

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
геологічний факультет

ЕКОНОМІЧНА ГЕОЛОГІЯ

**Методичні рекомендації до виконання практичних робіт
для студентів геологічних спеціальностей
вищих навчальних закладів**

Київ
Ніка-Центр
2014

УДК 502(075.8)+553
ББК 26.34

Рецензенти:

Коржнев М.М., доктор геол.-мін.наук, професор
Плотніков О.В, докт. геол. наук, професор

*Рекомендовано до друку Вченою радою геологічного факультету
(протокол №11 від 24 червня 2014року)*

Курило М.М., Андрєєва О.О.

Економічна геологія: Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів геологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. - К.: Ніка-Центр, 2014.- 104 с.

ISBN

Запропоновано комплекс завдань до практичних робіт, спрямований на покращення якості оволодіння теоретичними знаннями та набуття студентами практичних навичок у вивченні дисципліни «Економічна геологія».

**УДК 502(075.8)+553
ББК 26.34**

© М.М.Курило, О.О.Андрєєва, 2014
© Київський національний університет
імені Тараса Шевченка, 2014

ISBN

ВСТУП

Навчальний курс «Економічна геологія» має на меті формування у фахівців з вищою освітою необхідних знань та вмінь із геолого-економічної оцінки родовищ корисних копалин та геологічного простору; методів та інструментів державного регулювання використання надр; економічної оцінки екологічних збитків на об'єктах надрокористування.

Завданням курсу «Економічна геологія» є:

- вивчення економічних аспектів надрокористування при оцінках родовищ корисних копалин і геологічного простору;
- засвоєння методів ефективного управління процесами надрокористування.

Предметом є сучасні методи та інструменти геолого-економічного вивчення надр (родовищ корисних копалин). Курс забезпечує знання про об'єкти, задачі і методи економічних оцінок в геології: геолого-економічної оцінки мінеральних ресурсів, геологічного простору, еколого-геологічні дослідження та економічні оцінки збитків від використання надр. Розглядаються етапи і стадії геологічного, техніко-економічного вивчення надр; чинники, які визначають промислову цінність родовищ і ділянок надр. Проводиться ознайомлення студентів з основними інструментами та нормативними документами, які діють в геологічній галузі у сфері державного управління надрокористуванням.

Окрім лекцій навчальним планом передбачено проведення практичних робіт, метою яких є закріплення теоретичного матеріалу та набуття практичних навичок у користуванні сучасними способами підрахунку запасів родовищ корисних копалин; сучасними підходами і методами економічної оцінки родовищ корисних копалин; а також визначенні фінансових показників при оцінках об'єктів надрокористування із врахуванням специфічних ризиків гірничого бізнесу.

Вихідними матеріалами для виконання лабораторних робіт є довідкові видання та чинні нормативні документи Державної служби геології та надр України та Державної комісії України по запасах корисних копалин, Інструкції із застосування Класифікації

запасів і ресурсів корисних копалин, Збірники укрупнених кошторисних норм на геологорозвідувальні роботи та ін.

Методичні вказівки включають 6 тем і відповідних завдань, які розраховані на 14 годин практичних робіт (7 практичних):

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

2. Використання регресійного та кореляційного аналізу при геолого-економічній оцінці прогнозних і перспективних ресурсів

3. Оцінка геологічних ризиків та розрахунок товарної вартості корисних копалин в надрах із використанням перевідних коефіцієнтів

4. Ранжування об'єктів мінерально-сировинної бази за критеріями, які визначають промислову цінність родовищ корисних копалин

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

6. Визначення головних параметрів корисних копалин для підрахунку запасів

7. Визначення доходу та обґрунтування ціни на мінеральну сировину при оцінках родовищ

В наступних назвах теми відповідають темам визначеним у навчальній програмі курсу, кількість практичних відповідає кількості годин передбачених програмою.

ТЕМА: ЕТАПИ І СТАДІЇ ГЕОЛОГІЧНОГО ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ВИВЧЕННЯ НАДР

Практична 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.

Проведення геологорозвідувальних робіт на кожній стадії супроводжується певними ризиками, які за своїм 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. [1]

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, 1.2.

Таблиця 1.1 - Вихідні дані для порівняльної оцінки

Об'єкт оцінки	Варіант оцінки запасів/ресурсів	Кількість запасів/ресурсів, млн. т (Q)	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
Середньоочікувана 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 $S^2 = \sum (Q_i - K)^2 P_i$	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

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.

Завдання.

1. Визначити найбільш перспективні об'єкти для проведення подальших ГРР із поданого переліку ділянок надр.

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.

Вихідні дані для розрахунку

Варіант 1	Об'єкт	Ресурси P ₁	Ресурси P ₂	Ресурси P ₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
1	A	28	34	1500
	B	15	35	2400
	C	10	47	300
	D	0	58	1500

Варіант 2	Об'єкт	Ресурси P ₁	Ресурси P ₂	Ресурси P ₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
2	A	30	69	2400
	B	13	35	300
	C	47	45	1500
	D	35	46	2400

Варіант 3	Об'єкт	Ресурси P ₁	Ресурси P ₂	Ресурси P ₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
3	A	45	57	300
	B	47	70	1500
	C	58	122	2400
	D	69	23	300

Варіант 4	Об'єкт	Ресурси P ₁	Ресурси P ₂	Ресурси P ₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
4	A	34	244	1500
	B	35	132	2400
	C	47	145	300
	D	58	308	1500

Варіант 5	Об'єкт	Ресурси P ₁	Ресурси P ₂	Ресурси P ₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
5	A	69	466	2400
	B	35	577	300
	C	45	450	1500
	D	46	355	2400

Варіант 6	Об'єкт	Ресурси P ₁	Ресурси P ₂	Ресурси P ₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
6	A	57	250	300
	B	70	367	1500
	C	122	354	2400
	D	23	455	300

Варіант 7	Об'єкт	Ресурси P ₁	Ресурси P ₂	Ресурси P ₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
7	A	244	570	1500
	B	132	690	2400
	C	145	788	300
	D	308	460	1500

Варіант 8	Об'єкт	Ресурси P ₁	Ресурси P ₂	Ресурси P ₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
8	A	466	370	2400
	B	577	1200	300
	C	450	670	1500
	D	355	780	2400

Варіант 9	Об'єкт	Ресурси P ₁	Ресурси P ₂	Ресурси P ₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
9	A	250	500	300
	B	367	590	1500
	C	354	890	2400
	D	455	900	1500

Варіант 10	Об'єкт	Ресурси P ₁	Ресурси P ₂	Ресурси P ₃
Вірогідність оцінки		0,15	0,07	0,02
10	A	144	1200	2400
	B	255	347	300
	C	360	469	1500
	D	400	700	2400

Список рекомендованої літератури: [1], [5], [10].

ТЕМА: ЕТАПИ І СТАДІЇ ГЕОЛОГІЧНОГО ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ВИВЧЕННЯ НАДР

Практична 2. 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.

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 корисної копалини	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 проектів знаходиться над графіком функції). Визначаються також рівняння функції та коефіцієнт кореляції, який визначає, яку частину розподілу можна пояснити за допомогою регресії.

Приклад розрахунку. За допомогою кореляційно-регресійного аналізу було проведено визначення перспективності освоєння об'єктів вітчизняної мінерально-сировинної бази бентонітових глин.

Для оцінки якісної складової перспективності родовищ та проявів бентонітових глин було побудовано діаграми розсіювання та лінії регресії, використовуючи наступні дані: хімічний склад глин із визначеною часткою SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , SO_3 та ін., склад та вміст обмінних катіонів, сумарний вміст монтморилоніту. Найкращими технологічними властивостями відрізняється сировина, яка містить переважно обмінні катіони натрію. Кальцієво-магнієві бентоніти після процесу кальцинування

можуть наближатись за своїми властивостями до природно-натрових.

На рисунку 2.1 побудовані діаграми з нанесеними регресійними прямими для вибірки (усього 31 об'єкт) відомих світових родовищ бентонітових глин. Показані співвідношення показників сумарного вмісту обмінних катіонів та вмісту монтморилоніту в глинах.

