

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування

Кафедра геології та гідрології

01-05-274М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з дисципліни

«ЕКОНОМІЧНА ГЕОЛОГІЯ»

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Геологія»
спеціальності 103 «Науки про Землю»
денної та заочної форми

Рекомендовано науково-методичною
радою з якості ННІ ЕАВГ
Протокол № 8 від 23.04.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Економічна геологія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Геологія» спеціальності 103 «Науки про Землю» денної та заочної форми навчання. [Електронне видання] / Холоденко В. С. – Рівне: НУВГП, 2024. – 71 с.

Укладач: Холоденко В. С., к.геогр.н., доцент кафедри геології та гідрології.

Рецензент: Косяк Д. С., к.геогр.н., доцент кафедри геології та гідрології.

Гарант ОП «Геологія»: Мельничук В. Г., доктор геологічних наук, професор, в.о. завідувача кафедри геології та гідрології.

Відповідальний за випуск: Мельничук В. Г., доктор геологічних наук, професор, завідувач кафедри геології та гідрології.

© В. С. Холоденко, 2024

© НУВГП, 2024

Вступ.....	4
1. Оцінка геологічних ризиків при оцінках родовищ і проявів корисних копалин на різних етапах геологічного вивчення надр	4
2. Етапи і стадій геологічного та техніко-економічного вивчення надр. Використання регресійного та кореляційного аналізу при геолого-економічній оцінці прогнозних і перспективних ресурсів	8
3. Чинники, які визначають промислову цінність родовищ корисних копалин. Оцінка геологічних ризиків та розрахунок товарної вартості корисних копалин в надрах із використанням перевідних коефіцієнтів.....	12
4. Параметри кондицій на мінеральну сировину для підрахунку запасів твердих корисних копалин.....	16
5. Підрахунок запасів корисних копалин. Визначення головних параметрів корисних копалин для підрахунку запасів.....	21
6. Вартість запасів та ресурсів корисних копалин. Розрахунок економічних показників при вартісній оцінці родовища.....	27
7. Визначення виробничої потужності добувних підприємств. Оцінка капіталовкладень та основних засобів.....	29
8. Приклади розрахунків плати за користування надрами під час видобування корисних копалин.....	32
Додатки.....	41
Питання гарантованого рівня знань.....	68
Рекомендована та базова література.....	69
Допоміжна література.....	70

Вступ

Методичні вказівки призначені для виконання практичних робіт під час вивчення дисципліни **«Економічна геологія»**.

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Економічна геологія» складені відповідно до освітньо-професійної програми для спеціальності 103 «Науки про Землю» спеціалізації «Геологія», робочої програми охоплюють всі змістові модулі за мінімальною кількістю академічних годин /кредитів/, передбачених освітньою програмою та навчальним планом.

Економічна геологія є вибірковою дисципліною для підготовки фахівців за ОКР бакалавр за освітніми програмами «Геологія», що викладається, відповідно, на 3 курсі у I-му семестрі в обсязі 120 годин (22 години – лекції, 20 годин – практичні роботи, 48 годин – самостійна робота). Закінчується — заліком. Метою вибіркового курсу «Економічна геологія» є виявлення рентабельних родовищ і ділянок надр.

Тому, майбутні фахівці з геології повинні вміти знаходити, узагальнювати та використовувати інформацію з економічної геології, застосовувати вивчені методи при експлуатації родовищ і ділянок надр, а також аналізувати та оцінювати отримувані результати.

Методичні вказівки покликані допомогти студентам у виконанні практичних робіт з дисципліни «Економічна геологія», вони містять теоретичний матеріал змістових модулів, методику виконання практичних робіт, приклади розв'язання тематичних завдань, питання гарантованого рівня знань, рекомендовану, базову та допоміжну літературу.

Уважне вивчення наведеної інформації і схем, опрацювання питань гарантованого рівня знань допоможуть студентам успішно справлятися з завданнями поточного і підсумкового контролю.

1. Оцінка геологічних ризиків при оцінках родовищ і проявів корисних копалин на різних етапах геологічного вивчення надр

Метою практичної роботи є: 1. Засвоєння теоретичного матеріалу про причини та особливості геологічних ризиків на

різних стадіях геологорозвідувальних робіт (ГРР). 2. Набуття практичних навичок кількісної оцінки геологічних ризиків на початкових етапах геологічного вивчення надр та обґрунтування доцільності подальших ГРР для перспективних та прогнозних ресурсів.

Завдання. 1. Визначити найбільш перспективні об'єкти для проведення подальших ГРР із поданого переліку ділянок надр (Додаток А).

2. Виявити об'єкти із найбільшим і найменшим геологічним ризиком за допомогою наступних показників: розмах варіації, дисперсії, середнє квадратичне (стандартне) відхилення, коефіцієнт варіації головних геологічних характеристик.

3. За результатами розрахунків визначити ступінь геологічного вивчення кожної ділянки надр.

Результати виконаної роботи подати у вигляді розрахункових таблиць, де ділянки повинні розташовуватись від найбільш до найменш перспективної для проведення наступних ГРР.

Методика виконання. Проведення геологорозвідувальних робіт на кожній стадії супроводжується певними ризиками, які за своїми особливостями належать до *геологічних* та *інвестиційних*, що разом складають групу ризиків гірничого бізнесу. Особливі ускладнення виникають при врахуванні геологічних ризиків на початкових етапах вивчення надр, коли кількість і достовірність отриманої геологічної інформації є недостатньою для проведення ґрунтовних оцінок перспективних об'єктів надрокористування. Під **геолого-економічними ризиками** розуміють ймовірність непідтвердження якісних і кількісних характеристик запасів (ресурсів) корисних копалин, а також прогнозних ознак родовища (прояву), що визначають складність його геологічної будови. Метою визначення геолого-економічних ризиків є врахування тих негативних характеристик ділянки надр, які об'єктивно можуть зменшити кількість або впливати на якість корисної копалини. Вірогідність того, що геологічні запаси опиняться нижче очікуваного рівня або якісні характеристики корисної копалини виявляться гірше передбачуваних, є надзвичайно високою особливо при регіональних, зйомочних роботах та на початку пошукових. Високий ризик при проведенні оцінки на цих стадіях є результатом

використання методик порівняльного підходу та використанні об'єктів-аналогів.

Геологічний ризик і ступінь вивченості об'єкту пов'язані оберненою залежністю: чим вищий ступінь геологічного та техніко-економічного вивчення, тим менше ризику отримати невірну оцінку ресурсного потенціалу об'єкту. З іншого боку, ризик є міра невизначеності: більша невизначеність в оцінці параметрів пов'язана із більшим ризиком. Ступінь невизначеності кількісно можна визначити через коефіцієнт варіації ресурсів. Для відносно добре вивчених об'єктів він невеликий – 0-0,2, для середньовивчених – 0,1-0,4, для маловивчених – від 0,3 до 1 і більше. Інтервали значень перетинаються, оскільки залежать від складності геологічної будови об'єкту. Порівнюючи розраховану таким чином міру невизначеності локальних об'єктів між собою, можна ранжувати ці об'єкти за ступенем геологічного ризику. В той же час слід зазначити, що розрахована таким чином міра ризику лише непрямим чином пов'язана з інвестиційним ризиком, який зростає на стадіях пошукових робіт та розвідки родовищ і визначається технологічними, економічними, організаційними та іншими факторами ведення гірничого бізнесу. Локальний ризик на початкових етапах вивчення надр рекомендують вимірювати дисперсією можливих результатів щодо очікуваних ресурсів або запасів об'єкту оцінки. Тому він може визначатись за допомогою різних показників: розмах варіації, дисперсії, середнє квадратичне (стандартне) відхилення. Основним показником при цьому є коефіцієнт варіації головних геологічних характеристик. **Чим вище перераховані величини, і перш за все коефіцієнт варіації, тим вище геологічний ризик**, який пов'язаний з даним локальним об'єктом. За переліченими показниками було проведено ранжування перспективних проявів та родовищ флюсових вапняків. Розрахунки проводились для двох варіантів кількості запасів, які відрізняються врахованими категоріями запасів та ресурсів. Для першого варіанту приймались тільки запаси промислових категорій, для другого – всі категорії розвіданих та попередньо розвіданих запасів та оцінених ресурсів. Вихідні дані та результати розрахунків приведені в таблицях 1.1 і 1.2.

Таблиця 1.1

Вихідні дані для порівняльної оцінки

Об'єкт оцінки	Варіант оцінки запасів/ресурсів	Кількість запасів/ресурсів, Q , млн. т	Вірогідність оцінки, P
Стильське родовище	оптимістичний	3,72	0,4
	найбільш вірогідний	2,11	0,6
Північно-Шевченківське родовище	оптимістичний	194,37	0,4
	найбільш вірогідний	71,51	0,6
Оленівське родовище	оптимістичний	745,98	0,4
	найбільш вірогідний	742,61	0,6

Таблиця 1.2

Результати порівняльної оцінки геологічного ризику при вивченні родовищ флюсових вапняків

Показник оцінки	Об'єкт оцінки		
	Стильське родовище	Північно-Шевченківське родовище	Оленівське родовище
Середньо-очікувана оцінка кількості запасів/ресурсів $K = \sum Q_i P_i$	2,75	121,55	595,43
Розмах варіації $R = Q_{\max} - Q_{\min}$	1,61	125,86	3,37
Дисперсія $S^2 = \sum (Q_i - K)^2 \cdot P_i$	0,62	3802,14	22063,74
Стандартне відхилення $S = (S^2)^{0,5}$	0,79	61,66	148,54
Коефіцієнт варіації $V_i = S_i / K_i$	0,29	0,51	0,25

Таблиця 1.2 – за результатами порівняльної оцінки геолого-економічних ризиків найбільш оптимальним співвідношенням

показників характеризується Оленівське родовище. Для цього об'єкту фіксується максимальне значення середньоочікуваної оцінки кількості запасів (ресурсів) із врахуванням вірогідності їх оцінки, а також найменший показник коефіцієнту варіації кількості запасів, що визначає достатню достовірність геологічної інформації та високий ступінь підтвердження запасів корисної копалини.

2. Етапи і стадій геологічного та техніко-економічного вивчення надр. Використання регресійного та кореляційного аналізу при геолого-економічній оцінці прогнозних і перспективних ресурсів

Метою практичної роботи є: 1. Засвоєння теоретичних знань про методи початкової та попередньої геолого-економічної оцінки, позитивні риси та недоліки їх застосування на різних стадіях ГРР. 2. Набуття практичних навичок використання методів порівняльної геолого-економічної оцінки, зокрема, регресійного та кореляційного аналізу.

Завдання. За даною вибіркою родовищ провести порівняльну геолого-економічну оцінку попередньо вивченої ділянки надр.

1. Визначити термін експлуатації та виробничу потужність об'єктів у вибірці за допомогою формули Гейлора (розкладання функції в нескінченну суму степеневих функцій, тобто це регресійна степенева функція) по видобутку (додаток Б).

2. Побудувати графіки регресії із визначеними залежностями між геологічними і техніко-економічними показниками (із використанням рекомендацій наведених в таблиці) приклад (рис.2.1, 2.2). Вихідні дані для розрахунку (додаток В).

3. Визначити на графіках область перспективних та безперспективних гірничих проектів.

4. Розрахувати доходні і витратні показники для об'єкту оцінки, базуючись на встановлених залежностях між кількістю, якістю запасів та їх вартістю.

Результати виконаної роботи подати у вигляді графіків регресії та розрахункових таблиць, в яких повинні окремо виділятися родовище, яке оцінюється та об'єкти, з якими порівнюється дана ділянка надр. Також робота повинна містити висновок про отримані

результати та наявність або відсутність зв'язку між оціночними кількісними та якісними показниками.

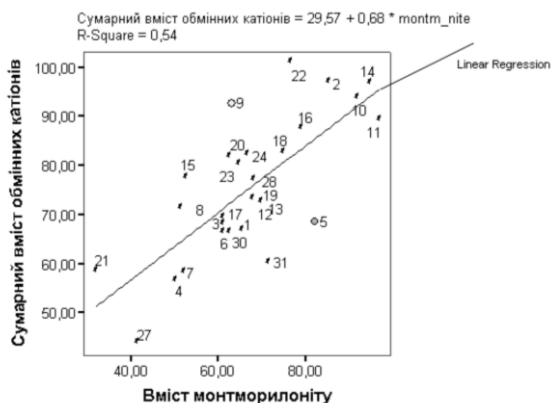


Рис. 2.1. Співвідношення показників сумарного вмісту обмінних катіонів та вмісту монтморилоніту в глинах

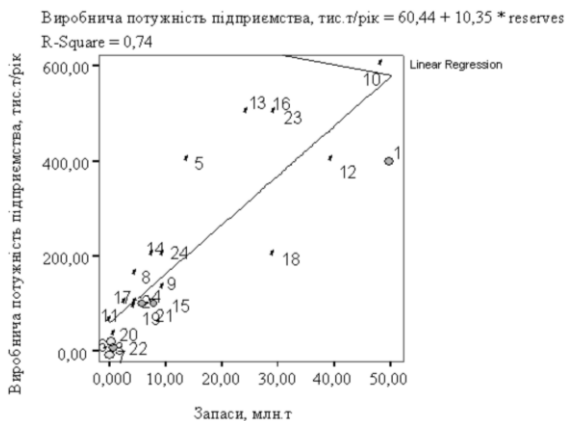


Рис. 2.2. Співвідношення показників кількості запасів глини та виробничої потужності гірничого підприємства для відомих світових родовищ.

Методика дослідження. Регресійний метод вартісної оцінки забезпечує перехід від натуральних (якісних, кількісних)

характеристик до техніко-економічних показників та варіантність розрахунків.

В таблиці 2.1 наведені можливі групи оціночних показників, для яких проводиться регресійний аналіз і визначаються кореляційні зв'язки. При цьому можливими ознаками групування даних вибірки є: 1. Геолого-промислова класифікація родовищ 2. Технологічна класифікація руд 3. Спосіб розробки родовища та технологічна схема збагачення сировини 4. Усі можливі параметри кондицій на мінеральну сировину для підрахунку запасів.

Таблиця 2.1

Групи оціночних показників, для яких проводиться регресійний аналіз

Запаси корисних копалин	Середній вміст корисного компоненту, %
Запаси корисної копалини	Термін експлуатації родовища + фактична виробнича потужність гірничодобувного підприємства
Термін експлуатації родовища	Група складності геологічної будови родовища
Запаси корисної копалини	Дохід та прибуток гірничодобувного підприємства
Фактична виробнича потужність гірничодобувного підприємства	Дохід та прибуток гірничодобувного підприємства
Запаси корисної копалини + термін експлуатації родовища	Капіталовкладення в освоєння родовища
Запаси корисної копалини + вміст корисного компоненту, %	Експлуатаційні витрати на видобуток і збагачення сировини
Запаси корисної копалини + середній вміст корисного компоненту, %	Вихід товарної продукції, %

В таблиці 2.2 наведені позитивні характеристики і недоліки регресійного методу оцінки прогнозних і перспективних ресурсів.

Умови застосування методу:

- групування родовищ за гірничо-геологічними і технологічними факторами;

- розрахунок показників здійснюється статистичними (графоаналітичними) методами;

- визначаються кореляційні зв'язки між геологічними, експлуатаційними і економічними параметрами;

- експрес оцінка досліджуваного родовища може бути отримана на основі укрупнених геолого-промислових моделей.

