

**Національна академія наук України
Міністерство надзвичайних ситуацій України
Інститут геохімії навколишнього середовища**

Віннік Наталя Володимирівна

УДК 553.31:551.24.055.003.1(477)”611”

**ГЕОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РОДОВИЩ
ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ ДОКЕМБРІЮ ДЛЯ РОЗРОБКИ
ПІДЗЕМНИМ СПОСОБОМ**

Спеціальність 04.00.19 – економічна геологія

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата геологічних наук

Київ - 2011

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Криворізькому економічному інституті ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана».

Науковий керівник – доктор геологічних наук, професор **Плотніков Олександр Володимирович**, заступник директора з наукової роботи Криворізького економічного інституту ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана».

Офіційні опоненти:

доктор геолого-мінералогічних наук, професор **Горлицький Борис Олександрович**, завідувач відділу геохімії техногенезу Інституту геохімії навколишнього середовища НАН України та Міністерства надзвичайних ситуацій України

кандидат геологічних наук **Курило Марія Михайлівна**, доцент кафедри геології родовищ корисних копалин Київського національного університету імені Т.Шевченка

Захист відбудеться «06» квітня 2011 р. об 11.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.192.02 в Інституті геохімії навколишнього середовища НАН України та Міністерства надзвичайних ситуацій України за адресою: 03142 м. Київ, просп. Палладіна, 34а.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України (03142 м. Київ, просп. Палладіна, 34).

Автореферат розісланий «___» _____ 2011 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради Д 26.192.02
кандидат геолого-мінералогічних наук



М.П.Семенюк

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Найважливішими проблемами сталого розвитку Кривбасу є розширення і раціональне використання сировинної бази підприємств з підземного видобутку руд, збереження і підтримка їх потужностей. До останнього часу рудники добували тільки багаті руди з бортовим вмістом заліза >46%. Можливості приросту їх запасів до проектних глибин шахт (1200-2000 м) майже вичерпані, а з глибиною зменшуються рудні площі і знижуються якісні показники.

Незважаючи на постійно високий попит на залізорудну сировину як у світі, так і в Україні і досить високі ціни на залізорудну продукцію, обсяг видобутку багатих залізних руд в останні роки не зростає. Значна частина покладів уже відпрацьовані (колишні рудники ім. Держинського, ім. Ілліча, рудник «Інгулець», ш. «Гігант-Глибока» та ін.), інші близькі до досягнення проектних глибин (родовища полів шахт «Родіна», «Октябрська», ім. Фрунзе, «Ювілейна», «Гвардійська», ім. В.І.Леніна).

На теперішній час для більшості рудників Кривбасу одним з найважливіших шляхів збільшення запасів залізної руди для сталого розвитку гірничо-металургійної промисловості України є залучення до підземної розробки магнетитових кварцитів. Це збереже інфраструктуру рудників і значно вплине на вирішення екологічних проблем регіону. Підземний видобуток залістистих кварцитів із закладанням відробленого простору суттєво мінімізує техногенне навантаження на довкілля через зменшення об'ємів і площ відвалів розкривних та скельних порід, під спорудження яких необхідне відведення земельних ділянок, тобто позитивно позначиться на збереженні земельних ресурсів регіону.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Зміст, тематична спрямованість і мета роботи відповідають «Загальнодержавній програмі розвитку мінерально-сировинної бази України», зокрема її пункту «Удосконалення мінерально-сировинної бази діючих гірничодобувних підприємств України з метою підвищення їх економічної ефективності, якості і конкурентоспроможності готової продукції».

Результати наукових досліджень, які наведені в дисертації, отримані під час виконання науково-дослідних робіт, що проводились у наукових підрозділах Криворізького економічного інституту та Відділенні економіки Академії гірничих наук України.

Дисертант була виконавцем наступних робіт: «Геолого-економічна переоцінка родовищ шахт «Ювілейна» та ім. Фрунзе» (У-10-39/1), «Геолого-економічна оцінка магнетитових кварцитів 5-го та 6-го залістистих горизонтів у межах гірничого відводу ВАТ «Суха Балка»» (У-08-45/1), «Геолого-економічна переоцінка родовища залізних руд поля шахти ім. В.І.Леніна» (У-10-156/1), «Геолого-економічна переоцінка родовища залізних руд поля шахти «Гвардійська»» (У-10-157/1), «Геолого-економічна переоцінка родовища залізних руд поля шахти «Октябрська»» (У-10-158/1), «Геолого-економічна

переоцінка родовища залізних руд поля шахти «Родіна» (У-10-174/1), «Геолого-економічна переоцінка родовища «Велика Глеюватка» (У-08-260/1), «Геолого-економічна переоцінка Інгулецького родовища залізистих кварцитів» (У-09-98/1), «Геолого-економічна переоцінка Ганнівського родовища залізистих кварцитів» (У-10-40/1), «Геолого-економічна переоцінка Первомайського родовища залізистих кварцитів» (У-08-259/1), «Геолого-економічна переоцінка Петрівського родовища залізистих кварцитів» (У-08-261/1).

Мета досліджень полягає в теоретичному обґрунтуванні та геолого-економічній оцінці доцільності розробки родовищ залізистих кварцитів докембрію підземним способом у Криворізькому рудному районі і розробці на цій основі геолого-економічних критеріїв розширення мінерально-сировинної бази залізорудного гірничопромислового комплексу України, підвищення якості й конкурентоспроможності залізорудної продукції.

Досягненню мети сприяло **вирішення наступних задач**: 1) аналіз сучасного стану і геолого-економічне моделювання розвитку залізорудної мінерально-сировинної бази України і світу, а також ринку залізорудної продукції; 2) проведення кількісної і якісної оцінки геологічних особливостей, які визначають економічну цінність родовищ залізистих кварцитів докембрію для підземного видобутку, включаючи вивчення неоднорідності речовинного складу руд та технологічних властивостей мінеральної сировини, мінливості морфології та розмірів продуктивних товщ і рудних покладів; 3) установлення залежностей між кондиціями промислових запасів родовищ залізистих кварцитів і геолого-економічними показниками гірничодобувних підприємств; 4) теоретичне обґрунтування методів переоцінки родовищ залізистих кварцитів докембрію України у відповідності з сучасними вимогами ринку; 5) обґрунтування необхідності залучення до розробки підземним способом запасів залізистих кварцитів, що залігають у межах гірничих відводів діючих гірничодобувних підприємств.

Об'єкт дослідження – родовища залізистих кварцитів докембрію для підземної розробки.

Предмет дослідження – геолого-економічні чинники доцільності розробки залізистих кварцитів підземним способом.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої в роботі мети був застосований наступний комплекс методів: 1) *геолого-структурне та мінералого-технологічне картування* родовищ полів шахт Кривбасу – для отримання найбільш повної і вірогідної інформації про параметри залізорудних родовищ і кількісно-якісні показники промислових запасів для їх геолого-економічної оцінки; 2) *геостатистичні методи* – для зіставлення даних розвідки і експлуатації про параметри родовищ і якісні показники мінеральної сировини; 3) *методи статистичного моделювання і прогнозування* – для виявлення тенденції світового ринку залізорудної мінеральної сировини і прогнозування розвитку залізорудної мінерально-сировинної бази України і світу; 4) *метод кореляційно-регресійного аналізу* – для встановлення зв'язків між

геологічними параметрами залізородних родовищ і показниками економічної цінності їх промислових запасів; 5) *метод факторного аналізу* – для виявлення головних геологічних чинників, що визначають економічну цінність родовищ залістистих кварцитів; 6) *метод поваріантних розрахунків* («метод варіантів») – для виявлення оптимальних показників кондицій запасів залізородних родовищ України; 7) *методи статичного та динамічного економічного аналізу розробки родовищ* - для виявлення економічної цінності запасів родовищ залістистих кварцитів і доцільність їх розробки підземним способом.

