів ефективності виробничо-економічної діяльності ГРП у контексті оптимізації управління його витратами [5-7].

### Мета статті

Метою статті є удосконалення теоретико-методичних та практичних засад щодо управління використанням ресурсів залізних руд у межах виробничого ланцюга переділів ГРП на основі поєднання продукційних правил «(Виробництво-Витрати) – Результати» з економіко-математичним моделюванням ефективності підприємства.

### Виклад основного матеріалу дослідження

В процесі управління економічною ефективністю виробничою діяльністю ГРП можна стверджувати, що особливу увагу слід звертати на те, що необхідно враховувати ймовірнісний характер геологічної інформації при геолого-економічній оцінці родовищ [8]. При цьому, важливим є використання інструментарію статистичних випробувань у процесі прогнозування виробничо-економічних результатів діяльності ГРП на підґрунті оперативного управління використанням обсягів ресурсів залізородної сировини (ЗРС). Зазначене виокремлює доцільність створення дискретної ситуаційної системи оптимізації управління оперативним розподілом ресурсів ЗРС у межах виробничого ланцюга переділів ГРП «кар'єр – подрібнювальна фабрика – збагачувальна фабрика» з метою здійснення поєднання продукційних правил:

(Виробництво ÷ Витрати) → Результати, (1)

з економіко-математичним моделюванням ефективності ГРП, де необхідно використовувати наявні емпіричні дані та відповідні теоретико-імовірнісні розподіли [9].

На етапі формування статичного подання встановлюються ознаки існування підсистем об'єкта статистичних випробувань, що обумовлює вирішення таких питань: які компоненти системи управління використанням ресурсів ЗРС повинні бути обов'язково включеними до моделі детермінованих входів формалізованої схеми процесу економіко-математичного моделювання (статистичного експерименту) та утворюють модулі формування вихідної інформації для процесу оптимізації управління використанням ресурсів залізних руд при виробництві товарної продукції ГРП:

- інформаційний модуль формування необхідної кількості натурної інформації щодо вмісту корисного компонента в ресурсах ЗРС за даними розвідувальних і розвідувально-експлуатаційних свердловин;
- інформаційний модуль формування сукупності якісних показників ЗРС на підґрунті коефіцієнтів використання потужностей кар'єру;
- інформаційний модуль формування масиву значень виходу залізорудної товарної продукції з руди та питомих витрат на 1 т товарної продукції, обумовлених обсягами та якісними характеристиками ресурсів ЗРС у блоках кар'єру ГРП.

На цьому етапі також визначається, які елементи будуть виключені або будуть вважатися частиною оточуючого середовища та які структурні взаємозв'язки будуть встановлені між ними.

На другому етапі з'ясовуються можливі зміни у стані виробничо-економічної системи ГРП та зміни інтенсивності конкуренції на внутрішньому і зовнішньому ринках, а, отже, й можливі шляхи реагування та адаптації до таких змін у процесі використання підприємством ресурсів ЗРС [10-12], зокрема, за рахунок моделювання та діагностики:

- числових характеристик експлуатаційних техніко-економічних показників ресурсів ЗРС на складах-акумуляторах ГРП;

- виробничо-економічних показників результатів господарської діяльності ГРП, серед яких такі: вихід залізорудного концентрату з руди; випуск кінцевої товарної залізорудної продукції; вартість товарної залізорудної продукції; питоми витрати на 1 т товарної залізорудної продукції; індекс оцінювання зростання продуктивності дробильно-збагачувального обладнання; індексу оцінювання зростання рентабельності ГРП; прибуток та ін.;
- виробничо-економічного ризику притаманного процесу управління розподілом використання обсягів ресурсів залізних руд у межах виробничого ланцюга переділів ГРП «кар'єр – подрібнювальна фабрика – збагачувальна фабрика».