Таблиця 2.2

Характеристики регресійного методу оцінки

Позитивні характеристики	Недоліки
Можливо використовувати на всіх етапах ГРР, а також для контролю за раціональним використанням надр при експлуатації родовищ	Необхідне створення потужної бази даних для геолого-промислових типів родовищ/проявів
Задовольняє вимогам варіативності геолого-економічної оцінки	
Графоаналітичне використання (візуалізація даних)	Можлива похибка оцінки при проведенні детальної ГЕО
Дозволяє прогнозувати показники економічної ефективності освоєння родовищ, базуючись на якісних і кількісних характеристиках об'єкту оцінки	
Використання значної кількості якісних і кількісних параметрів оцінки	

Важливими даними, які бажано використовувати на всіх стадіях геолого-економічної оцінки родовищ є: 1) кількість запасів та ресурсів із врахуванням ступеня геологічного та техніко-економічного вивчення; 2) особливості речовинного складу, які визначають якість бентонітів; 3) технологічна характеристика із визначенням можливих галузей використання продукції; 4) гірничо-технічні умови залягання та спосіб розробки родовища; 5) річна виробнича потужність підприємства за видобутком та обсягом випущеної продукції; 6) строк експлуатації родовища; 7) показники капіталовкладень, експлуатаційних витрат, прибутку та ін., за якими розраховують рентабельність гірничо-видобувного підприємства.

На початкових стадіях геологічного вивчення надр визначення промислового значення родовищ та проявів виконується в умовах багатьох невизначеностей і використання найбільш поширених методик оцінки є неможливим через відсутність достатньої кількості даних. Можливим є порівняння геологічних об'єктів з моделями, які є еталонними для родовищ конкретних видів

мінеральної сировини і побудовані з врахуванням геологічних та економічних факторів через залучення системи техніко-економічних показників, що використовуються на завершальних етапах геологорозвідувальних робіт. Таким методом є побудова графіків, які відображають співвідношення між геологічними, технологічними, економічними, якісними та кількісними характеристиками родовищ за допомогою рівнянь регресії. Регресійний аналіз слугує для визначення виду зв'язку між двома показниками, які характеризують родовище, і дає можливість прогнозувати значення одного показника виходячи із значення другого. В результаті ми отримуємо певну геолого-економічну модель родовищ, яка побудована на основі узагальнених геологічних та техніко-економічних показників. В процесі геолого-економічної оцінки даним методом можливо визначити перспективність об'єкту за прийнятними якісними і кількісними характеристиками. Для цього після побудови діаграм та прямої або гіперболи перспективності родовищ необхідно винести точки оцінюваних об'єктів на графік (перспективна область проєктів знаходиться над графіком функції). Визначаються також рівняння функції та коефіцієнт кореляції, який визначає, яку частину розподілу можна пояснити за допомогою регресії.

3. Чинники, які визначають промислову цінність родовищ корисних копалин. Оцінка геологічних ризиків та розрахунок товарної вартості корисних копалин в надрах із використанням перевідних коефіцієнтів

Метою практичної роботи є: 1. Засвоєння теоретичних знань про методи визначення вартості ресурсів та запасів корисних копалин та стадіях початкової та попередньої геолого-економічної. 2. Набуття практичних навичок використання методів порівняльної геолого-економічної оцінки, зокрема, методик із використанням перевідних коефіцієнтів, які враховують окремі складові геологічних ризиків освоєння надр.

Завдання. За даною вибіркою родовищ (проявів) корисних копалин провести вартісну оцінку ресурсів (запасів) корисних копалин.

1. Визначити величину запасів і ресурсів оцінюваного об'єкту відповідно до градацій родовищ за величиною запасів та складність геологічної будов відповідно чинних класифікацій (поданих у додатку Г).

2. За співвідношенням позитивних і негативних передумов оцінки ділянки надр обґрунтувати вибір необхідного коефіцієнту переведення (максимальне, мінімальне або середнє значення). Значення коефіцієнтів переведення для окремих видів корисних копалин по категоріям запасів і ресурсів наведені в таблицях додатку Д.

3. Розрахувати сукупний коефіцієнт переведення запасів і ресурсів в надрах до товарної продукції (мінеральної сировини).

4. Визначити товарну вартість запасів і ресурсів по окремих категоріям та сумарно.

5. Проаналізувати зміну вартості запасів і ресурсів в залежності від зміни ступеня геологічного вивчення для окремих видів корисних копалин та виявити види з максимальними та мінімальними геологічними ризиками. Результати виконаної роботи подати у вигляді таблиць та графічних додатків (гістограм) (рис. 3.1). Рекомендується обґрунтувати висновок щодо промислового значення родовища, яке оцінюється, та факторів, які впливають на це значення.

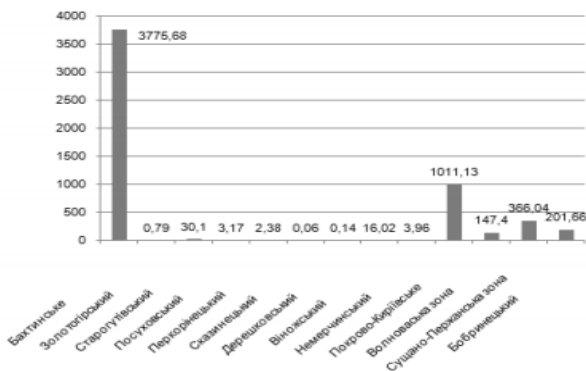


Рис. 3.1. Розрахована вартість родовищ та проявів плавикового шпату

Методика дослідження. Проведення вартісної оцінки об'єктів надрокористування на початкових етапах вивчення є необхідним для обґрунтування доцільності пошуково-оціночних робіт і

розвідки та визначення промислового значення об'єкту. При цьому використовують якісні і кількісні показники із високим ступенем недостовірності (вірогідність оцінки 10–40%), які в подальшому необхідно привести до вартісного виміру. Особливості етапу початкової геолого-економічної оцінки (ГЕО) пов'язані з неможливістю точного визначення в першу чергу запасів корисних копалин, що впливає на точність подальших розрахунків технологічних характеристик сировини, показників необхідних витрат на освоєння родовища тощо. На етапах зйомочних та пошукових робіт для геолого-економічної оцінки **метою є не встановлення промислової цінності родовища, а визначення доцільності проведення стадій його наступного вивчення**. Цього можливо досягнути, використовуючи інструменти порівняльного підходу та створення еталонних об'єктів. Проте, вже на стадії пошуково-оціночних робіт, а також для визначення платежів за отримання спеціальних дозволів на геологічне вивчення навіть на початкових етапах геологорозвідувальних робіт необхідні вартісні показники освоєння родовищ.

Метою роботи є обґрунтування та вдосконалення існуючих експрес-методів вартісної оцінки ділянок надр за кількісними і якісними показниками запасів і ресурсів. Економічну оцінку прогнозних і перспективних ресурсів корисних копалин рекомендують проводити на основі доведеної аналогії з відомими промисловими родовищами. Узагальнені підходи до визначення вартості ресурсів містить методика розрахунку товарної вартості прогнозних ресурсів і запасів твердих корисних копалин за допомогою коефіцієнтів приведення вартості товарного продукту до товарної вартості прогнозних ресурсів або запасів в надрах, розроблена ВСЕГЕИ. Серед показників, які стосуються власне досліджуваного об'єкту, використовують кількість прогнозних ресурсів та попередньо розвіданих запасів корисних копалин, складність геологічної будови ділянки надр, ступінь геологічного вивчення відповідно до категорій.

Розрахунок товарної вартості прогнозних ресурсів і запасів проводиться за формулою:

$$B = C \cdot M \cdot K_c, \quad (3.1)$$

де B – товарна вартість прогнозних ресурсів або запасів певної категорії даного виду мінеральної сировини в надрах; C – середня

світова ціна кінцевого продукту (металу, руди, мінералу); M – кількість (маса) прогнозних ресурсів або запасів даної категорії відповідного виду мінеральної сировини; K_c – сукупний коефіцієнт приведення вартості товарного продукту до товарної вартості прогнозних ресурсів або запасів в надрах. Сукупний коефіцієнт є добутком трьох коефіцієнтів: K_1 – коефіцієнт приведення вартості кінцевого продукту до вартості прогнозних ресурсів або запасів мінеральної сировини; K_2 – коефіцієнт приведення прогнозних ресурсів і попередньо оцінених запасів до запасів промислових категорій ($A+B+C_1$), який враховує неповний перехід ресурсів і запасів менш достовірних категорій в більш достовірні; K_3 – перехідний коефіцієнт вилучення, який враховує втрати мінеральної сировини при її видобутку, збагаченні, транспортуванні. Вибір коефіцієнтів приведення здійснювався в залежності від наступних факторів:

- величина запасів родовища;
- складність геологічної будови;
- наявність позитивних чи негативних характеристик (вміст корисного компонента, %, супутніх корисних компонентів, ступінь закарстованості ділянки і таке інше).

В таблиці 3.1 наведені позитивні характеристики і недоліки методики експрес оцінки прогнозних і перспективних ресурсів.

Таблиця 3.1

Характеристики методики експрес оцінки

Позитивні характеристики	Недоліки
Простота використання	Необхідність створення потужної бази даних для геолого-промислових типів родовищ/проявів та її статистичної обробки
Неврахування якісних характеристик родовищ (вмісту корисних і шкідливих компонентів)	Значні похибки вартісних розрахунків (перебільшення) на стадії ГЕО-2; Неможливість використання при ГЕО-1
	Залежність результатів ГЕО переважно від масштабу запасів (ресурсів) родовища

Необхідна інформація. До прогнозних ресурсів відносять ресурси категорії P_3 , а до перспективних – P_2 і P_1 . Значення коефіцієнтів K_1 і K_2 вибирають, виходячи із складності геологічної будови (їх є чотири): для 1 групи складності – беруть мінімальні значення коефіцієнтів, для 2 – середні, а для 3 і 4 – максимальні. Ступінь розвіданості запасів має вигляд $A+B+C_1$ і C_2 , вони знижуються від A до C_2 .

Для розрахунку приймаємо середню світову ціну на кінцеву продукцію (металу, руди, мінералу) рівною 3840 млн. за тонну, а в цілому у світі вона змінюється у межах від 3840 до 1067 млн. за тонну.

4. Параметри кондицій на мінеральну сировину для підрахунку запасів твердих корисних копалин

Метою практичної роботи є: 1. Засвоєння теоретичних знань про попередні, постійні та оперативні кондиції на різні види мінеральної сировини та методи їх обґрунтування. 2. Набуття практичних навичок визначення параметрів кондицій на прикладі родовищ твердих корисних копалин, зокрема, розрахунку мінімального промислового вмісту корисного компоненту, мінімальної потужності покладу, яка включається в підрахунок запасів та *метропроценту* (параметр кондицій для підрахунку запасів, що є добутком потужності рудного покладу (довжини інтервалу опробування) в м і вмісту корисного компонента для цієї потужності у %).

Завдання 1. Визначити мінімальний промисловий вміст в підрахункових блоках родовища. В розрахунок прийняти наступні показники: 1. Повна собівартість (враховує витрати на видобування, транспортування на збагачення, проведення збагачення, перевезення концентрату) випуску 1 т товарної продукції (концентрату і окатишів) – за даними таблиці 4.1.

2. Ціна реалізації 1 т концентрату (руда збагачена) – 329 грн./т.

3. Обсяг випуску товарного концентрату – 1265,29 тис. т/рік.

4. Коефіцієнт збагачення – 0,957.

5. Вміст корисного компоненту в готовій продукції – 66,05%.

Для розрахунку використати дані наведені в таблиці 4.1. Розрахунки провести для всіх 20 блоків.

№ блоку	Повна собівартість випуску 1 т продукції	№ блоку	Повна собівартість випуску 1 т продукції
1	220	11	160
2	230	12	190
3	240	13	155
4	235	14	170
5	210	15	180
6	195	16	200
7	215	17	205
8	250	18	247
9	237	19	185
10	175	20	165

Приклад: Для блоку №1 будемо мати: 1) Ціна всього обсягу концентрату $1265,29 \cdot 329 = 416280,41$ грн./рік. 2) Ціна з врахування корисного компоненту в готовій продукції становитиме $416280,41 \cdot 0,6605 = 274953,21$ грн./т. 3) Ціна 1 т продукції становитиме $274953,21 / 1265,29 = 217,3$ грн. 4) Мінімальний промисловий вміст $220 / (0,957 \cdot 217,3) = 1,06$.

Завдання 2. Оконтурювання родовища проводилось за метро процентом, визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки (додаток Е).

Приклад для варіанту 1: Для блоку № 1 будемо мати $10,3 \cdot 2,7 > 4,5 \cdot 5,5$ отримаємо $27,81 > 24,75$, тому цей блок приймаємо у підрахунок запасів. Виділимо блоки у своїй таблиці, які прийняті до розрахунку запасів «+», а блоки, які непотрібно приймати у підрахунок запасів «-».

Методика дослідження. Кондиції на мінеральну сировину – сукупність граничних вимог до якості та кількості мінеральної сировини в надрах, гірничо-геологічних умов залягання, гірничотехнічних та інших умов розробки продуктивних покладів, дотримання яких під час підрахунку забезпечує найбільш повний й економічно ефективний видобуток і використання наявних запасів та ресурсів корисних копалин. Показники кондицій – натуральні характеристики корисної копалини, геологічної будови й умов залягання продуктивних покладів родовищ, що істотно впливають на вибір технологічних схем видобутку і переробки мінеральної сировини, техніко-економічну ефективність виробничого процесу

та фінансові результати реалізації товарної продукції гірничого виробництва. Параметри кондицій – граничні значення показників кондицій, які встановлюються для проби, інтервалу, розвідувального перетину, видобувного уступу чи підрахункового блоку продуктивного покладу на підставі техніко-економічних розрахунків, діючих стандартів та технічних умов, технічних завдань користувачів надр, досвіду геологорозвідувальних робіт та експлуатації родовищ.

Кондиції відповідно до *етапів вивчення та освоєння родовищ* поділяються на *розвідувальні* (попередні, тимчасові, постійні) та *оперативні* (експлуатаційні).

В розвідувальних кондиціях для підрахунку балансових запасів, як правило, обґрунтовуються наступні параметри:

1. Мінімальний промисловий вміст корисного компоненту, при якому забезпечується рівність цінності мінеральної сировини і витрат на отримання товарної продукції.

2. Бортовий вміст корисного компоненту встановлюється за відсутності чітких геологічних меж рудного тіла для обмеження балансових запасів в просторі (при оконтуренні їх із застосуванням статистичного підрахунку запасів) на рівні, який забезпечує максимізацію економічного ефекту від використання оконтурених запасів і визначається на основі поваріантних техніко-економічних розрахунків.

3. Мінімальний вміст корисного компонента в крайовому перетині.

4. Коефіцієнти для приведення в комплексних рудах вмістів корисних компонентів до вмісту умовного основного компоненту.

5. Максимально допустимий вміст шкідливих домішок в підрахунковому блоці.

6. Вимоги до визначення при підрахунку запасів типів і сортів корисних копалин, які підлягають окремій виїмці, що залежить від технологічних властивостей сировини. В деяких випадках встановлюється мінімальний вихід товарної продукції і основного сорту сировини.

