

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»



ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ТА ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра геології, розвідки родовищ корисних копалин

Н.В. Хоменко

**ГЕОЛОГІЧНА ЗЙОМКА, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ПОШУКИ
РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН**

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт
для здобувачів ступеня бакалавра
спеціальності 103 Науки про Землю

Дніпро
НТУ «ДП»
2023

Хоменко Н.В.

Геологічна зйомка, прогнозування та пошуки родовищ корисних копалин. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 103 Науки про Землю [Електронний ресурс] / Н.В. Хоменко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2023. – 38 с.

Автор:

Н.В. Хоменко, ст. викладач

Затверджено науково-методичною комісією зі спеціальності 103 Науки про Землю (протокол № 1 від 19.09.2023) за поданням кафедри геології і розвідки родовищ корисних копалин (протокол № 2 від 19.09.2023).

Методичні рекомендації містять опис методики виконання практичних робіт з дисципліни «Геологічна зйомка, прогнозування та пошуки родовищ корисних копалин» студентами спеціальності 103 Науки про Землю.

Орієнтовано на активізацію навчальної діяльності бакалаврів та закріплення практичних знань з даної дисципліни.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри геології, розвідки родовищ корисних копалин І.В. Жильцова, канд. геол. наук, доц.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ.....	5
<i>Практична робота №1</i>	
ПІДГОТОВКА ВИХІДНИХ ДАНИХ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ СТРУКТУРНО-КАРТУВАЛЬНОГО БУРІННЯ.....	6
<i>Практична робота №2</i>	
СКЛАДАННЯ СТРАТИГРАФІЧНОЇ КОЛОНКИ.....	7
<i>Практична робота №3</i>	
ПОБУДОВА ПОПЕРЕДНЬОГО ВАРІАНТУ ГЕОЛОГІЧНОЇ КАРТИ ТА ГЕОЛОГІЧНИХ РОЗРІЗІВ	9
ВИМОГИ ДО ЗВІТУ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ ЗА РОЗДІЛОМ ГЕОЛОГІЧНА ЗЙОМКА.....	11
<i>Практична робота № 4</i>	
СКЛАДАННЯ МЕТОДИЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ ПОШУКОВИХ РОБІТ	13
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ	17
<i>Практична робота № 5</i>	
СКЛАДАННЯ МЕТОДИЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ ПОШУКОВО-ОЦІНОЧНИХ РОБІТ	22
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ	25
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	31
ДОДАТОК. Узагальнений стратиграфічний розріз і літологічний склад порід північно-західного Донбасу і південно-східної частини Дніпрово-Донецької западини.....	32

ВСТУП

Мета дисципліни – формування у студентів знань геологічних основ геологічної зйомки, прогнозування, пошуків родовищ корисних копалин та компетентностей щодо створення геологічних карт різного призначення, проведення пошуків родовищ корисних копалин з використанням даних картувального буріння, геофізичних, металогенічних, літолого-петрографічних, структурно-геоморфологічних та інших досліджень, а також дешифрування матеріалів аерокосмічної зйомки. Студенти повинні опанувати основні пошукові засоби і методи проведення пошуково-розвідувальних робіт, принципи прогнозування оцінки територій і родовищ.

Мета практичних робіт – вироблення навичок самостійного планування та проведення пошукових робіт з використанням картувального буріння, геофізичних, металогенічних, літолого-петрографічних, структурно-геоморфологічних та інших методів досліджень, виконувати геолого-економічну оцінку виявлених покладів.

Завданнями практичних робіт є навчитися аналізувати геологічні матеріали, спираючись на пошукові критерії та ознаки; робити геологічне обґрунтування промислово-генетичного типу очікуваного корінного зруденіння; планувати роботи з вивчення, простежування та оконтурювання покладів корисних копалин; оконтурювати та вести підрахунок ресурсів корисних копалин, а також давати висновок про геолого-економічну цінність виявлених об'єктів.

Виконання робіт дає змогу поглибити, узагальнити і закріпити теоретичні знання з дисципліни та сприятиме формуванню професійних навичок у плануванні пошуково-розвідувального процесу.

Методи викладання націлені на сприяння поєднанню теорії з практикою; усвідомленню потреби в оволодінні теоретичними знаннями для розв'язання проблем практичного спрямування; розвитку аналітичних здібностей та мислення, створенню сприятливих умов для задіяння інтелектуальних ресурсів особистості студента; спонуканню до самооцінки та особистісного і професійного самовдосконалення.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Навчальні досягнення здобувачів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за 100 бальною шкалою.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
50	50	30	100

Виконання практичних робіт є обов'язковим. Практичні роботи оцінюються за якістю виконання звітів та відповідністю до очікуваних результатів навчання.