Крім цього, було визначено співвідношення сумарного вмісту обмінних катіонів та кількості обмінних катіонів Na, K, Ca, Mg, яка виражається в міліграмм-еквівалентах на 100 г сухої глини. На рисунку 2.2а) побудовано діаграму співвідношення вмісту обмінних катіонів Na та сумарного вмісту обмінних катіонів. На рисунку 2.2б) нанесені співвідношення вмісту обмінних катіонів Na та K та сумарного вмісту обмінних катіонів.

Серед економічних показників особливу увагу приділено інформації щодо виробничих потужностей існуючих та можливих гірничо-видобувних підприємств. Із застосуванням емпіричних правил можливо визначити прогностичні показники виробничих потужностей, від яких залежить і обсяг випущеної продукції.

Важливість цього показника при оцінці родовищ та проявів бентонітових глин пояснюється такими чинниками:

- виробнича потужність підприємства визначається в залежності від наявності запасів бентонітових глин, потреб промисловості у продукції, виробництво якої планується на базі цього родовища;
- виробнича потужність підприємства має вирішальний вплив на обсяги інвестицій та строки будівництва підприємств, а також ефективність капіталовкладень;
- виробнича потужність та кількість запасів визначають термін існування підприємства.

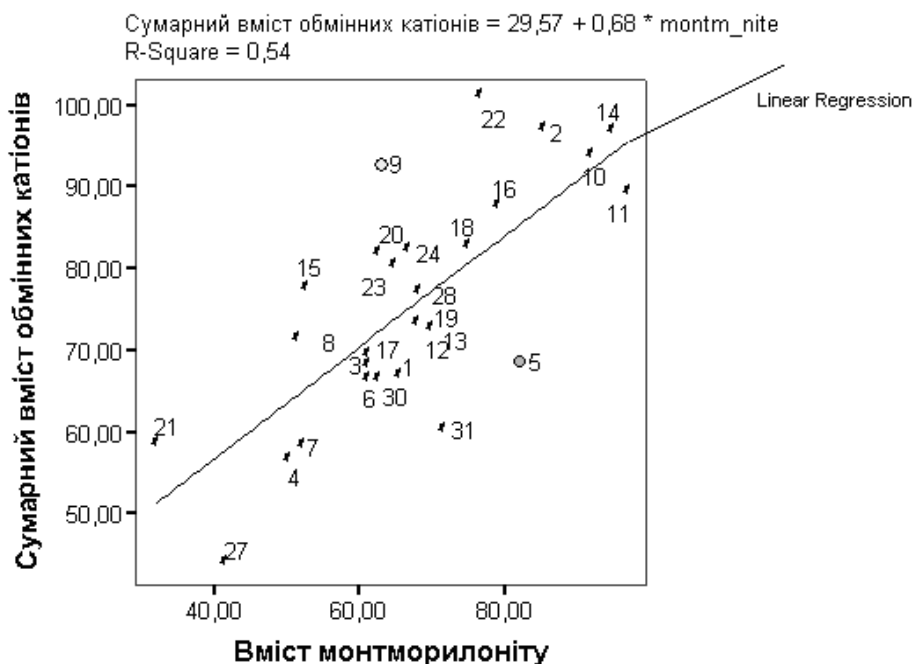
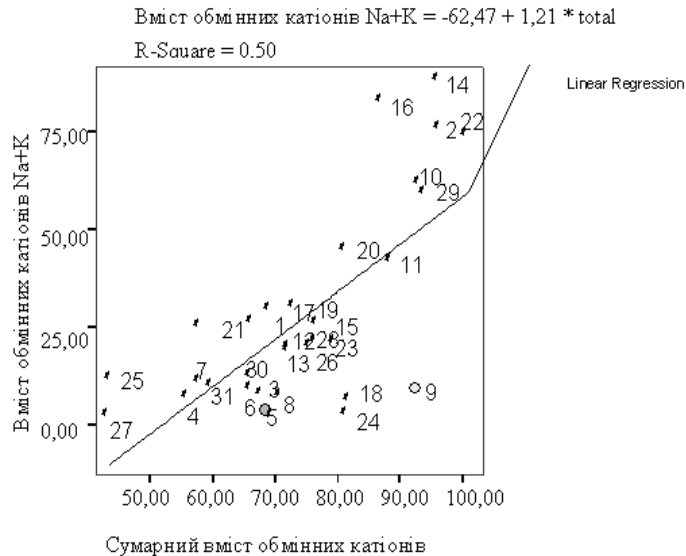
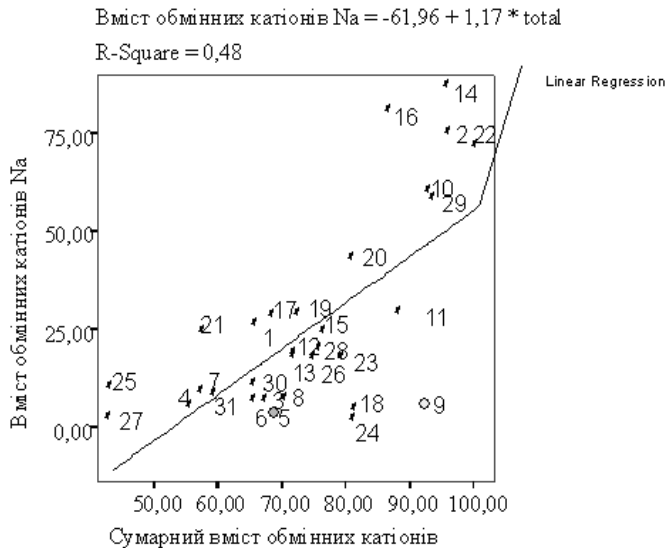


Рисунок 2.1 - Співвідношення показників сумарного вмісту обмінних катіонів та вмісту монтморилоніту в глинах

На рисунку 2.1-2.2 цифрами позначені родовища: 1- Вахрушевське, 2- Первомайське, 3- Кам'янисте, 4- Камалинське, 5- Черкаське, 6- Верхньо-Нурлатське, 7-Біклянське, 8- Бахмутське, 9- Курцівське, 10-11- Таганське, 12- Верхове, 13- Южне, 14- Азкамарське, білі різності, 15-Азкамарське, 16- Огланлі. білі різності, 17- Огланлі.сір.р., 18- Даш-Салахлинське, 19- Сарігюхське, центр., 20- Сарігюхське, Гіланг, 21- Ноємберянське, 22- Цихіс-Убані, аскангель, 23- Ваніс-Кеді, асканглина, 24- Гумбрійське, 25- Чіатурське, 26- Аралі, 27- Вале, 28- Вайомінг, 29- Хамам-Бугаракське, 30- Іштенмезе, 31- Кирджали.



а)

б)

Рисунок 2.2 - Співвідношення вмісту а) обмінних катіонів Na та сумарного вмісту обмінних катіонів в глинах; б) обмінних катіонів Na та K та сумарного вмісту обмінних катіонів

Для даного дослідження вибірка включає, по-перше, відомі родовища бентонітових глин, які розробляються, по-друге, об'єкти вітчизняної мінерально-сировинної бази, для яких підраховані запаси або попередньо визначені прогнозні та перспективні ресурси бентонітових глин. Для всіх вітчизняних родовищ та проявів використовувались проектні значення виробничих потужностей. Співвідношення показників кількості запасів глин та виробничої потужності гірничого підприємства для першої групи родовищ бентоніту показані на рисунку 2.3.