7. Мінімальний коефіцієнт рудоносності в підрахунковому блоці для родовищ з переривчастим або гніздоподібним розподілом корисних компонентів.

8. Мінімальні потужність тіл корисних копалин (пластів, покладів, жил) або відповідний мінімальний метро-процент.

9. Максимально припустима потужність прошарків пустих порід або некондиційних руд, які включаються в підрахунковий контур.

10. Мінімальні запаси ізольованих тіл корисних копалин.

11. Максимальна глибина підрахунку запасів, для відкритого способу – граничні коефіцієнти розкриття.

12. Для окремих видів мінеральної сировини встановлюються вимоги до фізико-механічних та ін. властивостей, які регламентуються діючими стандартами, технологічними умовами або обумовлені результатами технологічних випробувань.

Мінімальний промисловий вміст корисного компоненту – вміст корисного компоненту, який забезпечує рівність витрат на видобуток корисної копалини і переробку товарної продукції та цінності корисного компоненту, який при цьому вилучається. Цей показник визначає рівень безбиткового видобутку та переробки і при цьому забезпечує найбільш тісний зв'язок гірничо-геологічних, технічних, технологічних і економічних характеристик родовища є мінімальний промисловий вміст корисного компонента. Його рекомендують визначати на підставі такого співвідношення:

$$C_{min} = B / Ц \cdot K_e \cdot P, \quad (4.1)$$

де C_{min} – мінімальний промисловий вміст корисного компонента, частка одиниці; B – повні експлуатаційні витрати на видобуток і переробку одиниці маси або об'єму корисної копалини; $Ц$ – ціна одиниці маси або об'єму товарної продукції гірничого підприємства; K_e – наскрізне вилучення корисного компонента в товарну продукцію з корисної копалини, частка одиниці; P – розубожування (збіднювання) корисної копалини під час видобутку і транспортування, частка одиниці.

Якщо виразити мінімальний промисловий вміст корисного компонента через собівартість випуску 1 т продукції, то отримуємо формулу:

$$C_{min} = \frac{C}{K_e \cdot C_m}, \quad (4.2)$$

де C – собівартість випуску 1 т продукції; K_e - коефіцієнт вилучення металу з 1 т продукції, %; C_m – ціна 1 т продукції, грн.

Мінімальний промисловий вміст корисних компонентів як показник кондицій належить застосовувати до підрахункових

блоків для оцінки балансової належності запасів корисних копалин, визначених у їх межах. Визначення мінімального промислового вмісту корисного компонента проводиться в залежності від умов розробки і виробництва товарної продукції при освоєння родовища.

Використовують наступні розрахункові формули даного параметру кондицій:

1) у випадку переробки руди до товарного концентрату, при цінах на концентрат з встановленим вмістом корисного компонента:

$$C_{\min} = \frac{(B_{\text{видобуток}} + B_{\text{збагачення}}) \cdot a}{C \cdot K_{\text{в}} \cdot (1 - P)} \cdot 100\%, \quad (4.3)$$

де $B_{\text{видобуток}}$ і $B_{\text{збагачення}}$ – експлуатаційні витрати на видобуток і збагачення 1т руди; a – вміст корисного компонента в концентраті, %; C – ціна 1т корисного компонента в концентраті; $K_{\text{в}}$ – коефіцієнт вилучення при збагаченні; P – розубожування при видобутку.

2) у випадку переробки руди до товарного концентрату, при встановлених цінах на метал, який міститься в концентраті:

$$C_{\min} = \frac{(B_{\text{видобуток}} + B_{\text{збагачення}}) \cdot a}{(C_{\text{м.к.}} - \frac{B_{\text{зрр}}}{K_{\text{в.в}} \cdot K_{\text{в.з}}} \cdot K_{\text{в.в}}) \cdot (1 - P)} \cdot 100\%, \quad (4.4)$$

де $C_{\text{м.к}}$ – ціна 1 т металу в концентраті; $K_{\text{в.в}}$ – коефіцієнт вилучення при видобутку; $K_{\text{в.з}}$ – коефіцієнт вилучення при збагаченні.

3) у випадку переробки руд до товарних металів з включенням збагачувального переділу:

$$C_{\min} = \frac{B}{(C_{\text{м}} - B_{\text{м}} - B_{\text{тр}} - \frac{B_{\text{зрр}}}{K_{\text{в.в}} \cdot K_{\text{в.з}} \cdot K_{\text{в.м}}}) \cdot K_{\text{в.з}} \cdot K_{\text{в.м}} \cdot (1 - P)} \cdot 100\%, \quad (4.5)$$

де $C_{\text{м}}$ – ціна 1т товарного металу; $B_{\text{м}}$ – витрати по металургійному переділу на 1 т товарного металу; $B_{\text{тр}}$ – витрати на транспортування концентрату в розрахунку на 1 т товарного металу; $B_{\text{зрр}}$ – витрати на проведення геологорозвідувальних робіт в розрахунку на 1 т металу в надрах; $K_{\text{в.м}}$ – коефіцієнт вилучення при металургійному переділі.

Мінімальна потужність (товщина) покладу корисної копалини - найменш визначена в перетині гірничою виробкою істинна потужність (товщина) покладу корисної копалини з кондиційним вмістом корисного компонента, що включається до

підрахунку запасів. Оптимальне значення мінімальної потужності визначається на підставі прямих техніко-економічних розрахунків за кожним із класів потужності. Для оцінки балансової належності запасів у продуктивних перетинах, потужність яких менша від установленної мінімальної, але з підвищеним умістом корисного компонента, належить керуватись мінімальним лінійним запасом (метропроцентом, метрограмом) корисного компонента, що дорівнює добутку мінімальної потужності покладу на вміст корисного компонента, який використовується для оконтурювання на площі - мінімальний промисловий вміст або мінімальний вміст у крайовому перетині.

При цьому використовують формулу:

$$C_{\phi}M_{\phi} > C_{\sigma}M_{\min}, \quad (4.6)$$

де C_{ϕ} – фактичний вміст корисного компонента, %; C_{σ} – бортовий вміст, %; M_{ϕ} – фактична потужність тіла корисної копалини, м; M_{\min} – мінімальна (за кондиціями) потужність тіл корисної копалини, м.

5. Підрахунок запасів корисних копалин. Визначення головних параметрів корисних копалин для підрахунку запасів

Метою практичної роботи є: засвоєння теоретичних знань про способи підрахунку запасів корисних копалин та методи визначення підрахункових параметрів та набуття практичних навичок: 1) у визначенні та обґрунтуванні головних параметрів корисних копалин для підрахунку запасів: вмісту корисного компонента, потужності покладу, об'ємної маси, вологості та ін.; 2) у виділенні необхідних підрахункових контурів запасів корисних копалин (внутрішнього контуру інтерполяції, зовнішнього контуру екстраполяції).

Завдання. 1. Зміни параметрів рудних покладів наведено в таблиці 5.1 на прикладі одного з вітчизняних родовищ багатих залізних руд. За даною вибіркою розрахувати середні (арифметичні та зважені) показники потужності покладу. Пояснити можливість використання обох показників при різних способах підрахунку запасів.

2. Визначити середнє значення об'ємної маси за зразками відібраними із свердловин та гірничих виробок за даними таблиці 5.2.

3. Визначити середню горизонтальну потужність та вміст $Fe_{заг}$ в підрахунковому блоці родовища залізних руд характеристики якого в таблиці 5.3.

4. Визначити середню горизонтальну потужність та середні вмісти корисного $Fe_{заг}$ та шкідливих компонентів P , S в підрахунковому блоці на прикладі родовища залізних руд, що розробляється підземним способом (вихідні дані наведені в таблиці 5.4).

Таблиця 5.1

Зміна основних параметрів покладів багатих залізних руд

Маркш. вмісь	Потужність рудного тіла, м						Площа рудного тіла в площині розрізу, м ²	Довжина рудного тіла, м
	нормальна			горизонтальна				
	мін.	макс.	середня	мін.	макс.	середня		
47	2	4	2	3	8	5	1250	626
54	17	17	17	26	26	26	3320	195
80	7	7	7	10	10	10	350	50
	7	7	7	11	11	11	1760	250
	14	14	14	22	22	22	4700	336
88	11	35	24	26	61	39	35110	1494
100	2	39	20	3	63	29	29560	1508
112	20	40	29	23	58	43	44070	1494
122	20	40	28	24	57	42	42050	1491
132	23	44	34	26	70	53	51990	1530
142	19	39	28	25	60	47	43410	1570
40	18	38	29	22	62	45	43250	1566
46	16	42	29	20	64	42	43100	1562
50	15	39	27	18	60	40	41930	1554
56	13	35	25	17	57	37	38670	1547
60	11	29	22	14	50	33	33700	1532
68	6	21	12	8	30	18	18000	1500
74	9	36	18	14	48	27	27250	1514
82	8	32	17	9	40	25	25010	1471
90	14	35	22	18	50	31	31720	1442
100	8	27	16	10	32	23	22260	1391
116	5	5	5	6	6	6	1250	250
	9	20	15	13	28	21	11690	974
124	2	14	6	3	21	8	1230	1230

Таблиця 5.2

Об'ємна маса за зразками відібраними із свердловин та гірничих виробок

Поклад	Дані за зразками виробничих виробок			Дані за зразками з розвідувальних свердловин			Середнє значення, об'ємна маса, т/м ³
	к-ть визначень	вміст $Fe_{заг}$	об'ємна маса, т/м ³	к-ть визначень	вміст $Fe_{заг}$	об'ємна маса, т/м ³	
Поклади п'ятого залізного горизонту							
1	97	59,9	3,79	315	62,5	3,81	
Поклади шостого залізного горизонту							
2	18	63,0	3,72	61	62,3	3,69	
3	14	54,6	3,83	7	50,2	3,51	
4	2	48,5	3,25	23	65,2	3,77	
5	6	63,5	3,74				

Таблиця 5.3

Вихідні дані для підрахунку основних параметрів в підрахунковому блоці

№ з/п	№ свердл.	Горизонт. потужн., m_z , м	Сер. вміст, $Fe_{заг}$	Добуток $Fe_{заг} \cdot m_z$	Пройд. по руді, м	Вихід керну	
						м	%
1	11730а	30	61,2	1836	24,6	19,75	80
2	16242	20	61,8	1236	24,75	22,2	90
3	мін.пот	4					
4	16262	43	59,4	2554,2	43	34,8	81
5	991ск	9	55,98	503,82	9,4	6,6	70
6	945ск	65	68,05	4423,25	74,7	58,5	78
7	128806	18	61,5	1107	15,35	12,15	79
8	15246	58	63,8	3700,4	52,33	41,4	79
9	1167ск	21	64,81	1361,01	19,4	16,2	84
10	1270ск	36	62,18	2238,48	40,8	31	76
11	11140а	4,8	48,3	231,84	4,53	2,5	55
12	мін.пот	4					
13	гор.1275	8,3	56,49	468,9			
Всього		321,1/312,8		19660,9/19192	308,86	245,1	79

Отже, середня горизонтальна потужність та середній вміст $Fe_{заг}$ по блоку складає:

$$m_{cp} = 321,1 : 13 = 24,7 \text{ м.}$$

$$Fe_{заг} = (19192 \cdot 0,97 + 468,9) / 312,8 = 61,01 \text{ \%}$$

Таблиця 5.4

Визначення середньої горизонтальної потужності та середніх вмістів корисного $Fe_{зас.}$ та шкідливих компонентів P, S підрахунковому блоці родовища

Назва виробок	Горизонтальна потужність $m_{гор.}, M$	Середній вміст по виробкам, %				$Fe_{зас.}$ $m_{гор.}$	SiO_2 $m_{гор.}$	P $m_{гор.}$	S $m_{гор.}$
		$Fe_{зас.}$	SiO_2	P	S				
Орт-108	38,0	60,62	10,15	0,03	0,01	2303,56	385,70	1,10	0,34
Орт-113	6,0	62,20	8,07	0,03	0,01	373,20	48,42	0,19	0,03
Орт-118	28,5	58,51	12,18	0,04	0,01	1667,54	347,13	1,08	0,20
Орт-123	37,5	62,11	3,91	0,01	0,01	2329,13	146,63	0,38	0,19
Орт-127	44,5	62,20	5,69	0,04	0,01	2767,90	253,21	1,60	0,62
Орт-132	32,0	60,16	5,62	0,05	0,01	1925,12	179,84	1,50	0,29
Орт-137	43,0	62,98	5,17	0,08	0,03	2708,14	222,31	3,48	1,20
Орт-142	32,0	63,22	5,20	0,04	0,01	2023,04	166,40	1,12	0,22
Орт-148	19,0	62,61	6,09	0,04	0,01	1189,59	115,71	0,70	0,11
Сума	280,5					17287,21	1865,34	11,16	3,21
Середнє по горизонту									

Методика дослідження. Підрахунок запасів корисних копалин – визначення маси або об'ємів корисної копалини та її корисних компонентів на визначеній ділянці надр. Процес підрахунку запасів передбачає не лише розрахунок кількісних натуральних показників, але характеризує якісні властивості запасів, без яких неможливо встановити їх кількості. Підрахунок запасів проводиться із визначенням певних величин – параметрів підрахунку, які використовують для розрахунків запасів корисних копалин. Загальні формули підрахунку запасів:

$$Q = \frac{P \cdot C}{100} = \frac{S \cdot m \cdot d \cdot C}{100}; \quad (5.1)$$

$$Q_p = V \cdot d = S \cdot m \cdot d; \quad (5.2)$$

$$V = S \cdot m; \quad (5.3)$$

де Q – запаси корисного компоненту, т; Q_p – запаси руди, т; C – вміст корисного компоненту в руді %; S – площа підрахункового блоку, m^2 ; m – потужність покладу в блоці, м; d – об'ємна вага руди, $кг/m^3$; V – об'єм руди, m^3 .

Звідси **початковими даними для підрахунку запасів**, які отримані в процесі розвідки, є: *потужність покладу, площа його розповсюдження, об'ємна вага руди, вміст корисного компоненту.*

Визначення потужності покладу

Потужність покладів тіл корисних копалин визначається в гірничих виробках та природних відслоненнях безпосередніми

замірами від кровлі до підшови. В підрахунок запасів включаються ділянки рудних тіл, які відповідають встановленим параметрам кондицій за потужностями:

– мінімальні потужність тіл корисних копалин (пластів, покладів, жил) або відповідний мінімальний метро процент;

– максимально припустима потужність прошарків пустих порід або некондиційних руд, які включаються в підрахунковий контур запасів. При геометризації покладів розрізняють наступні показники потужності в залежності від напрямків і умов, по яким проводять заміри:

– *істинну* або *нормальну* – потужність, замір якої проводиться по нормалі;

– *видиму* – відстань між висячим і лежачим боками покладу, яка визначена в результаті розчистки покладу на поверхні або виміряна в свердловині;

– *вертикальна* – потужність покладу по вертикалі;

– *горизонтальна* – потужність покладу по горизонталі;

– *коса* – потужність покладу в довільному напрямку.

Для підрахунку запасів використовують середні значення потужності в підрахунковому контурі, які визначають способом середнього арифметичного або середньозваженого. Рекомендують використовувати середнє арифметичне значення потужності у випадках, коли зміна потужності рудного тіла не підпорядковується будь-якій закономірності або ця закономірність не виявлена. Середня потужність в підрахунковому контурі визначається:

$$\bar{m} = \frac{\sum m_i}{n}; \quad (5.4)$$

де m – середня потужність; n – кількість замірів.

