

2. Дейнека А.М. Лісове господарство: еколого-економічні засади розвитку : [монографія] / А.М. Дейнека. – К. : Знання, 2009. – 350 с.
3. Про затвердження Змін до деяких нормативно-правових актів Міністерства фінансів України з бухгалтерського обліку : Наказ Міністерства фінансів України від 26 лютого 2014 р. № 341/25118 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua>.
4. Методичні рекомендації з бухгалтерського обліку основних засобів суб'єктів державного сектору : Наказ Міністерства фінансів України від 23 січня 2015 року № 11 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.profiwins.com.ua/uk/letters-and-orders/treasury/5364-11.html>.
5. Завора Т.М. Перспективні напрями оновлення основних засобів підприємства у системі підвищення його конкурентоспроможності / Т.М. Завора, О.І. Григоришина // Наука й економіка. – 2013. – № 4. – С. 68-74.
6. Синякевич І.М. Економіка галузей лісового комплексу / Синякевич І.М. // Львів: Світ, 1996. – 184 с.
7. Воронин І.В. Экономика лесного хозяйства СССР / И.В. Воронин, П.В. Васильев, Е.Я. Судачков. – М. : Лесная промышленность, 1978. – 264 с.
8. Воспроизводство лесных ресурсов: эколого-экономические проблемы / Л.В. Коваль, Е.В. Мишенин, А.М. Царенко и др. – К. : СОПС Украины НАН Украины, 2002. – 237 с.
9. Гайдучок Т.С. Эффективное управление основными средствами лесовых хозяйств как рушійна сила інноваційних процесів / Т.С. Гайдучок, В.А. Мостепанюк // Інноваційна економіка. – 2013. – № 4. – С. 149-154.

УДК 622.013:330.15

Тимошенко О.О.  
аспірант

Національного гірничого університету

## ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЖИМУ ВІДПРАЦЮВАННЯ ЗАЛІЗОРУДНОГО РОДОВИЩА НА ЗАСАДАХ РАЦІОНАЛЬНОГО НАДРОКОРИСТУВАННЯ

У статті визначені основні варіанти порядку відпрацювання рудних запасів родовища. На підставі критерію максимізації накопиченого прибутку від реалізації концентрату обрано режим відпрацювання родовища. Встановлено, що формування фінансових ресурсів на засадах раціонального надрокористування дозволить забезпечити підприємству оновлення та модернізацію основних засобів виробництва.

**Ключові слова:** гірничорудне підприємство, режим гірничих робіт, рудні запаси, оновлення основних засобів виробництва, фінансове забезпечення.

### Тимошенко А.А. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМА ОТРАБОТКИ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ОСНОВЕ РАЦИОНАЛЬНОГО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

В статье определены основные варианты порядка отработки рудных запасов месторождения. На основании критерия максимизации накопленной прибыли от реализации концентрата выбран режим отработки месторождения. Установлено, что формирование финансовых ресурсов на основе рационального недропользования позволит обеспечить предприятию обновление и модернизацию основных средств производства.

**Ключевые слова:** горнорудное предприятие, режим горных работ, рудные запасы, обновление основных средств производства, финансовое обеспечение.

### Tymoshenko O. THE ECONOMIC JUSTIFICATION FOR REGIME OF IRON ORE DEPOSITS MINING ON THE BASIS OF RATIONAL SUBSURFACE RESOURCES MANAGEMENT

This article identifies the main variants of ore reserves mining order. On the basis of criterion of maximizing the accumulated profit from realization of concentrate, an order of the deposit development is chosen. It is established that the formation of financial resources on the basis of rational subsoil use will allow to enterprise the renewal and modernization of durable means of production.

**Keywords:** mining enterprise, regime of mining, ore reserves, the renewal of durable means of production, financial support.