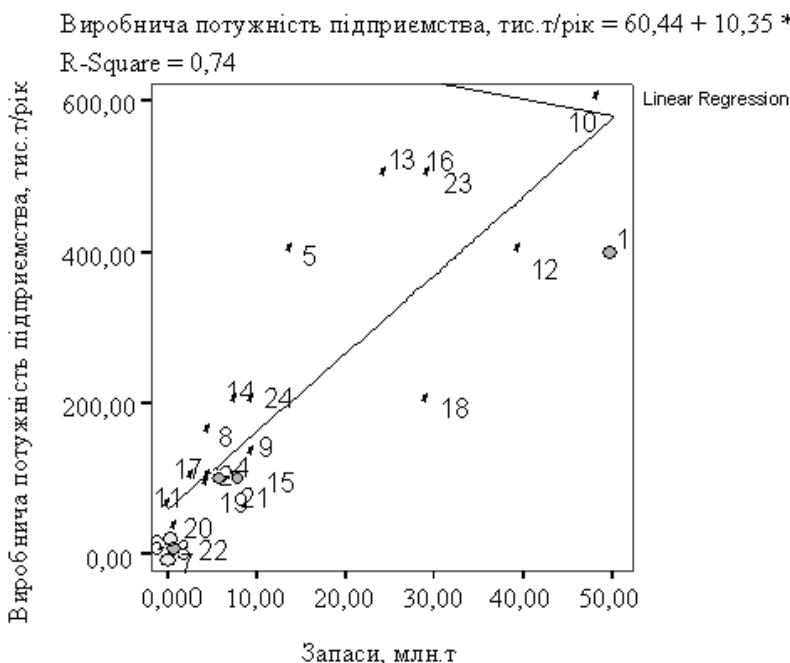


Рисунок 2.3 - Співвідношення показників кількості запасів глин та виробничої потужності гірничого підприємства для відомих світових родовищ. Родовища: 1- Черкаське, 2- Горбське, 3- Кудринське, 4- Григорівське, 5- Огланлі, 6- Пижівське, 7- Курцівське, 8- Гумбрійське, 9- Асканське, 10- Саріюхське, 11- Хандарське, 12- Даш-Салахлинське, 13- Біклянське, 14- Верхне-Нурлатське, 15- Муслюмкінське, 16- Смишляївське, 17- Любинське, 18- Камалинське, 19- Підсинське, 20- Десятий Хутір, 21- Азкамарське, 22- Бешкентське, 23- Келеське, 24- Таганське.

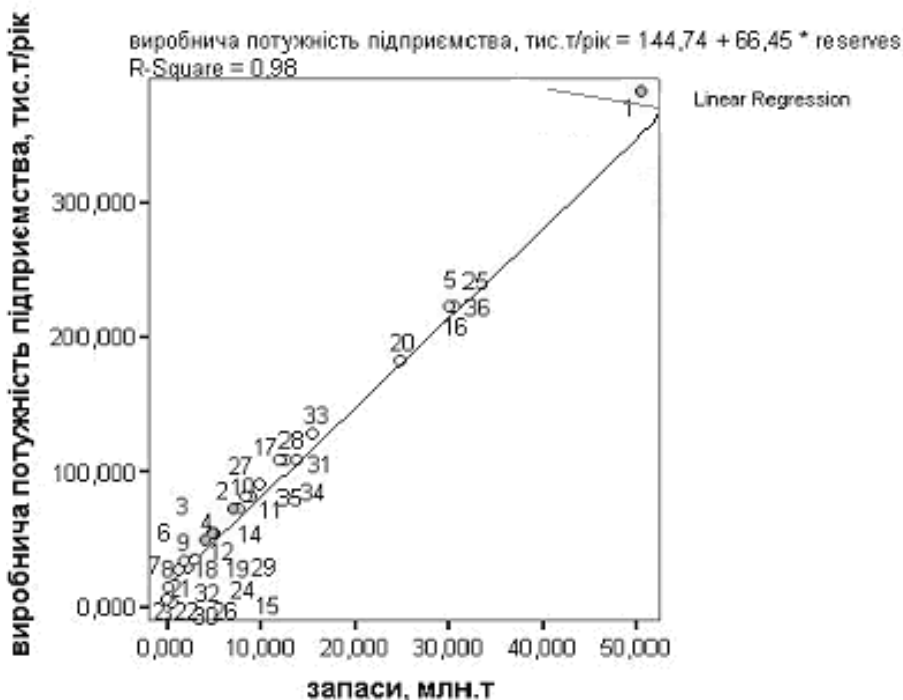


Рисунок 2.4 - Співвідношення показників кількості запасів глин та виробничої потужності гірничого підприємства для вітчизняних родовищ. Родовища і прояви бентонітових глин: 1-Черкаське, 2-Горбське, 3-Кудринське, 4-Григорівське, 5-Ільницьке, 6-Бережанське, 7-Курцівське, 8-Пижівське, 9-Киштинське, 10-Городищенське, 11-Надієвське, 12-Ново-Водолажське, 13-Підгорбське, 14-Пісковське, 15-Почаєвське, 16- Сорищенське, 17- Стулепівське, 18- Осинівське, 19-Линківське, 20-Смереків Камінь+Явір, 21-Смиковецьке, 22-Солоні маки, 23-Золочевське, 24- Великокопанське, 25-Ільчєвське, 26-Копанське, 27-Никифоровське, 28-Лаловське, 29-Новоселицьке, 30-Раздолівське, 31-Онокське, 32-Тячівське, 33-Хижинське, 34-Чабановське, 35-Чернинське, 36-Дроновське.

Таким чином, при проведенні порівняння родовищ та проявів вітчизняної сировинної бази бентонітових глин із відомими родовищами світу із використанням графоаналітичних методів можна зробити висновок, що за співвідношенням показників сумарного вмісту обмінних катіонів та вмісту монтморилоніту в глинах українські родовища знаходяться в перспективній частині графіку, особливо Черкаське та Курцівське. Оскільки переважна частина глин на вітчизняних родовищах є лужноземельними, то за вмістом обмінних катіонів Na вони знаходяться поза перспективною областю, але за сумарним вмістом обмінних катіонів мають позитивне значення. За співвідношенням показників кількості запасів глин та виробничої потужності гірничого підприємства серед вітчизняних родовищ виділяється Черкаське родовище.

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 Тейлора та залежності між терміном розробки запасів та продуктивністю по видобутку (додаток А).

2. Побудувати графіки регресії із визначеними залежностями між геологічними і техніко-економічними показниками (із використанням рекомендацій наведених в таблиці).

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.

Вихідні дані

Варіант 1

№	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

№	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	40,80	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

№	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	560,25
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

№	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

№	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

№	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	300,00	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

№	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

№	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

№	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

№	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	150,30	49,6		

Список рекомендованої літератури: [10], [8].

**ТЕМА: Чинники, які визначають промислову цінність
родовищ корисних копалин**

**Практична 3. 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.

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 [5]. Серед показників, які стосуються власне досліджуваного об'єкту, використовують кількість прогнозних ресурсів та попередньорозвіданих запасів корисних копалин, складність геологічної будови ділянки надр, ступінь геологічного вивчення відповідно до категорій.

Розрахунок товарної вартості прогнозних ресурсів і запасів проводиться за формулою:

$$B = C \cdot M \cdot K_c,$$

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 компоненту, %, 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

Приклад розрахунку. Систематизація та опрацювання зібраного матеріалу дали можливість провести експрес-оцінку вітчизняних родовищ і рудопроявів плавикового шпату за якісними і кількісними параметрами.

Для родовищ плавикового шпату приймалися наступні класифікації родовищ: 1) за величиною запасів: дрібні 0,5–2 млн т, середні – 2–5 млн т, крупні – 5–10 млн т, унікальні – більше 10 млн т; 2) за вмістом корисного компоненту CaF_2 : багаті руди – більше 50 %, середні – 35–50 %, рядові – до 35 %. (табл.3.2)

Вихідними даними для розрахунку вартості родовищ та проявів флюсової сировини є дані Державного балансу запасів корисних копалин, звітної документації по окремим об'єктам дослідження, які характеризуються різним ступенем геологічного,

техніко-економічного вивчення та ступенем підготовленості до промислового освоєння.