При наявності закономірної зміни потужності, при надто нерівномірному розподілі пунктів заміру середню потужність рекомендують визначати способами середньозваженого:

$$\bar{m} = \frac{\sum m_i q_i}{\sum q_i}; \quad (5.5)$$

де m – середня потужність; q_i – статистична вага значень потужності у відповідних точках. В якості останнього критерію зважування потужності можуть обиратись значення площі або довжини впливу окремого заміру $S_i(l_i)$.

$$\bar{m} = \frac{\sum m_i S_i(l_i)}{\sum S_i(l_i)}. \quad (5.6)$$

Визначення об'ємної маси корисної копалини

Для підрахунку запасів використовують показник об'ємної маси корисної копалини, тобто маси одиниці об'єму в цілику з врахуванням природної пористості, тріщинуватості, кавернозності. Даний показник визначається лабораторним способом або польовим. Об'ємна маса корисної копалини знаходиться в кореляційній залежності з речовинним складом, в тому числі з вмістом корисних компонентів в рудах.

Визначення вмістів корисних компонентів

Вмісти корисних компонентів при підрахунку запасів визначаються як для визначення запасів корисного компоненту, так і для їх характеристики за якістю. Середні вмісти корисних компонентів розраховують: по окремих виробках; по розрізу; по підрахунковим блокам. Найчастіше в практиці геолого-економічної оцінки родовищ використовують визначення середнього вмісту корисних компонентів способами середнього арифметичного та середньозваженого. За умови наявної кореляційної залежності між вмістами корисних компонентів і будь-яким іншим параметром (потужністю, об'ємною вагою, площею, довжиною впливу) використовують формулу середньозваженого:

$$\bar{C}_{зв} = \frac{\sum C_i m_i d_i S_i l_i}{\sum m_i d_i S_i l_i}. \quad (5.7)$$

Кореляційна залежність вважається достатньою при значеннях коефіцієнту кореляції більше 0,5. За відсутності такої залежності для визначення середнього вмісту корисного компоненту використовують формулу середнього арифметичного:

$$\bar{C} = \frac{\sum C_i}{\sum n_i}. \quad (5.8)$$

Середні значення показника для декількох під рахункових блоків розраховують зважуванням середніх вмістів кожного блоку до їх об'ємів:

$$\bar{C}_{зв} = \frac{\sum C_i V_i}{\sum V_i}. \quad (5.9)$$

6. Вартість запасів та ресурсів корисних копалин. Розрахунок економічних показників при вартісній оцінці родовища

Метою практичної роботи є: 1. Засвоєння теоретичних знань про послідовність виконання вартісної оцінки родовищ корисних копалин та визначення її окремих складових. 2. Набуття практичних навичок визначення головних економічних показників розробки родовищ корисних копалин.

Завдання. Розрахувати статичні та динамічні показники вартісної оцінки родовищ корисних копалин.

Методика дослідження. Вихідними даними для розрахунків є таблиця 6.1.

Визначити наступні економічні показники:

1. Річний дохід (виручка) від реалізації товарної продукції (D_t), тис. грн.: $D_t = V_2 \cdot P_t$. (6.1)

2. Валовий прибуток (GP_t), тис. грн.
 $GP_t = D_t - B_t$. (6.2)

3. Податок на прибуток (Π_t), тис. грн.
 $\Pi_t = 18\%$ від GP_t . (6.3)

4. Чистий прибуток NP_t , тис. грн.
 $NP_t = D_t - B_t - \Pi_t$. (6.4)

5. Грошовий потік CF_t тис. грн.
 $CF_t = NP_t + A_t$. (6.5)

6. Чистий грошовий потік NCF_t , тис. грн.
 $NCF_t = CF_t - K_t$. (6.6)

7. Термін окупності всіх капітальних вкладень – період часу від початкового до такого розрахункового року розрахункового періоду, в якому накопичений грошовий потік дорівнює сумі капітальних вкладень за весь розрахунковий період:

$$T_{ok} = \sum K_t / CF_t. \quad (6.7)$$

Визначити, який фактор більше впливає на показники економічної ефективності відпрацювання запасів.

Таблиця 6.1

Варіанти вихідних даних для розрахунку економічних показників (на прикладі родовища граніту придатного для виробництва щебеневої сировини)

Показники	Варіанти для розрахунку											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Промислові запаси, (V_2) тис. м ³												
Ставка дисконту (E), %	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	6,5	5
Капітальні вкладення всього (K_I), тис. грн.	8500	8500	8500	8500	8500	8500	8500	8500	8500	8500	8500	8500
Річні експлуатаційні витрати (B_I), тис грн.	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000
Амортизаційні відрахування (A_I), тис. грн.	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
Ціна 1 м ³ . товарної продукції (P_I), грн.	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

7. Визначення виробничої потужності добувних підприємств. Оцінка капіталовкладень та основних засобів

Метою практичної роботи є: 1. Засвоєння теоретичних знань про послідовність виконання вартісної оцінки родовищ корисних копалин та визначення її окремих складових. 2. Набуття практичних навичок визначення та обґрунтування терміну експлуатації та продуктивності по видобутку і виробництву товарної продукції добувного підприємства.

Завдання. 1. Для вихідних даних для розрахунку (таблиця 7.1) визначити термін експлуатації при розробці родовищ корисних копалин.

2. Визначити виробничу потужність гірничодобувного підприємства за наступними складовими:

- за обсягами видобутку корисної копалини;
- за обсягами вилучення гірничої маси;
- за обсягами виробництва товарної продукції;

3. Оцінити величину капітальних інвестицій, які необхідні для освоєння родовища, наступними методами:

- за питомими капіталовкладеннями (на 1 т корисної копалини та 1 одиницю виміру виробничої потужності);
- методом «шести десятих»;
- методом регресійно-кореляційного аналізу.

Таблиця 7.1

Промислові запаси корисної копалини та основні показники для розрахунку продуктивності

№	Промислові запаси, млн. т	Інвестиції, млн. грн.	Коефіцієнт розкриття, част. один.	Вихід товарного концентрату (продукції), част. один.
1	496,80	124,35	0,2	0,25
2	112,30	27,20	0,1	0,40
3	323,90	260,20	0,05	0,50
4	82,60	35,40	0,15	0,48
5	79,20	37,12	0,2	0,30
6	124,50	120,10	0,3	0,35

7	468,10	350,25	0,5	0,45
8	60,60	25,10	0,25	0,6
9	71,50	100,30	0,33	0,55
10	116,40	125,55	0,7	0,32
11	190,3	142,00	0,1	0,27
12	230,5	235,20	0,24	0,29
13	110,6	150,32	0,4	0,4
14	176,9	200,30	0,45	0,35
15	190,6	105,25	0,30	0,57
16	250,5	167,50	0,5	0,50
17	235,2	243,20	0,1	0,38
18	350,5	356,35	0,2	0,49
19	200,1	105,23	0,1	0,4
20	139,6	240,56	0,4	0,29

В літературі рекомендують емпіричне правило для орієнтовного розрахунку величини капітальних витрат: правило “шести десятих”. Для визначення капітальних витрат воно застосовується, якщо наявна інформація по витратах обмежується лише одним підприємством. Формула правила має наступний вигляд:

$$\frac{\text{Інвестиційні витрати } X}{\text{Інвестиційні витрати } Y} = \left[\frac{\text{Виробнича потужність } X}{\text{Виробнича потужність } Y} \right]^{0,6} \quad (7.1)$$

Методика дослідження. Показники річної виробничої потужності гірничого підприємства та оптимального терміну експлуатації родовища мають першочергове значення при проведенні техніко-економічних розрахунків. Власне річна потужність підприємства визначає величину як доходів проекту, так і інвестицій та експлуатаційних витрат на освоєння родовища. Головними факторами, які впливають на ці показники є: 1) запаси родовища та їх якість; 2) гірничотехнічні умови розробки об’єкту. У випадках родовищ із значними, інколи майже необмеженими запасами виробнича потужність підприємства визначається із врахуванням внутрішнього та зовнішнього попиту на мінеральну сировину.

Для обґрунтування продуктивності видобутку спочатку визначають гірничо-технічні можливості використання різних способів розробки: *відкритого*, *підземного* або *комбінованого*. Відкритий спосіб розробки має низку переваг (більш висока

продуктивність і низька собівартість видобутку, менші терміни переходу підприємства на повну потужність, можливість більш інтенсивної розробки родовища і відповідно великі виробничі потужності кар'єрів в порівнянні з шахтами, високий ступінь безпеки ведення гірничих робіт, менші втрати корисної копалини при освоєнні). Для попереднього рішення стосовно способу розробки родовищ використовують промисловий коефіцієнт розкриття ($K_{роз}$).

$$K_{роз} = \frac{V_1}{V_2}, \quad (7.2)$$

де: V_1 — об'єм порід покрівлі; V_2 — об'єм вилучених запасів корисної копалини.

Вважаються допустимими наступні коефіцієнти розкриття – 20:1 – 30:1 для руд кольорових і рідкісних металів, 8:1 – 10:1 для руд чорних металів і вугілля, 1:1 – 3:1 для будівельних матеріалів.

Для підрахунку оптимального терміну експлуатації в сучасній літературі найчастіше використовують формулу Тейлора:

$$CE(\text{років}) = 0,2 \cdot \sqrt[4]{\text{загальнийтоннаж(запаси)}} \quad (7.3)$$

або

$$CE(\text{років}) = 6,5 \cdot \sqrt[4]{\text{тоннаж, млн.т.}} \quad (7.4)$$

Використовують також дані таблиці 1.

Таблиця 1

Визначення оптимального терміну експлуатації родовищ корисних копалин

Запаси, 10^6 т	Середній термін експлуатації, (років)	Варіація терміну експлуатації, (років)	Середня виробнича потужність, (тон в день)	Варіація виробничої потужності, (тон в день)
0,1	3,5	3-4,5	80	65-100
1,0	6,5	5,5-7,5	450	400-500
5	9,5	8-11,5	1500	1250-1800
10	11,5	9,5-14	2500	2100-3000
25	14	12-17	5000	4200-6000
50	17	14-21	8400	7000-10000
100	21	17-25	14000	11500-17000
250	26	22-31	27500	23000-32500
350	28	24-33	35000	30000-42000

500	31	26-37	46000	39000-55000
700	33	28-40	60000	50000-72000
1000	36	30-44	80000	65000-95000

Послідовність виконання роботи

1. Розрахувати термін експлуатації (ТЕ) родовища за формулою Тейлора.

2. Визначити виробничу потужність (*ВП*) добувного підприємства, базуючись на співвідношенні: $ВП$ (тис. т/рік) = промислові запаси, млн. т/ ТЕ, років.

3. Відповідно до коефіцієнту розкриття розрахувати виробничу потужність по розкриттю, базуючись на співвідношенні: $K_{розкр.}$ = обсяги розкритих порід/запаси корисної копалини або $K_{розкр.} = ВП$ по корисній копалині/*ВП* розкриття. Маючи на увазі, що *ВП* розкриття (A_p) буде розраховуватися за формулою:

$$A_p = A_{КК} \cdot K_p, \quad (7.5)$$

де $A_{КК}$ – виробнича потужність по корисній копалині, млн. т; K_p – коефіцієнт розкриття, част. один.

4. Розрахувати сумарну *ВП* по гірничій масі, яка визначається як $ВП = ВП$ по корисній копалині + *ВП* розкриття.

5. Визначити *ВП* по товарній продукції: *ВП* по товарній продукції = *ВП* по корисній копалині · Вихід товарної продукції.

6. Визначити питомі значення капіталовкладень в освоєння родовищ для кожного об'єкту та для всієї вибірки за формулою: Капіталовкладення питомі (на 1 т руди) = капіталовкладення / промислові запаси.

7. Побудувати графік співвідношення капіталовкладень до запасів корисної копалини за даними вибірки таблиці та проаналізувати його.

8. Приклади розрахунків плати за користування надрами під час видобування корисних копалин

Метою практичної роботи є: 1. Засвоєння теоретичних знань про послідовності виконання плати за користування надрами під час видобування корисних копалин та визначення її окремих складових. 2. Набуття практичних навичок у визначенні плати за користування надрами під час видобування корисних копалин.

Завдання. Знайти плату підприємств за користування надрами, коли вони ведуть розробку родовища:

- залізної руди для збагачення;
- експлуатації важковидобувного родовища нафти;
- марганцевої руди;
- природного газу;
- титанової руди;
- сировини для виготовлення цементу – вапняку;
- підземних вод;
- мінеральних підземних вод;
- золоторудної сировини.

Методика дослідження. Розглянемо розрахунок плати за користування надрами під час видобування зазначених корисних копалин на прикладі задач.

Задача 1. Гірничовидобувне підприємство веде розробку родовища залізної руди для збагачення. Обсяг погашених у надрах балансових запасів з початку року (за I і II квартали) склав 5200000 т. Базовий норматив плати за одиницю погашених у надрах запасів залізної руди для збагачення 0,32 грн./т. Понижувальний коефіцієнт, який застосовується до нормативу плати 0,2.

Розв'язок. Плата за користування надрами для видобування залізної руди становить: $5200000 \text{ т} \cdot 0,32 \text{ грн./т} \cdot 0,2 = 332800 \text{ грн.}$

Нараховано за попередній період (I квартал) 160000 грн. Підлягає сплаті за звітний квартал 172800 грн. ($332800 - 160000$).

Задача 2. Нафтовидобувним підприємством при експлуатації важковидобувного родовища нафти за період з початку року (за I і II квартали) видобуто 20000 т нафти. Базовий обсяг видобутку складає в перерахунку на півріччя – 18000 т.

Розв'язок. Перевищення фактичного обсягу видобутку нафти над базовим становить 2000 т ($20000 - 18000$).

Норматив плати за користування надрами за одиницю видобутку становить 1,64 грн./т. Коефіцієнт при видобуванні нафти понад базові обсяги – 0,5. Плата за користування надрами для видобування нафти за період з початку року становить:

$(18000 \text{ т} \cdot 1,64 \text{ грн./т}) + (2000 \text{ тис. т} \cdot 1,64 \text{ грн./т} \cdot 0,5) = 31160 \text{ грн.}$

Нараховано за попередній період – 16100 грн. Підлягає сплаті за звітний період – 15060 грн. (31160 -16100).

Задача 3. Гірничовидобувне підприємство веде розробку родовища марганцевої руди. У його складі є два гірничовидобувні підрозділи (цехи) – шахта і кар'єр.

а). На шахті обсяг погашених у надрах балансових запасів за звітний рік становить 500000 т. Наднормативні втрати корисних копалин у надрах за рік дорівнюють 11000 т (за формою 70-ТП). Базовий норматив плати до одиниці погашених у надрах запасів дорівнює 0,58 грн./т. Коефіцієнт до нормативу плати (для марганцевої руди) дорівнює 0,3.

Розв'язок. Плата за користування надрами без урахування додаткової плати за наднормативні втрати руди:

$$500000 \text{ т} \cdot 0,58 \text{ грн./т} \cdot 0,3 = 87000 \text{ грн.}$$

Додаткова плата за наднормативні втрати руди в надрах:

$$11000 \text{ т} \cdot 0,58 \text{ грн./т} \cdot 0,3 = 1914 \text{ грн.}$$

Сума плати за користування надрами, яка включається до валових витрат виробництва: 87000 грн. - 1914 грн. = 85086 грн.