**Постановка проблеми.** Перспективні можливості та практична реалізація оновлення та модернізації основних засобів виробництва при поглибленні робочої зони кар'єра потребує відповідного фінансового забезпечення. Застосування підприємствами сучасних технологій та технічних засобів дозволяє створити необхідне підґрунтя для більш ощадливого поводження з запасами рудної сировини, тобто розробляти поклади бідних руд, збільшувати повноту вилучення корисних компонентів. Тому особливої актуальності набуває дослідження можливості формування фінансових ресурсів при експлуатації залізорудного родовища за рахунок здійснення виробничої діяльності та визначення її перспектив на засадах раціонального надрокористування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Плануванню розвитку гірничорудних підприємств та підвищенню ефективності їх діяльності присвячено чимало наукових праць. Обґрунтування концептуальних положень модернізаційного розвитку

висвітлено в статті Л.М. Варави, А.Р. Арутюнян, А.А. Варави [1], економічні аспекти взаємодії підприємств гірничо-збагачувального комплексу – в монографії М.І. Іщенко [2], організаційно-економічний механізм підвищення ефективності діяльності – в роботі О.О. Клименко [3], вплив режимів рудоподачі на ефективність використання економічного потенціалу – в дослідженнях І.А. Белкіної, Р.М. Лепа, Є.В. Кочури [4], а управління втратами залізорудної сировини у взаємозв'язку з економічною ефективністю виробництва – в монографії В.І. Прокопенка та А.О. Кривошеєвої [5].

Є.В. Афанасьєвим та В.Я. Нусіновим [6] проведено дослідження подальшого розвитку гірничорудних підприємств Криворізького басейну з урахуванням «гірничих можливостей родовищ, які стають основою для визначення раціонального рівня технічного переозброєння підприємств». В статті [7] акцентовано увагу на тому, що «у міру розвитку техніки й технології видобутку й переробки руд стає можливим

залучення в експлуатацію бідних за вмістом металу ділянок родовищ». Автори роботи [8] наголошують на важливості технологічного розвитку гірничо-збагачувальних комбінатів для нарощування масштабів виробничо-господарської діяльності та підвищення її результативності насамперед за рахунок прибутковості підприємства, тобто утворення джерел власних інвестиційних ресурсів.

Вивчення й узагальнення практичного досвіду та літературних джерел дає змогу стверджувати, що в умовах сьогодення при експлуатації родовища подальший розвиток техніко-технологічної бази виробництва повинен ґрунтуватися як на можливості раціонального відпрацювання запасів родовища, так і накопичення необхідних коштів для підтримання високопродуктивної та екологічнобезпечної роботи гірничорудного підприємства.

**Мета статті** полягає у розробці науково-методичних засад обґрунтування формування режиму гірничих робіт у кар'єрі на підставі раціонального вилучення запасів залізної руди в родовищі, що сприятиме акумулюванню коштів для оновлення та модернізації основних засобів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Обґрунтування вибору режиму гірничих робіт у кар'єрі буде базуватися на теоретичних дослідженнях і практичному досвіді планування обсягів видобутку та якості рудної сировини, на закономірностях формування режиму гірничих робіт та вилучення запасів руди, врахуванні витрат на виготовлення продукції і доходів від її реалізації. Прибуток гірничорудного підприємства від реалізації концентрату обрано основним критерієм управління раціональним режимом відпрацювання рудних запасів родовища. При цьому слід зазначити: якщо гірничо-збагачувальне підприємство хоче досягти найбільшого прибутку, то воно буде прагнути вилучити насамперед найбільш багату (за вмістом заліза) руду, виробити і продати найбільш якісний концентрат. Також підприємство буде використовувати руду середньої якості, залучення у виробництво якої буде рентабельним. Від використання бідних руд воно може відмовитися, що призведе до втрати їхніх запасів. Необхідно економічно обґрунтувати такий режим гірничих робіт у кар'єрі, щоб він забезпечив підприємству як максимальний прибуток від реалізації концентрату, так і можливості до залучення у відпрацювання запасів бідних руд.

Режими гірничих робіт встановлюються залежно від варіанту формування якості рудопотоку та, відповідно, якості концентрату. Прийнято, що всі запаси руди одного етапу будуть відпрацьовані за 12 років (за досвідом експлуатації криворізьких залізрудних родовищ), причому для детальнішого обліку обсягів руху рудної сировини ця тривалість розділена на три періоди по чотири роки у кожному. Загалом сформовано п'ять варіантів рішень щодо експлуатації родовища за порядком відпрацювання запасів рудної сировини: перший – зниження якості рудної сировини; другий – усереднення якості рудної сировини для всіх періодів; третій – підвищення якості рудної сировини; четвертий – зниження якості рудної сировини у першому та другому періодах та підвищення у третьому періоді; п'ятий – підвищення якості рудної сировини у першому та другому періодах та зниження у третьому періоді.