Концептуально високу ефективність (результативність) оптимізації управління використанням ГРП ресурсів ЗРС у процесі виробництва товарної залізорудної продукції ґрунтується на забезпеченні досягнення максимально можливих рівнів продуктивності виробничих переділів у циклі подрібнення та збагачення залізних руд відповідно індивідуальним нормам режимів технологічних процесів із обмеженими виробничими потужностями. При цьому підвищення продуктивності (ефективності) виробничих переділів відбувається, якщо дотримуватися будь-якої з перелічених нижче умов (продукційних правил):

1) обсяг виробництва (реалізації) товарної продукції ( $Q^{(T)}$ ) зростає, витрати ( $C$ ) зменшуються:  $\frac{Q^{(T)} \uparrow}{C \downarrow} \rightarrow$  результати;

2) обсяг виробництва (реалізації) товарної продукції зростає, витрати залишаються незмінними:  $\frac{Q^{(T)} \uparrow}{C \rightarrow} \rightarrow$  результати;

3) обсяг виробництва (реалізації) товарної продукції зростає, витрати теж зростають, але повільніше:  $\frac{Q^{(T)} \uparrow}{C \uparrow} \rightarrow$  результати;

4) обсяг виробництва (реалізації) товарної продукції залишається незмінним, витрати зменшуються:  $\frac{Q^{(T)} \rightarrow}{C \downarrow} \rightarrow$  результати;

5) обсяг виробництва (реалізації) товарної продукції зменшується, витрати теж зменшуються, але швидшими темпами:  $\frac{Q^{(T)} \downarrow}{C \downarrow} \rightarrow$  результати.

Відповідно підрахунку резервів скорочення виробничих витрат і збільшення випуску товарної залізорудної продукції з урахуванням результатів процесів уточнення техніко-економічних показників наявних обсягів ресурсів ЗРС будуть полягати в наступному [13, с. 268-270]. Основними джерелами резервів ( $P$ ) зниження собівартості ( $S$ ) товарної залізорудної продукції ( $P \downarrow S$ ) є:

1) збільшення обсягу його виробництва за рахунок повнішого використання виробничих потужностей ГРП ( $P \uparrow QBP$ );

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

Величину резервів зниження собівартості можна визначити за формулою:

$$P \downarrow S = S_M - S_1 = \frac{B_1 - P \downarrow B + B_D}{QBP_1 + P \uparrow QBP} - \frac{B_1}{QBP_1}, \quad (2)$$

де  $S_M, S_1$  – відповідно можливий і фактичний рівень собівартості товарної залізорудної продукції;  $B_D$  – додаткові витрати, необхідні для освоєння резервів збільшення випуску товарного концентрату.

Резерви збільшення виробництва товарної залізорудної продукції виявляють у процесі аналізу виконання виробничої програми ГРП. При збільшенні обсягу виробництва товарної залізорудної продукції на наявних виробничих потужностях зростають тільки змінні витрати (пряма зарплата робітників, прямі матеріальні витрати і т. ін.). Сума ж постійних витрат, як правило, не змінюється, внаслідок чого знижується собівартість товарної залізорудної продукції.

Резерви скорочення витрат визначають за кожною статтею витрат рахунок конкретних інноваційних заходів (упровадження нової, прогресивнішої техніки і технології виробництва, поліпшення організації праці тощо), що будуть сприяти економії заробітної плати, сировини, матеріалів, енергії і т. д.

Економію витрат з оплати праці ( $P \downarrow ZP$ ) внаслідок упровадження організаційно-

технічних заходів можна розрахувати, помноживши різницю між трудомісткістю виробничого процесу до прийняття оперативного рішення ( $T_{M_0}$ ) і після його реалізації ( $T_{M_1}$ ) щодо відповідних заходів на плановий рівень середньогодинної оплати праці ( $OIP_{ПЛ}$ ) і на кількість планованого випуску товарної залізорудної продукції ( $VBP_{ПЛ}$ ):

$$P \downarrow ZP = (T_{M_1} - T_{M_0}) \cdot OIP_{ПЛ} \cdot VBP_{ПЛ} \cdot (3)$$

Сума економії збільшиться на відсоток відрахувань від фонду оплати праці, що входять у собівартість товарної залізорудної продукції.

Резерв зниження матеріальних витрат ( $P \downarrow MB$ ) на виробництво запланованого випуску товарної залізорудної продукції за рахунок упровадження нових технологій та інших заходів можна визначити в такий спосіб:

$$P \downarrow MB = (M_1^{OD} - M_0^{OD}) \cdot VBP_{ПЛ} \cdot C_{ПЛ}, \quad (4)$$

де  $M_0^{OD}, M_1^{OD}$  – витрата матеріалів і відповідних ресурсів на одиницю товарної залізорудної продукції відповідно до і після упровадження інноваційних заходів;  $C_{ПЛ}$  – планові (прогнозні) ціни на матеріали і ресурси.