Очікувані результати навчання:

1. Інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.
2. Планувати, організовувати та проводити дослідження з геологічної зйомки, прогнозування, пошуків корисних копалин.
3. Складати пояснювальну записку до геологічного звіту з геологічної зйомки, прогнозування, пошуків корисних копалин.
4. Ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.
5. Виконувати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних геологічних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

Номери практичних робіт	Максимальна оцінка
1	5
2	5
3	10
4	15
5	15
Всього	50

У разі, якщо несвоєчасне виконання та/або захист практичної роботи викликане поважними причинами (хвороба, сімейні обставини тощо), оцінка за практичні роботи не знижується.

ПІДГОТОВКА ВИХІДНИХ ДАНИХ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ СТРУКТУРНО-КАРТУВАЛЬНОГО БУРІННЯ

Мета – поглиблення, узагальнення і закріплення теоретичних знань та практичних умінь студентів та вироблення навичок самостійної праці з геологічними матеріалами та вирішення перспективності окремих ділянок на виявлення родовищ корисних копалин.

Завдання – провести аналіз геологічних матеріалів. Підготувати основу для побудувати геологічної карти, стратиграфічної колонки та геологічних профілів. Скласти умовні позначення для креслень. Провести аналіз літературних джерел з геологічної будови та історії вивчення ділянки вивчення та скласти розділ «Геологічна вивченість» до звіту з виконання роботи.

Вихідні дані. Топографічний планшет з планом розташування картувальних свердловин, стратиграфічні колонки свердловин, узагальнений стратиграфічний розріз і літологічний склад порід що відповідає району вивчення (Додаток).

У геоструктурному плані варіанти планшетів відповідають північно-західному регіону Донбасу та південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини. Загальні відомості про геологічну будову та вивченість відповідних регіонів при написанні розділу пояснювальної записки «Геологічна вивченість» рекомендується вибрати з спеціалізованої літератури чи Інтернет ресурсу.

Варіанти завдання видає викладач.

Головною метою геологічної зйомки є складання геологічної карти та визначення перспектив території на виявлення корисних копалин.

Геологічна зйомка полягає у вивченні природних і штучних відслонень гірських порід (визначення їх складу, походження, віку, форм залягання) та винесення на топографічну карту кордонів поширення цих порід. Геологічна зйомка супроводжується збором зразків порід, мінералів і скам'янілостей. Проводяться роботи згідно з інструкцією «Організація та проведення геолого-зйомочних робіт і складання і підготовка до видання геологічної карти України М1:50000 (1:25000)». Характер досліджень залежить від масштабу зйомки. Розрізняють дрібно-, середньо-, великомасштабні, а також детальні зйомки.

Порядок виконання роботи.

1. Провести аналіз отриманих геологічних матеріалів (топографічний планшет з планом розташування свердловин, стратиграфічні розрізи свердловин, узагальнений стратиграфічний розріз і літологічний склад порід).

2. Визначити абсолютні позначки свердловин на планшеті, занести данні у таблицю.

3. Розрахувати потужність відкладів кожного віку та глибину свердловин, заповнити таблицю.

4. У відповідності до варіанту написати розділ «Геологічна вивченість» ділянки за опублікованими джерелами [4].

Розділ пишеться за довідковими матеріалами з обов'язковим посиланням на джерело інформації. Джерело інформації позначають у тексті, цифрою у квадратних дужках. Обсяг 1-2 сторінки.

Таблиця 1- Вихідні данні для побудови геологічної карти та профілів

№ св.	Абсолютна позначка гирла св.	Вік та потужність відкладів, м									Глибина св, м
		J1	P2	P1	C3	C2	C1	D3	D2	AR	
1	+240	40	180	1200	900	300	510	400	150*		3220
2	+235			900	900	320	500	350*			2970
3	+235				650	320	500	400	100*		1970
4	+ 240		90	1200	900	310	500	400	80*		3480
		>40	>180	1200	900	312,5	502,5	400	>150		
		Середня потужність відкладів за віком, м									

* - свердловина не перетнула підшови пласт та має неповну потужність

Практична робота №2

СКЛАДАННЯ СТРАТИГРАФІЧНОЇ КОЛОНКИ

Мета – поглиблення, узагальнення і закріплення теоретичних знань та практичних умінь студентів та вироблення навичок самостійної праці з геологічними матеріалами та вирішення перспективності окремих ділянок на виявлення родовищ корисних копалин.