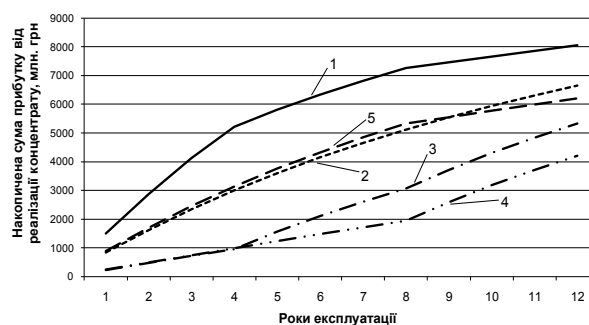
У кар'єрі якість руди за вмістом заліза змінюється у широкому діапазоні: від 26% до 30%. Цей вміст, відповідно до періодів, визначений порядком відпрацювання запасів (табл. 1). Виходячи з прийнятих підходів до формування якості рудної сировини виробляється залізрудний концентрат певного вмісту заліза (від 63% до 67%), причому з багатішої сировини виробляють багатий концентрат, а з бідної – концентрат низької якості. Загальний обсяг концентрату визначається залежно від його якості за періодами відпрацювання запасів рудної сировини в родовищі. Найбільший у сумі прибуток від реалізації концентрату досягається при відпрацюванні етапних запасів рудної сировини за режимом 1, тобто поступового зниження її якості (рис. 1). Комбінат видобуває спочатку багату руду, вихід концентрату з руди є найбільшим, а витрати на його виробництво – найменшими. Коли витрати на виробництво концентрату зростуть унаслідок зниження якості руди, значно підвищиться вплив фактору часу.

Таблиця 1

**Формування варіантів використання запасів рудної сировини**

Показник	Варіанти				
	1	2	3	4	5
Якість руди Fe(м), %					
I етап	30	28	26	27	29
II етап	28	28	28	27	29
III етап	26	28	30	30	26
Якість концентрату Fe(к), %					
I етап	67	65	63	63	65
II етап	65	65	65	63	65
III етап	63	65	67	67	63
Обсяг залізрудного концентрату, млн. т/рік	103,33	105,16	103,33	104,82	104,94
Накопичена сума прибутку від реалізації концентрату, млн. грн	8058,0	6644,6	5324,6	4205,3	6197,7

Джерело: розрахунки автора



**Рис. 1. Динаміка накопиченої суми прибутку від реалізації концентрату за визначеними варіантами**

Джерело: розрахунки автора

Варіанти 2 і 5 відпрацювання запасів рудної сировини за величиною накопиченого прибутку від реалізації концентрату протягом етапу практично рівноцінні між собою. У варіанті 5 протягом двох періодів етапу прибуток у сумі нарощується у цілому швидко, зі значним рівнем прибутковості. Сума прибутку від реалізації концентрату протягом усіх періодів відпрацювання етапу нарощується рівномірно і достатньо швидко. У варіанті 2 постійно підтримується якість сировини на середньому рівні, а значить, забезпечуються середні витрати сировини на виробництво концентрату та його собівартість, що

обумовлює ціну концентрату, а потім у 3-му періоді при зниженій якості руди темп нарощування прибутку знижується. Загалом за цими режимами прибуток накопичується меншим темпом, ніж при режимі за варіантом 1, проте він накопичується стабільно на протязі всього етапу (рис. 1). Такі режими є і стійкими до зміни вимог щодо якості рудної сировини, а також металургійної продукції, відпускних цін на енергію, матеріали і т. д., що дозволяє краще пристосовуватися до коливань ринку. Якщо з якихось причин підприємство не змогло накопичити певну суму коштів на модернізацію виробництва в першому періоді етапу, то воно зможе вирішити цю задачу в другому чи навіть у третьому періоді.

З низькою швидкістю накопичується сума прибутку при відпрацюванні родовища за варіантами 3 та 4 (рис. 1). Низька якість руди у початковому періоді призводить до підвищення витрат руди, собівартості концентрату, що не дозволяє встановити ціну на концентрат зі значним рівнем прибутковості. Коли якість руди підвищиться (у кінцевому періоді), низька собівартість концентрату та його висока ціна забезпечуватимуть високий прибуток підприємства, проте його рівень через дисконтування на початок відпрацювання етапу кар'єру сильно знижується. Сума прибутку, який може отримати комбінат протягом періоду відпрацювання етапних запасів родовища за варіантами 3 та 4, майже удвічі менше, ніж у варіантах 2 та 5.

