

Відгук

офіційного опонента *Ложнікова Олексія Володимировича*
на дисертаційну роботу **ЛУЦЕНКА СЕРГІЯ ОЛЕКСАНДРОВИЧА**
на тему: «Розвиток теорії проєктування режиму гірничих робіт залізрудних кар'єрів
за умов мінливої потреби в руді», подану на здобуття наукового ступеня доктора
технічних наук за спеціальністю 05.15.03 – Відкрита розробка родовищ корисних копалин

Відгук підготовлено на підставі всебічного вивчення дисертаційної роботи, автореферату, опублікованих здобувачем наукових праць, а також матеріалів, що підтверджують практичне впровадження результатів виконаних досліджень.

**1. Актуальність обраної теми досліджень та зв'язок з науковими програмами,
планами і темами**

Залізрудна промисловість історично посідає провідне місце в економічній структурі України, забезпечуючи значну частку промислового виробництва та експорту. Основу галузі становлять гірничо-збагачувальні комбінати, діяльність яких визначається ефективністю відпрацювання родовищ залізистих кварцитів. Проте сучасні умови господарювання суттєво відрізняються від тих, у яких формувалися традиційні підходи до проєктування та планування гірничих робіт: світові ринки залізрудної продукції характеризуються високою мінливістю, що створює значні ризики для стабільної роботи підприємств.

Дослідження фактичних показників розвитку кар'єрів демонструє, що невідповідність між проєктними рішеннями та реальними умовами призводить до системних порушень технологічних процесів. Виникнення неробочих бортів, відставання за розкритом, дисбаланс видобувних потужностей негативно впливають на економічні результати та конкурентоспроможність комбінатів. За таких умов особливої ваги набуває здатність кар'єру оперативно коригувати свої ключові параметри – глибину та конфігурацію робочої зони, структуру фронтів робіт, розподіл технічних ресурсів – відповідно до мінливої потреби в рудній сировині. Це зумовлює необхідність переходу від статичних схем до динамічних підходів, здатних забезпечити оперативне та превентивне реагування на зміни зовнішнього середовища. У зв'язку з цим важливим є розроблення науково обґрунтованих принципів динамічного проєктування та планування розвитку гірничих робіт, які забезпечують раціональне формування робочої зони кар'єрів за умов непередбаченої зміни попиту.

Ідея роботи полягає в переході до управління розвитком гірничих робіт шляхом зміни параметрів і конструкції активної частини робочої зони кар'єру для оперативного коригування інтенсивності відпрацювання, що забезпечує максимальну ефективність поточного освоєння сировинної бази підприємства в умовах мінливої потреби в залізрудній сировині.

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена потребою створення методичної бази, що дозволить підвищити стійкість гірничодобувних підприємств, оптимізувати використання їх ресурсів і забезпечити стратегічну адаптивність у мінливому ринковому середовищі.

Дисертаційна робота має безпосередній зв'язок із комплексом науково-дослідних тем Криворізького національного університету та Академії гірничих наук України, у виконанні яких автор брав участь як відповідальний виконавець. Отримані у межах цих

досліджень результати стали важливою складовою наукової бази дисертації. Зокрема, використано матеріали за темами: «Визначення продуктивності Ганнівського кар'єру ПАТ «ПівнГЗК»» (№ 011U005572), «Визначення перспективних границь кар'єру, що забезпечують конкурентоспроможність залізрудної продукції Полтавського ГЗК» (№ 0114U003099) та «Визначення перспективних границь і продуктивності Першотравневого кар'єру ПАТ «ПівнГЗК»» (№ 0115U002577). Участь автора в зазначених роботах забезпечила глибоке занурення в проблематику планування розвитку кар'єрів і дала можливість сформулювати обґрунтовану та практично значущу наукову концепцію, що лягла в основу дисертаційного дослідження.

2. Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність і новизна

Наведені в дисертації наукові положення, теоретичні та практичні результати досліджень є достатньо обґрунтованими й змістовними, оскільки ґрунтуються на комплексному аналізі та узагальненні сучасного світового й вітчизняного досвіду у сфері відкритої розробки залізрудних родовищ, планування розвитку гірничих робіт і регулювання параметрів кар'єрів у мінливих виробничо-економічних умовах. Проведені дослідження враховують встановлені закономірності формування робочої зони кар'єрів, особливості гірничо-геологічної будови родовищ та результати аналітичного й імітаційного моделювання, що підтверджує достовірність отриманих автором висновків.

Наукова надійність і переконливість отриманих результатів забезпечуються коректною постановкою завдань, чіткою логікою їх вирішення та використанням перевірених положень теорії відкритих гірничих робіт. У роботі застосовано апробовані методи гірничо-геометричного аналізу кар'єрних полів з урахуванням закономірностей формування активної частини робочої зони кар'єру, а також вимоги чинних норм технологічного проектування при обґрунтуванні альтернативних варіантів ведення гірничих робіт. Надійність висновків підсилено проведенням аналітичних досліджень, побудовою математичних та імітаційних моделей, що адекватно відображають геометрію й динаміку розвитку кар'єрів. Висока збіжність теоретичних і розрахункових параметрів зі статистичними показниками фактичної роботи кар'єрів засвідчує достовірність результатів. Практичне підтвердження отриманих положень забезпечено впровадженням розробок на виробничих об'єктах ПАТ «Полтавський ГЗК», АТ «ПівнГЗК» (Ганнівський кар'єр) та ПАТ «Інгuleцький ГЗК».

Наукові положення, що захищаються у дисертації:

1. Параметри робочої зони кар'єру визначаються закономірностями, зворотного просторово-технологічного впливу, за якого зменшення довжини активного фронту, зумовлене концентрацією гірничих робіт, вимагає компенсаційного розширення робочого майданчика для забезпечення нормативу запасів руди, що в умовах геометричних обмежень кар'єру та конфігурації рудного тіла формує спадну експоненційну залежність між ними. Врахування цієї закономірності дозволяє підвищити точність визначення параметрів системи розробки порівняно з традиційними підходами й уникнути похибок у межах 28–62%.

2. Максимально можлива продуктивність кар'єру за рудою обмежується умовою безперервного забезпечення нормативу готових до виймання запасів, яка встановленим взаємозв'язком між шириною робочого майданчика та довжиною активного фронту стає лімітуючим чинником по відношенню до технічних можливостей видобутку. На відміну від існуючих підходів, що базуються виключно на інтенсивності розвитку гірничих робіт, запропонований критерій враховує просторові обмеження кар'єру та норматив запасів, що дозволяє звужити область оптимізації режиму гірничих робіт (яка зменшується на 10–14% при кожному збільшенні продуктивності на 10%) та підвищити точність її розрахунку на 30–36%.

3. Оптимальні параметри системи розробки залежать від варіативного сполучення режиму гірничих робіт, продуктивності за рудою та геометричних характеристик робочої зони, що дає змогу коригувати інтенсивність відпрацювання родовища відповідно до заданої продуктивності шляхом цілеспрямованої зміни сполучення параметрів системи розробки з урахуванням просторових обмежень робочої зони та необхідного нормативу готових до виймання запасів для забезпечення заданої продуктивності.

4. Границі проектного кар'єру визначаються змінним у часі граничним коефіцієнтом розкриття, значення якого формується відповідно розрахункової динаміки техніко-економічних показників підприємств-конкурентів (потенційних коливань попиту, потреби в руді), а також – заданих продуктивності та режиму гірничих робіт проектного кар'єру. Такий підхід, на відміну від використання статичних критеріїв, дозволяє враховувати динаміку конкурентного середовища до моменту фактичного досягнення кар'єром граничних контурів, що підвищує точність оконтурення запасів на 14–45%.