Завдання – провести аналіз геологічних матеріалів. Скласти стратиграфічну колонку та розділ звіту «Стратиграфія і літологія» за варіантом завдання.

Вихідні данні. Узагальнений стратиграфічний розріз і літологічний склад порід що відповідає району вивчення (Додаток), таблиця вихідних даних (табл.1) .

Варіанти завдання видає викладач.

Стратиграфічна колонка це графічне зображення літографічного складу пластів, послідовність їх залягання, товщини та віку порід у межах певної ділянки геологічної карти. Спеціальними умовними знаками у прийнятому масштабі на ній зображується послідовність напластування гірських порід в нормальному стратиграфічному розрізі й характер контактів між суміжними стратиграфічними підрозділами. На ній також у віковій послідовності показуються всі дочетвертинні відклади, виділяються всі серії, світи, підсвіти, товщі, пачки, горизонти маркування.

Усі осадові, вулканічні та метаморфічні породи, розвинуті на території дослідження, показуються штриховими знаками. Інрузивні породи на колонці не показуються. Стандартна форма колонки передбачає зображення в центрі стовпчика геологічної колонки літологічного складу порід. Ліворуч від колонки вказується стратиграфічне положення порід (система, відділ, ярус та індекс), а праворуч – товщина в метрах та характеристика порід.

Стратиграфічні колонки зазвичай будуються в більшому масштабі, ніж геологічні карти. При коливаннях товщини в колонці зображується її максимальне значення, а цифрами вказуються крайні межі. Якщо довжина колонки виявиться дуже великою, то допускається робити пропуски «розриви» всередині однорідних інтервалів, які зображуються подвійною хвилястою лінією.

Узгоджені межі на колонці зображується прямими лініями, паралельні неузгодження – хвилястими, а кутові – зубчастими.

Порядок виконання роботи.

1. Згідно індивідуального завдання побудувати зведену стратиграфічну колонку планшету (див. табл.1) та скласти умовні позначення до неї, використовуючи данні узагальненого стратиграфічного розрізу про літологічний склад порід (Додаток).

2. Вибрати масштаб (1:1000 – 1:25000), виходячи з розміру колонки - не більше 25см (A4).

3. Скласти умовні позначення для креслень, з дотриманням вимог ГСТУ 41–47–2004 [7].

4. У відповідності до варіанту написати розділ звіту «Стратиграфія і літологія».

Розділ пишеться за індивідуальною стратиграфічною колонкою. Дається загальна характеристика зведеного стратиграфічного розрізу, потім послідовно, починаючи з найбільш давніх, описуються всі стратиграфічні підрозділи. Індокси в тексті повинні відповідати індексам на геологічній карті. Обсяг до 5 сторінок.

Практична робота №3

ПОБУДОВА ПОПЕРЕДНЬОГО ВАРІАНТУ ГЕОЛОГІЧНОЇ КАРТИ ТА ГЕОЛОГІЧНИХ РОЗРІЗІВ

Мета – поглиблення, узагальнення і закріплення теоретичних знань та практичних умінь студентів та вироблення навичок самостійної праці з геологічними матеріалами та вирішення перспективності окремих ділянок на виявлення родовищ корисних копалин.

Завдання – побудувати перший варіант геологічної карти. Скласти розділ звіту «Тектоніка» за варіантом завдання.

Вихідні данні - топографічний планшет з планом розташування свердловин, таблиця вихідних даних(таблиця 1), стратиграфічна колонка, умовні позначення.

Варіанти завдання видає викладач.

Геологічна карта становить зменшену в певному масштабі вертикальну проекцію виходів корінних порід на денну поверхню. Вона складається за даними геологічної зйомки на топографічній або геологічній основі за допомогою умовних знаків геологічної будови будь-якої ділянки земної кори. Геологічна карта показує поширення на земній поверхні виходів гірських порід, відмінних за віком, походженням, складом та умовами залягання.