Таблиця 3.2 - Значення коефіцієнтів приведення для родовищ плавикового шпату [5]

Категорія прогнозних ресурсів та запасів	Значення коефіцієнтів		
	мінімальне	середнє	максимальне
Значення коефіцієнту K_1			
P_3	0,016	0,020	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 K_2			
P_3	0,030	0,070	0,200
P_2	0,360	0,400	0,500
P_1	0,700	0,750	0,800
$A+B+C$	0,900	0,920	0,950
Значення коефіцієнту K_3			
для всіх категорій	0,800		

Ресурси та запаси родовищ і проявів плавикового шпату на території України належать до різних категорій: запаси Бахтинського родовища обраховані за категоріями C_1 , C_2 , P_1 ; Бахтинського рудного поля – P_1 , P_2 , P_3 ; Покрово-Кириївського родовища – C_1 , C_2 ; Покрово-Кириївської зони в цілому – P_1 , P_2 , P_3 ; ресурси Бобринецького рудопрояву – P_2 , P_3 ; Центрального рудопрояву Суцано-Пержанської зони – P_2 . При їх вивченні розраховувалися різноманітні показники, які часто не співпадають, що, у свою чергу, ускладнює застосування єдиної методики економічної оцінки. Для запасів Бахтинського і Покрово-Кириївського родовищ проводились розрахунки показників економічної ефективності, визначені гірничотехнічні та технологічні особливості їхнього освоєння, тоді як для Бобринецького та Центрального рудопроявів визначені тільки кількість запасів та середні значення вмісту корисних компонентів. Для рудопроявів

Кальміуської зони та зони зчленування Донбасу з Приазовським блоком, як правило, визначені лише площа перспективної території.

За вартістю ресурсів та запасів плавикового шпату найбільш цінним є Бахтинське родовище флюориту, для якого цей показник більший ніж в 3 рази (рис.3.1), ніж для Покрово-Кириївського, що пов'язане з несприятливими гірничо-технічними та гідрогеологічними характеристиками останнього (тому для Покрово-Кириївського родовища розрахунки проводились при мінімальних значеннях коефіцієнтів приведення), а також із значною кількістю запасів Бахтинського родовища.

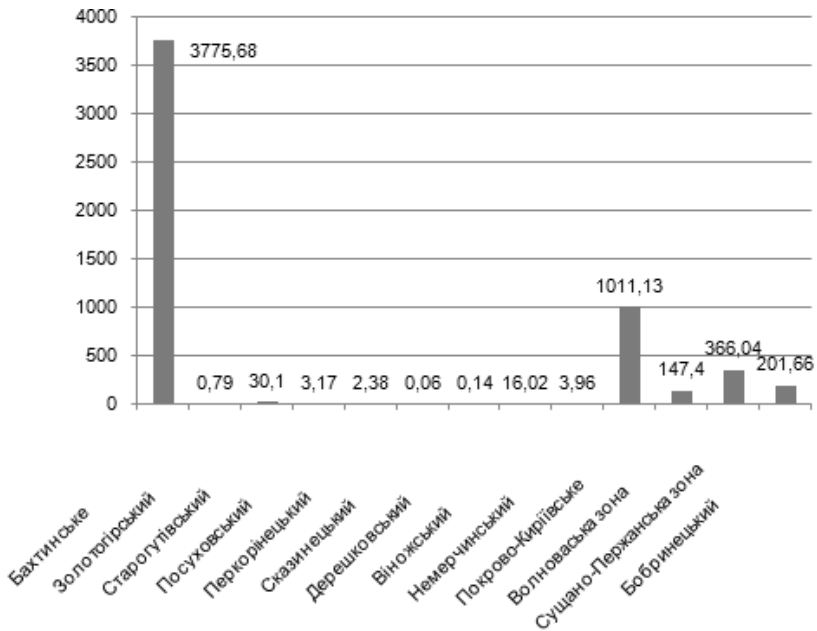


Рисунок 3.1 - Розрахована вартість родовищ та проявів плавикового шпату

Найбільша невизначеність кількісних і якісних характеристик притаманна початковим стадіям оцінки, при тому, що саме вони є визначальними у багатьох випадках. Витрати на ГРП є досить значними і на початкових етапах метою є відбракування об'єктів,

які не мають достатньої цінності для гірничої промисловості, що в свою чергу попередить наступні витрати. Запропонована методика дозволяє визначати вартісні показники ділянок надр на стадіях зйомочних та пошукових робіт і за цим критерієм ранжувати родовища для їх наступного вивчення. За розрахунком, проведеним для вітчизняних проявів і родовищ плавикового шпату встановлено, що максимальний показник вартості мають Бахтинське та Покрово-Кириївське родовища, що пов'язане із ступенем їх геологічного та техніко-економічного вивчення, прояви Бобринецький та Суцано-Пержанська зона.

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).

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 таблиці і додатку.

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

4. Визначити товарну вартість запасів і ресурсів по окремим 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). Рекомендується обґрунтувати висновок щодо промислового значення родовища, яке оцінюється, та факторів, які впливають на це значення.

Вихідні дані

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
$A+B+C$	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

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
$A+B+C$	0,9	0,92	0,95

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

Корисні копалини	Значення коефіцієнта K_3
Вугілля	0,85

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
$A+B+C$	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
Хромові руди	0,80

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
$A+B+C$	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
Марганець	0,72

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
$A+B+C$	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
марганець	0,72

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	300-1000	100-300	10-100	<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
$A+B+C$	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
Боксити	0,80

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
Плавиковий 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
$A+B+C$	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
Плавиковий шпат	0,80

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
Свинець, млн. т	>3	2-3	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
$A+B+C$	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
Свинець	0,6

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
Цинк, 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 коефіцієнта 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
$A+B+C$	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
Цинк	0,6

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
Нікель, 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
$A+B+C$	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
Нікель	0,6

Список рекомендованої літератури: [5-6], [9], [13].

**ТЕМА: Чинники, які визначають промислову цінність родовищ
корисних копалин**

**Практична 4. Ранжування об'єктів мінерально-сировинної
бази за критеріями, які визначають промислову цінність
родовищ корисних копалин**

Метою практичної роботи є засвоєння теоретичних знань про чинники, які визначають промислову цінність родовищ (кількість і концентрація запасів, ресурсів, якісні і технологічні властивості, гірничотехнічні умови розробки, екологічні та географо-економічні умови експлуатації).

Складність формування бази даних та проведення геолого-економічної оцінки мінерально-сировинної бази виникає через несистематизованість інформації, через недостатній ступінь вивчення геологічних об'єктів. А при порівнянні та визначенні перспективних об'єктів та проявів необхідно врахувати, що для їх переважної кількості відомі лише обмежені відомості.

Методика ранжування дозволяє одночасно порівнювати всі об'єкти мінерально-сировинної бази незалежно від ступеня їх вивченості. Ранжування родовищ доцільно проводити за головними факторами, які визначають їх промислову цінність. В першу чергу, це кількість та якість запасів корисних копалин і решта гірничо-геологічних та техніко-технологічних чинників, які в результаті визначають економічну ефективність освоєння родовищ.

Приклад розрахунку. Для оцінки мінерально-сировинної бази бентонітових глин України відбираються параметри, що відомі для всіх родовищ та проявів – це, так звані, основні (геологічні) показники: потужність корисної копалини, глибина її залягання та складність геологічної будови. Для кожного показника умовно проведено градацію за п'ятибальною шкалою (табл.5.1). При виділенні балів для таких показників, як глибина залягання, потужність та запаси корисної копалини, враховуються їх граничні значення (для показника глибина залягання враховується глибина залягання корисної копалини для видобування відкритим способом) та поділяються на рівномірні проміжки. Складність

геологічної будови визначається за класифікацією запасів і ресурсів корисних копалин та також розподіляється за балами, при цьому об'єкти з найбільш складними умовами залягання корисної копалини та об'єкти з не встановленою складністю геологічної будови отримують найменший бал.

Крім того, були вибираються параметри, які є найбільш показовими та важливими при економічній оцінці родовищ в якості додаткових показників. Додатковими ж ці показники вважаються через відсутність такої інформації для повної вибірки об'єктів. Ступінь розвіданості та величина запасів чи ресурсів корисної копалини є головними чинниками освоєння та розробки родовища, а якість бентоніту залежить від вмісту монтморилоніту та кількості Na в обмінному комплексі, тому до додаткових показників була віднесена така характеристика корисної копалини, як його лужність чи лужноземельність, а також бентонітова це глина, бентонітоподібна чи полімінеральна. При проведенні градації показника якісної характеристики корисної копалини найбільша кількість балів присвоюється лужним бентонітам, оскільки така сировина є найбільш якісною, а найменший бал отримують родовища бентонітоподібних та полімінеральних глин.