Резерви економії накладних витрат виявляють на основі факторного аналізу їх за кожною статтею витрат, зокрема, за рахунок зменшення втрат від псування матеріалів і готової залізорудної продукції, оплати простоїв тощо. Врахувавши всі можливі варіанти досягнення максимально можливих рівнів результативності оперативного управління розподілом використання обсягів ресурсів залізних руд у процесі виробництва товарної продукції в межах виробничого ланцюга переділів ГРП «кар'єр – подрібнювальна фабрика – збагачувальна фабрика», оцінка економічної ефективності здійснюється на рівні підприємства, де у якості кінцевого економічного результату його господарської діяльності використовується чистий прибуток [14]. Разом з тим, важливим є моделювання оптимізації обсягів реалізації товарної залізорудної продукції, де відображаються взаємозв'язки ключових показників

господарювання ГРП з урахуванням особливостей його зовнішньо-економічної діяльності в контексті реалізації заходів імпортозаміщення [15, с.165]. Відповідна економіко-математична модель може бути представлена у такому вигляді:

$$OP = (k_{BP} + k_{EK})(B_{CC\uparrow} + MB_{IC\downarrow} + P_p), \quad (5)$$

де  $OP$  – обсяг реалізації товарної продукції, тис. грн.;  $k_{BP}$ ,  $k_{EK}$  – частки реалізації товарної продукції на внутрішньому ринку і зовнішнього ринку відповідно, частка од.;  $B_{CC\uparrow}$ ,  $MB_{IC\downarrow}$  – функції зростання внутрішньої складової собівартості та зменшення імпортової складової матеріальних витрат в процесі їх імпортозаміщення відповідно, тис. грн.;  $P_p$  – прибуток від реалізації товарної залізородної продукції, тис. грн.

Таким чином, для забезпечення достатньої якості кінцевого економічного результату система оперативного управління ефективністю ГРП, з урахуванням коригування управління розподілом ЗРС, повинна бути спрямована на вирішення таких завдань:

- забезпечення максимально можливої величини прибутку, що відповідає ресурсному потенціалу ГРП та кон'юнктурі як внутрішнього, так і зовнішнього ринків;
- забезпечення оптимального співвідношення між рівнем якості прибутку і припустимим рівнем ризику;
- забезпечення високої якості прибутку. Для забезпечення зростання прибутку повинні реалізовуватись у першу чергу резерви його збільшення за рахунок операційної діяльності та реальних інвестицій;
- забезпечення рівня дохідності та інвестованого капіталу не нижче норми дохідності на ринку капіталу;
- забезпечення постійного зростання ринкової вартості підприємства;
- забезпечення обсягу прибутку, згідно плану розвитку підприємства.

Основним джерелом вихідних даних для оптимізації техніко-економічних результатів діяльності ГРП у контексті використання ресурсів ЗРС є вибухові та експлуатаційні свердловини в місячних контурах гірничих