Наукова новизна одержаних результатів.

1. Уперше теоретично обґрунтована кількісна оцінка складності геологічної будови родовищ залістистих кварцитів для підземного видобутку, на основі якої вдосконалена їх класифікація за природними чинниками, що визначають обсяги геологорозвідувальних робіт і особливості геолого-економічної оцінки промислових запасів.

2. Дістали подальшого розвитку теоретичні основи геологорозвідувальних робіт на залістистих кварцитах на основі зіставлення даних розвідки й експлуатації за весь термін розробки залізородних родовищ.

3. Уточнені функціональні і статистичні залежності між геологічними параметрами родовищ залістистих кварцитів докембрію і економічними показниками їх промислових запасів.

4. Удосконалені принципи обґрунтування економічно доцільного ступеня геологічної вивченості родовищ залістистих кварцитів для підземної розробки.

5. Уперше для родовищ залістистих кварцитів докембрію, що розробляються підземним способом, виявлені і теоретично обґрунтовані залежності між параметрами кондицій та структурою промислових запасів і геолого-економічними показниками залізодобувних підприємств.

Практичне значення одержаних результатів. 1. Впроваджені для родовищ залістистих кварцитів докембрію, які розробляються підземним способом, аналітичні методи розрахунків параметрів кондицій, що забезпечило визначення оптимальних показників економічної ефективності промислових запасів. 2. Розроблена і впроваджена у виробництво «Інструкція по визначенню, нормуванню і обліку показників вилучення руди із надр для гірничо-геологічних умов шахти ім. Артема шахтоуправління з підземного видобутку руди ВАТ «АрселорМіттал» Кривий Ріг» (2007 р.). 3. Розроблена і впроваджена у виробництво «Інструкція по визначенню, обліку розкритих, підготовлених та готових до виймання об'ємів потенційно залізовміщуючої гірничої маси кар'єру «Південний» шахтоуправління з підземного видобутку руди ВАТ «АрселорМіттал» Кривий Ріг» (2008 р.). 4. Розроблена і впроваджена у виробництво «Тимчасова інструкція по нормативах гранично допустимого вмісту загального заліза у відходах переробки (скидах ДСФ) мінеральної сировини ВАТ «Суша Балка», що використовуються для гірничотехнічної рекультиваци порушених земель» (2009 р.). 5. Захищені у ДКЗ України запаси та геолого-економічні обґрунтування доцільності розробки родовищ залістистих

кварцитів, що залягають у межах полів шахт «Ювілейна», ім. Фрунзе, «Гвардійська», ім. Леніна, «Октябрська», «Родіна» та ім. Артема-2.

Геолого-економічне обґрунтування доцільності розробки залізистих кварцитів Кривбасу підземним способом із закладенням відпрацьованого простору на пряму пов'язане з вирішенням екологічних проблем регіону через відсутність необхідності створення на поверхні відвалів розкривних і скельних порід, що суттєво мінімізує техногенне навантаження на довкілля.

Особистий внесок здобувача. В основу роботи покладені матеріали, що були отримані особисто автором при проведенні науково-дослідних робіт з геолого-економічних переоцінок залізородних родовищ полів шахт ім. В.І.Леніна, «Гвардійська», «Ювілейна», ім. Фрунзе, «Октябрська», «Родіна», «Артем-2», а також родовищ «Велика Глеюватка», «Ганнівське», «Інгулецьке», «Первомайське», «Петрівське» у складі наукових підрозділів Криворізького економічного інституту та Відділенні економіки Академії гірничих наук України.

Апробація результатів дисертації. Результати дисертаційних досліджень доповідались на міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів» (м. Дніпропетровськ, 2005 р.), науково-практичній конференції «Якість - 2008» (м. Партеніт, 2008 р.), пленарних засіданнях Державної комісії по запасах корисних копалин.

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи викладені в 6 статтях у наукових фахових журналах та матеріалах 2-х науково-практичних конференцій.

Структура дисертації. Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків і списку використаних джерел. Повний обсяг дисертації становить 218 сторінок і містить 30 ілюстрацій, 43 таблиці та 203 найменування у списку використаних літературних джерел.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі наведена оцінка стану запасів та ресурсів залізних руд України і світу. Світові запаси залізних руд складають біля 140 млрд т, які вміщують понад 74 млрд т заліза. Проте розміщення залізородних родовищ на планеті нерівномірне. Лише три країни: Україна, Росія й Австралія – володіють 46% світових запасів заліза. Ресурси цього металу в Україні найбільші у світі та становлять майже 12 млрд т, що перевищує 16 % світових розвіданих запасів. Розробка залізородних родовищ здійснюється у 50-ти країнах світу. Проте понад 91% світового видобутку залізної руди сконцентровано у десяти країнах. Україна посідає сьоме місце з видобутку залізної руди, виробляючи 5% світового обсягу товарної залізородної продукції.

Світовий видобуток товарної залізної руди постійно зростає і на сьогодні перевищує 1 млрд т за рік. Прогноз із застосуванням методів статистичного моделювання, який з одного боку враховує тенденцію до зростання світового

споживання залізної руди, а з іншого – періодичність цього процесу, дозволяє передбачити поступове зростання споживання залізної руди у світі, рівень якого у 2010 році перевищував 1010 млн т. Особливістю залізорудної мінерально-сировинної бази України є природно низька якість і гірші умови розробки порівняно з аналогами у країнах із ринковою економікою. Так, практично ніде у світі залізна руда не добувається з таких глибин, як в Україні. Незважаючи на те, що виконані дослідження і попередні оцінки вказують наявність значних можливостей приросту прогнозних ресурсів залізних руд у межах Криворізько-Кременчуцької, Білоцерківсько-Одеської, Оріхово-Павлоградської та Центрально-Приазовської металогенічних зон, будівництво нових підприємств для видобутку та переробки залізних руд потребує чималих коштів і за сучасного економічного стану країни проблематично. За теперішніх умов доцільніше спрямувати геологічні дослідження на суттєве покращення наявної мінерально-сировинної бази, її розширення і довичення з нових позицій, орієнтуючись передусім на сучасні вимоги ринку.

У другому розділі наведені задачі і обґрунтована методика дослідження. Незважаючи на провідне місце України по розвіданих запасах заліза, балансові запаси гірничодобувних підприємств істотно виснажені. Освоєння більшості балансових запасів проблематично внаслідок їх віддаленості від підприємств основних баз гірничопромислового комплексу України, а будівництво нових підприємств потребує значних коштів.

Беручи до уваги вищезазначене, основні напрямки досліджень полягали в наступному:

- аналізі сучасного стану і геолого-економічному моделюванні розвитку залізорудної мінерально-сировинної бази України і світу, а також ринку залізорудної продукції;

- проведенні кількісної і якісної оцінки геологічних особливостей, які визначають економічну цінність родовищ залізистих кварцитів докембрію для підземного видобутку, включаючи вивчення неоднорідності речовинного складу руд та технологічних властивостей мінеральної сировини, мінливості морфології і розмірів продуктивних товщ та рудних покладів;

- установленні залежностей між кондиціями промислових запасів родовищ залізистих кварцитів і геолого-економічними показниками гірничодобувних підприємств;

- теоретичному обґрунтуванні методів переоцінки родовищ залізистих кварцитів докембрію України у відповідності з сучасними вимогами ринку;

- обґрунтуванні необхідності залучення до розробки підземним способом запасів залізистих кварцитів, що залягають у межах гірничих відводів діючих гірничодобувних підприємств.

Ураховуючи те, що визначення економічної цінності промислових запасів, особливо для порівняльної їх оцінки, повинно базуватись на досить точній геологічній інформації, основним методом досліджень особливостей геологічної будови залізорудних родовищ було інструментальне геолого-структурне і

мінералого-технологічне картування безпосередньо в гірничих виробках (кар'єрах, шахтах). Картування проводилось із застосуванням сучасних геоінформаційних технологій.