Для кожного родовища та прояву визначаються бали за вибраними показниками. Після цього підраховується сума балів, за якою визначається перспективність того чи іншого об'єкту. Більша кількість балів визначає більшу перспективність об'єкту.

Для бентонітових родовищ та проявів перспективність визначалась у двох варіантах.

Для першого варіанту, беручи до уваги те, що в базі даних існують родовища та прояви для яких відома мінімальна кількість інформації, враховувались дані, що визначені майже для всіх об'єктів: потужність корисної копалини, глибина її залягання, складність геологічної будови. Фігуративні точки, що відповідають певним родовищам та проявам, на діаграмі розподілилися рівномірно (рис.4.1). Об'єкти, що містяться в верхній частині діаграми, отримали високі бали завдяки незначній глибині залягання корисної копалини, достатній потужності покладів та відносно простій геологічній будові.

Таблиця 4.1 - Показники для розрахунку перспективності родовищ та проявів бентонітових глин

Показник / бали	5	4	3	2	1
Основні показники					
Потужність покладу, м	>10	5-10	2-5	1-2	<1
Глибина залягання покладу, м	<5	5-25	25-50	50-100	>100
Складність геологічної будови, категорія	I	II	II	III	IV
Додаткові показники					
Запаси, млн.т	>25	25-10	10-5	5-1	<1
Якісна характеристика корисної копалини	лужна	лужна та лужно-земельна	лужно-земельна	бентоніто-подібна	полі-мінеральна
Категорія запасів	A+B+C ₁	C ₁	C ₁₋₂	P ₁	P ₁₋₃

Якщо враховувати не лише основні показники, а брати до уваги і такі показники, як якість сировини та запаси родовища, то можна побудувати іншу діаграму (рис.4.2). Для цього підраховується сума балів за основними та додатковими показниками. При цьому оцінка проводиться лише для тих родовищ, для яких всі ці показники відомі - 35 об'єктів. На діаграмі крім зменшення кількості об'єктів спостерігаються і зміни у їх розміщенні. Більша частина точок локалізована в середній частині діаграми, тобто за своїми показниками родовища більш-менш рівнозначні. Зміна розташування деяких точок та їх розміщення у верхній частині діаграми обумовлюється головним чином таким показником, як величина запасів корисної копалини родовища.

Найбільшу кількість балів, а отже і промислову цінність, має Черкаське родовище. Перспективними об'єктами за допомогою

бальної шкали визначені Ільницьке, Горбківське та Григорівське родовища, які враховані Держбалансом запасів корисних копалин України. Родовища Кудринське, Курцівське, Бережанське, Пижівське, що теж відносяться до балансових родовищ, за проведеним оцінюванням не визначені як перспективні об'єкти, оскільки їх перспективність, яка була підрахована за основними показниками, за загальною кількістю балів, що враховує додаткові показники, не підтверджується. Сорищенське родовище заслуговує на увагу завдяки своїм запасам, якості сировини (спостерігається підвищений вміст Na в деяких шарах глини), вдалому територіальному розташуванню в індустріальних районах (Донецька область, Слов'янський район).

Використання бальної шкали дає змогу порівнювати об'єкти з різним ступенем вивченості і може застосовуватись при визначенні перспективності будь-якого родовища серед низки об'єктів при обмеженій кількості інформації. Застосування основних показників дає змогу проводити порівняльну геологічну оцінку об'єктів. Введення додаткових показників дозволяє виділити серед об'єктів найбільш перспективні, тобто визначити економічну доцільність їх розробки.

В процесі подальших досліджень родовищ чи проявів та з появою більш повних економічних та геологічних даних можливо їх переоцінювати та вводити нові показники, що дозволить проводити ранжування об'єктів більш детально.

Список рекомендованої літератури: [2].

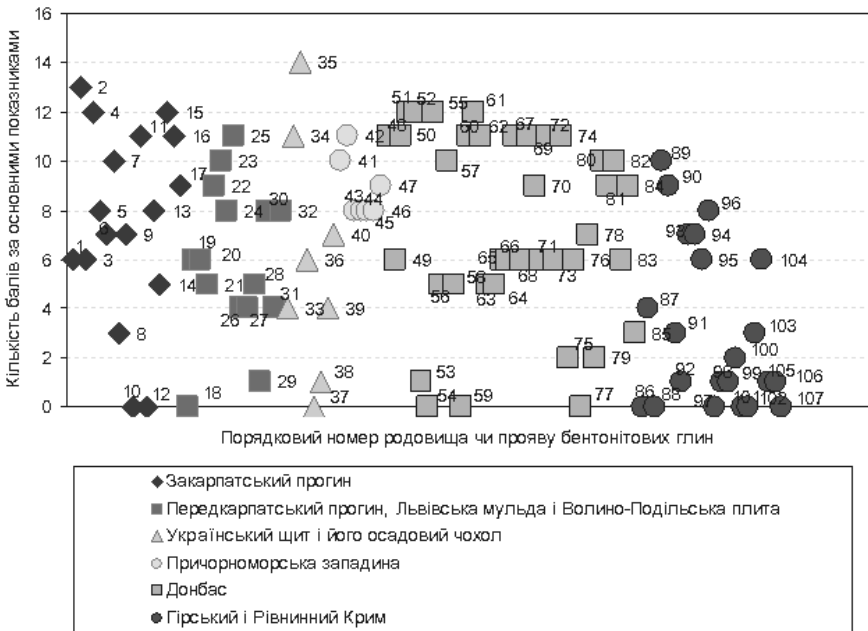


Рисунок 4.1 - Ранжування родовищ за основними (геологічними) показниками.

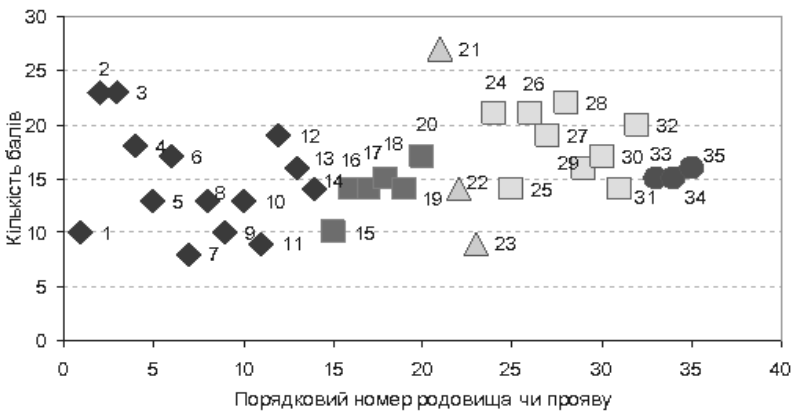


Рисунок 4.2 - Ранжування родовищ за основними та додатковими показниками (умовні позначки як на рис.4.1).

ТЕМА: КОНДИЦІЇ НА МІНЕРАЛЬНУ СИРОВИНУ

Практична робота 5. 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 компонента, мінімальної потужності покладу, яка включається в підрахунок запасів та метропроценту.

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 компонента, при якому забезпечується рівність цінності мінеральної сировини і витрат на отримання товарної продукції.

2. Бортовий вміст корисного компонента 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 компонента.

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 беззбиткового 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:

$$C_{\min} = B / \text{Ц} \cdot K_b \cdot P,$$

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_b – наскрізне вилучення корисного компонента в товарну продукцію з корисної копалини, частка одиниці; P – розубожування корисної копалини під час видобутку і транспортування, частка одиниці.

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 компоненту проводиться в залежності від умов розробки і виробництва товарної продукції при освоєння родовища. Використовуються наступні розрахункові формули даного параметру кондицій:

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

$$C_{\min} = \frac{(B_{\text{видобуток}} + B_{\text{збагачення}}) \cdot a}{\text{Ц} \cdot K_g \cdot (1 - P)} \cdot 100\%,$$

де $B_{\text{видобуток}}$ і $B_{\text{збагачення}}$ – експлуатаційні витрати на видобуток і збагачення 1т руди; a – вміст корисного компоненту в концентраті, %; Ц – ціна 1т корисного компоненту в концентраті; K_b – 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:

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

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:

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

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:

$$C_{\phi}M_{\phi} \geq C_{\phi}M_{\min},$$

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

Завдання 1.