Отримані результати характеризуються *науковою новизною*, яка чітко та коректно сформульована, належно обґрунтована і полягає в наступному:

1. Уперше встановлено взаємозв'язок між параметрами системи розробки – шириною робочого майданчика та довжиною активного фронту гірничих робіт – виходячи з нормативу готових до виймання запасів і з просторових обмежень кар'єру, визначених гірничо-геометричним аналізом кар'єрного поля. Доведено, що саме цей взаємозв'язок визначає значення максимально можливої продуктивності кар'єру за рудою та впливає на режим гірничих робіт, зокрема на динаміку формування робочої зони кар'єру.

2. Уперше запропоновано й обґрунтовано аналітично метод визначення максимально можливої продуктивності кар'єру за рудою, що враховує не лише максимальну інтенсивність видобутку, але й умови формування нормативних запасів, які визначаються встановленим взаємозв'язком ширини робочого майданчика та довжини активного фронту гірничих робіт.

3. Уперше розроблено та теоретично обґрунтовано метод оптимізації параметрів системи розробки щодо розмірів активної частини робочої зони кар'єру, що враховує комплексний взаємозв'язок між режимом гірничих робіт, продуктивністю за рудою та геометричними характеристиками робочої зони. Метод забезпечує підтримання нормативного обсягу готових до виймання запасів і дає змогу адаптивно змінювати техніко-економічні характеристики розробки відповідно до змін виробничих та економічних умов.

4. Удосконалено критерій оцінювання й вибору оптимального варіанта розвитку гірничих робіт, який враховує не лише характер поширення корисних копалин і розкривних порід за кількістю та якістю в границях кар'єрного поля, а також порядок й інтенсивність формування активного робочого простору кар'єру.

5. Уперше обґрунтовано новий розрахунковий принцип визначення границь проектного кар'єру з урахуванням зміни граничного коефіцієнта розкриття в часі, обумовленої динамікою техніко-економічних і технологічних показників діяльності кар'єрів-конкурентів, а також планованої продуктивності та режиму гірничих робіт проектного кар'єру. На відміну від наявних підходів, які базуються на статичних значеннях граничного коефіцієнта розкриття, запропонований принцип дозволяє підвищити точність визначення границь кар'єру на 14–45 %.

6. Уперше обґрунтовано науково-методологічний підхід до планування розвитку гірничих робіт у глибоких залізрудних кар'єрах, який передбачає зміну інтенсивності відпрацювання родовищ залежно від коливань потреби в залізрудній сировині й враховує як виконання заданого обсягу видобутку корисних копалин у поточному році, так і забезпечення можливості гнучкої зміни продуктивності за рудою в подальші роки. На відміну від відомих підходів за статичного планування, запропонований дозволяє

здійснювати оперативне коригування продуктивності кар'єру за рудою відповідно до динаміки змін зовнішніх умов.

7. Розроблено економіко-математичну модель динамічної оптимізації обсягів виробництва залізорудної товарної продукції гірничо-збагачувальних комбінатів, яка враховує взаємозв'язок між режимом гірничих робіт і продуктивністю за рудою в умовах нетипових змін зовнішнього середовища, на основі дотримання нормативу готових до виймання запасів, а також відставання розкривних робіт у кожному з кар'єрів, що входять до складу окремого ГЗК. Особливістю моделі є можливість адекватного регулювання продуктивності окремих кар'єрів за умови забезпечення групою кар'єрів залізорудної товарної продукції заданих обсягів та якості.

3. Практичне значення отриманих результатів

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх безпосереднього застосування для вдосконалення системи планування та управління розвитком гірничих робіт у залізорудних кар'єрах за умов змінної потреби в рудній сировині. Запропоновані підходи, методичні рішення та рекомендації можуть бути впроваджені на гірничодобувних підприємствах з метою підвищення ефективності формування й трансформації робочої зони кар'єру, оптимізації його параметрів і забезпечення узгодженості між виробничою потужністю та динамікою попиту. Реалізація результатів дослідження сприятиме зменшенню непродуктивних витрат, підвищенню стійкості гірничого виробництва та мінімізації ризиків, пов'язаних із нерівномірністю розвитку гірничих робіт.