Застосування геоінформаційних технологій дозволило розробити моделі залізрудних родовищ, що істотно підвищило якість геолого-економічної оцінки промислових запасів і збільшило ймовірність прогнозу властивостей корисних копалин та підвищило ефективність розробки родовищ.

Дослідження структурно-тектонічних особливостей родовищ проводилось за допомогою порівняльного аналізу, при якому були враховані тип складчастої структури, інтенсивність порушення родовищ диз'юнктивною тектонікою та ін. Узагальнюючим показником складності структури вважались розміри, форма, мінливість елементів залягання структурно-однорідних блоків родовищ.

Показники мінливості параметрів залізрудних родовищ і властивостей мінеральної сировини оцінювались методами варіаційної статистики, геостатистики та апарату теорії стаціонарних випадкових функцій, що дозволило окремо оцінити випадкову та закономірну частку мінливості.

Для переоцінки промислових запасів залізрудних родовищ України використовувались аналітичні методи.

У третьому розділі розглянута геологічна будова родовищ залізистих кварцитів Кривбасу, які підлягають розробці підземним способом. Родовища залізистих кварцитів Кривбасу, які підлягають розробці підземним способом, зосереджені в межах *Саксаганського рудного поля* Криворізького рудного району, характерною особливістю якого є відносно спокійне моноклінальне залягання продуктивних пачок, причому в південній частині поля розріз залізрудної товщі здвоєний по зоні Саксаганського насуву.

Узагальнення особливостей геологічної будови Саксаганського рудного поля дозволило зробити наступні висновки:

1. Розташування рудних покладів магнетитових кварцитів контролюється літолого-фаціальними, тектонічними та гіпергенними (лінійні і глибинні зони окислення) факторами. Перші визначають розташування рудних покладів у розрізі, потужність і, переважно, якість руд. Другі – форму, розміри та просторове розташування рудних покладів. Треті – глибину залягання, форму, розміри і, у крайових частинах, якість та технологічні властивості руд.

2. Тектонічний чинник не є визначальним для контролю зруденіння. Речовинний склад покладів і їх внутрішня будова визначаються літолого-фаціальними (у тому числі метаморфічними) і метасоматичними факторами, а в апікальних частинах також і гіпергенними факторами. Перші – контролюють аутигенно-метаморфічну мінералогічну зональність, яка може істотно порушуватись під впливом метасоматозу і гіпергенезу. Інтенсивність метаморфізму досить повільно змінюється з півдня на північ. В обох напрямках відбувається зміна мінеральних асоціацій зеленосланцевої фації метаморфізму асоціацією епідот-амфіболітової фації.

3. Магнетитові кварцити відрізняються за мінеральним і хімічним складом. Первинна (аутигенно-метаморфічна) мінералогічна зональність для першого і другого залізистих горизонтів у межах Саксаганського рудного поля має класичний вигляд: у центральній частині пласта містяться магнетитові, іноді гематит-магнетитові кварцити, які при наближенні до периферії покладу змінюються карбонат-магнетитовими, силікат-карбонат-магнетитовими, силікат-магнетит-карбонатними, магнетит-карбонат-силікатними кварцитами.

4. Градієнти зміни фізико-механічних властивостей кварцитів (на 100 м глибини) складають: пористість – 0.2%; щільність – 0.025 т/м^3 ; міцність на стиск $(10-20)10^5 \text{ Па}$; динамічний модуль пружності – $0.24 \cdot 10^{10} \text{ Па}$.

5. Поклади магнетитових кварцитів змінюються з глибиною. Зміна масштабних параметрів покладів і якості руд з глибиною проявляється переважно, в межах верхніх горизонтів родовищ і обумовлена впливом зони окислення. Найбільш мінливими масштабними параметрами покладів є рудна площа в горизонтальних перерізах, горизонтальна потужність, хвилястість зовнішніх контурів, глибина зони окислення. Сумісний їх вплив визначає точність геометризації покладів, потужність визначення об'ємів рудних тіл і запасів руд.

6. Суцільний характер зруденіння, стійка їх протяжність обумовлюють можливість досить вірогідної оцінки масштабних параметрів рудних покладів по одному показнику – їх потужності. Коефіцієнт варіації загальної мінливості потужності і площі рудних покладів складає біля 30% у загальній мінливості переважає закономірна складова.

7. Мінливість потужності рудних покладів неоднакова в напрямках, які орієнтовані за падінням та простяганням.

8. Морфологія і розміри рудних покладів більш мінливі на верхніх горизонтах родовищ, що пов'язано із впливом зони окислення. Остання відрізняється за своєю природою, глибиною розвитку, інтенсивністю гіпергенних процесів, характером змінення первинних руд.

9. Якісні показники залізистих кварцитів (вміст загального заліза і заліза, яке входить до складу магнетиту) є досить сталими. Рівень їх мінливості приблизно однаковий. Коефіцієнт варіації вмісту заліза, яке входить до складу магнетиту, складає 25-30% для окремих проб, 8-9% для середньо-лінійних, 3-5% для площинних.

У четвертому розділі розглядаються геологічні чинники економічної цінності родовищ залізистих кварцитів для підземного видобутку. В основі визначення економічної цінності родовищ лежать структурно-морфологічні і літолого-фаціальні чинники. Розташовуючись у межах продуктивної саксаганської світи Саксаганського рудного поля, рудні тіла магнетитових кварцитів є окремими залізистими пластами або їхніми фрагментами, що обмежуються за простяганням, а іноді і за глибиною: великими розривними дислокаціями регіонального характеру (Східний розлом, Саксаганський насув, Діагональний скидо-зсув, Фрунзенський розлом та ін.); границями глибинних

зон окислення (поклади магнетитових кварцитів займають простір між покладами природно багатих руд або полів окислених залізистих порід); умовними границями гірничих відводів діючих рудників.

Узагальнення будови, складу, морфології і морфометрії рудних тіл родовищ Сакаганського рудного поля дозволяє зробити наступні висновки:

1. Суттєво обумовлені зміни масштабних параметрів рудних тіл і якості руд з глибиною проявляються переважно на верхніх горизонтах родовища, що обумовлено впливом гіпергенних процесів окислення. Менший вплив мають літолого-фаціальні і структурно-тектонічні умови.

2. За межами зони окислення параметри рудних тіл магнетитових кварцитів достатньо витримані як за простяганням родовищ, так і за глибиною.

До числа критеріїв, що суттєво впливають на геолого-економічну оцінку, відносяться: складність геологічної структури родовища; неоднорідність внутрішньої будови продуктивних горизонтів і рудних покладів.

Аналіз геологічних особливостей родовищ, що розглядаються, дозволяє за складністю їхньої будови виділити серед них дві групи:

- 1) родовища з відносно простою геологічною будовою;
- 2) родовища складної геологічної будови.

До групи родовищ відносно простої будови відносяться всі розвідані родовища Сакаганського рудного поля.

До родовищ складної будови відносяться родовища, розташовані в зонах поперечних деформацій лінійних і флексуроподібних структур (родовище Первомайського залізрудного комбінату). Головна їх особливість – надмірна інтенсивність розвитку диз'юнктивних дислокацій різних напрямків.

Масштаби і морфологічні типи порушень дуже різноманітні. Потужні зони розломів, що перетинають усі родовища, супроводжуються більш дрібними порушеннями по поверхні відриву, сколювання і напластування порід. Амплітуди переміщень змінюються від декількох десятків до сотень метрів. Розміри тектонічних блоків варіюють у дуже широких межах і непостійні навіть у межах однієї ділянки. Залізисті кварцити неоднорідні за своїм складом. Серед них виділяється ряд різновидів, що можуть розглядатись як природні типи і сорти руд, що підлягають збагаченню.