Геологічна карта будується тільки за корінними породами, а тому при її побудові всі породи четвертинного віку «знімаються» з її поверхні. Виключення можливе тільки тоді, коли неможливо встановити будову корінних порід під четвертинними відкладами або в тих випадках, коли останні містять родовища корисних копалин або мають широке поширення. Геологічна карта супроводжується відповідними умовними позначеннями (легендою), геологічними розрізами, стратиграфічною колонкою. Геологічна карта разом із

пояснювальною запискою до неї дає змогу зробити висновки про формування земної кори та закономірностей поширення корисних копалин у ній.

Порядок виконання роботи.

1. На топографічну основу біля кожної свердловини винести індекс системи або відділу, з якого починається розріз (свердловина). Відкладення Р і N тимчасово не показувати.

2. Шляхом інтерполяції провести попередні стратиграфічні границі між системами (відділами).

3. Визначити лінії геологічних профілів (від 2 до 5) таким чином, щоб вони:

- а) були орієнтовані вхрест простягання порід;
- б) спиралися на максимальну кількість свердловин;
- в) перетинали основні стратиграфічні елементи (розломи, склепіння вигинів та ін.).

4. Визначити масштаб планшету і розрізів (1:25000 - 1:10 000) виходячи з таких положень:

- а) горизонтальні і вертикальні масштаби повинні бути однакові;
- б) глибина розрізів не перевищує 15 см.

5. Побудувати геологічні розрізи на міліметровці, для чого:

а) по довжині розрізу (від рамки до рамки) через 1см по вертикалі розбити стратоізогіпси і позначити їх відповідно до масштабу і абсолютним відміткам гирла свердловин;

б) побудувати рельєф, використовуючи горизонталі і абсолютні позначки свердловин;

в) нанести вісі свердловин від гирла до забою і показати на них усі стратиграфічні кордони і розломи;

г) рисунок закріпити ручкою;

д) побудувати геологічні розрізи, використовуючи стратиграфічну колонку (на розрізах відкладати повну потужність систем та відділів) і знання щодо структурної геології.

6. Виконати ув'язку між розрізами та геологічною картою, звернувши увагу на потужність стратиграфічних одиниць і амплітуди розломів.

7. Побудувати остаточний варіант геологічної карти уточнюючи стратиграфічні кордони по лініях розрізів.

8. Після перевірки закріпити ручкою стратиграфічні границі на геологічній карті і розрізах. Нанести границі Р, N та Q відкладів.

9. Розфарбувати графіку відповідними кольорами і відтінками та нанести літологічний склад порід (ГСТУ 41-47-2004) [7].

10. У відповідності до створеної карти та розрізів написати розділ «Тектоніка розривна і плікативна».

Розділ пишеться за геологічною картою та розрізами. Коротко характеризується положення району в тектонічній структурі регіону. Наводиться розподіл на структурно-тектонічні зони, перераховуються основні структурні підрозділи, що беруть участь у геологічному розрізі району, вказується тектонічні і вікові співвідношення між ними. Характеризується морфологія і основні параметри розривних і складчастих структур. Обсяг 1-2 сторінки.

ВИМОГИ ДО ЗВІТУ З ПРАКТИЧНИХ РОБІТ ЗА РОЗДІЛОМ ГЕОЛОГІЧНА ЗЙОМКА

Кінцевий звіт з виконання робіт складається з пояснювальної записки та графічних додатків.

Пояснювальна записка (загальний обсяг текстової частини 5-7 сторінок) повинна містити такі розділи:

Вступ.

1. Геологічна вивченість.
2. Стратиграфія і літологія.
3. Тектоніка розривна і плікативна.
4. Історія геологічного розвитку.
5. Прогнозна оцінка перспектив району.

Висновок.

Список літератури.

Графічна частина містить наступні матеріали:

1. Таблиця вихідних даних (завдання).
2. Стратиграфічна колонка.
3. Умовні позначення.
4. Геологічна карта М 1:
5. Розріз I - I, II - II М 1:

Зміст розділів пояснювальної записки

Текст записки повинен містити конкретні відомості, що пояснюють і доповнюють зміст геологічних креслень. Записку рекомендується ілюструвати посиланнями на графічні додатки, що пояснюють і обґрунтовують висновки автора.

У **вступі** вказується, за якими матеріалами написана робота, характеризується її мета і задачі.

Геологічна вивченість. Відомо що, у геоструктурному плані варіанти планшетів відповідають північно-західному регіону Донбасу або південно-східній частини Дніпровсько-Донецької западини. Загальні відомості про геологічну будову та вивченість відповідних регіонів вибрати з спеціалізованої літератури чи Інтернет ресурсу.