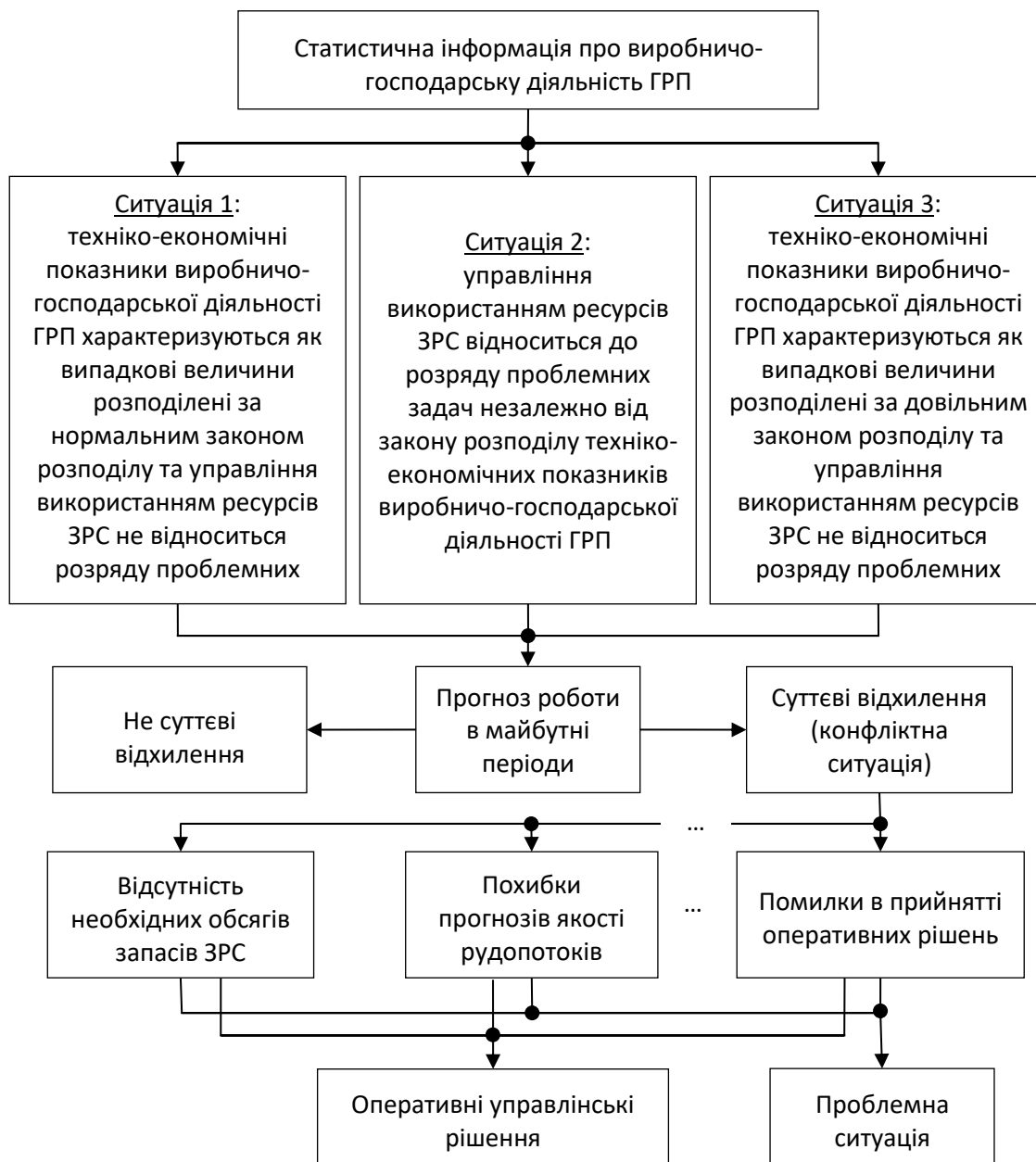
робіт. Разом з тим, здійснення вибухових робіт обумовлює підйом і зсув зруйнованої гірської маси, змінюється конфігурація екскаваторних блоків і перерозподіляються якісні характеристики руд у просторі. Отримана вихідна інформація про якісні й параметричні характеристики екскаваторних блоків після проведення вибухових робіт зазнає значних змін, що впливає на вірогідність ситуаційного моделювання та регламентування виробничо-економічних процесів ГРП і сприяє формуванню неоднорідних рудних потоків та обумовлює важливість оптимізації і прогнозування техніко-економічних показників рудопотоків, що надходять на склади-акумулятори ГРП.

Крім статистики техніко-економічних показників виробничо-господарської діяльності ГРП у розрахунках використовуються числові характеристики рудопотоків, які визначаються в процесі ситуаційного управління наявними запасами ресурсів ЗРС [8, с. 183-184]. Структура алгоритму дій системи оптимізації управління оперативним розподілом ресурсів ЗРС ГРП наведена на рис. 1.

Якщо в процесі моделювання виявляється можливість коригування відхилень без додаткових оперативних дій операційного менеджменту ГРП маємо ситуації: «Ситуація 1»; «Ситуація 2».

Якщо в процесі моделювання виявляється можливість коригування відхилень за рахунок додаткових оперативних дій операційного менеджменту ГРП маємо третю ситуацію.