Сума плати за користування надрами в шахті, яка сплачується за рахунок прибутку, що залишається в розпорядженні підприємства: 1914 грн. · 2 = 3828 грн.

Загальна сума плати за користування надрами в шахті:

$$85086 \text{ грн.} + 3828 \text{ грн.} = 88914 \text{ грн.}$$

б). На кар'єрі обсяг погашених балансових запасів дорівнює 620000 тонн. Наднормативні втрати відсутні.

Розв'язок. Плата за користування надрами для видобування марганцевої руди: 620000 т · 0,58 грн./т · 0,3 = 107880 грн.

в). У цілому по підприємству плата за користування надрами становить: 88914 грн. + 107880 грн. = 196794 грн.

Нараховано за попередній період – 90000 грн.

Підлягає сплаті за звітний період – 106794 грн. (196794 - 90000). У тому числі підлягає стягненню з прибутку, що залишається в розпорядженні підприємства – 3828 грн.

Задача 4. Нафтовидобувним підприємством протягом звітного року видобуто 100000 т нафти. Планом видобувних робіт на нафтовому родовищі встановлений обсяг використання видобутої нафти для власних технологічних потреб дорівнює 300 т. Фактично на зазначені потреби використано 500 т. Перевищення

фактичного використання нафти на власні технологічні потреби понад нормативні обсяги становить 200 т (500 - 300). Норматив плати за користування надрами для видобування нафти (до одиниці видобутку) становить 1,64 грн./т. Плата за перевищення використання нафти для власних технологічних потреб понад нормативні обсяги справляється в подвійному розмірі.

Розв'язок. Сума плати за користування надрами, яка включається до валових витрат виробництва:

$$100000 \text{ т} \cdot 1,64 \text{ грн./т} - (200 \text{ т} \cdot 1,64 \text{ грн./т}) = 163672 \text{ грн.}$$

Сума плати, яка сплачується за рахунок прибутку, що залишається в розпорядженні підприємства:

$$200 \text{ т} \cdot 1,64 \text{ грн./т} \cdot 2 = 656 \text{ грн.}$$

Плата за користування надрами для видобування нафти за звітний рік становить 164328 грн. (656 грн. + 163672 грн.).

Нараховано за попередній період – 120000 грн.

Підлягає сплаті за звітний період – 44328 грн. (164328 - 120000). У тому числі підлягає стягненню з прибутку, що залишається у розпорядженні підприємства – 656 грн.

Задача 5. Гірничодобувне підприємство веде розробку родовища природного газу. Для даного родовища постановою Кабінету Міністрів України встановлена квота (граничний обсяг видобутку) в обсязі 500000 тис. м³ на рік. Фактичний обсяг видобування газу за звітний рік становить 550000 тис. м³. Перевищення встановленої квоти становить 50000 тис. м³ (550000 - 500000). Базовий норматив плати при видобуванні природного газу становить 0,67 грн./тис. м³. Плата за перевищення встановленої квоти справляється в подвійному розмірі.

Розв'язок. Сума додаткової плати за видобування газу обсягом понад установлену квоту:

$$50000 \text{ тис. м}^3 \cdot 0,67 \text{ грн./тис. м}^3 = 33500 \text{ грн.}$$

Сума плати за користування надрами при видобуванні газу, яка включається до валових витрат виробництва: 50000 тис. м³ · 0,67 грн./тис. м³ - 33500 тис. грн. = 335000 грн.

Сума плати, яка сплачується за рахунок прибутку, що залишається у розпорядженні підприємства:

$$50000 \text{ тис. м}^3 \cdot 0,67 \text{ грн./тис. м}^3 \cdot 2 = 67000 \text{ грн.}$$

Загальна сума плати за користування надрами становить 402000

грн. (335000 грн. + 67000 грн.).

Нараховано за попередній період 300000 грн.

Підлягає сплаті за звітний рік 102000 грн. (402000 - 300000). У тому числі підлягає стягненню з прибутку, що залишається в розпорядженні підприємства – 67000 грн.

Задача 6. Гірничодобувне підприємство веде розробку родовища титанової руди. Для даного родовища (враховуючи обмеженість його запасів) постановою Уряду встановлена квота (граничний обсяг видобутку) в обсязі 1250 тис. м³ на рік. За звітний рік обсяг фактично погашених у надрах запасів титанових руд становить 1343,75 тис. м³. Фактичний обсяг видобутку за рік становить 1312,5 тис. м³. Перевищення встановленої квоти дорівнює 62,5 тис. м³ (1312,5 - 1250,0). Базовий норматив плати при видобуванні титанових руд (до одиниці погашених у надрах запасів) становить 0,32 грн./т. Плата за перевищення обсягів видобутку понад установлену квоту справляється в подвійному розмірі. Коефіцієнт до нормативу плати (для титанової руди) 0,3. Згідно з даними матеріалами ДКЗ при затвердженні запасів на даному родовищі об'ємна маса титанової руди становить 1,6 т/м³.

Розв'язок. Для обчислення плати за користування надрами для видобування титанової руди обсяги встановленої квоти, погашених (видобутих) запасів титанової руди, визначені в тис. м³, необхідно перерахувати в тонни:

➤ обсяг установленої квоти (граничний обсяг видобутку) становить 2000000 т (1250 тис. куб. м x 1,6 т/куб. м);

➤ обсяг фактично погашених титанових руд – 2150000 т (1343,75 тис. м³ · 1,6 т/м³);

➤ обсяг фактично видобутих титанових руд – 2100000 т (1312,5 тис. м³ · 1,6 т/м³);

➤ перевищення обсягу фактично видобутих титанових руд над обсягом встановленої квоти – 100000 т (2100000 т - 2000000 т).

Сума плати, обчислена, виходячи з обсягу фактично погашених титанових руд, становить:

$$2150000 \text{ т} \cdot 0,32 \text{ грн./т} \cdot 0,3 = 206400 \text{ грн.}$$

Сума додаткової плати за видобування титанових руд понад установлену квоту становить: 100000 т · 0,32 грн./т · 0,3 = 9600 грн.

Сума плати за користування надрами, яка включається до валових витрат виробництва: $206400 \text{ грн.} - 9600 \text{ грн.} = 196800 \text{ грн.}$

Сума плати, яка сплачується за рахунок прибутку, що залишається в розпорядженні підприємств:

$$100000 \text{ т} \cdot 0,32 \text{ грн./т} \cdot 0,3 \cdot 2 = 19200 \text{ грн.}$$

Загальна сума плати за користування надрами становить 216000 грн. (196800 грн. + 19 200 грн.).

Нараховано за 9 місяців поточного року 150000 грн.

Підлягає сплаті за IV квартал поточного року 66000 грн. (216000 грн. - 150000).

У тому числі підлягає стягненню з прибутку, що залишається в розпорядженні підприємства – 19200 грн.

Задача 7. Цементний завод веде розробку родовища сировини для виготовлення цементу – вапняку. Обсяг погашення балансових запасів за звітний період становить 105000 т. Обсяг погашення позабалансових запасів склав 10400 т. Базовий норматив плати до одиниці погашених в надрах запасів вапняку 0,19 грн./т. Понижувальний коефіцієнт до базового нормативу 0,3. Коефіцієнт при погашенні позабалансових запасів 0,5.

Розв'язок. а). Плата за користування надрами для видобування вапняку з балансових запасів: $105000 \text{ т} \cdot 0,19 \text{ грн./т} \cdot 0,3 = 5985 \text{ грн.}$

б). Плата за користування надрами для видобування вапняку з позабалансових запасів: $10400 \text{ т} \cdot 0,19 \text{ грн./т} \cdot 0,3 \cdot 0,5 = 296 \text{ грн.}$

в). Плата за користування надрами для видобування вапняку з балансових і позабалансових запасів (сумарна): $5985 \text{ грн.} + 296 \text{ грн.} = 6281 \text{ грн.}$ Нараховано за попередній період 3000 грн. Підлягає сплаті за звітний квартал 3281 грн. (6281 - 3000).

Задача 8. Об'єднання санаторно-курортних установ на дільниці Сакська N 1 Сакського родовища підземних вод за період з початку року видобуло 145758 м^3 мінеральної води, з якої 138458 м^3 використано як лікувальні питні і 7300 пішло на скид без використання. Фактичний дебіт (видобуток за добу) склав 399 м^3 за добу. Категорія родовища – III. Розрахунок ведеться з обсягу використання мінеральної води для внутрішнього застосування (норматив $3,0 \text{ грн./м}^3$) в обсязі 138458 метрів. Квота видобутку 140000 метрів. З початку року внесено плати за користування надрами для видобування мінеральної води

311530,5 грн., у тому числі до Державного бюджету 124612,2 грн. і місцевого бюджету 186918,3 грн.

Розв'язок. 1. Визначаємо суму плати за період з початку року, виходячи з диференційованих нормативів:

$$138\,458\text{ м}^3 \cdot 3,0\text{ грн./м}^3 = 415374\text{ грн.}$$

2. Плата, що включається до валових витрат виробництва, 415374 грн.

3. Плата за обсяги видобутої мінеральної води 415374 грн., у тому числі:

а) до Державного бюджету: $(415374\text{ грн.} \cdot 40 / 100) = 166149,6$ грн.

б) до місцевого бюджету: $(415374\text{ грн.} \cdot 60 / 100) = 249224,4$ грн.

4. Підлягає сплаті за звітний квартал:

$$(415374\text{ грн.} - 311530,5\text{ грн.}) = 103843,5\text{ грн.},$$

у тому числі:

а) до Державного бюджету: $(166149,6\text{ грн.} - 124612,2\text{ грн.}) = 41537,4\text{ грн.};$

б) до місцевого бюджету: $(249224,4\text{ грн.} - 186918,3\text{ грн.}) = 62306,1\text{ грн.}$

Задача 9. Санаторій «Квітка Полонини» на дільниці Голубинська Голубинського родовища мінеральних підземних вод (вода «Лужанська») за період з початку року видобув 8705 м³-мінеральної води, з якої пішло на промисловий розлив 5505 м³, для внутрішнього застосування 223 м³ і зовнішнього 2012 м³, 965 м³ пішло на скид без використання. Фактичний видобуток складає 23,84 м³ за добу. Родовище належить до І-категорії (унікальних вод). Розрахунок ведеться з обсягу використання мінеральної води окремо для промислового розливу (норматив 9,0 грн./куб. м) з лікувальною метою для внутрішнього вживання (норматив 4,5 грн./ м³) та зовнішнього застосування (норматив 3,0 грн./ м³) – усього 7740 м³; квота видобутку 7500 м³. З початку року внесено плати за користування надрами для видобування мінеральної води 40938,4 грн., у тому числі до Державного бюджету 16375,4 грн. і місцевого бюджету 24563 грн.

Розв'язок. 1. Визначаємо суму плати за період з початку року, виходячи з диференційованих нормативів: $(5505\text{ м}^3 \cdot 9,0\text{ грн./м}^3) +$

$(223 \text{ м}^3 \cdot 4,5 \text{ грн./ м}^3) + (2012 \text{ м}^3 \cdot 3,0 \text{ грн./ м}^3) = (49545,0 \text{ грн.} + 1003,5 \text{ грн.} + 6036,0 \text{ грн.}) = 56584,5 \text{ грн.}$

2. Визначаємо обсяг мінеральних підземних вод, видобутих понад квоту за період з початку року: $(7740 \text{ м}^3 - 7500 \text{ м}^3) = 240 \text{ м}^3$.

3. Визначаємо середньозважений норматив плати за мінеральну воду, яка видобувається понад квоту: $(56584,50 \text{ грн.} / 7740 \text{ м}^3) = 7,31 \text{ грн./ м}^3$.

4. Визначаємо суму плати за перевищення видобутку понад установлену квоту за період з початку року: $(240 \text{ м}^3 \cdot 7,31 \text{ грн./ м}^3) = 1754,4 \text{ грн.}$

5. Визначаємо суму плати, що включається до валових витрат виробництва: $(56584,5 \text{ грн.} - 1754,4 \text{ грн.}) = 54830,1 \text{ грн.}$

6. Визначаємо суму плати, що сплачується за рахунок прибутку: $(1754,4 \text{ грн.} \cdot 2) = 3508,8 \text{ грн.}$

7. Усього плата за обсяги видобутої мінеральної підземної води за період з початку року складе: $(54830,1 \text{ грн.} + 3508,8 \text{ грн.}) = 58338,9 \text{ грн.,}$

у тому числі:

а) до Державного бюджету: $(58338,9 \text{ грн.} \cdot 40 / 100) = 23335,56 \text{ грн.};$

б) до місцевого бюджету: $(58338,9 \text{ грн.} \cdot 60 / 100) = 35003,34 \text{ грн.}$

8. Підлягає сплаті за звітний квартал: $(58338,9 \text{ грн.} - 40938,4 \text{ грн.}) = 17400,5 \text{ грн.,}$

у тому числі:

а) до Державного бюджету: $(23335,56 \text{ грн.} - 16375,4 \text{ грн.}) = 6960,16 \text{ грн.};$

б) до місцевого бюджету: $(35003,34 \text{ грн.} - 24563 \text{ грн.}) = 10440,34 \text{ грн.}$

Задача 10. Золотодобувне підприємство веде розробку підземним способом корінного родовища золоторудної сировини. Обсяг видобутку з початку року (за I і II квартали) становить:

на першій ділянці – 30 000 т,

на другій ділянці – 20 000 т.

Середній вміст золота:

на першій ділянці – 5,5 г/т,

на другій ділянці – 10,1 г/т.

Норматив плати за одиницю видобутку золоторудної сировини:

на першій ділянці – 0,50 грн./т,

на другій ділянці – 1,92 грн./т.

Розв'язок. а). Плата за користування надрами для видобування золоторудної сировини з першої ділянки родовища:

$$30\ 000\ \text{т} \cdot 0,50\ \text{грн./т} = 15\ 000\ \text{грн.}$$

б). Плата за користування надрами для видобування золоторудної сировини з другої ділянки родовища:

$$20\ 000\ \text{т} \cdot 1,92\ \text{грн./т} = 38\ 400\ \text{грн.}$$

в). Сумарна плата за видобування золоторудної сировини в цілому по родовищу:

$$15\ 000\ \text{грн.} + 38\ 400\ \text{грн.} = 53\ 400\ \text{грн.}$$

Нараховано за попередній період (I квартал) 23 400 грн.

Підлягає сплаті за II квартал: $53\ 400\ \text{грн.} - 23\ 400\ \text{грн.} = 30\ 000\ \text{грн.}$

Задача 11. Золотодобувне підприємство веде відкритим способом розробку розсипного родовища золоторудної сировини. Обсяг видобутку з початку року (за I і II квартали) становить: $12\ 000\ \text{м}^3$. Середній вміст золота: 5,2 г/т. Об'ємна маса золоторудної сировини: $1,80\ \text{т/м}^3$. Норматив плати за одиницю видобутку золоторудної сировини: 2,49 грн./т.

Розв'язок. Плата за користування надрами для видобування золоторудної сировини з родовища:

$$12\ 000\ \text{м}^3 \cdot 1,80\ \text{т/м}^3 \cdot 2,49\ \text{грн./т} = 53\ 784\ \text{грн.}$$

Нараховано за попередній період (I квартал): 26 430 грн.