Стратиграфія і літологія. Дається загальна характеристика зведеного стратиграфічного розрізу в різних структурно-формаційних зонах. Потім послідовно, починаючи з найбільш давніх, описуються всі стратиграфічні підрозділи. Індокси в тексті повинні відповідати індексам на геологічній карті.

Тектоніка розривна і плікативна. Коротко характеризується положення району в тектонічній структурі регіону. Наводиться розподіл на структурно-тектонічні зони, перераховуються основні структурні підрозділи, що беруть участь у геологічному розрізі району, вказується тектонічні і вікові співвідношення між ними. Характеризується морфологія і основні параметри розривних і складчастих структур.

Історія геологічного розвитку. Коротко розглядаються етапи геологічного розвитку ділянки, еволюція седиментаційних, тектонічних і структуроутворюючих процесів. *(Розділ пишеться за індивідуальною геологічною картою, розрізами та стратиграфічною колонкою. Обсяг 1 сторінка).*

Оцінка перспектив району. У стислій формі дається характеристика окремих видів корисних копалин (родовищ або проявів). Закономірності розміщення корисних копалин висвітлюються в контексті з їх характеристикою. Далі дається перспективна оцінка об'єктів пошукового значення, що спирається на умови утворення та загальні закономірності розміщення корисних копалин. *(Розділ пишеться на основі геологічної карти, розрізів, стратиграфічної колонки та власними судженнями. Обсяг 1 сторінка).*

Висновки. У чіткій і лаконічній формі відзначаються основні результати роботи з вивчення геологічної будови, розміщення корисних копалин, їх прогнозна оцінка та практичне значення.

Список літератури складається з робіт, що згадуються в тексті пояснювальної записки.

Оформлення роботи.

Текст пояснювальної записки виконується державною мовою на папері формату А4. Поля: ліве - 3 см, праве, верхнє та нижнє - 2 см. Комп'ютерний набір тексту здійснюється в редакторі Word, шрифт Times New Roman кегль 14, міжрядковий інтервал 1,5, абзацний відступ 5 знаків однаковий упродовж всього тексту.

Графічні додатки оформлюються на окремих листах А4.

Готову роботу вкласти у файлову папку та здати на перевірку.

Практична робота № 4

СКЛАДАННЯ МЕТОДИЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ ПОШУКОВИХ РОБІТ

Мета – вироблення навичок самостійної роботи з геологічною картою для вирішення перспективності території на виявлення промислових родовищ корисних копалин, та оволодіння практикою геологічного обґрунтування і розробки методики проведення пошуково-розвідувальних робіт у відповідності з визначеним завданням.

Завдання – спираючись на геологічні передумови і ознаки встановити, які корисні копалини можуть бути виявлені на даній території, визначити їх генетичний тип. Скласти методичну частину проекту пошукових робіт по розділах навчального курсу та оцінити доцільності проведення подальших геологорозвідувальних робіт.

Вихідні матеріали: геологічна карта (індивідуальне завдання); підручники, інструкції і довідники.

Варіанти завдання видає викладач.

Підставою для проведення пошукових робіт є проведені раніше геологорозвідувальні роботи, за результатами яких виявлено пошукові передумови і ознаки промислового зруденіння. Пошукові роботи спрямовані на виявлення родовищ або тіл корисних копалин (ГЕО-3). Кінцевим очікуваним результатом робіт є виявлення рудних зон (тіл) і підрахунок прогнозних ресурсів за категоріями Р2 і Р1.

Заплановані роботи повинні вирішувати задачі стадії пошуків. При вирішенні задач необхідно дотримуватися двох головних умов:

- запроектована площа повинна бути геологічно обґрунтованою;
- контури площ повинні бути прямолінійними.

Для виконання практичної роботи першочергове значення має встановлення аналога геологічної будови площі, що підлягає пошукам. Ознайомившись із умовами завдання та геологічною картою, необхідно виділити найголовніші геологічні фактори, які дозволять установити можливість виявлення певних генетичних типів родовищ, закономірності їх просторового розміщення й установити контури й ступінь перспективності площ.

При плануванні методів пошукових робіт необхідно обирати комплекс геологорозвідувальних робіт, що дозволить виявити конкретний геолого-промисловий тип родовищ корисних копалин, які можуть бути виявлені в даних геологічних умовах.