Визначити мінімальний промисловий вміст в під рахункових блоках родовища. В розрахунок прийняти наступні показники:

1. Повна собівартість випуску 1 т товарної продукції (концентрату і окатишів)– за даними таблиці;
 2. Витрати на видобуток і збагачення 1 т руди - грн/т (визначають відповідно до виходу концентрату);
 3. Ціна реалізації 1 т концентрату – 329 грн/т;
 4. Ціна реалізації 1 т обкатишів – 433 грн/т;
 5. Обсяг випуску товарного концентрату - 1265,29 тис т/рік;
 6. Обсяг випуску обкатишів - 7369,42 тис т/рік;
 7. Коефіцієнт збагачення - 0,957;
 8. Коефіцієнт збіднення (розубожування) - 4%;
 9. Вміст корисного компоненту в готовій продукції – 66,05%
- Для розрахунку використати дані наведені в таблиці.

№ блоку	Повна собівартість випуску 1 т товарної продукції	№ блоку	Повна собівартість випуску 1 т товарної 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

Завдання 2.

Варіант 1. Оконтурювання родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 4,5м; 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	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 4,0м; 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 4,2м; 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. Оконтурювання родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 4,7м; 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. Оконтурювання родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 3,2м; 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. Оконтурювання родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 4,0м; бортовий вміст – 6,3%. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ блоку	Мінімальна потужність тіл корисної копалини, м	Бортовий вміст	№ блоку	Мінімальна потужність тіл корисної копалини, м	Бортовий вміст
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. Оконтурювання родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 3,2м; 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. Оконтурювання родовища проводилось за метропроцентом; мінімальна потужність тіл корисної копалини прийнята 2,8м; бортовий вміст – 7,0%. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ блоку	Мінімальна потужність тіл корисної копалини, м	Бортовий вміст	№ блоку	Мінімальна потужність тіл корисної копалини, м	Бортовий вміст
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 3,2м; 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 2,8м; бортовий вміст – 7,0%. Визначити чи приймати в підрахунок запасів наступні блоки:

№ Блоку	Мінімальна потужність тіл корисної копалини, м	Бортовий вміст	№ блоку	Мінімальна потужність тіл корисної копалини, м	Бортовий вміст
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

Список рекомендованої літератури: [6], [9], [10].

ТЕМА: ПІДРАХУНОК ЗАПАСІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Практична 6. 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;
- набуття практичних навичок: 1) визначення та обґрунтування головних параметрів корисних копалин для підрахунку запасів: вмісту корисного компоненту, потужності покладу, об'ємної маси, вологості та ін.; 2) виділення необхідних підрахункових контурів запасів корисних копалин (внутрішнього контуру інтерполяції, зовнішнього контуру екстраполяції).

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:

$$Q = \frac{P \cdot C}{100} = \frac{S \cdot m \cdot d \cdot C}{100};$$

$$Q_p = V \cdot d = S \cdot m \cdot d;$$

$$V = S \cdot m;$$

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, kg/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 підшви. 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 метропроцент.
- 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:

$$\bar{m} = \frac{\sum m_i}{n},$$

де \bar{m} – середня потужність; n – кількість замірів.

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

$$\bar{m} = \frac{\sum m_i q_i}{\sum q_i}$$

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 $S_i(l_i)$.

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

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 знаходяться 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:

$$\bar{C}_{36} = \frac{\sum C_i m_i d_i S_i l_i}{\sum m_i d_i S_i l_i},$$

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

$$\bar{C} = \frac{\sum C_i}{n}$$

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

$$\bar{C}_{36} = \frac{\sum C_i V_i}{\sum V_i}$$

Завдання 1. Зміни параметрів рудних покладів наведено в таблиці 6.1 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.

Завдання 2. Визначити середнє значення об'ємної маси за зразками відібраними із свердловин та гірничих виробок за даними таблиці 6.2.

Завдання 3. Визначити середню горизонтальну потужність та вміст $Fe_{заг}$ в підрахунковому блоці родовища залізних руд характеристики якого в таблиці 6.3.

Завдання 4. Визначити середньою 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 6.4).

Список рекомендованої літератури: [5], [10].

Таблиця 6.1 - Зміна основних параметрів покладів багатих залізних руд

Маркш. вісь	Потужність рудного тіла, м						Площа рудного тіла в площині розрізу м ²	Довжина рудного тіла, м
	нормальна			горизонтальна				
	мін.	макс.	середня	мін.	макс.	середня		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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

продовження таблиці 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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 6.2 - Об'ємна маси за зразками відібраними із свердловин та гірничих виробок.

Поклад	Дані по зразкам з гірничих виробок			Дані по зразкам 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 6.3 – Вихідні дані для підрахунку основних параметрів в підрахунковому блоці

№ п/п	№ свердл.	Горизонт. потужність $m_r, м$	Сер.вміст $Fe_{заг}, \%$	Добуток $Fe_{заг} * m_r$	Пройд. по руді, м	Вихід керну	
						м	%
1	2	3	4	5	6	7	8
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	12880б	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		321,1/313,1		19660,9/19192	308,86	245,1	79

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

$$m_{op}=321,1:13=24,7м$$

$$Fe_{заг}=(19192*0,97+468,9)/313,1=60,96$$

Таблиця 6.4 – Визначення середньої горизонтальної потужності та середніх вмістів корисного Fe_{заг.} та шкідливих компонентів P, S в підрахунковому блоці родовища

Назва виробок	Горизонтальна потужність m _{гор.} , М	Середній вміст по виробкам, %				Fe заг.* m _{гор.}	SiO ₂ * m _{гор.}	P* m _{гор.}	S* m _{гор.}
		Fe заг.	SiO ₂	P	S				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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									

продовження таблиці 6.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Св.1	55,0	55,95	19,31	0,02	0,01	3077,25	1062,05	1,32	0,55
Св.2	33,5	59,03	17,20	0,05	0,01	1977,51	576,20	1,57	0,23
Св.3	45,0	65,18	2,95	0,03	0,01	2933,10	132,75	1,13	0,32
Св.4	50,0	62,83				3141,50			
Св.5	26,0	66,01	2,31	0,03	0,02	1716,26	60,06	0,65	0,52
Св.6	36,0	65,03	2,99	0,07	0,01	2341,08	107,64	2,34	0,47
Св.7	12,0	67,40				808,80			
Св.8	26,5	65,87				1745,56			
Св.9	10,0	65,49				654,90			
Св.10	3,0	59,71				179,13			
Св.11	46,0	63,52				2921,92			
Св.12	31,0	65,89				2042,59			
Св.13	31,5	51,64				1626,66			
Св.14	26,5	64,87				1719,06			
Сума	463,2					28808,16	2146,18	8,25	2,44
Середнє по блоку									

ТЕМА: ЕКОНОМІЧНА ТА ВАРТІСНА ОЦІНКА РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Практична 7. Визначення доходу та обґрунтування ціни на мінеральну сировину при оцінках родовищ

Метою практичної роботи є:

1. засвоєння теоретичних знань про методи визначення доходів при оцінках родовищ корисних копалин;
2. набуття практичних навичок визначення та обґрунтування ціни на мінеральну сировину в залежності від структури та якості товарної продукції добувного підприємства.

Дохід, який отримує гірничодобувне підприємство, рекомендують визначати як вартість товарної продукції, яку виплачує покупець, без врахування витрат на реалізацію товару (транспортування, страхування, маркетинг), які виплачуються виробником.

Для оцінки можливого доходу гірничого підприємства необхідно знати вид, кількість і якість товарної продукції, ціну на неї та витрати на реалізацію. В загальному випадку дохід дорівнює добутку кількості кінцевої продукції (із врахуванням коефіцієнтів виходу товарної продукції, кількості сплачуваних компонентів), ціни на неї із врахуванням втрат на її реалізацію, різноманітних штрафів. Приклад розрахунку доходу при освоєнні родовища декоративного каменю наведено в таблиці 7.1.