Результатом моделювання є уточнені техніко-економічні показники ГРП, що отримуються за рахунок удосконалення процесу оперативного управління використанням обсягів ресурсів ЗРС: вихід залізородного концентрату з руди, %; випуск кінцевої товарної залізородної продукції, т; вартість товарної залізородної продукції, грн.; питомі витрати на 1 т товарної залізородної продукції, грн.; індекс оцінювання зростання продуктивності дробильно-збагачувального обладнання, т/грн., грн./грн.; прибуток, грн.; ефективність виробництва товарної залізородної продукції, %.



**Рис. 1. Структура алгоритму дій дискретної ситуаційної системи оптимізації управління оперативним розподілом ресурсів ЗРС ГРП**

Отже, у сучасних умовах гнучкого розвитку ГРП при оцінюванні та прогнозуванні економічних результатів їх виробничо-господарської діяльності перевагу доцільно віддавати статистичним методам, які реалізуються на підґрунті дискретного ситуаційного управління розподілом використання обсягів ресурсів залізних руд у процесі виробництва товарної продукції у межах виробничого ланцюга переділів ГРП «кар'єр – подрібнювальна фабрика – збагачувальна фабрика», що надходять на склади-акумулятори ГРП. Безумовно,

вирішення основних завдань системного аналізу виробничо-економічних ситуацій також здійснюється на підґрунті обробки статистичних даних про експлуатаційні техніко-економічні показники запасів ресурсів ЗРС, що надходять на склади-акумулятори ГРП та використанні в прогнозуванні довірчих інтервалів для цих показників.

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

Узагальнюючи результати проведених теоретичних досліджень слід зазначити, що в

умовах динамічного функціонування виробничо-економічної системи ГРП та невизначеності, яка посилюється особливостями сучасного стану світової економіки, використання методичних підходів щодо оптимізації техніко-економічних результатів діяльності ГРП, у контексті використання ресурсів ЗРС, сприяє підвищенню його ефективності.

Подальший розвиток науково-теоретичних підходів до оцінки ефективності результатів

діяльності ГРП доцільно спрямовувати на вирішення завдань щодо визначення оптимальної області маневрування ресурсами ЗРС з метою раціонального їх використання. При цьому важливо приділяти увагу доцільності економіко-математичного моделювання області маневрування ресурсами ЗРС з урахуванням ймовірності забезпечення виконання оптимальної програми випуску товарної продукції.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bradul A., Varava L., Turylo A., Dashko I., Varava A. Forecasting the Effectiveness of the Enterprise to Intensify Innovation and Investment Development, Taking into Account the Financial Component of Economic Potential. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. № 4 (13 (112)). Р. 89–100. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239249>.
2. Брадул О. М., Ртищев С. А. Ефективність управління інноваційно-інвестиційним розвитком ресурсного потенціалу підприємства як функціонал економічної безпеки та конкурентоспроможності. *Економічний аналіз*. 2022. Т. 32. № 1. С 23–38.
3. Турило А. А., Ртищев С. А., Короленко О. Б. Ефективність інноваційного розвитку підприємства. *Український журнал прикладної економіки*. 2016. Т. 1. № 2. С. 105–114.
4. Афанасьєв Є. В., Нусінов В. Я. Стратегічні напрямки гірничо-металургійного комплексу щодо вирішення завдань Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України. *Ефективна економіка*. 2013. № 5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua>.
5. Afanasiev Yevhen, Fertas Nadjib. Diagnostics of competitiveness of the resource potential of the enterprise in the context of innovative needs taking into account the dynamics of intensity of markets for sale of commodity products. *Економічний аналіз*. 2022. Т. 32. № 1. С. 136–146.
6. Нусінов В. Я., Бабець Є. К., Афанасьєв І. Є. Методологічні підходи щодо підвищення ефективності комплексного використання ресурсів підприємств гірничорудної галузі. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Економіка»*. 2013. Вип. 7 (1). С. 115–124.
7. Нусінов В. Я., Афанасьєв І. Є. Удосконалення методичних підходів до визначення показників економічної ефективності функціонування гірничозбагачувальних підприємств. *Економічний аналіз*. 2013. Т. 13. С. 334–342.
8. Афанасьєв І. Є. Управління використанням запасів залізорудної сировини в процесі виробництва товарного концентрату. *Бізнесінформ*. 2013. № 6. С. 182–186.
9. Afanasiev Y. V., Afanasiev I. Y., Afanasieva M. H. Some aspects of prediction indicators of management and economic activity iron ore enterprises risk-based. «Relationship between public administration and business entities management (RPABM-2021)»: International Conference, March 26, 2021, Tallinn, Estonia. Р. 69–70. URL: <https://conf.scnchub.com/index.php/RPABM/RPABM-2021/paper/view/155>
10. Афанасьєв Є. В., Афанасьєв І. Є., Меленцова К. О. Удосконалення механізму управління економічною ефективністю результатів операційної діяльності залізорудного підприємства. *Причорноморські економічні студії*. Вип. 31/2018. С. 37–41.