Для покриття витрат на виробництво концентрату (у часі експлуатації родовища з поглибленням робочої зони кар'єру) його відпускна ціна повинна зростати. Якщо в першому періоді етапу експлуатації ціни при різних режимах відпрацювання рудних запасів істотно відрізняються між собою, то в третьому періоді ці ціни відрізняються несуттєво: підвищена якість руди компенсується збільшенням витрат на її видобуток і переробку, що пов'язано із зростанням глибини кар'єру і фактором часу, а низька якість рудної сировини обумовлює низьку якість концентрату і його низьку ціну.

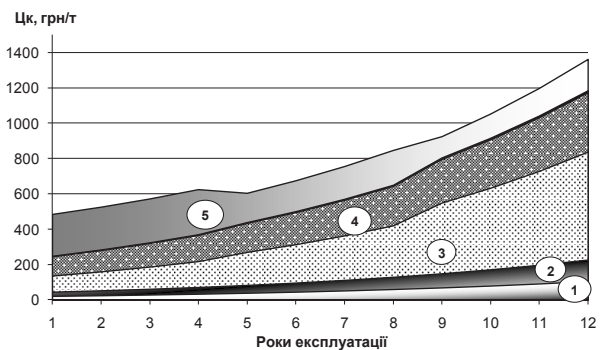
Відповідно характеру зміни якості рудної сировини змінюється обсяг концентрату, який може бути вироблений з одного і того ж обсягу руди: при усередненій якості протягом усього етапу експлуатації виробляється щорічно один і той же обсяг концентрату. При зниженні якості руди обсяг концентрату знижується від максимально до мінімально можливого для цього режиму; при підвищенні якості рудної сировини в порівнянні із зниженням якості концентрату спостерігається протилежне: обсяг концентрату зростає з мінімально до максимально можливого.

Отже, варіанти формування режиму гірничих робіт здійснюють сильний вплив на рівень прибутку, що може бути накопичений протягом етапу відпрацювання родовища (рис. 1). У перебігу етапу експлуатації кар'єру прибуток накопичується найбільш швидко і в більшому обсязі, якщо підприємство відпрацьовує запаси рудної сировини в режимі поступового зниження його якості. При цьому режимі прибуток спочатку накопичується швидко, потім (у другому періоді) темп накопичення знижується, і, нарешті, у третьому періоді етапу прибуток буде наростати в сумі повільно.

На рис. 2. показано зміну ціни концентрату за її складовими протягом етапу експлуатації родовища при зниженні якості рудної сировини (варіант 1). Прибуток, який формує ціну концентрату, в перший період етапу при високій якості сировини та концентрату, становить значну частину його ціни, а при зниженні якості руди і концентрату в третьому періоді експлу-

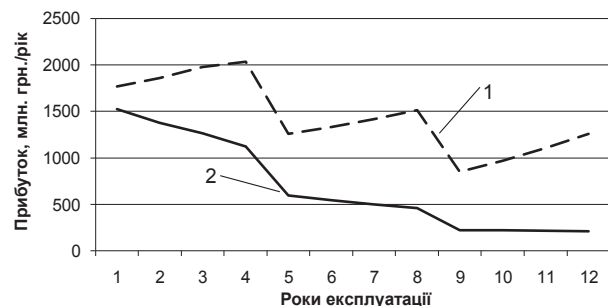
атації, прибуток, як складова частина ціни, істотно зменшується. В цілому ціна концентрату на кінець етапу експлуатації сильно зростає, що пов'язано із збільшенням витрат на виробництво через зростання глибини робочої зони кар'єру і впливу сумарного за роки експлуатації фактору часу.

В динаміці визначено прибуток гірничо-збагачувального комбінату від реалізації концентрату при видобуванні руди за режимом зниженні її якості. Відзначається зростання собівартості концентрату з 247,2 грн./т до 1184,45 грн./т та зменшення обсягів його виробництва з 9,33 до 7,74 млн. т.



**Рис. 2.** Динаміка складових ціни концентрату за 1-м варіантом: 1 – витрати на видобуток руди, грн./т; 2 – витрати на дроблення руди, грн./т; 3 – витрати на розроблення 1мі породи розкриття, грн./мі; 4 – витрати на збагачення руди, грн./т; 5 – прибуток від реалізації концентрату, грн./т

Джерело: розрахунки автора



**Рис. 3.** Динаміка прибутку від реалізації концентрату за 1-м варіантом: 1 – без дисконтування; 2 – після дисконтування

Джерело: розрахунки автора.