Отримані практичні результати роботи полягають у розробленні:

1. Методики визначення продуктивності кар'єру за рудою для різних варіантів розвитку гірничих робіт з урахуванням порядку й інтенсивності відпрацювання різних ділянок робочої зони кар'єру;
2. Методики визначення відставання й випередження розкривних робіт від необхідних при зміні продуктивності кар'єру за рудою;
3. Методики визначення динаміки річних обсягів ліквідації відставання за розкритом при зміні продуктивності кар'єру за рудою;
4. Методики визначення перспективних границь кар'єру, що проєктується, яка враховує мінливі в часі економічні показники розробки чинних (базових) підприємств;
5. Методики планування розвитку гірничих робіт у кар'єрі в умовах мінливої потреби в залізорудній продукції, яка відрізняється від відомих можливістю регулювати головні параметри кар'єру, а також урахує взаємозв'язок ширини робочого майданчика й довжини активного фронту гірничих робіт, що забезпечують у кар'єрі нормативний запас руди, готовий до виймання;
6. Методики обґрунтування перерозподілення продуктивності групи кар'єрів, що входять до складу ГЗК, при зміні потреби в залізорудній продукції.

4. Оцінка структури та змісту роботи, повнота викладу положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях

Дисертація складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел із 324 найменувань на 33 сторінках та 4 додатків на 33 сторінках, містить 136 рисунків і 43 таблиці. Загальний обсяг дисертації складає 404 сторінки, з яких 295 – основний текст.

Дисертаційна робота характеризується логічною структурою, а її текст викладено чітко, коректно та грамотно, із застосуванням фахової науково-технічної термінології.

У вступі дисертації обґрунтовано актуальність обраної тематики дослідження, висвітлено її зв'язок із науковими програмами, планами та темами. Визначено мету, ідею та завдання дослідження, сформульовано об'єкт, предмет і методи наукової роботи. Представлено основні наукові положення, розкрито наукову новизну й практичну

значущість отриманих результатів, визначено особистий внесок здобувача, охарактеризовано апробацію результатів і структуру дисертації.

У **першому** розділі здійснено системний огляд наукових підходів і практичного досвіду, що стосуються організації та регулювання розвитку гірничих робіт у відкритих залізрудних кар'єрах. Особливу увагу приділено питанням формування просторових параметрів кар'єру, визначенню особливостей функціонування системи розробки в умовах змінної потреби в залізрудній продукції та аналізу концепцій, які дозволяють забезпечити адаптивність і стійкість режимів відпрацювання родовища.

У **другому** розділі представлено концептуальні засади дослідження, що визначають науковий підхід автора до вирішення проблеми динамічного розвитку гірничих робіт у залізрудних кар'єрах. Розділ містить аргументоване формулювання послідовності дослідницьких процедур, спрямованих на створення наукового підґрунтя для адаптивного проектування параметрів кар'єру та обґрунтування режимів його функціонування за умов змінної потреби в залізрудній сировині.

Обґрунтовано вибір і взаємодоповнюваність використаних загальнонаукових і спеціальних методів, що забезпечують можливість комплексного відображення геологічних, технологічних та економічних передумов ефективного освоєння родовища. Показано, що формування підходів до динамічного проектування гірничих робіт є складним міждисциплінарним завданням, яке потребує поєднання теоретичного аналізу, математичного моделювання та прикладних розрахунків.

У межах розділу логічно окреслено робочі гіпотези, що впливають із загальної наукової ідеї дослідження та визначають спрямованість подальших теоретичних і практичних розробок.