Підлягає сплаті за II квартал: $53\ 784\ \text{грн.} - 26\ 430\ \text{грн.} = 27\ 354\ \text{грн.}$

ДОДАТКИ

Додаток А

Вихідні дані для розрахунку

Варіант 1	Об'єкт	Ресурс Р₁	Ресурс Р₂	Ресурс Р₃
	Вірогідність оцінки	0,15	0,07	0,02
	A	28	34	1500
	B	15	35	2400
	C	10	47	300
	D	0	58	1500
Варіант 2	Об'єкт	Ресурс Р₁	Ресурс Р₂	Ресурс Р₃
	Вірогідність оцінки	0,15	0,07	0,02
	A	30	69	2400
	B	13	35	300
	C	47	45	1500
	D	35	46	2400
Варіант 3	Об'єкт	Ресурс Р₁	Ресурс Р₂	Ресурс Р₃
	Вірогідність оцінки	0,15	0,07	0,02
	A	45	57	300
	B	47	70	1500
	C	58	122	2400
	D	69	23	300
Варіант 4	Об'єкт	Ресурс Р₁	Ресурс Р₂	Ресурс Р₃
	Вірогідність оцінки	0,15	0,07	0,02
	A	34	244	1500
	B	35	132	2400
	C	47	145	300
	D	58	308	1500
Варіант 5	Об'єкт	Ресурс Р₁	Ресурс Р₂	Ресурс Р₃
	Вірогідність оцінки	0,15	0,07	0,02
	A	69	466	2400
	B	35	577	300
	C	45	450	1500
	D	46	355	2400
Варіант 6	Об'єкт	Ресурс Р₁	Ресурс Р₂	Ресурс Р₃
	Вірогідність оцінки	0,15	0,07	0,02
	A	57	250	300
	B	70	367	1500
	C	122	354	2400
	D	23	455	300
Варіант 7	Об'єкт	Ресурс Р₁	Ресурс Р₂	Ресурс Р₃

Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
	A	244	570	1500
	B	132	690	2400
	C	145	788	300
	D	308	460	1500
Варіант 8	Об'єкт	Ресурс Р₁	Ресурс Р₂	Ресурс Р₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
	A	466	370	2400
	B	577	1200	300
	C	450	670	1500
	D	355	780	2400
Варіант 9	Об'єкт	Ресурс Р₁	Ресурс Р₂	Ресурс Р₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
	A	250	500	300
	B	367	590	1500
	C	354	890	2400
	D	455	900	1500
Варіант 10	Об'єкт	Ресурс Р₁	Ресурс Р₂	Ресурс Р₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
	A	144	1200	2400
	B	255	347	300
	C	360	469	1500
	D	400	700	2400

Додаток Б

Визначення оптимального терміну експлуатації родовищ
корисних копалин

Запаси, 10 ⁶ т	Середній термін експлуатації, (років)	Варіація терміну експлуатації, (років)	Середня виробнича потужність, (тон в день)	Варіація виробничої потужності, (тон в день)
0,1	3,5	3-4,5	80	65-100
1,0	6,5	5,5-7,5	450	400-500
5	9,5	8-11,5	1500	1250-1800
10	11,5	9,5-14	2500	2100-3000
25	14	12-17	5000	4200-6000
50	17	14-21	8400	7000-10000
100	21	17-25	14000	11500-17000
250	26	22-31	27500	23000-32500
350	28	24-33	35000	30000-42000

500	31	26-37	46000	39000-55000
700	33	28-40	60000	50000-72000
1000	36	30-44	80000	65000-95000

Додаток В

Вихідні дані для розрахунку запасів

Варіант 1

№ з/п	Запаси, млн. т	Вміст корисного компоненту, %	Інвестиції, млн. дол.	Експлуатаційні витрати, млн. дол.
1	496,80	53,00	124,35	243,50
2	112,30	52,00	27,20	125,75
3	323,90	42,00	260,20	786,23
4	82,60	56,20	35,40	243,00
5	79,20	52,00	37,12	129,20
6	124,50	40,80	120,10	450,32
7	468,10	53,00	350,25	1005,26
8	60,60	58,04	25,10	260,3
9	71,50	57,00	100,30	240,25
10	116,40	53,70	125,55	300,20
11	190,3	54,00	142,00	323,05
12	230,5	52,00	235,20	980,56
13	110,6	54,00	150,32	280,25
14	176,9	55,8	200,30	560,50
15	190,6	53,50	105,25	450,26
16	250,5	48,9	167,50	560,25
17	235,2	50,2	243,20	240,26
18	350,5	50,5	356,35	450,20
19	200,1	43,5	105,23	380,90
20	139,6	46,7	240,56	200,30
21	159,8	52,3	142,00	223,05
22	160,4	55,4	135,20	180,56
23	270,0	53,4	250,32	380,25
24	250,9	49,7	200,30	260,50
25	150,30	49,6	115,7	200,7
26	110,0			

Варіант 2

№ з/п	Запаси, млн. т	Вміст корисного компоненту, %	Інвестиції, млн. дол.	Експлуатаційні витрати, млн. дол.
1	596,80	55,00	442,00	1523,05
2	312,30	42,00	335,20	980,56
3	210,90	42,00	250,32	780,25
4	182,60	50,20	200,30	560,50
5	70,20	52,00	105,25	450,26
6	120,50	480,80	167,50	560,25
7	168,10	53,00	243,20	740,26
8	10,60	55,04	56,35	150,20
9	55,50	45,00	105,23	380,90
10	220,40	53,70	240,56	200,30
11	150,30	49,6	300,00	168,9
12	230,5	52,00	235,20	380,56
13	110,6	54,00	150,32	280,25
14	176,9	55,8	200,30	560,50
15	190,6	53,50	105,25	450,26
16	250,5	48,9	167,50	560,25
17	235,2	50,2	243,20	240,26
18	350,5	50,5	356,35	650,20
19	200,1	43,5	105,23	380,90
20	139,6	46,7	240,56	200,30
21	159,8	52,3	142,00	223,05
22	160,4	55,4	135,20	180,56
23	270,0	53,4	250,32	380,25
24	250,9	49,7	200,30	260,50
25	150,30	49,6	115,7	200,7
26	110,0			

Варіант 3

№ з/п	Запаси, млн. т	Вміст корисного компоненту, %	Інвестиції, млн. дол.	Експлуатаційні витрати, млн. дол.
1	662,80	53,00	124,35	523,05
2	250,30	42,00	167,20	280,56
3	240,90	52,00	260,20	780,25
4	282,60	53,20	135,40	560,50
5	95,20	32,00	37,12	250,26
6	138,50	40,80	120,10	560,50

7	168,10	53,00	350,25	740,26
8	100,60	54,04	25,10	150,20
9	171,50	32,00	100,30	380,90
10	116,40	53,70	125,55	300,30
11	150,30	49,6	98,00	130,00
12	596,80	55,00	442,00	1523,05
13	312,30	42,00	335,20	980,56
14	210,90	42,00	250,32	780,25
15	182,60	50,20	200,30	560,50
16	70,20	52,00	105,25	450,26
17	120,50	40,80	167,50	560,25
18	168,10	53,00	243,20	740,26
19	10,60	55,04	56,35	150,20
20	55,50	45,00	105,23	380,90
21	220,40	53,70	240,56	200,30
22	150,30	49,6	300,00	168,9
23	230,5	52,00	235,20	380,56
24	596,80	55,00	442,00	1523,05
25	312,30	42,00	335,20	980,56
26	210,90			

Варіант 4

№ з/п	Запаси, млн. т	Вміст корисного компоненту, %	Інвестиції, млн. дол.	Експлуатаційні витрати, млн. дол.
1	600,80	33,00	142,00	243,50
2	112,30	32,00	135,20	125,75
3	323,90	42,00	250,32	786,23
4	82,60	20,20	200,30	243,00
5	79,20	32,00	105,25	129,20
6	124,50	30,80	167,50	450,32
7	468,10	43,00	243,20	1005,26
8	0,60	44,04	56,35	260,3
9	71,50	32,00	105,23	240,25
10	116,40	53,70	240,56	300,20
11	190,3	54,00	142,00	323,05
12	230,5	52,00	235,20	980,56
13	110,6	54,00	150,32	280,25
14	176,9	55,8	200,30	560,50
15	190,6	53,50	105,25	450,26

16	250,5	48,9	167,50	560,25
17	235,2	50,2	243,20	240,26
18	350,5	50,5	356,35	450,20
19	200,1	43,5	105,23	380,90
20	139,6	46,7	240,56	200,30
21	159,8	52,3	142,00	223,05
22	160,4	55,4	135,20	180,56
23	270,0	53,4	250,32	380,25
24	250,9	49,7	200,30	260,50
25	150,30	49,6	115,7	200,7
26	90,30	50,6		

Варіант 5

№ з/п	Запаси, млн. т	Вміст корисного компоненту, %	Інвестиції, млн. дол.	Експлуатаційні витрати, млн. дол.
1	50,80	23,00	150	523,05
2	11,30	32,00	39	980,56
3	503,90	32,00	425	780,25
4	182,60	20,20	204	560,50
5	180,20	22,00	300	450,26
6	125,50	30,80	206	560,25
7	468,10	43,00	780	1740,26
8	100,60	54,04	115	550,20
9	171,50	32,00	230	580,90
10	116,40	33,70	156	800,30
11	496,80	53,00	124,35	243,50
12	112,30	52,00	27,20	125,75
13	323,90	42,00	260,20	786,23
14	82,60	56,20	35,40	243,00
15	79,20	52,00	37,12	129,20
16	124,50	40,80	120,10	450,32
17	468,10	53,00	350,25	1005,26
18	60,60	58,04	25,10	260,3
19	71,50	57,00	100,30	240,25
20	116,40	53,70	125,55	300,20
21	190,3	54,00	142,00	323,05
22	230,5	52,00	235,20	980,56
23	110,6	54,00	150,32	280,25
24	176,9	55,8	200,30	560,50

25	190,6	53,50	105,25	450,26
26	250,5	48,9		

Варіант 6

№ з/п	Запаси, млн. т	Вміст корисного компоненту, %	Інвестиції, млн. дол.	Експлуатаційні витрати, млн. дол.
1	496,80	47,00	150	750,25
2	112,30	52,00	39	179,50
3	323,90	52,00	425	975,26
4	82,60	30,20	204	860,24
5	79,20	42,00	300	1005,63
6	124,50	30,80	206	580,50
7	468,10	43,00	780	1200,50
8	0,60	54,04	115	450,80
9	71,50	32,00	230	758,30
10	116,40	33,70	156	750,56
11	10,60	55,04	56,35	150,20
12	55,50	45,00	105,23	380,90
13	220,40	53,70	240,56	200,30
14	150,30	49,6	300,0	168,9
15	230,5	52,00	235,20	380,56
16	110,6	54,00	150,32	280,25
17	176,9	55,8	200,30	560,50
18	190,6	53,50	105,25	450,26
19	250,5	48,9	167,50	560,25
20	235,2	50,2	243,20	240,26
21	350,5	50,5	356,35	650,20
22	200,1	43,5	105,23	380,90
23	139,6	46,7	240,56	200,30
24	159,8	52,3	142,00	223,05
25	160,4	55,4	135,20	180,56
26	270,0	53,4	250,32	380,25
27	150,30	49,6		

Варіант 7

№ з/п	Запаси, млн. т	Вміст корисного компоненту, %	Інвестиції, млн. дол.	Експлуатаційні витрати, млн. дол.
1	50,80	53,00	142,00	750,25
2	11,30	32,00	135,20	579,50

3	503,90	42,00	250,32	975,26
4	182,60	50,20	200,30	860,24
5	180,20	32,00	105,25	1205,63
6	125,50	40,80	167,50	580,50
7	468,10	53,00	243,20	1200,50
8	100,60	54,04	56,35	450,80
9	171,50	32,00	105,23	458,30
10	116,40	53,70	240,56	750,56
11	95,20	32,00	37,12	250,26
12	138,50	40,80	120,10	560,25
13	168,10	53,00	350,25	740,26
14	100,60	54,04	25,10	150,20
15	171,50	32,00	100,30	380,90
16	116,40	53,70	125,55	300,30
17	150,30	49,6	98,00	130,00
18	596,80	55,00	442,00	1523,05
19	312,30	42,00	335,20	980,56
20	210,90	42,00	250,32	780,25
21	182,60	50,20	200,30	560,50
22	70,20	52,00	105,25	450,26
23	120,50	40,80	167,50	560,25
24	168,10	53,00	243,20	740,26
25	10,60	55,04	56,35	150,20
26	55,50	45,00	105,23	380,90
27	220,40	53,70	240,56	200,30
28	150,30	49,6		

Варіант 8

№ з/п	Запаси, млн. т	Вміст корисного компоненту, %	Інвестиції, млн. дол.	Експлуатаційні витрати, млн. дол.
1	756,80	43,00	150	243,50
2	212,30	52,00	39	125,75
3	323,90	52,00	425	786,23
4	82,60	52,20	204	643,00
5	233,20	35,00	300	1029,20
6	145,50	47,80	206	650,32
7	468,10	52,00	780	1005,26
8	863,60	54,04	115	460,3
9	571,50	42,00	230	840,25

10	116,40	57,70	156	300,20
11	600,80	33,00	142,00	243,50
12	112,30	32,00	135,20	125,75
13	323,90	42,00	250,32	786,23
14	82,60	50,20	200,30	243,00
15	79,20	42,00	105,25	129,20
16	124,50	50,80	167,50	450,32
17	468,10	43,00	243,20	1005,26
18	140,60	44,04	56,35	260,3
19	171,50	32,00	105,23	240,25
20	116,40	53,70	240,56	300,20
21	90,3	54,00	142,00	323,05
22	230,5	52,00	235,20	980,56
23	110,6	54,00	150,32	280,25
24	176,9	55,8	200,30	560,50
25	190,6	53,50	105,25	450,26
26	150,30	49,6		

Варіант 9

№ з/п	Запаси, млн. т	Вміст корисного компоненту, %	Інвестиції, млн. дол.	Експлуатаційні витрати, млн. дол.
1	756,80	53,00	142,00	243,50
2	212,30	32,00	135,20	525,75
3	323,90	42,00	250,32	786,23
4	82,60	50,20	200,30	843,00
5	233,20	32,00	105,25	829,20
6	145,50	40,80	167,50	650,32
7	468,10	53,00	243,20	905,26
8	863,60	54,04	56,35	460,3
9	571,50	42,00	105,23	840,25
10	116,40	53,70	240,56	600,20
11	323,90	52,00	425	786,23
12	182,60	52,20	204	643,00
13	233,20	35,00	300	1029,20
14	145,50	47,80	206	650,32
15	468,10	52,00	780	1005,26
16	863,60	54,04	115	460,3
17	571,50	42,00	230	840,25
18	116,40	57,70	156	300,20

19	640,80	53,00	142,00	243,50
20	212,30	42,00	135,20	125,75
21	323,90	42,00	250,32	786,23
22	82,60	50,20	200,30	243,00
23	79,20	42,00	105,25	129,20
24	124,50	50,80	167,50	450,32
25	468,10	44,00	243,20	1005,26
26	150,30	49,6		