Усі різновиди руд утворюють достатньо витримані за потужністю пачки, що залягають згідно з заляганням залізистих пластів. Виключення складають ділянки зон окислення, різноманітного прояву диз'юнктивної тектоніки і метасоматозу, де збільшується кількість природних різновидів руд, змінюється і набуває рис невитриманості їхня потужність, значно порушується суцільність зруденіння. Чим складніше тектоніка родовища і чим більше різновидів виділяється у продуктивній товщі, тим менші розміри геологічно однорідних блоків. У межах умовно однорідного геологічного блоку у зв'язку з витриманістю елементів залягання порід забезпечується однозначна геометризація рудних тіл, беззаперечна їх ув'язка на погоризонтних планах і вертикальних розрізах методами лінійної екстраполяції.

Найбільш надійною підставою для віднесення ділянок покладу до категорії простих або складних за будовою є статистична оцінка середніх розмірів геологічно однорідних блоків, яка при достатньому геологічному вивченні покладів за матеріалами експлуатаційних і розвідувальних робіт дозволяє використовувати для цього кількісні критерії. Якщо це неможливо, що особливо властиво для початкових етапів експлуатації родовищ, віднесення покладів до групи складних за будовою може відбуватись за якісними критеріями, на основі загальної оцінки складності їх геологічної будови. До таких ділянок можуть бути віднесені:

1) при суттєвому впливі на складність їхньої будови гіпергенних чинників:

- верхні горизонти родовищ, що характеризуються, зазвичай, складною морфологією рудних тіл, невитриманою потужністю останніх, складною конфігурацією границь напівокислених і неокислених руд, суттєвими коливаннями в рудах вмістів магнетитового заліза;

- ізольовані рудні тіла невеликих і невитриманих розмірів, що зустрічаються в зоні окислення у вигляді останців первинних залізистих кварцитів;

2) при суттєвому ускладненні покладів структурно-тектонічними чинниками:

- ділянки покладів (або родовищ) з інтенсивним розвитком диз'юнктивних порушень різноманітного морфогенезу і просторового орієнтування;

- ділянки з розвитком потужних зон брекчированих і мілонізованих порід;

- ділянки зі складною і переривчастою складчастістю;

- ділянки значних варіацій кутів падіння порід, зміни їх на зворотні;

3) при суттєвому впливі на складність будови рудних тіл фаціально обумовлених чинників:

- ділянки складного і невитриманого чергування різних за складом природних різновидів руд;

- ділянки зі значним насиченням внутрішньорудними включеннями;

- ділянки зі складними контурами висячого і лежачого боків покладу, що обумовлені природною мінливістю вмісту в так званих «перехідних пачках» магнетитового заліза, яке часто підвищується до кондиційного рівня;

4) при суттєвому ускладненні покладів метасоматичними процесами зони інтенсивного розвитку лужного метасоматозу, що ускладнює внутрішню будову покладів при значних коливаннях якості руд, їх фізико-механічних властивостей і показників збагачення

Аналіз мінералого-петрографічних особливостей залізистих кварцитів родовищ Сакаганського рудного поля показав відсутність суттєвих змін в їх речовинному складі на всьому простяганні.

Аналіз технологічного вивчення магнетитових кварцитів, що були включені в підземну розробку, показав нерівномірність і недостатність технологічної характеристики руд, особливо за різновидами.

Таким чином:

1. В основі визначення економічної значущості родовищ лежать структурно-морфологічні і літолого-фаціальні чинники.

2. Поклади магнетитових кварцитів достатньо однорідні за розмірами. За величиною горизонтальної рудної площі серед них виділяються дві основні групи: крупні і середні за розмірами. Дрібні рудні тіла (площа декілька тис. м²) є супутниками крупних покладів. Вони залягають в паралельних основних покладах простягання і тому розвідуються попутно.

3. Найбільш мінливими масштабними параметрами покладів є рудна площа, потужність, глибина зони окислення.

4. Мінливість потужності рудних покладів неоднакова за їх простяганням і падінням. Для протяжних, витягнутих за простяганням покладів варіація потужності у 1,2-2 рази вище за падінням, чим за простяганням. Поклади, витягнуті на глибину, навпаки, більш мінливі за простяганням.

5. За складністю контура підшви зони окислення на подовжній вертикальній проекції залізного пласта виділяються поклади з дуже мінливою зоною окислення і поклади з мінливою зоною окислення.

6. Якісні показники залізистих кварцитів (вміст загального і магнетитового заліза) є достатньо витриманими. Рівень їх мінливості приблизно однаковий для всіх вивчених покладів не залежно від їх розмірів, морфології, складності геологічної будови, масштабів вторинних процесів. Коефіцієнти варіації якості руд послідовно знижуються при переході від їх оцінки за окремими пробами до оцінки за середньолінійним і площинним значенням.

У п'ятому розділі обґрунтовуються економічні чинники доцільності розробки родовищ залізистих кварцитів для підземного видобутку. Родовища залізистих кварцитів Кривбасу, які передбачається розробляти підземним способом, зосереджені в межах Саксаганського рудного поля і характеризуються однаковими рисами будови та складу залізозміщуючих геологічних розрізів загалом і рудних покладів зокрема. Враховуючи це, геолого-економічні розрахунки доцільності їх розробки підземним способом проводилось на прикладі детального вивчення родовищ полів шахт «Ювілейна» та ім. Фрунзе ВАТ «Суха Балка» як таких, що найбільш повно відображають загальні геологічні, гірничотехнічні і техніко-економічні особливості інших рудників Кривбасу.

Кінцевою товарною продукцією при розробці залізистих кварцитів є залізорудний концентрат та обкотиші, у зв'язку з чим техніко-економічні розрахунки виконані на основі показників виробництва товарного продукту на гірничо-збагачувальних комбінатах.

Техніко-економічні розрахунки видобутку залізистих кварцитів підземним способом виконувались на основі фактичних техніко-економічних показників відпрацювання запасів магнетитових кварцитів ВАТ «Суха Балка» (таблиця 1).

Техніко-економічні розрахунки виконувались на основі:

- технічних рішень, прийнятих у «Предпроектной проработке целесообразности строительства ГОКа по отработке магнетитових кварцитов в горном отводе ОАО «Сухая Балка»»;

- фактичних даних видобутку та виробництва товарної продукції на ВАТ «Суха Балка» за 2006-2010 роки;

- фактичних даних гірничодобувних підприємств-аналогів, які займаються підземним видобутком магнетитових кварцитів.

Техніко-економічні показники визначались укрупнено відповідно до прийнятих технологічних рішень і сучасних звітних даних добувних підприємств Кривбасу.

Виробнича потужність з видобутку магнетитових кварцитів визначалась за передпроектними рішеннями на основі гірничих можливостей та у відповідності до величини підрахованих запасів. Відпрацювання залістих кварцитів передбачається підземним способом з річним обсягом видобутку сирової руди 10 млн т, з яких 2 млн т буде забезпечувати шахта «Південна», 8 млн т руди – шахта «Рудопідіймна».

При визначених запасах корисної копалини, які складають 778100 тис. т за категоріями С₁+С₂, термін їх відпрацювання складе 75,63 років з урахуванням втрат і засмічення руди.

Відпрацювання залістих кварцитів передбачається підземним способом із масовою часткою заліза загального (магнітного) у руді на рівні 33,9 (24,48)%. Магнетитові кварцити будуть перероблятися на дробильно-збагачувальному комплексі з отриманням залізородного концентрату з вмістом заліза 67%.

Основні техніко-економічні показники відпрацювання запасів магнетитових кварцитів ВАТ «Суха Балка» відображені у таблиці 1.