Визначальним для розрахунків доходної частини економічної оцінки є власне значення *ціни на мінеральну сировину*. Оскільки цей показник є не стабільним, для оцінки проектів не можна використовувати максимальні або мінімальні значення цін.

Для *прогнозування цін використовують наступні методи*, які базуються на історичному розвитку певної ціни

на сировину: метод динамічних рядів та його модифікації, наприклад метод укрупнених інтервалів, метод *змінної середньої*, який полягає у послідовному виключенні початкового ряду і заміни його середньою з даного ряду та сусіднім з ним наступним членом ряду, індексні методи, визначається середній рівень росту цін.

Таблиця 7.1 – Розрахунок доходу при комплексному промислового освоєнні родовища декоративного каміння

№ п/п	Види товарної продукції	Річний випуск продукції, м ³	Частка, %	Ціна одиниці, грн.	Сума, тис. грн.
1	Блочна продукція, в т.ч:	6000	100	2049.3	12295.8
	- блоки I гр	1596	26.6	2250	3591
	- блоки II гр.	2952	49.2	2100	6199.2
	- блоки III гр.	852	14.2	1900	1618.8
	- блоки IV гр.	192	3.2	1650	316.8
	- блоки V гр.	354	5.9	1450	513.3
	- блоки VI гр.	54	0.9	1050	56.7
2	Щебінь	16329.4		52	849.1288
	Всього				13144.929

Для характеристики зміни цін на мінеральну сировину і продукти її переробки застосовують індексні методи. Індекс цін визначається за формулою:

$$I_{\text{цін}} = \frac{\sum P_n \cdot Q_n}{\sum P_0 \cdot Q_n},$$

де: P_n – ціна поточного року; P_0 – ціна базисного року; Q_n – кількість продукції, яка реалізована в поточному році.

Для аналізу динаміки цін, показників видобутку, виробництва та споживання рекомендують визначати

середній рівень росту показників. найчастіше використовують спосіб геометричної середньої:

$W = \sqrt[n]{W_1 \cdot W_2 \cdot W_3 \cdot \dots \cdot W_n}$, де щорічні показники рівня росту (W_n) визначаються при розрахунках щорічного рівня приросту (j) споживання у %, а рівень росту дорівнює $1+j/100$. При цьому важливе значення має вибір початкового та кінцевого років порівняння. Для прогнозування показників на майбутні періоди проводять екстраполяцію визначених таким шляхом значення на необхідний термін експлуатації родовища, яке оцінюється.

Завдання.

Визначити показники динаміки цін на мінеральну сировину за вихідними даними додатку Б:

1. Розрахувати темпи приросту і росту, середні значення ціни.

2. Визначити індекс цін на мінеральну сировину за формулою, використовуючи дані 1980 та 1990 років як базові періоди.

3. Провести прогноз ціни на наступні 5 років, використовуючи визначений середній темп росту показника за останні 5 років.

Результати розрахунків навести у таблицях та графічному вигляді.

Список рекомендованої літератури: [10], [11].

Список рекомендованої літератури:

1. Ампилов Ю.П., Герт А.А. Экономическая геология.-М.-2006.

2. 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.

3. Вельмер Ф.В. Экономические оценки месторождений – К.: Логос, 2001. .
4. Дергачев А.Л., Хилл Дж., Казаченко Л.Д. Финансово-экономическая оценка минеральных месторождений. – М. – 2000.
5. Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин.- К.: ДКЗ та ДГСУ України.-1997-2005.
6. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України №432 від 5.05.1997р.-Київ: ДКЗ України при Міністерстві екології та природних ресурсів. – 1997.
7. Кодекс України про надра // Відомості Верховної Ради. – 1994. – N 36. – 340 с.
8. Курило М.М., Андрєєва 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.
9. Неженский И.А. О расчете товарной стоимости прогнозных ресурсов и запасов твердых полезных ископаемых // Минеральные ресурсы России. - № 3. – 2003. – С.54-56.
10. Основи економічної геології. Навчальний посібник./ Коржнев М.М., Михайлов В.А., Міщенко В.С., Плотников О.В. та ін. К.: «Логос».-2006.-223с.
11. Рудько Г.І., Курило М.М., Радованов С.В. Геолого-економічна оцінка
12. Шумилин М.В. Геолого-экономические основы горного бизнеса. – М. – 1997.
13. Хмара А.Я. Методика определения группы месторождений твердых полезных ископаемых по сложности геологического строения// Мінеральні ресурси України.-1999.-№2.-С.23-25.