Варіант 10

№ з/п	Запаси, млн. т	Вміст корисного компоненту, %	Інвестиції, млн. дол.	Експлуатаційні витрати, млн. дол.
1	496,80	53,00	142,00	243,50
2	112,30	32,00	135,20	525,75
3	323,90	42,00	250,32	786,23
4	82,60	50,20	200,30	843,00
5	79,20	32,00	105,25	829,20
6	124,50	40,80	167,50	650,32
7	468,10	53,00	243,20	905,26
8	0,60	54,04	56,35	460,3
9	71,50	32,00	105,23	840,25
10	116,40	53,70	240,56	600,20
11	150,30	49,6	179,0	270,9
12	65,80	53,00	142,00	243,50
13	155,30	32,00	135,20	525,75
14	375,90	42,00	250,32	786,23
15	382,60	50,20	200,30	843,00
16	579,20	32,00	105,25	829,20
17	564,50	40,80	167,50	650,32
18	468,10	53,00	243,20	905,26
19	50,60	54,04	56,35	460,3
20	111,50	32,00	105,23	840,25
21	116,40	53,70	240,56	600,20
22	82,60	50,20	200,30	243,00
23	79,20	42,00	105,25	129,20
24	124,50	50,80	167,50	450,32
25	468,10	44,00	243,20	1005,26
26	140,60	49,04	56,35	260,3
27	150,3	49,6		

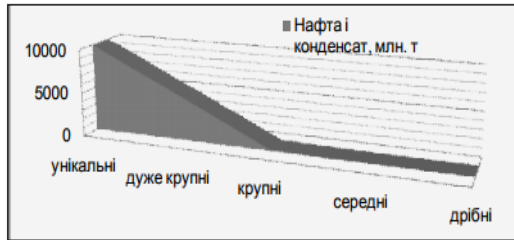


Рисунок 1 - Градація родовищ нафти і конденсату за розмірами запасів

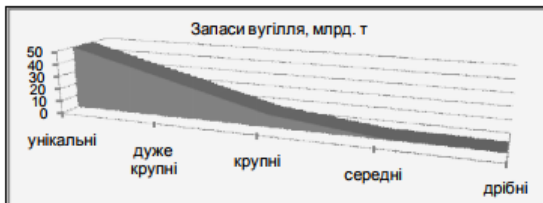


Рисунок 2 - Градація родовищ вугілля за розмірами запасів

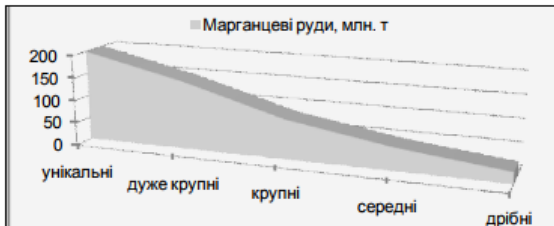


Рисунок 3 - Градація родовищ марганцевих руд за розмірами запасів

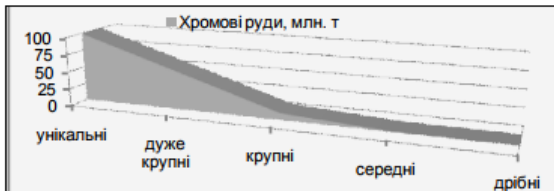


Рисунок 4 - Градація родовищ хромових руд за розмірами запасів

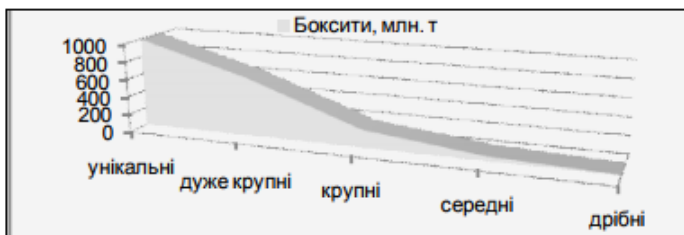


Рисунок 5 - Градація родовищ бокситів за розмірами запасів

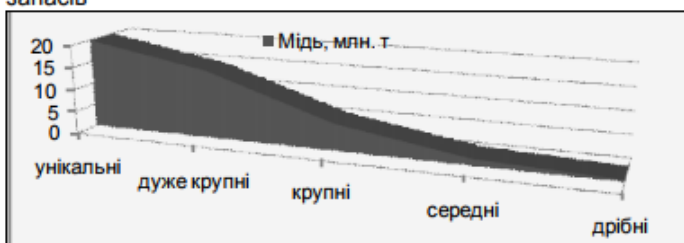


Рисунок 6 - Градація родовищ міді за розмірами запасів

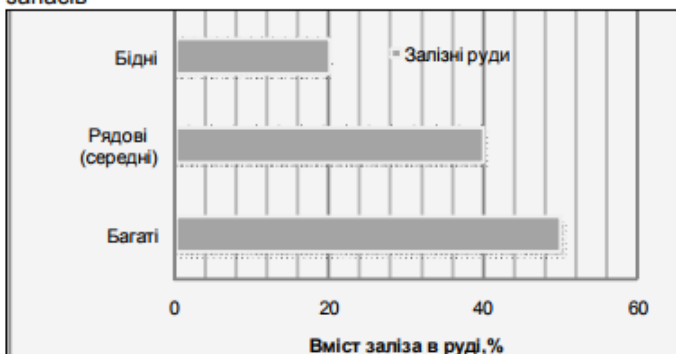


Рисунок 7 - Характеристика залізних руд за якістю

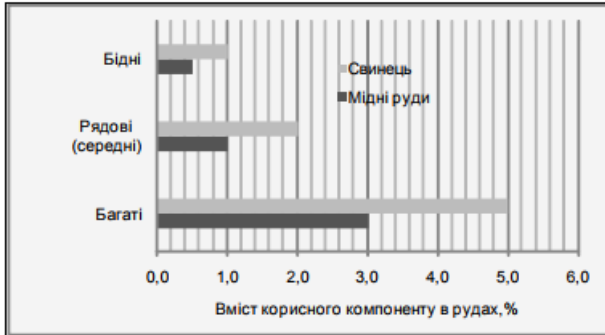


Рисунок 8 - Характеристика свинцевих і мідних руд за якістю



Рисунок 9 - Характеристика золоторудних родовищ за якістю

Додаток Д

Вихідні дані для розрахунку товарної вартості прогнозних ресурсів і запасів

Варіант 1. Визначити вартість запасів кам'яного вугілля в надрах для родовища простої геологічної будови (1 групи складності) із наступною структурою запасів: $A+B+C_1=6,5$ млн. т; $C_2=2$ млн. т.

Градація родовищ корисних копалин за розмірами запасів

Корисні копалини	Запаси родовищ				
	унікальні	дуже крупні	крупні	середні	дрібні
Вугілля, млрд. т	>50	10-50	1-10	0,1-1	0,05-0,1

Значення коефіцієнту приведення вартості запасів і ресурсів до вартості товарної продукції K_1

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_1		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,0008	0,002	0,0024
P_2	0,007	0,017	0,0204
P_1	0,0095	0,023	0,0276
C_2	0,0135	0,033	0,0396
$A+B+C_1$	0,0195	0,048	0,0576

Значення коефіцієнту приведення попередньо оцінених запасів і ресурсів до запасів промислових категорій K_2

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_2		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,03	0,07	0,2
P_2	0,36	0,4	0,5
P_1	0,7	0,75	0,8
$A+B+C_1$	0,9	0,92	0,95

Значення коефіцієнту вилучення та втрат сировини при видобуванні, збагаченні та транспортуванні K_3

Корисні копалини	Значення коефіцієнту K_3
Вугілля	0,85

Варіант 2. Визначити вартість запасів кам'яного вугілля в надрах для родовища простої геологічної будови (2 групи складності) із наступною структурою запасів: $A+B+C_1=0,4$ млн. т; $C_2=0,5$ млн. т.

Градація родовищ корисних копалин за розмірами запасів

Корисні копалини	Запаси родовищ				
	унікальні	дуже крупні	крупні	середні	дрібні
Вугілля, млрд. т	>50	10-50	1-10	0,1-1	0,05-0,1

Значення коефіцієнту приведення вартості запасів і ресурсів до вартості товарної продукції K_1

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_1		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,0008	0,002	0,0024
P_2	0,007	0,017	0,0204
P_1	0,0095	0,023	0,0276
C_2	0,0135	0,033	0,0396
$A+B+C_1$	0,0195	0,048	0,0576

Значення коефіцієнту приведення попередньо оцінених запасів і ресурсів до запасів промислових категорій K_2

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_2		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,03	0,07	0,2
P_2	0,36	0,4	0,5
P_1	0,7	0,75	0,8
$A+B+C_1$	0,9	0,92	0,95

Значення коефіцієнту вилучення та втрат сировини при видобуванні, збагаченні та транспортуванні K_3

Корисні копалини	Значення коефіцієнту K_3
Вугілля	0,85

Варіант 3. Визначити вартість запасів хромових руд в надрах для родовища складної геологічної будови (2 групи складності) із наступною структурою запасів: $A+B+C_1=4,5$ млн. т; $C_2=2$ млн. т.

Градація родовищ корисних копалин за розмірами запасів

Корисні копалини	Запаси родовищ				
	унікальні	дуже крупні	крупні	середні	дрібні
Хромові руди, млн. т	>100	10-100	1-10	0,1-1	<0,1

Значення коефіцієнту приведення вартості запасів і ресурсів до вартості товарної продукції K_1

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_1		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,006	0,008	0,014
P_2	0,051	0,074	0,097
P_1	0,068	0,091	0,12
C_2	0,088	0,111	0,15
$A+B+C_1$	0,128	0,151	0,2

Значення коефіцієнту приведення попередньо оцінених запасів і ресурсів до запасів промислових категорій K_2

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_2		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,03	0,07	0,2
P_2	0,36	0,4	0,5
P_1	0,7	0,75	0,8
$A+B+C_1$	0,9	0,92	0,95

Значення коефіцієнту вилучення та втрат сировини при видобуванні, збагаченні та транспортуванні K_3

Корисні копалини	Значення коефіцієнту K_3
Вугілля	0,80

Варіант 4. Визначити вартість запасів марганцевих руд в надрах для родовища простої геологічної будови (1 групи складності) із наступною структурою запасів: $A+B+C_1=26$ млн. т; $C_2=53$ млн. т.

Градація родовищ корисних копалин за розмірами запасів

Корисні копалини	Запаси родовищ				
	унікальні	дуже крупні	крупні	середні	дрібні
Марганцеві руди, млн. т	>200	100-200	75-100	25-75	<25

Значення коефіцієнту приведення вартості запасів і ресурсів до вартості товарної продукції K_1

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_1		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,006	0,008	0,014
P_2	0,051	0,074	0,097
P_1	0,068	0,091	0,12
C_2	0,088	0,111	0,15
$A+B+C_1$	0,128	0,151	0,2

Значення коефіцієнту приведення попередньо оцінених запасів і ресурсів до запасів промислових категорій K_2

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_2		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,03	0,07	0,2
P_2	0,36	0,4	0,5
P_1	0,7	0,75	0,8
$A+B+C_1$	0,9	0,92	0,95

Значення коефіцієнту вилучення та втрат сировини при видобуванні, збагаченні та транспортуванні K_3

Корисні копалини	Значення коефіцієнту K_3
Вугілля	0,72

Варіант 5. Визначити вартість запасів марганцевих руд в надрах для родовища дуже складної геологічної будови (3 групи складності) із наступною структурою запасів: $A+B+C_1=16$ млн. т; $C_2=4$ млн. т.

Градація родовищ корисних копалин за розмірами запасів

Корисні копалини	Запаси родовищ				
	унікальні	дуже крупні	крупні	середні	дрібні
Марганцеві руди, млн. т	>200	100-200	75-100	25-75	<25

Значення коефіцієнту приведення вартості запасів і ресурсів до вартості товарної продукції K_1

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_1		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,006	0,008	0,014
P_2	0,051	0,074	0,097
P_1	0,068	0,091	0,12
C_2	0,088	0,111	0,15
$A+B+C_1$	0,128	0,151	0,2

Значення коефіцієнту приведення попередньо оцінених запасів і ресурсів до запасів промислових категорій K_2

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_2		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,03	0,07	0,2
P_2	0,36	0,4	0,5
P_1	0,7	0,75	0,8
$A+B+C_1$	0,9	0,92	0,95

Значення коефіцієнту вилучення та втрат сировини при видобуванні, збагаченні та транспортуванні K_3

Корисні копалини	Значення коефіцієнту K_3
Вугілля	0,72

Варіант 6. Визначити вартість запасів бокситів в надрах для родовища простої геологічної будови (1групи складності) із наступною структурою запасів: $A+B+C_1=160$ млн. т; $C_2=200$ млн. т.

Градація родовищ корисних копалин за розмірами запасів

Корисні копалини	Запаси родовищ				
	унікальні	дуже крупні	крупні	середні	дрібні
Боксити, млн. т	>1000	1000-300	100-300	100-10	<10

Значення коефіцієнту приведення вартості запасів і ресурсів до вартості товарної продукції K_1

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_1
P_3	0,014
P_2	0,1
P_1	0,123
C_2	0,138
$A+B+C_1$	0,273

Значення коефіцієнту приведення попередньо оцінених запасів і ресурсів до запасів промислових категорій K_2

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_2		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,03	0,07	0,2
P_2	0,36	0,4	0,5
P_1	0,7	0,75	0,8
$A+B+C_1$	0,9	0,92	0,95

Значення коефіцієнту вилучення та втрат сировини при видобуванні, збагаченні та транспортуванні K_3

Корисні копалини	Значення коефіцієнту K_3
Вугілля	0,80

Варіант 7. Визначити вартість запасів плавикового шпату в надрах для родовища дуже складної геологічної будови (3 групи складності) із наступною структурою запасів: $A+B+C_1=1,4$ млн. т; $C_2=0,5$ млн. т.

Градація родовищ корисних копалин за розмірами запасів

Корисні копалини	Запаси родовищ				
	унікальні	дуже крупні	крупні	середні	дрібні
Плавииковий шпат, млн. т	>10	7-10	5-7	2-5	<2

Значення коефіцієнту приведення вартості запасів і ресурсів до вартості товарної продукції K_1

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_1		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,016	0,02	0,024
P_2	0,358	0,476	0,571
P_1	0,433	0,576	0,696
C_2	0,493	0,656	0,796
$A+B+C_1$	0,583	0,776	0,946

Значення коефіцієнту приведення попередньо оцінених запасів і ресурсів до запасів промислових категорій K_2

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_2		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,03	0,07	0,2
P_2	0,36	0,4	0,5
P_1	0,7	0,75	0,8
$A+B+C_1$	0,9	0,92	0,95

Значення коефіцієнту вилучення та втрат сировини при видобуванні, збагаченні та транспортуванні K_3

Корисні копалини	Значення коефіцієнту K_3
Вугілля	0,80

Варіант 8. Визначити вартість запасів свинцевих руд в надрах для родовища дуже складної геологічної будови (3 групи складності) із наступною структурою запасів: $A+B+C_1=0,4$ млн. т; $C_2=0,5$ млн. т.