У **третьому** розділі обґрунтовано принципи визначення гірничих можливостей кар'єру та параметрів системи розробки, що формують нормативний обсяг запасів, готових до виймання. На основі гірничо-геометричного аналізу встановлено закономірності взаємодії ширини робочої площадки та довжини активного фронту і показано їх вирішальний вплив на структуру робочої зони та продуктивність кар'єру.

Розроблено підхід до оцінювання максимально можливої продуктивності за гірничими можливостями із врахуванням просторових обмежень кар'єрного поля та нормативних запасів. Доведено, що коректне врахування взаємозв'язку параметрів системи розробки значно підвищує точність прогнозу продуктивності та забезпечує раціональний режим розвитку гірничих робіт.

У **четвертому** розділі викладено результати дослідження, спрямованого на встановлення впливу продуктивності кар'єру на параметри робочої зони та техніко-економічні показники відкритої розробки. У роботі визначено закономірності зміни коефіцієнтів розкриву, структури фронту гірничих робіт і собівартості продукції залежно від рівня продуктивності за рудою. На основі гірничо-геометричного аналізу сформовано підхід до обґрунтування оптимальних параметрів системи розробки та критерій порівняльної оцінки варіантів розвитку гірничих робіт, що дозволяє забезпечити максимальну економічну ефективність за умов змінної потреби в залізрудній сировині. Окрему увагу приділено питанням ліквідації відставання за розкритом та визначенню раціональних режимів інтенсифікації гірничих робіт.

У **розділі 5** автор досліджує, як продуктивність кар'єру та вибраний режим гірничих робіт впливають на формування перспективних границь відкритої розробки родовищ. Показано, що зміна продуктивності за рудою безпосередньо відображається на поточних і граничних коефіцієнтах розкриву, що, у свою чергу, визначає раціональну кінцеву глибину кар'єру.

Обґрунтовано підхід до визначення граничного коефіцієнта розкриву з урахуванням динамічних техніко-економічних показників базових підприємств та особливостей зміни параметрів системи розробки в процесі поглиблення кар'єру. На цій основі сформовано методику вибору перспективних контурів, які забезпечують

конкурентоспроможність виробництва та узгодженість між продуктивністю й умовами розвитку гірничих робіт.

Шостий розділ зосереджено на формуванні адаптивної моделі розвитку гірничих робіт у кар'єрах, що працюють за умов нестабільної потреби в залізорудній сировині. У роботі сформульовано концепцію, яка передбачає коригування головних параметрів кар'єру — ширини робочих площадок, довжини фронту та кута нахилу робочого борту — відповідно до зміни попиту. Запропоновано методику планування, що дає змогу концентрувати гірничі роботи на окремих ділянках і оперативно змінювати інтенсивність відпрацювання залежно від ринкових умов.

Окрему увагу приділено координованому регулюванню продуктивності кількох кар'єрів у межах одного ГЗК. На основі економіко-математичної моделі встановлено принципи раціонального перерозподілу видобутку між кар'єрами, що забезпечує підвищення сумарної ефективності та дозволяє компенсувати коливання потреби в товарній продукції.

Результати дисертаційної роботи опубліковано в 62 наукових працях (у тому числі 19 одноосібних), зокрема: 27 наукових статей опубліковано в періодичних виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України; 5 статей у журналах, що індексуються наукометричними базами даних Scopus і Web of Science Core Collection; 4 статті у матеріалах міжнародних конференцій, що індексуються наукометричними базами даних Scopus і WoS; 2 наукові статті – в закордонних наукових журналах; 24 у збірниках тез та статей наукових конференцій. Кількість наукових праць здобувача, у яких опубліковано результати роботи, відповідає встановленим вимогам МОН України.

5. Значення роботи для науки, практики та суспільства

Наукове значення роботи полягає в розробленні методології динамічного проєктування і планування розвитку гірничих робіт кар'єрів в умовах мінливої потреби в залізорудній сировині на основі комплексного й системного обліку гірничо-геологічних, технологічних й економічних факторів з урахуванням їх взаємозв'язку, які впливають на розмір і порядок формування робочої зони кар'єру.