Протягом окремих періодів етапу експлуатації родовища (рис. 3) прибуток зростає, оскільки ціна на концентрат збільшується більше, ніж витрати на його виробництво, а приведена до початку етапу величина прибутку буде знижуватися, оскільки ставка дисконту буде в часі мати більший вплив, ніж підвищення виробничих витрат. Слід зазначити, що навіть значні суми прибутку, отримані в кінці етапу відпрацювання рудних запасів, на початок цього етапу не матимуть значної вартості.

**Висновки.** Важливим критерієм вибору режиму відпрацювання запасів рудної сировини є не тільки обсяг, а і темпи накопичення прибутку з початку відпрацювання етапу кар'єру. Особливість цього критерію полягає в тому, що він визначає можливість підприємства інвестувати у розвиток основних засо-

бів виробництва, що слід робити по мірі поглиблення робочої зони кар'єру, протягом того чи іншого періоду відпрацювання етапних запасів руди. Якщо комбінат буде в змозі підтримувати свою потужність завдяки оновленню основних засобів при збільшенні глибини кар'єру по закінченні першого періоду або в перші роки другого періоду, то наступна експлуатація запасів в більш складних гірничотехнічних умовах не призведе до зниження заданих обсягів виробництва концентрату. Підхід автора до вибору варіанту порядку відпрацювання рудних запасів родовища полягає в тому, що обраний варіант має забезпечувати підприємству накопичення коштів протягом перших років відпрацювання виділеного етапу кар'єру з метою оновлення основних засобів виробництва для доопрацювання цього етапу без зниження економічної результативності гірничо-збагачувального виробництва, урахувавши несприятливі умови експлуатації залишкових запасів та якість рудної сировини.

З метою більш повного вилучення наявних запасів залізної руди підприємство повинно обирати такі рішення, які забезпечуватимуть рентабельне виробництво і збут його продукції протягом всього етапу відпрацювання родовища. Із цією метою воно повинне при виготовленні продукції з багаті руди накопичити кошти для придбання та впровадження більш потужного та вдосконаленого кар'єрного устаткування і технології, які дозволять видобувати й переробляти бідну руду на рівні допустимої рентабельності кінцевої продукції.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на пошук та обґрунтування шляхів забезпечення еколого-економічної безпеки розробки родовища.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Варава Л.М. Концептуальні положення модернізаційної політики у гірничорудній підгалузі України / [Л.М. Варава, А.Р. Арутюнян, А.А. Варава] // Ефективна економіка. – 2014. – № 1 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2695>.
2. Іщенко М.І. Економічна взаємодія підприємств гірничо-збагачувального комплексу : [монографія] / М.І. Іщенко ; за наук. ред. проф. В.І. Прокопенка. – Д. : Видавничий дім «Андрій», 2007. – 288 с.
3. Клименко О.О. Управління діяльністю гірничо-збагачувальних комбінатів в умовах організаційно-структурної перебудови : [монографія] / О.О. Клименко. – Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2010. – 124 с.
4. Белкіна І.А., Лепа Р.М., Кочура Є.В. Економіко-математичне моделювання впливу режимів рудоподачі на ефективність використання економічного потенціалу гірничо-збагачувального підприємства : [монографія] / [І.А. Белкіна, Р.М. Лепа, Є.В. Кочура]. – Д. : Національний гірничий університет, 2013. – 123 с.
5. Прокопенко В.И. Экономическая оценка потерь рудного сырья : [монография] / В.И. Прокопенко, А.А. Кривошеева. – Днепропетровск : Наука и образование, 2004. – 210 с.
6. Афанасьев Є.В. Стратегічні напрями гірничо-металургійного комплексу щодо вирішення завдань загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України / Є.В. Афанасьев, В.Я. Нусінов // Ефективна економіка/ – 2013. – № 5 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2061>.
7. Кравець В.Г. Пріоритетні напрями забезпечення конкурентоспроможності гірничорудних підприємств при застосуванні відкритої гірничої технології / В.Г. Кравець, О.А. Темченко // Вісник НТУУ «КПІ». – 2014. – Вип. 24– С. 56–65.
8. Рябікіна О.Г. Варіативність підходів до реалізації стратегії технологічного розвитку гірничо-збагачувальних комбінатів та її фінансове забезпечення / О.Г. Рябікіна, К.Г. Рябікіна // Бізнесінформ – 2014. – Вип. 5 – С. 155–160.