Градація родовищ корисних копалин за розмірами запасів

Корисні копалини	Запаси родовищ				
	унікальні	дуже крупні	крупні	середні	дрібні
Свинцеві руди, млн. т	>3	3-2	1-2	0,5-1	<0,5

Значення коефіцієнту приведення вартості запасів і ресурсів до вартості товарної продукції K_1

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_1		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,008	0,012	0,016
P_2	0,104	0,128	0,176
P_1	0,126	0,157	0,32
C_2	0,144	0,181	0,35
$A+B+C_1$	0,186	0,237	0,42

Значення коефіцієнту приведення попередньо оцінених запасів і ресурсів до запасів промислових категорій K_2

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_2		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,03	0,07	0,2
P_2	0,36	0,4	0,5
P_1	0,7	0,75	0,8
$A+B+C_1$	0,9	0,92	0,95

Значення коефіцієнту вилучення та втрат сировини при видобуванні, збагаченні та транспортуванні K_3

Корисні копалини	Значення коефіцієнту K_3
Вугілля	0,60

Варіант 9. Визначити вартість запасів свинцевих руд в надрах для родовища складної геологічної будови (2 групи складності) із наступною структурою запасів $A+B+C_1=7,8$ млн. т; $C_2=5,3$ млн. т.

Градація родовищ корисних копалин за розмірами запасів

Корисні копалини	Запаси родовищ				
	унікальні	дуже крупні	крупні	середні	дрібні
Свинцеві руди, млн. т	>10	5-10	1-5	0,5-1	<0,5

Значення коефіцієнту приведення вартості запасів і ресурсів до вартості товарної продукції K_1

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_1		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,008	0,012	0,016
P_2	0,104	0,128	0,176
P_1	0,126	0,157	0,32
C_2	0,144	0,181	0,35
$A+B+C_1$	0,186	0,237	0,42

Значення коефіцієнту приведення попередньо оцінених запасів і ресурсів до запасів промислових категорій K_2

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_2		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,03	0,07	0,2
P_2	0,36	0,4	0,5
P_1	0,7	0,75	0,8
$A+B+C_1$	0,9	0,92	0,95

Значення коефіцієнту вилучення та втрат сировини при видобуванні, збагаченні та транспортуванні K_3

Корисні копалини	Значення коефіцієнту K_3
Вугілля	0,60

Варіант 10. Визначити вартість запасів нікелевих руд в надрах для родовища складної геологічної будови (2 групи складності) із наступною структурою запасів: $A+B+C_1=3,1$ млн. т; $C_2=1,4$ млн. т.

Градація родовищ корисних копалин за розмірами запасів

Корисні копалини	Запаси родовищ				
	унікальні	дуже крупні	крупні	середні	дрібні
Нікелеві руди, млн. т	>5	2-5	1-2	0,1-1	<0,1

Значення коефіцієнту приведення вартості запасів і ресурсів до вартості товарної продукції K_1

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_1		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,008	0,012	0,016
P_2	0,104	0,128	0,176
P_1	0,126	0,157	0,32
C_2	0,144	0,181	0,35
$A+B+C_1$	0,186	0,237	0,42

Значення коефіцієнту приведення попередньо оцінених запасів і ресурсів до запасів промислових категорій K_2

Категорія запасів і ресурсів	Значення коефіцієнту K_2		
	мінімальне	середнє	максимальне
P_3	0,03	0,07	0,2
P_2	0,36	0,4	0,5
P_1	0,7	0,75	0,8
$A+B+C_1$	0,9	0,92	0,95

Значення коефіцієнту вилучення та втрат сировини при видобуванні, збагаченні та транспортуванні K_3

Корисні копалини	Значення коефіцієнту K_3
Вугілля	0,60

Додаток Е

Вихідні дані для підрахунку запасів у блоках

Варіант 1. Оконтурювання родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 4,5 м; бортовий вміст (*мінімальний вміст корисного компонента в пробі*) – 5,5 %. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %	№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %
1	10,3	2,7	11	11,0	4,0
2	8,6	4,1	12	9,4	4,1
3	7,4	3,0	13	8,6	4,2

4	5,5	4,9	14	7,4	3,9
5	8,2	2,6	15	5,5	4,5
6	6,4	3,7	16	6,6	4,6
7	8,9	5,2	17	5,8	2,9
8	7,3	5,3	18	4,4	5,0
9	8,9	2,1	19	4,0	5,6
10	12,3	3,6	20	3,9	5,9

Варіант 2. Оконтурювання родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 4,0 м; бортовий вміст – 5,5 %. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %	№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %
1	4,5	5,5	11	6,5	4,1
2	3,1	6,7	12	4,5	3,6
3	3,4	4,3	13	5,0	3,8
4	5,1	3,5	14	5,5	4,3
5	6,2	3,0	15	5,5	4,9
6	5,8	2,9	16	3,2	6,1
7	4,3	5,7	17	4,0	5,8
8	4,1	5,6	18	3,5	5,7
9	5,6	4,2	19	4,0	5,3
10	4,8	4,0	20	4,5	5,2

Варіант 3. Оконтурювання родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 4,2 м; бортовий вміст – 5,2 %. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %	№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %
1	10,3	2,7	11	11,0	4,0
2	8,6	4,1	12	9,4	4,1
3	7,4	3,0	13	8,6	4,2
4	5,5	4,9	14	7,4	3,9
5	8,2	2,6	15	5,5	4,5
6	6,4	3,7	16	6,6	4,6
7	8,9	5,2	17	5,8	2,9

8	7,3	5,3	18	4,4	5,0
9	8,9	2,1	19	4,0	5,6
10	12,3	3,6	20	3,9	5,9

Варіант 4. Оконтурування родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 4,7 м; бортовий вміст – 5,0 %. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %	№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %
1	4,5	5,5	11	6,5	4,1
2	3,1	6,7	12	4,5	3,6
3	3,4	4,3	13	5,0	3,8
4	5,1	3,5	14	5,5	4,3
5	6,2	3,0	15	5,5	4,9
6	5,8	2,9	16	3,2	6,1
7	4,3	5,7	17	4,0	5,8
8	4,1	5,6	18	3,5	5,7
9	5,6	4,2	19	4,0	5,3
10	4,8	4,0	20	4,5	5,2

Варіант 5. Оконтурування родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 3,2 м; бортовий вміст – 6,1 %. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %	№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %
1	10,3	2,7	11	11,0	4,0
2	8,6	4,1	12	9,4	4,1
3	7,4	3,0	13	8,6	4,2
4	5,5	4,9	14	7,4	3,9
5	8,2	2,6	15	5,5	4,5
6	6,4	3,7	16	6,6	4,6
7	8,9	5,2	17	5,8	2,9
8	7,3	5,3	18	4,4	5,0
9	8,9	2,1	19	4,0	5,6
10	12,3	3,6	20	3,9	5,9

Варіант 6. Оконтурування родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 4,0 м; бортовий вміст – 6,3 %. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %	№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %
1	4,5	5,5	11	6,5	4,1
2	3,1	6,7	12	4,5	3,6
3	3,4	4,3	13	5,0	3,8
4	5,1	3,5	14	5,5	4,3
5	6,2	3,0	15	5,5	4,9
6	5,8	2,9	16	3,2	6,1
7	4,3	5,7	17	4,0	5,8
8	4,1	5,6	18	3,5	5,7
9	5,6	4,2	19	4,0	5,3
10	4,8	4,0	20	4,5	5,2

Варіант 7. Оконтурування родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 3,2 м; бортовий вміст – 6,1 %. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %	№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %
1	10,3	2,7	11	11,0	4,0
2	8,6	4,1	12	9,4	4,1
3	7,4	3,0	13	8,6	4,2
4	5,5	4,9	14	7,4	3,9
5	8,2	2,6	15	5,5	4,5
6	6,4	3,7	16	6,6	4,6
7	8,9	5,2	17	5,8	2,9
8	7,3	5,3	18	4,4	5,0
9	8,9	2,1	19	4,0	5,6
10	12,3	3,6	20	3,9	5,9

Варіант 8. Оконтурування родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини

прийнята 2,8 м; бортовий вміст – 7,0 %. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %	№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %
1	4,5	5,5	11	6,5	4,1
2	3,1	6,7	12	4,5	3,6
3	3,4	4,3	13	5,0	3,8
4	5,1	3,5	14	5,5	4,3
5	6,2	3,0	15	5,5	4,9
6	5,8	2,9	16	3,2	6,1
7	4,3	5,7	17	4,0	5,8
8	4,1	5,6	18	3,5	5,7
9	5,6	4,2	19	4,0	5,3
10	4,8	4,0	20	4,5	5,2

Варіант 9. Оконтурювання родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 3,2 м; бортовий вміст – 6,1 %. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %	№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %
1	10,3	2,7	11	11,0	4,0
2	8,6	4,1	12	9,4	4,1
3	7,4	3,0	13	8,6	4,2
4	5,5	4,9	14	7,4	3,9
5	8,2	2,6	15	5,5	4,5
6	6,4	3,7	16	6,6	4,6
7	8,9	5,2	17	5,8	2,9
8	7,3	5,3	18	4,4	5,0
9	8,9	2,1	19	4,0	5,6
10	12,3	3,6	20	3,9	5,9

Варіант 10. Оконтурювання родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 2,8 м; бортовий вміст – 7,0 %. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %	№ блоку	Потужність тіла корисної копалини, м	Вміст корисного компоненту, %
1	4,5	5,5	11	6,5	4,1
2	3,1	6,7	12	4,5	3,6
3	3,4	4,3	13	5,0	3,8
4	5,1	3,5	14	5,5	4,3
5	6,2	3,0	15	5,5	4,9
6	5,8	2,9	16	3,2	6,1
7	4,3	5,7	17	4,0	5,8
8	4,1	5,6	18	3,5	5,7
9	5,6	4,2	19	4,0	5,3
10	4,8	4,0	20	4,5	5,2

Питання гарантованого рівня знань

1. Актуальність вивчення дисципліни «Економічна геологія».
2. Об'єкт, предмет, цілі та задачі дисципліни.
3. Методи вивчення економічної геології.
4. Поняття про вартісну оцінку запасів, ресурсів та геолого-економічний аналіз.
5. Експлуатаційний стан родовищ корисних копалин України.
6. Стан геолого-економічної оцінки мінерально-сировинного комплексу України.
7. Нормативно-правове забезпечення ГЕО.
8. Ідентифікація запасів і ресурсів корисних копалин згідно з міжнародним кодом.
9. Первинна, повторна, додаткова експертизи.
10. Методичні аспекти виконання ГЕО.
11. Кондиції на мінеральну сировину: попередні, тимчасові, постійні, оперативні, технологічні.
12. Коефіцієнт рентабельності гірничодобувного підприємства.
13. Балансові та позабалансові запаси корисних копалин та їх підрахунок.
14. Вартісна оцінка надр та її різновиди.
15. Методи вартісної оцінки.
16. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин.
17. Економічна класифікація корисних копалин.

18. Способи підрахунку запасів: мета, завдання, операції, одиниці розмірності, різновиди способів, розрахункові формули.
19. Етапи освоєння родовищ твердих корисних копалин.
20. Особливості розрахунку поточних витрат.
21. Розрахунок поточних витрат та оцінки вартості родовища.
22. Поняття про втрати твердих корисних копалин.
23. Класифікація втрат твердих корисних копалин.
24. Методи визначення розмірів втрат і збіднювання.
25. Сучасний стан гірничо-рудних підприємств та їх проблематика.
26. Методи оцінки конкурентоспроможності підприємства.
27. Сутність та види ризику гірничо-рудних підприємств.
28. Розрахунок ризику.
29. Фактори впливу на довкілля при використанні надр.
30. Еколого-геологічні дослідження територій.
31. Економічна оцінка збитків від використання надр.

Рекомендована та базова література

1. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр / Постанова Кабінету Міністрів України від 05.05.1997 р. № 432. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/432-97-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.04.2024).
2. Методичні вказівки щодо геолого-економічної переоцінки родовищ твердих корисних копалин, запаси яких були апробовані або затверджені раніше / Наказ ДКЗ України № 5/1 від 10.01.2013 р. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/FN016797> (дата звернення: 01.04.2024).
3. Методичні рекомендації щодо змісту, оформлення й порядку подання на розгляд Державної комісії по запасах корисних копалин матеріалів геолого-економічних оцінок родовищ металічних і неметалічних корисних копалин / Наказ ДКЗ України № 293 від 21.07.2015 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0293339-15#Text> (дата звернення: 01.04.2024).
4. Курило М. М., Андрєєва О. О. Економічна геологія : методичні рекомендації до виконання практичних робіт для

студентів геологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Київ : Ніка-Центр, 2014. - 104 с.

5. Податковий кодекс України. *Відомості Верховної Ради України*, 2011. № 13–14; № 15–16; № 17 (зі змінами і доповненнями за 2024 рр.).

6. Положення про порядок проведення державної експертизи та оцінки запасів корисних копалин / Постанова КМ України від 22.12.1994 р. № 865 (зі змінами й доповненнями, внесеними постановою Кабінету Міністрів України від 27.08.97 № 927; від 04.10.2000 № 1512, від 25.10.2002 № 1595). Київ. 1994. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/865-94-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.04.2024).

7. Методика визначення вартості запасів і ресурсів корисних копалин родовища або ділянки надр, що надаються у користування / Постанова КМУ від 25.08.2004, № 1117. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1117-2004-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.04.2024).

8. Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин. Київ : ДКЗ та ДГСУ України. 06.10.2009 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0981-09#Text> (дата звернення: 01.04.2024).

9. Кодекс України про надра. *Відомості Верховної Ради*. 1994. N 36. 340 с.

10. Основи економічної геології : навчальний посібник / Коржнев М. М., Михайлов В. А., Міщенко В. С., Плотников О. В. та ін. Київ : «Логос». 2006. 223 с.

Допоміжна

1. Металічні і неметалічні корисні копалини України. Том 1. Металічні корисні копалини / Гурський Д. С., Єсипчук К. Ю., Калінін В. І. та ін. Київ. – Львів : Вид-во «Центр Європи», 2006. 739 с.

2. Закон України «Про запобігання фінансовій катастрофі та створення передумов для економічного зростання в Україні». *Відомості Верховної Ради України*, 2014. № 20–21. Стаття 745.

3. Андрєєва О. О. Оцінка бентонітових родовищ України за допомогою бальної шкали. *Вісник Київського національного*

університету імені Тараса Шевченка. *Геологія*. Випуск 49. 2009. С. 65–68.

4. Вельмер Ф. В. Экономические оценки месторождений. Киев : Логос, 2001.

5. Курило М. М., Андреева О. О. Визначення перспективності вітчизняних родовищ та рудопроявів бентоніту на основі регресійного аналізу. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*. Випуск 40. 2007. С. 11–14.

6. Темченко О. А. Оцінка діяльності гірничорудних підприємств при формуванні їх конкурентних позицій з урахуванням ризиків. *Economics and management of enterprises*, №3-4, 2015. С. 80–83 с.

Інформаційні ресурси

1. Курило М. М., Андреева О. О. Економічна геологія : Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів геологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Київ : Ніка-Центр, 2014. 104 с. URL: http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/method_econom_geology.pdf (дата звернення: 01.04.2024).

2. Курило М. М. Робоча програма навчальної дисципліни економічна геологія. URL: http://www.geol.univ.kiev.ua/docs/programs/econom_geology.pdf (дата звернення: 01.04.2024).

3. Державний комітет статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 01.04.2024).

4. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/> (дата звернення: 01.04.2024).

5. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6. URL: <http://www.lib.rv.ua/> (дата звернення: 01.04.2024).

6. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://nuwm.edu.ua/naukovabiblioteka> http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php (дата звернення: 01.04.2024).