Практичне значення результатів дисертаційної роботи полягає у розробленні науково обґрунтованих підходів до динамічного проєктування режиму та планування розвитку гірничих робіт у залізорудних кар'єрах в умовах змінної потреби в залізорудній сировині. Запропоновані методики забезпечують можливість оперативного регулювання інтенсивності відпрацювання родовищ з урахуванням гірничо-геологічних, технологічних та економічних факторів, що визначають параметри формування активної частини робочої зони кар'єру.

Отримані результати мають важливе прикладне значення для підвищення ефективності освоєння сировинної бази гірничо-збагачувальних комбінатів як у межах одного кар'єру, так і в групах кар'єрів, що функціонують у спільній виробничій системі. Зокрема, розроблені автором методики визначення максимально можливої продуктивності кар'єру за гірничотехнічними умовами, оцінювання відставання та випередження розкривних робіт, визначення граничного коефіцієнта розкриття з урахуванням його часової динаміки, а також моделі оптимізації продуктивності в різних сценаріях розвитку гірничих робіт можуть бути використані підприємствами гірничої промисловості для прийняття обґрунтованих техніко-економічних рішень.

Окремо слід відзначити впровадження теоретичних і методичних напрацювань дисертації в освітній процес підготовки фахівців гірничого профілю Криворізького національного університету. Ряд методик, розроблених у роботі, інтегровано до навчальних дисциплін та практичних занять, що забезпечило підвищення прикладної складової освітніх програм та сприяло формуванню у здобувачів компетентностей, необхідних для роботи в сучасних умовах розвитку технологій відкритої розробки родовищ.

6. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності

В результаті детального ознайомлення із дисертаційною роботою та зі звітом з перевірки запозичень встановлено, що порушень академічної доброчесності не було виявлено. При цитуванні інших учених зроблено відповідні посилання.

7. Дискусійні положення та зауваження по роботі

1. Потребує уточнення інтерпретація "зони 3" на рисунку 3.5, що характеризує похибку існуючих методів розрахунку. Автору варто пояснити, чи забезпечує запропонований підхід повну ліквідацію цієї зони розбіжностей, чи лише знижує її вплив до статистично незначимого рівня, що важливо для об'єктивної оцінки точності нової методики.

2. На рисунку 3.9 автором наведено графік зміни готового до виймання запасу руди, згідно з яким накопичення запасів починається лише при ширині робочого майданчика понад 35 м. У тексті роботи доцільно було б конкретизувати граничні умови застосування цієї залежності. Зокрема, вказати, для яких саме гірничотехнічних умов та типорозмірів гірничотранспортного обладнання мінімальна ширина становить саме 35 м.

3. На рисунку 3.18 автором наведено схему відпрацювання рудного тіла змінної потужності зі значними перепадами ширини робочої зони. Враховуючи продемонстровану складну конфігурацію покладу, доцільно було б конкретизувати алгоритм адаптації запропонованої методики для періодів проходження "вузьких місць" кар'єру (зон пережиму рудного тіла).

4. На графіках впливу продуктивності на собівартість (рис. 4.3, 4.4) ключовим чинником змін виступають питомі умовно-змінні витрати на виймання розкривних порід (лінія 3). На рис. 4.3 ця складова демонструє виражене зростання, тоді як на рис. 4.4 вона залишається майже стабільною. У тексті роботи не повністю розкрито фізичну природу стабілізації цієї складової собівартості на другому етапі, що ускладнює оцінку впливу технологічних чинників (зміна схеми транспортування, зменшення коефіцієнта розкриття, перехід на інше обладнання) на прогнозовану інвестиційну привабливість проекту.

5. Економічний аналіз роботи ГЗК (табл. 4.4) виконано у поточних цінах за тривалий період (2005–2019 рр.), що ускладнює оцінку реальної динаміки ефективності через вплив інфляційної складової. Робота виграла б, якби автор виконав перерахунок показників у зіставні ціни. Це дало б змогу оцінити економічну стійкість підприємств без спотворень, спричинених курсовими коливаннями.