Таблиця 1

Основні техніко-економічні показники відпрацювання запасів магнетитових кварцитів ВАТ «Суха Балка»

№	Найменування показників	Значення
1	Геологічні запаси, тис. т	778100
2	Масова частка, %	
	Fe _{заг.}	34,43
	Fe _{маг.}	25,19
3	Річна виробнича потужність шахти, тис. т	
	- по руді	10000
	- по концентрату	3935,5
4	Вміст заліза в концентраті, %	67
5	Масова частка вологи, %	
	- в руді	3,5
	- в концентраті	10,5
6	Термін експлуатації запасів магнетитових кварцитів, років	75,6
7	Середньооблікова чисельність працівників, людин	4514
	- в тому числі робітників	3567

Вихідними даними для визначення собівартості були проектно-розрахункові та нормативні показники. Розрахунок витрат на основні і допоміжні матеріали, енерговитрати, фонду заробітної плати проведено за фактичними даними добувних підприємств Кривбасу. Відраховання на ремонт і утримання основних фондів прийняті в розмірі 5% від вартості основних фондів. Транспортні витрати визначались з урахуванням прийнятої транспортної схеми і середньої собівартості 1ткм за видами транспорту на підприємствах-аналогах.

Необхідні капіталовкладення в об'єкти промислового призначення визначені укрупнено без податку на додану вартість з урахуванням інфляції і наведені у таблиці 2 та показані на рис. 1.

Таблиця 2

Капіталовкладення в промислове будівництво	
Напрямки капіталовкладень	Обсяги, млн грн
Капіталовкладення в промислове будівництво, у тому числі:	4204,6
гірничий цех	2918,5
дробильно-збагачувальний комплекс	769,5
загально-комбінатні об'єкти	353,2

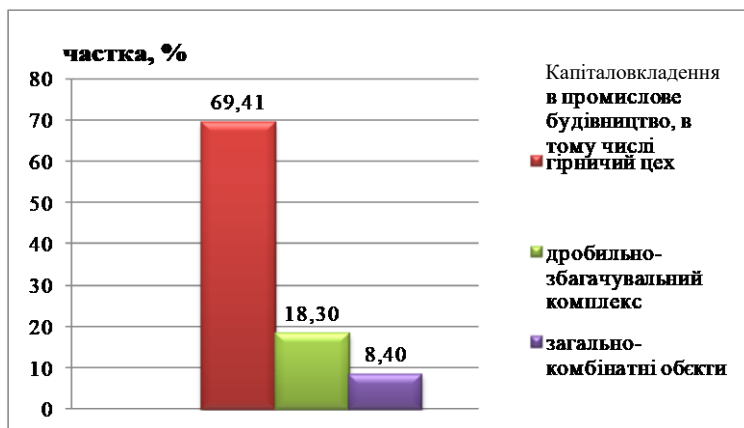


Рис. 1. Розподіл капітальних інвестицій при освоєнні магнетитових кварцитів у промислове будівництво

Структура розрахункової виробничої собівартості видобутку магнетитових кварцитів наведена на рис. 2. Розрахунок собівартості видобутку магнетитових кварцитів за статтями витрат наведено у таблиці 3. Розрахунок повної собівартості випуску концентрату наведено у таблиці 4.

Визначальним для розрахунків доходної частини економічної оцінки є показник цін реалізації готової продукції. Ціна продукції залізородних підприємств обумовлюється показником якості продукції.



Рис. 2. Структура виробничої собівартості видобутку магнетитових кварцитів

Таблиця 3

Розрахунок собівартості видобутку магнетитових кварцитів за статтями витрат для виробничої потужності 10 млн т руди/рік

Стаття витрат	Частка, %	Значення, тис грн/рік
Прямі матеріальні витрати	35,07	237960
Паливо	2,33	15780
Енергетичні витрати	13,22	89730
Допоміжні матеріали	19,52	132450
Послуги сторонніх організацій	8,83	59900
Оплата праці	23,83	161690
Нарахування на заробітну плату	9,41	63860
Податки	4,04	27410
Амортизація	5,78	39220
Спецхарчування	0,10	690
Закладка	12,94	87800
Виробнича собівартість	100,00	678530

Таблиця 4

Розрахунок повної собівартості випуску концентрату

Показники	Собівартість, грн/т
Повна собівартість концентрату	304,70
у тому числі - видобування	172,35
видобування на 1 т руди	67,85
переділ, подрібнення, збагачення	64,50

Якість залізорудної продукції характеризується хімічним і гранулометричним складом, а також їх постійністю. У залізній руді до числа корисних компонентів, крім заліза, відносяться оксиди кальцію, магнію, легуючі елементи (ванадій, марганець та ін.), із шкідливих – оксиди кремнію, алюмінію, сірка, фосфор, миш'як. Традиційно якість агломераційних руд і концентратів зазначається в технічних умовах і прейскурантах за вмістом одного компоненту – заліза, так як інші хімічні елементи або знаходяться в залежності від нього, або мають незначні величини. В технічні умови також включаються вміст води і допустимі обмеження відхилень по встановлених показниках якості. В агломераційних рудах вміст заліза складає 56-60% при крупності 0-10 мм, в концентратах – 63-68%. Крупність тонкоподрібнених концентратів складає від 94-95% класу мінус 0,074 мм до 97% класу 0,044 мм.

При постійних взаєминах із металургійними підприємствами, а також при впровадженні технічних рішень стосовно якості залізорудної продукції, застосовується система базових цін (цін продукції базової якості) і приплат/знижок за відхилення вмісту заліза від базового рівня (далі – приплат). У цьому випадку ціни концентрату при відповідних значеннях вмісту заліза розраховуються за формулою

$$Ц = ЦБ + PFe (Fe - Fe_0) : 100, \quad (1)$$

де $ЦБ$ – базовий рівень ціни 1 т товарної руди із базовим вмістом заліза, грн;

PFe – приплати/знижки за відхилення вмісту заліза від базового рівня на 1%, грн/т;

Fe – проєктний або фактичний вміст заліза в концентраті;

Fe_0 – базовий вміст заліза в концентраті, %.

Згідно з діючим контрактом Комбінату, при підвищенні (зниженні) вмісту заліза у залізорудному концентраті, що постачається, від бази ціна підвищується (знижується) на 6 грн за кожний відсоток або, відповідно, за частку відсотка.

Як зазначено вище, якість залізорудної сировини характеризується також вмістом води, яка в рудах може досягати 2%, в тонкоподрібнених концентратах після обезводнення в дискових вакуум-фільтрах – 9,0-11,0%. Зниження вологості руд і концентратів скорочує витрати на перевезення руд і термічні процеси, пов'язані з видаленням води при випалі шихти. Для стимулювання зниження вологості товарної залізної руди застосовуються приплати (знижки). При відхиленні вмісту H_2O від бази в сторону зменшення (збільшення) застосовуються приплати (знижки) до ціни залізорудного концентрату у розмірі 1,5% від базової ціни з урахуванням приплат або знижок за відхилення вмісту заліза від бази, за кожний відсоток або, відповідно, за частку відсотка.

Оскільки розрахунок грошових потоків напряму залежить від ціни на товарну продукцію, необхідно визначитися з базовою ціною на залізорудний концентрат.

Світові ціни на залізорудну сировину вже більш 40 років установлюються щорічно 1 квітня.

Якщо з 2000 по 2008 рік базові ціни на залізорудну сировину виросли у 4 рази (до \$75 за тунну FOB) завдяки величезному попиту з боку Китаю, у зв'язку з чим ринкова ситуація 2010 року (скорочення попиту на залізорудну сировину, надлишкова її пропозиція й падіння спотових цін), тепер працює на користь металургів, а виробникам сировини залишилися визнати неминучість зниження контрактних цін. Показник зменшення останніх складає 33-48%.

Проте ціни на сталь із травня 2010 року по сьогодні мають тенденцію росту (на 6,24%), а вартість залізорудної сировини на світовому ринку починаючи із квітня 2010 року, виросла на 17%.

Аналітики вважають, що встановлені ціни цілком можна вважати базовими, або benchmark. Так, у 2009-2010 рр. орієнтовна вартість концентрату становить \$51-61 за тунну FOB, крупнокускової - \$59,5-70,5 за тунну, а обкотишів - \$66-68 за тунну.