11. Афанасьєв І. Є., Афанасьєва М. Г., Коняхіна О. О. Удосконалення системи оперативного управління ефективністю підприємства за умов мінливості ринкового середовища. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Економічні науки*. 2018. Вип. 30. Ч. 3. С. 70–73.
12. Афанасьєв Є. В., Афанасьєв І. Є., Афанасьєва М. Г. Математична постановка удосконалення процесу управління ефективністю використання ресурсів залізорудної сировини. *Причорноморські економічні студії*. 2019. Вип. 39. С. 49–53
13. Савицька Г. В. Економічний аналіз діяльності підприємства: навч. посіб. 2-ге вид., випр. і доп. Київ: Знання, 2005. 662 с.
14. Тульчинська С. О., Ткаченко Т. П., Скоробогатий О. І. Основи управління прибутком підприємства. *Ефективна економіка*. 2018. №2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?n=2&y=2018>
15. Афанасьєв Є. В., Зінонос Н. О., Кравцова О. О. Моделювання експортного потенціалу підприємств у сучасних умовах господарювання з урахуванням аспекту імпортозаміщення. Міжнародні економічні відносини у глобальному та регіональному вимірі: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 18–19 жовт. 2024 р. Ужгород, Львів-Торунь: Liha-Pres, 2024. С. 163–165.

## REFERENCES

1. Bradul, A., Varava, L., Turylo, A., Dashko, I., & Varava, A. (2021). Forecasting the effectiveness of the enterprise to intensify innovation and investment development, taking into account the financial component of economic potential. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(13(112)), 89–100. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239249>
2. Bradul, O. M., & Rtyshchev, S. A. (2022). Efficiency of managing innovation and investment development of the resource potential of an enterprise as a functional component of economic security and competitiveness. *Economic Analysis*, 32(1), 23–38.
3. Turylo, A. A., Rtyshchev, S. A., & Korolenko, O. B. (2016). Efficiency of innovative development of an enterprise. *Ukrainian Journal of Applied Economics*, 1(2), 105–114.
4. Afanasiev, Y. V., & Nusinov, V. Y. (2013). Strategic directions for the mining and metallurgical complex to address the tasks of the National Program for the Development of Ukraine's Mineral Resource Base. *Effective Economy*, (5). Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua>
5. Afanasiev, Y., & Fertas, N. (2022). Diagnostics of the competitiveness of the resource potential of the enterprise in the context of innovative needs, considering the dynamics of market intensity for selling commodity products. *Economic Analysis*, 32(1), 136–146.
6. Nusinov, V. Y., Babets, Y. K., & Afanasiev, I. Y. (2013). Methodological approaches to increasing the efficiency of comprehensive resource use in mining enterprises. *Bulletin of Dnipro National University. Series: Economics*, 7(1), 115–124.
7. Nusinov, V. Y., & Afanasiev, I. Y. (2013). Improvement of methodological approaches to determining economic efficiency indicators of mining enterprises. *Economic Analysis*, 13, 334–342.
8. Afanasiev, I. Y. (2013). Management of iron ore reserves utilization in the production process of commercial concentrate. *Business Inform*, (6), 182–186.