6. При змінному режимі гірничих робіт і концентрації видобутку на окремих ділянках (розділ 3) виникає ризик дестабілізації якості рудопотоку, що подається на збагачувальну фабрику. У дисертації недостатньо уваги приділено впливу динамічної зміни фронту робіт на внутрішньокар'єрне усереднення руди.

7. Методика використання номограми на стор. 309 дозволяє оцінити тривалість експлуатації окремих експлуатаційних ділянок. Проте автор не розкрив механізм формування зведеного календарного плану на основі цих даних. Робота виграла б, якби було чітко визначено умови переходу від локальних розрахунків до загальнокар'єрних показників: як саме враховується можливість суміщення робіт у часі на різних ділянках для оптимізації загального терміну існування кар'єру.

8. Наукова новизна в роботі (п. 2, 3, 6) зводиться до констатації, що розроблено методи або моделі, що більше відноситься до практичних результатів. З іншого боку у дисертації встановлена значна кількість залежностей і закономірностей, які не висвітлені у наукових результатах.

Вважаю, що висловлені зауваження мають уточнювальний характер і не впливають на наукову та практичну значущість дисертаційної роботи. Вони не порушують її логічної завершеності, структурної цілісності та обґрунтованості сформульованих висновків, а також не змінюють загальної позитивної оцінки проведеного дослідження. Дисертаційна робота є самостійним і завершеним науковим дослідженням, а викладені в ній положення,

рекомендації та висновки вирізняються науковою обґрунтованістю, достовірністю й актуальністю.

8. Загальний висновок щодо дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Луценка Сергія Олександровича «Розвиток теорії проектування режиму гірничих робіт залізрудних кар'єрів за умов мінливої потреби в руді», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.15.03 – Відкрита розробка родовищ корисних копалин, є завершеним науковим дослідженням, у якому розв'язано актуальну науково-прикладну проблему динамічного проектування режиму та планування розвитку гірничих робіт у залізрудних кар'єрах в умовах непередбачуваної змінності потреби в залізрудній сировині. Запропонований дисертантом підхід ґрунтується на встановленні нових закономірностей формування активної частини робочої зони кар'єру, визначенні граничного коефіцієнта розкриття з урахуванням часової динаміки та оптимізації продуктивності кар'єрів залежно від поточного та прогнозованого попиту на рудну сировину. Реалізація цих рішень забезпечує можливість оперативного регулювання інтенсивності відпрацювання родовищ і підвищення ефективності функціонування гірничодобувних підприємств у змінних ринкових умовах.

Матеріали дисертаційної роботи мають значну наукову новизну й високу практичну цінність, що підтверджується обґрунтованістю теоретичних положень, результатами виконаних аналітичних і розрахункових досліджень, а також можливістю практичного впровадження розробок у виробничу діяльність гірничо-збагачувальних комбінатів. Запропоновані методичні рішення сприяють удосконаленню управління розвитком гірничих робіт і забезпечують більш раціональне формування та підтримання активної частини робочої зони кар'єру відповідно до динаміки потреби в залізрудній сировині.

Дисертаційна робота за науковим рівнем, структурою та змістом повністю відповідає вимогам Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 р. № 1197 (зі змінами), а також наказу МОН України від 23 вересня 2019 року № 1220.

На підставі проведеного аналізу вважаю, що Луценко Сергій Олександрович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.15.03 – Відкрита розробка родовищ корисних копалин.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри відкритих гірничих робіт
та раціонального надрокористування,
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»



Олексій ЛОЖНИКОВ

Підпис *Луценка Сергія Олександровича*
засвідчую:
вчений секретар
Вченої ради *Григоренко І.*

*Відзук надійшов до
докторської ради 30.03.24.
Від імені секретаря
ради 20.04.2024.
Каталін
Шваб*