Для визначення доходів від реалізації продукції ГЗК як базова приймалась ціна залізорудних концентратів за 2009 рік, яка складає 374 грн/т. Динаміку цін на товарну продукцію підприємства за 2006-2009 роки наведено на рис. 3.

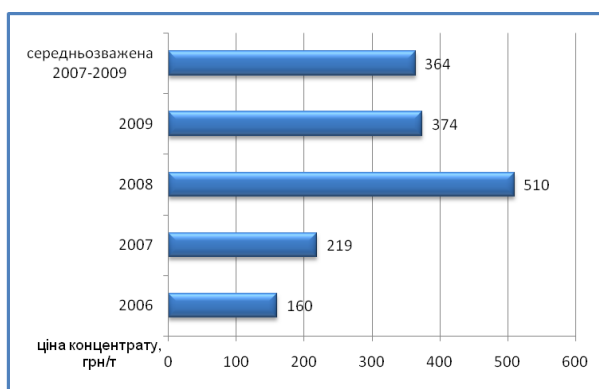


Рис. 3. Динаміка цін на товарну продукцію добувального підприємства за 2006-2009 роки

Для визначення економічної ефективності розробки магнетитових кварцитів проводилась систематизація техніко-економічних показників та їх абсолютна економічна оцінка за вартісними критеріями. Така процедура дозволяє обирати оптимальні показники реалізації проекту при варіантності розрахунків. Кінцевими показниками техніко-економічних розрахунків є фінансові, оскільки саме вони є результатом вартісної оцінки доцільності освоєння родовища.

Визначення техніко-економічних показників проводилось з урахуванням головних принципів інвестиційного аналізу.

Моделювання потоків ресурсів, продукції та коштів проводилось для всього циклу виробничої діяльності на родовищі – від моменту оцінки до ліквідації.

Економічна ефективність освоєння родовища визначалась співставленням доходної та витратної частин проекту із приведенням різночасових потоків до

умов початкового періоду оцінки, тобто використовувались динамічні показники вартісної оцінки.

1. Обсяги капітальних інвестицій, необхідних для розробки родовища, період їх окупності та ефективність вкладення.

2. Показники прибутковості: валовий прибуток, чистий прибуток.

3. Дисконтування показників виконано при нормі дисконту 7,75% – на рівні діючої облікової ставки НБУ, що відповідає нормативним положенням геолого-економічної оцінки родовищ.

4. Результуючим критерієм для оцінки доцільності освоєння родовищ виступають грошові потоки (CF – cash flow), цей показник формується за рахунок чистого прибутку (ЧП) та амортизаційних відрахувань (АВ) у процесі реалізації інвестиційного проекту.

Результати розрахунків представлено в укрупненому вигляді за весь термін експлуатації запасів залізистих кварцитів і наведені в таблиці 5.

З урахуванням визначених положень для оцінки ефективності проекту були розраховані наступні показники:

1. Чистий грошовий потік – різниця (сальдо) між притоками і відтоками грошових коштів від операційної та інвестиційної діяльності під час передбачуваної реалізації інвестиційного проекту з геологічного вивчення та промислового освоєння запасів корисних копалин оцінюваного геологічного об'єкта, яка визначається як для кожного річного кроку розрахунку, так і для всього розрахункового періоду, що охоплює часовий інтервал від моменту оцінки до завершення експлуатаційних робіт (накопичений грошовий потік).

2. Накопичений чистий дисконтований грошовий потік – один з показників ефективності інвестиційного проекту з геологічного вивчення та промислового освоєння запасів корисних копалин оцінюваного геологічного об'єкта, що розраховується за наступною формулою

$$\text{ЧДГП} = \sum_{t=1}^T \frac{[(Dt - Bt) - Pt] + At}{(1 + E)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{Kt}{(1 + E)^t}, \quad (2)$$

де ЧДГП - чистий дисконтований грошовий потік, накопичений за весь період майбутньої діяльності на оцінюваному геологічному об'єкті;

E - норма дисконту;

Dt - річний дохід (виручка) від реалізації товарної продукції в t -му році;

Bt - експлуатаційні витрати в t -му році, включаючи амортизаційні відрахування;

Pt - розмір податків і обов'язкових платежів у t -му році, що не входять до експлуатаційних витрат;

At - амортизаційні відрахування в t -му році;

Kt - капітальні вкладення в промислове будівництво в t -му році, проведення подальших геологорозвідувальних робіт;

T - строк користування надрами оцінюваного геологічного об'єкта для діяльності вивчення та/або видобування корисних копалин до виведення його з експлуатації.

Накопичений дискontований прибуток від виробничої (операційної) діяльності Комбінату – різниця (сальдо) між притоками грошових коштів від реалізації товарної продукції та експлуатаційними витратами, податками й обов'язковими платежами, "приведена" до початкового розрахункового кроку за допомогою дискontування. Цей показник розраховується як перший член у формулі (2).

3. Індекс прибутковості дискontованих капіталовкладень – частка від відношення накопиченого дискontованого прибутку від виробничої (операційної) діяльності гірничодобувного підприємства до приведених до початкового розрахункового кроку капітальних вкладень. Цей показник розраховується як відношення першого члена у формулі (2) до другого члена цього виразу.

4. Термін окупності капіталовкладень – період часу від початкового до такого розрахункового кроку розрахункового періоду, за який накопичений грошовий потік дорівнює сумі капітальних вкладень за весь розрахунковий період.

5. Коефіцієнт рентабельності продукції гірничодобувного підприємства – величина, що є співвідношенням фінансового результату операційної діяльності до виробничої собівартості продукції з урахуванням адміністративних витрат і витрат на збут.

Зведені техніко-економічні та фінансові показники наведені у таблиці 5.

Таблиця 5

Зведені техніко-економічні та фінансові показники

№	Найменування показників	Значення
1	2	3
1	Річна продуктивність по видобутку руди, тис. т	10000,00
2	Геологічні запаси, тис. т	778100,0 0
3	Експлуатаційні запаси, тис. т	756310,0 0
4	Річна продуктивність по виробництву концентрату (натуральна маса), тис. т	3935,50
5	Ставка дискontу (E), %	7,75
6	Капітальні вкладення – всього (Kt), млн грн	4204,60
7	Дискontовані капітальні вкладення (DKt), млн грн	3074,55
8	Сумарні експлуатаційні витрати (Bt), млн грн	90692,70
9	Дискontовані сумарні експлуатаційні витрати (DBt), млн грн	16613,05
10	Амортизаційні відрахування – всього (At), млн грн	4204,60
1	Повна собівартість без амортизаційних відрахувань ($Bt - At$),	86488,10

1	млн грн	
1	Дисконтована собівартість без амортизаційних відрахувань,	25772,94
2	млн грн	
Продовження таблиці 5		
1	2	3
1 3	Ціна 1 т концентрату, грн	374,00
1 4	Сумарний дохід (виручка) від реалізації товарної продукції (Dt), млн грн	111319,56
1 5	Валовий прибуток (GPt), млн грн	20626,86
1 6	Податок на прибуток (Pt), млн грн	5156,71
1 7	Чистий прибуток ($NPt = Dt - Bt - Pt$), млн грн	15470,14
1 8	Дисконтований чистий прибуток, млн грн	2833,82
1 9	Грошовий потік ($CFt = NPt + At$), млн грн	19674,74
2 0	Дисконтований грошовий потік (DCFt), млн грн	3604,01
2 1	Чистий грошовий потік ($CFt - Kt$), млн грн	15470,14
2 2	Чистий дисконтований грошовий потік ЧГДП (NPV), млн грн	529,46
2 3	Термін окупності всіх капітальних вкладень, років	16,24
2 4	Рентабельність витрат, %:	
	- по валовому прибутку	22,74
	- по чистому прибутку	17,06
2 5	Індекс прибутковості	1,17
2 6	Коефіцієнт рентабельності	0,22

Наведені вище техніко-економічні і фінансові показники дозволяють зробити висновок, що розробка запасів магнетитових кварцитів ВАТ «Суха Балка» підземним способом є економічно ефективною і має прийнятні показники прибутковості. Рентабельність виробництва по чистому прибутку складе 17,06%, по валовому прибутку - 22,74, коефіцієнт рентабельності дорівнює 0,22, індекс прибутковості – 1,17.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення актуальної для України наукової задачі, яка полягає в удосконаленні шляхів поліпшення залізорудної мінерально-сировинної бази діючих гірничодобувних підприємств, підвищенні їх економічної значимості внаслідок залучення до підземної розробки залізистих кварцитів, що дозволить суттєво розширити залізорудну мінерально-сировинну базу країни, підвищити якість і конкурентоспроможність підприємств залізорудної галузі, а також мінімізувати техногенне навантаження на довкілля через відсутність необхідності спорудження відвалів розкривних і скельних порід, що має велике значення для вирішення екологічних проблем регіону.