9. Afanasiev, Y. V., Afanasiev, I. Y., & Afanasieva, M. H. (2021). Some aspects of predicting indicators of management and economic activity of iron ore enterprises risk-based. In Relationship Between Public Administration and Business Entities Management (RPABM-2021): International Conference (pp. 69–70). Tallinn, Estonia. Retrieved from <https://conf.scnchub.com/index.php/RPABM/RPABM-2021/paper/view/155>
10. Afanasiev, Y. V., Afanasiev, I. Y., & Melentsova, K. O. (2018). Improving the mechanism for managing economic efficiency in operational activities of iron ore enterprises. *Black Sea Economic Studies*, (31), 37–41.
11. Afanasiev, I. Y., Afanasieva, M. H., & Koniakhina, O. O. (2018). Improving the system of operational management efficiency under market environment variability. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Series: Economic Sciences*, 30(3), 70–73.
12. Afanasiev, Y. V., Afanasiev, I. Y., & Afanasieva, M. H. (2019). Mathematical modeling for improving the management process of resource utilization efficiency in iron ore enterprises. *Black Sea Economic Studies*, (39), 49–53.
13. Savitska, H. V. (2005). *Economic Analysis of Enterprise Activity* (2nd ed., revised and expanded). Kyiv: Znannia.
14. Tulchynska, S. O., Tkachenko, T. P., & Skorobohaty, O. I. (2018). Fundamentals of profit management in enterprises. *Effective Economy*, (2). Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?n=2&y=2018>
15. Afanasiev, Y. V., Zinon, N. O., & Kravtsova, O. O. (2024). *Modeling the export potential of enterprises under modern economic conditions, considering import substitution aspects*. In International Economic Relations in the Global and Regional Dimensions: Proceedings of the International Scientific-Practical Conference (pp. 163–165). Uzhhorod, Lviv-Toruń: Liha-Press.

**Yevhen Afanasiev**, Doctor of economic sciences, Professor, Professor of the Department of Management and Administration, Kryvyi Rih National University, Ukraine

**Natalya Zinonos**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Physics, Kryvyi Rih National University, Ukraine

**Igor Afanasiev**, Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer of the Department of Management and Administration, Kryvyi Rih National University, Ukraine

**Maria Afanasieva**, Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer of the Department of Higher Mathematics and Physics, Kryvyi Rih National University, Ukraine

### **Optimization of management of the efficiency of use of iron ore resources in the production of goods by a mining enterprise**

#### **Abstract**

**Introduction.** In the process of developing deposits of iron ore deposits, one of the main sources of raw data for optimizing the technical and economic results of the activity of a mining enterprise (MRP), in the context of the use of iron ore raw materials (ORR), are explosive and operational wells in the monthly contours of mining operations. However, after blasting, the qualitative and parametric characteristics of iron ore deposits undergo significant changes, which affects the probability of situational modelling and optimization of management of production and economic processes of hydraulic fracturing.

**Purpose.** Improvement of theoretical-methodical and practical principles regarding the management of the use of iron ore resources in the production of commercial products.

**Methodology.** Traditional methodical approaches to the management of hydraulic fracturing efficiency were used: market (comparative), revenue and cost (adopted as a priority in this study); quantitative (formalized formulation of research problem solving, economic-mathematical modelling), process, system and situational.

**The results.** In the materials of the article, the results of the research on the economic and mathematical modeling of certain aspects of the management of the efficiency of the production and economic activities of hydraulic fracturing are summarized. It is noted that in the modern conditions of fracturing management, it is necessary to pay more attention to the study of the influence of the «resource consumption» category on the volume of production and sale

of commercial iron ore products, and, therefore, on the growth of productivity and profitability of the enterprise. It is shown that the improvement of the situational management of the use of fracturing resources for hydraulic fracturing allows to create conditions for increasing the efficiency of the enterprise due to the economic justification of the choice of options for reducing costs and increasing the economic result in fracturing operations in the process of managing the distribution of fracturing resources within the production chain of fracturing redistribution «quarry - grinding factory - enrichment factory».

**Keywords:** mining enterprise; management; economic and mathematical modelling; resources; iron ore raw materials; costs.

**Cite as:** Afanasiev, Y., Zinonos, N., Afanasiev, I., and Afanasieva, M. (2024). Optimization of management of the efficiency of use of iron ore resources in the production of goods by a mining enterprise. *Economic analysis*, 34 (4), 12-21. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2024.04.001>