Додатки

Таблиця - Визначення оптимального терміну експлуатації родовищ корисних копалин

Запаси (10 ⁶ тон)	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

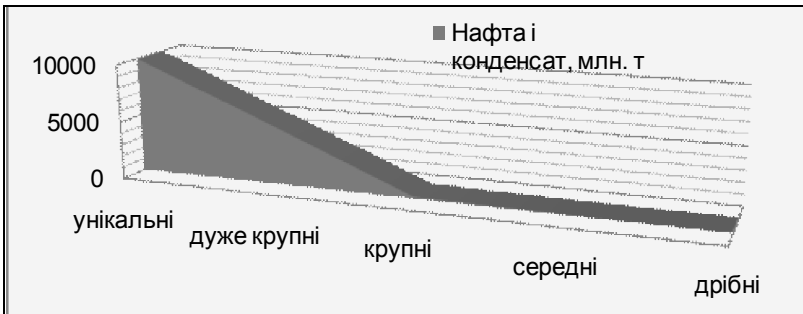


Рисунок 1 - Градація родовищ нафти і конденсату за розмірами запасів

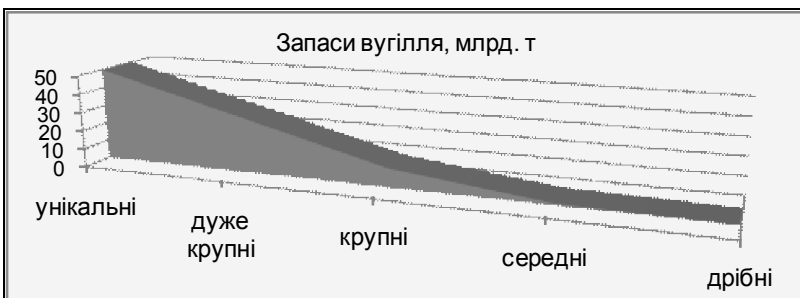


Рисунок 2 - Градація родовищ вугілля за розмірами запасів

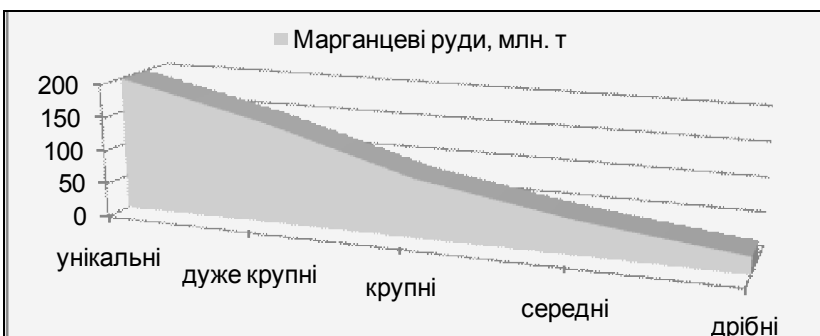


Рисунок 3 - Градація родовищ марганцевих руд за розмірами запасів

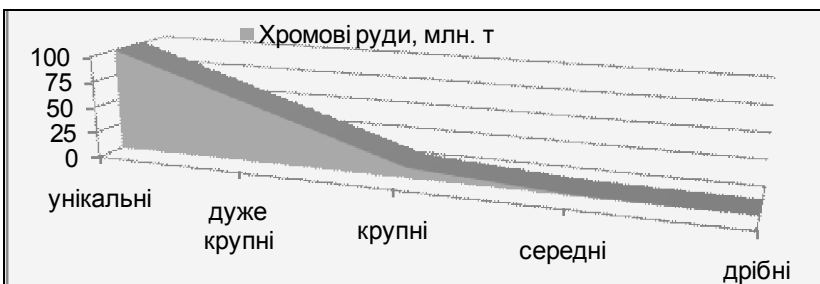


Рисунок 4 - Градація родовищ хромових руд за розмірами запасів

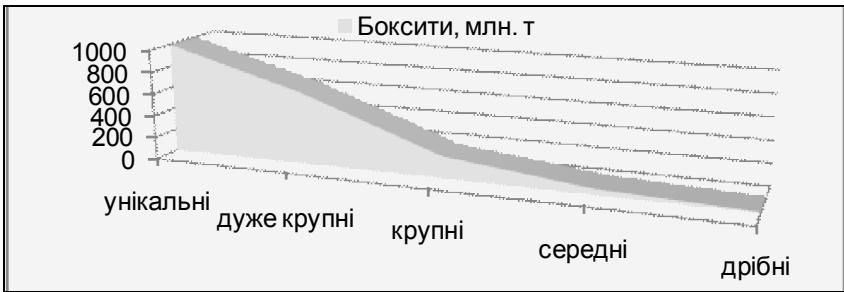


Рисунок 5 - Градація родовищ бокситів за розмірами запасів

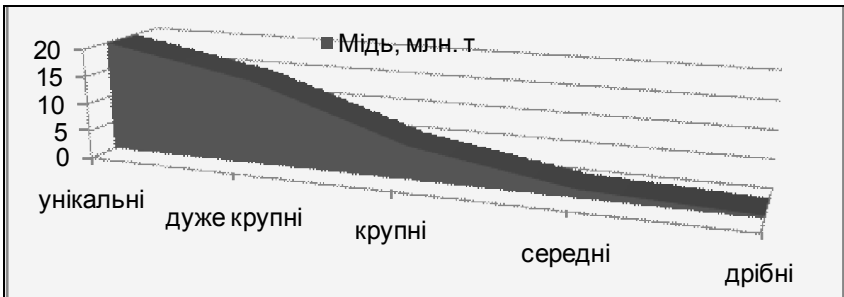


Рисунок 6 - Градація родовищ міді за розмірами запасів

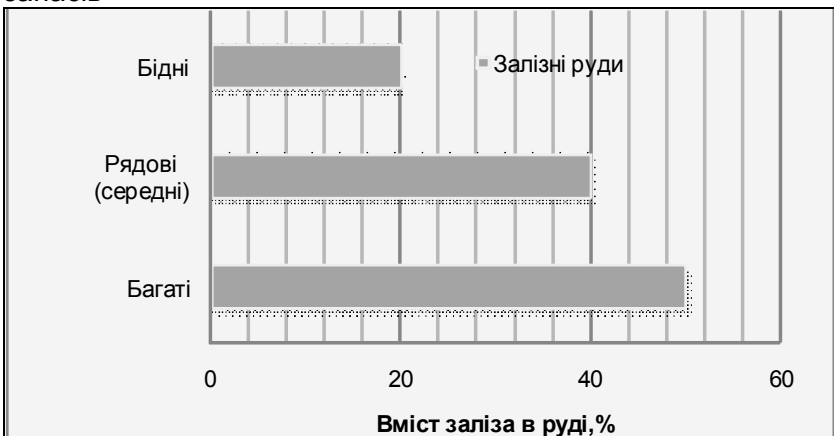


Рисунок 7 - Характеристика залізних руд за якістю

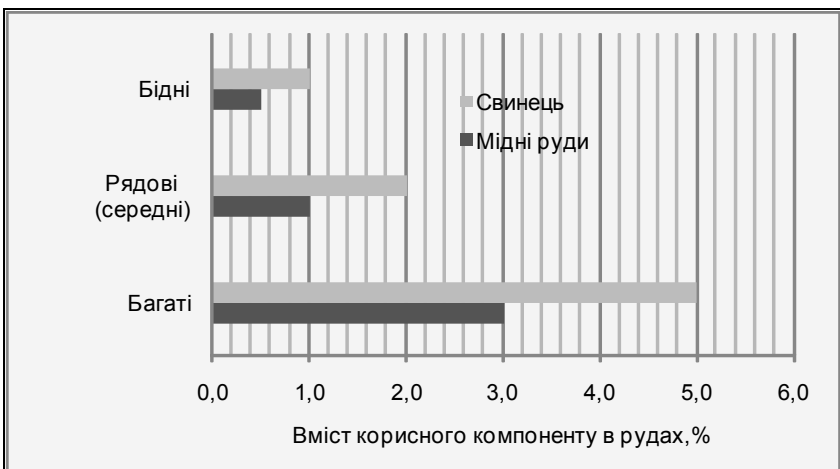


Рисунок 8 - Характеристика свинцевих і мідних руд за якістю

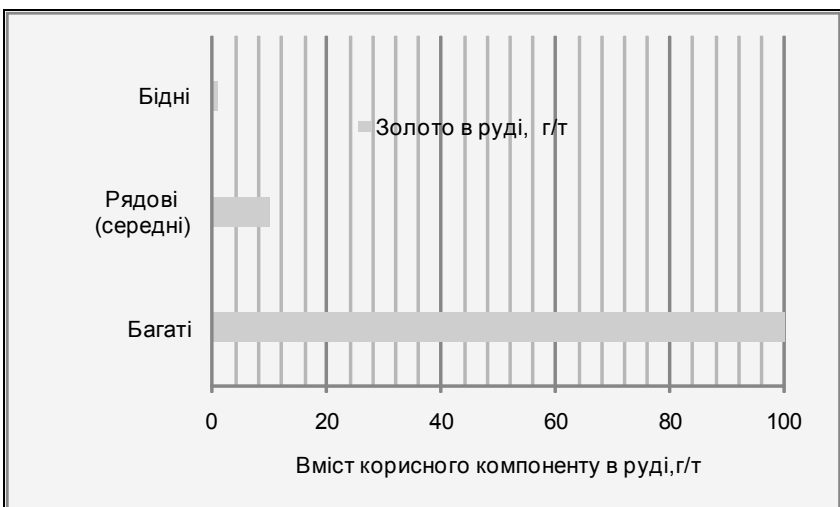


Рисунок 9 - Характеристика золоторудних родовищ за якістю

Зміст

	стор.
Вступ.....	3
Практичні роботи:	
1. Оцінка геологічних ризиків при оцінках родовищ і проявів корисних копалин на різних етапах геологічного вивчення надр.....	5
2 Використання регресійного та кореляційного аналізу при геолого-економічній оцінці прогнозних і перспективних ресурсів	11
3 Оцінка геологічних ризиків та розрахунок товарної вартості корисних копалин в надрах із використанням перевідних коефіцієнтів.....	31
4. Ранжування об'єктів мінерально-сировинної бази за критеріями, які визначають промислову цінність родовищ корисних копалин.....	47
5. Параметри кондицій на мінеральну сировину для підрахунку запасів твердих корисних копалин.....	52
6. Визначення головних параметрів корисних копалин для підрахунку запасів	62
7. Визначення доходу та обґрунтування ціни на мінеральну сировину при оцінках родовищ.....	71
Список рекомендованої літератури.....	73
Додатки.....	75

Навчальне видання

Курило Марія Михайлівна
Андрєєва Олена Олександрівна

ЕКОНОМІЧНА ГЕОЛОГІЯ

**Методичні рекомендації до виконання практичних
робіт для студентів геологічних спеціальностей
вищих навчальних закладів**

Оригінал-макет авторський

Підписано до друку 25.06.2014 . Формат 60x84/16.
Папір офсетний.

Умовн.друк.арк. 4,65 Наклад 100. Зам.№15

ТОВ НВП «Ніка-Центр». 01135, Київ-135, а/с192
т./ф. (044) 39-011-39; e-mail: psyhea@i.com.ua,
servic57@ i.com.ua; www.nika-centre.kiev.ua

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК №1399 від 18.06.2003

Віддруковано у ТОВ «Політехніка»
69063, м.Запоріжжя, а/с 220.