Рациональна методика геолого-економічної оцінки залізистих кварцитів для умов підземної їх розробки визначається наступними чинниками: геологічними особливостями родовищ і окремих покладів; вимогами до об'єктивності матеріалів геолого-економічної оцінки; технічними засобами вивчення і розвідки родовищ.

З геологічних особливостей родовищ найбільш впливають на економічну оцінку запасів морфологія і розміри покладів; складність їх внутрішньої будови; мінливість зруденіння; структурно-тектонічні умови локалізації покладів; характер та інтенсивність зони окислення.

За величиною горизонтальної рудної площі серед покладів магнетитових кварцитів виділяються дві основні групи: великі і середні за розміром поклади площею 100-300 і 20-70 тис. м² відповідно. Дрібні рудні тіла (площею декілька тисяч м²) є супутниками великих покладів і самостійного практичного значення, як правило, не мають.

Поклади залізистих кварцитів змінюються з глибиною. У Саксаганському рудному полі зміна масштабних параметрів покладів і якості руд з глибиною проявляються, переважно, у межах верхніх горизонтів родовищ і обумовлена впливом зони окислення. У межах Північного рудного поля провідну роль у закономірній зміні зруденіння відіграють процеси метасоматозу, внаслідок яких якість руд з глибиною помітно підвищується. За межами зони впливу вторинних процесів на параметри рудних тіл і якість залізистих кварцитів достатньо витримані як за простяганням, так і за глибиною. Властиві їм варіації носять зазвичай незакономірний для них, пульсуючий характер.

Найбільш мінливими масштабними параметрами покладів є рудна площа в горизонтальних перерізах; горизонтальна потужність; звивистість зовнішніх контурів; глибина зони окислення. Сумісний їх вплив визначає точність геометризації покладів, надійність визначення об'ємів рудних тіл і наявності в них запасів руд.

Властивий більшості покладів залізистих кварцитів (за виключенням ПЗРК) суцільний характер зруденіння, стійка їх довжина обумовлюють можливість достатньо уявної оцінки масштабних параметрів рудних тіл по одному показнику – їх потужності. Для покладів, що складаються з серії розрізнених рудних тіл або насичених внутрішньорудними включеннями (як наприклад,

Первомайський залізорудний комбінат), більш показова оцінка мінливості їх розмірів за витриманістю рудної площі з глибиною.

Коефіцієнт варіації загальної мінливості і площі рудних тіл коливається у межах 30-60%. Проте у загальній мінливості її закономірна складова помітно переважає. Випадкова ж мінливість потужності і площі покладів у горизонтальних перерізах характеризується коефіцієнтом варіації, що дорівнює 10-20%.

Мінливість потужності рудних покладів неоднакова у напрямках, орієнтованих за їх простяганням і падінням. Для значно протяжних за простяганням покладів коливання потужностей вище за простяганням, ніж за падінням. Поклади, що простежуються на глибину, навпаки, більше мінливі за простяганням.

Морфологія і розміри покладів більш мінливі на верхніх горизонтах родовищ, що пояснюється впливом зони окислення. Остання різниться за своєю природою, глибиною розвитку, інтенсивністю гіпергенних процесів, характером змін первинних руд. За звивистістю контура підосви зони окислення на повздовжній вертикальній проекції залізистого пласта (глибина зони окислення у повздовжньому напрямку) виділяються ділянки з дуже мінливою (стандарт глибини 250-400 м) і мінливою (стандарт глибини до 100 м) зоною окислення.

Якісні показники залізистих кварцитів (вміст загального і магнетитового заліза) є досить витриманими. Рівень їх мінливості приблизно однаковий для всіх вивчених родовищ незалежно від морфології, розмірів і складності геологічної будови покладів. Коефіцієнт варіації вмісту заліза, яке входить до складу магнетиту, послідовно знижується при переході від його оцінки по окремих пробах (25-30%), до середньо лінійних (8-10%) і площинних (3-5%) значень. Для параметрів зруденіння властиві як випадкові, так і закономірні зміни. Частка закономірної складової в загальній мінливості різна для різних показників (потужності покладів, рудної площі, глибини зони окислення, якості руд). Вона суттєво залежить від щільності сітки спостережень. Тому вивчення характеру мінливості і її кількісні характеристики найбільш доцільно здійснювати за методом структурних і кореляційних функцій, які дозволяють визначити співвідношення між закономірною і випадковою мінливістю при різній щільності розвідувальної сітки.

Для цілей геолого-економічної оцінки всі відомі поклади залізистих кварцитів підземного видобутку рекомендується поділяти на наступні 4 структурно-морфологічні типи: типово пластові; стовпоподібні; гніздо- і лінзоподібні; поклади блоково-брилової будови.

Методика геолого-економічної оцінки визначається не тільки геологічними особливостями родовищ, але і прийнятою технологією видобутку і збагачення залізистих кварцитів.

Техніко-економічні розрахунки виконувались на основі фактичних показників видобутку та виробництва товарної продукції на Центральному та Північному

ГЗК, що розробляють та переробляють магнетитові кварцити Саксаганського та Північного рудних полів.

Визначення економічної ефективності розробки магнетитових кварцитів підземного видобутку необхідно проводити шляхом систематизації техніко-економічних показників та їх абсолютної економічної оцінки за вартісними критеріями. Така процедура дозволяє обрати оптимальні показники реалізації проекту при варіантності розрахунків. Кінцевими показниками техніко-економічних розрахунків є фінансові, оскільки саме вони є результатом вартісної оцінки доцільності освоєння родовища. При визначенні техніко-економічних показників слід враховувати головні принципи інвестиційного аналізу. Економічна ефективність освоєння родовищ визначалась співставленням доходної та витратної частин проекту із приведенням різночасових потоків до умов початкового періоду оцінки, тобто використовувались динамічні показники вартісної оцінки.

З аналізу техніко-економічних і фінансових показників, які було отримано на прикладі вивчення родовищ ВАТ «Суха Балка», яке найбільш повно відображає загальні геологічні і гірничотехнічні особливості рудників Кривбасу, можна зробити висновок, що розробка родовищ магнетитових кварцитів підземним способом є економічно ефективною і має прийнятні показники прибутковості при фіксованих значеннях виробничої потужності та прийнятій структурі товарної продукції. При цьому ціна реалізації товарної продукції забезпечує високі значення показників прибутковості.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Плотніков О.В. Геолого-економічне обґрунтування підвищення якості товарної руди та максимально можливих обсягів виробництва аглоруди (на прикладі шахт ВАТ «Суха Балка») / О.В.Плотніков, Є.М.Ніколенко, **Н.В.Віннік** // Вісник Криворізького економічного інституту КНЕУ. – 2007. - №4. – С. 108-122.

2. Плотніков О.В. Геолого-економічна переоцінка залізорудних родовищ при визначенні розміру рентної плати за користування надрами / О.В.Плотніков, **Н.В.Віннік** // Вісник Криворізького економічного інституту КНЕУ. – 2009. - №1. – С. 98-103.

3. Мазурок П.П. Про доцільність підготовки фахівців з економічної геології у вищих навчальних закладах економічного профілю / П.П.Мазурок, О.В.Плотніков, І.С.Паранько, **Н.В.Віннік** // Вісник Криворізького економічного інституту КНЕУ. – 2009. - №4. – С. 3-5.

4. **Віннік Н.В.** Перспективи видобутку магнетитових кварцитів підземним способом у Кривбасі / **Н.В.Віннік** // Вісник Криворізького економічного інституту КНЕУ. – 2010. - №1. – С. 132-135.

5. **Віннік Н.В.** Аналіз мінливості якісних показників магнетитових кварцитів для підземного видобутку при їх геолого-економічній оцінці / **Н.В.Віннік** // Вісник Криворізького економічного інституту КНЕУ. – 2010. - №2. – С. 141-146.

6. **Віннік Н.В.** Геологічні чинники економічної доцільності розробки залістистих кварцитів підземним способом / **Н.В.Віннік** // Вісник Криворізького економічного інституту КНЕУ. – 2010.- №3. – С. 121-136.

7. Каталенець А.І. Распределение химических элементов в почвах, измененных техногенными процессами (на примере южной части криворожского района) / А.І.Каталенець, **Н.В.Віннік** // Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів: матеріали (тези доповідей) третьої міжнародної науково-практичної конференції. Ч.ІІ. – Дніпропетровськ. – 2005. – С. 243-244.

8. Плотніков О.В. Геолого-економічні чинники оптимізації якісних показників товарної руди та обсягів виробництва аглоруди (на прикладі шахт ВАТ «Суша Балка») / О.В.Плотніков, Є.М.Ніколенко, **Н.В.Віннік** // Качество минерального сырья: сборник научных трудов научно-практической конференции «Якість - 2008» (Партенит, 2008.).– Кривой Рог. – 2008. – С.85-102.

АНОТАЦІЇ

Віннік Н.В. Геолого-економічна оцінка родовищ залістистих кварцитів докембрію для розробки підземним способом. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.19 – економічна геологія. – Криворізький економічний інститут ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана». – Кривий Ріг, 2011.

Робота присвячена питанням поліпшення і розширення залізорудної і мінерально-сировинної бази гірничо-металургійного комплексу України на основі геолого-економічного обґрунтування введення в експлуатацію родовищ залістистих кварцитів для підземної розробки.

Виконана геолого-економічна оцінка мінерально-сировинної бази залізодобувних підприємств України і світу.

Вивчено стратиграфічне і просторове положення, морфологія, гірничо-геологічні умови розробки і речовинний склад родовищ залістистих кварцитів для підземної розробки.

Виявлені і охарактеризовані чинники, що контролюють просторове розміщення промислових запасів родовищ: літологічно-фаціальні, тектонічні і гіпергенні. Перші визначають положення рудних тіл в розрізі, потужність і якість руд. Другі – форму і просторове положення рудних тіл. Треті – глибину залягання, форму, якість і технологічні властивості руд.

Удосконалена методика геолого-економічної оцінки стосовно родовищ магнетитових кварцитів для підземної розробки.

Обґрунтовані та теоретично доведені оптимальні техніко-економічні показники розробки залістистих кварцитів підземним способом.

Основні результати дисертації впроваджені при геолого-економічних переоцінках залізорудних родовищ гірничодобувних підприємств України.

Ключові слова: залізисті кварцити, промислові запаси, геолого-економічна оцінка.

Винник Н.В. Геолого-экономическая оценка месторождений железистых кварцитов докембрия для разработки подземным способом. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата геологических наук по специальности 04.00.19 – экономическая геология. – Криворожский экономический институт ГВНЗ «Киевский национальный экономический университет имени Вадима Гетьмана». – Кривой Рог, 2011.

Работа посвящена вопросам улучшения и расширения железорудной и минерально-сырьевой базы горно-металлургического комплекса Украины на основе геолого-экономического обоснования ввода в эксплуатацию месторождений железистых кварцитов для подземной разработки.

Выполнена геолого-экономическая оценка минерально-сырьевой базы железнорудных предприятий Украины и мира. Показано, что, несмотря на лидирующее место Украины по разведанным запасам железа, балансовые запасы железнорудных предприятий в значительной мере истощены. Проведена сравнительная оценка горно-геологических условий разработки железнорудных месторождений Украины и стран с развитым горнопромышленным комплексом. Разработаны рекомендации по повышению качественных показателей балансовых запасов железнорудных предприятий Украины.

Показано, что, несмотря на лидирующее место Украины по разведанным запасам железа, балансовые запасы железнорудных предприятий в значительной мере истощены. Проведена сравнительная оценка горно-геологических условий разработки железнорудных месторождений Украины и стран с развитым горнопромышленным комплексом. Показана необходимость введения в эксплуатацию месторождений железистых кварцитов, залегающих на глубинах, доступных для подземной разработки.

Разработаны теоретические основы и внедрена методика геолого-экономической оценки месторождений железистых кварцитов для подземной добычи с использованием геоинформационных технологий, которые значительно повысили достоверность исходной геологической информации и технико-экономических показателей.

Изучены стратиграфические и пространственные положения, морфология, горно-геологические условия разработки и вещественный состав месторождений железистых кварцитов для подземной разработки.

Выявлены и охарактеризованы факторы, контролирующие пространственное размещение промышленных запасов месторождений: литолого-фациальные, тектонические и гипергенные. Первые определяют положение рудных тел в разрезе, мощность и качество руд. Вторые – форму и пространственное

положение рудных тел. Третьи – глубину залегания, форму, качество и технологические свойства руд.

Проведен экономический анализ целесообразности добычи и переработки железистых кварцитов подземным способом. Техничко-экономические расчеты производились на основе фактических показателей добычи и производства товарной продукции на горнодобывающих предприятиях Украины.

Для определения экономической эффективности разработки месторождений проведена систематизация технико-экономических показателей и ее абсолютная экономическая оценка по стоимостным критериям. Конечными показателями технико-экономических расчетов были финансовые.

Определена экономическая эффективность освоения месторождения путем сопоставления доходной и расходной частей с приведением разновременных потоков к условиям начального периода оценки.

Основные результаты исследований нашли промышленное внедрение при геолого-экономических переоценках промышленных запасов железорудных месторождений с утверждением их в ГКЗ Украины.

Vinnik N.V. Geological and economic assessment of pre-Cambrian ferruginous quartzite deposits for underground mining.

Candidate Thesis (Geological Science), Speciality 04.00.19 – Economic Geology.- Kryvyi Rih State Economic Institute (Kyiv National Economic University named after V. Getman) – Kryvyi Rih. 2011.

The research deals with the issues of improving and extending iron ore and mineral base of Ukraine's mining and metallurgical complex grounded on the geological and economic basis in case of ferruginous quartzite deposits being put into operation for underground mining. The mineral base geological and economic assessment of Ukrainian and foreign mining enterprises is performed. The stratigraphic and space location, morphology, mining and geological conditions as well as the substance composition of ferruginous quartzite deposits for underground mining are studied.

The factors controlling the space location of commercial deposits are detected and characterized. They include the lithological and facial factors defining the ore body position in the section, the ore thickness and quality; the tectonic factors defining the ore body form and location and the hypergenic factors defining the depth of occurrence of ores as well as their form, quality and technological peculiarities.

The methodology of geological and economic assessment is upgraded concerning magnetite quartzite deposits for underground mining. Optimal technical and economic indicators for mining ferruginous quartzite deposits underground are grounded and proven theoretically. The basic results of the thesis are introduced in geological and economic reassessments of ferruginous quartzite deposits at Ukraine's mining enterprises.