В залежності від конкретних умов завдання, комплекс геологорозвідувальних робіт включає:

1. Метод геологічної зйомки; метод пошуків за ореолами і потоками механічного розсіювання; пошуки за геохімічними ореолами і потоками розсіювання; оцінка родовищ за корінними виходами на поверхню; пошуки закритих родовищ.

2. Комплекс геофізичних методів, залежно від фізичних властивостей корисної копалини.

3. Технічні методи (проходка поверхневих гірничих виробок та геологічне картування з бурінням свердловин).

4. Опробування всіх гірничих виробок і відслонень.

5. Лабораторні дослідження.

Джерелами інформації для виконання роботи є підручники та нормативні документи [2-7] та рекомендації що до виконання роботи (див. стор. 17-22).

Порядок виконання роботи.

Розв'язування завдання слід починати з аналізу кожної конкретної ситуації і в такій послідовності:

1. Визначити, які корисні копалини можуть бути виявлені на даній території. На основі геологічних передумов і ознак встановити, їх можливий генетичний тип.

2. Скласти зведену стратиграфічну колонку (відобразити в ній виявлену корисну копалину).

3. Побудувати 1-2 розрізи. Геологічні розрізи будуються за лініями, які орієнтовані уперехрест простягання прогнозованих рудних зон у місцях з найбільш виразною геологічною будовою. Відобразити на розрізах виявлену корисну копалину.

4. Намітити перспективні площі для пошуків корисної копалини.

5. Визначитися з методикою пошукових робіт, для цього:

- провести аналіз геологічної будови території в її історичній послідовності і відтворення умов і історії процесів, що призвели до даних умов;

- визначити перспективні площі та завдання для пошукових робіт;

- намітити та обґрунтувати раціональні методи пошукових робіт для даних умов;

- вибрати технічні засоби проведення робіт (канави, шурфи, штольні, свердловини), обов'язково нанести їх положення на геологічну карту та розрізи;

- визначити порядок проведення усіх видів робіт (включаючи і геофізичні);

6. Визначити обсяги проектних робіт і заповнити підсумкову таблицю.

7. Скласти пояснювальну записку і доповнити її графічними додатками (геологічна карта з умовними позначеннями, розрізи, стратиграфічна колонка).

Пояснювальна записка обсягом до 5 сторінок складається з наведених нижче розділів.

Вступ. В розділі вказується, за якими матеріалами написана робота, характеризується її мета і задачі.

1. Загальна геологічна характеристика району.

Стратиграфія і літологія осадових комплексів. Вивержені метаморфічні породи. Тектоніка. Корисні копалини. Геологічні передумови і ознаки що вказують на конкретний тип корисної копалини та її генетичний тип. *У розділі наводять опис геологічної карти за варіантом.*

2. Характеристика корисної копалини.

Генетичний і геолого-промисловий тип прогнозованого родовища та родовища аналога. Мінералогічний склад руд – рудні і жильні, первинні і окислені мінерали, головні і супутні компоненти. В загальних рисах – морфологія, розміри, умови залягання і прогнозні ресурси. *(Розділ виконують за літературними даними родовища аналога).*

3. Методика геолого-пошукових робіт.

Геологічне обґрунтування площі пошуків, їх основна задача, контури і масштаб. Рекомендована методика геолого-пошукових робіт (проведення топографічних, геологічних, геохімічних, шліхових зйомок, геофізичних досліджень, а також проходки гірничих виробок і бурових свердловин з опробуванням). Обґрунтувати обрані методи. Обсяги запроєктованих робіт наводять у таблиці (див. *приклад*).

Висновки. У стислій формі перераховують головні результати, які отримані під час написання роботи. Дати перспективну оцінку даної території на виявлення певного типу промислового родовища.

Джерела посилання.

Графічні додатки.

Обов'язковими додатками до роботи є:

1. Геологічна карта та геологічні розрізи району у масштабі, де нанесені контури площі робіт, гірничі виробки та свердловини.
2. Стратиграфічна колонка (за можливості варіанту).
3. Умовні позначення.

Оформлення роботи.

Текст пояснювальної записки виконується державною мовою на папері формату А4. Поля: ліве - 3 см, праве, верхнє та нижнє - 2 см. Комп'ютерний набір тексту здійснюється в редакторі Word, шрифт Times New Roman кегль 14, міжрядковий інтервал 1,5, абзацний відступ 5 знаків однаковий упродовж всього тексту.

Графічні додатки оформлюються на окремих листах А4.

Готову роботу вкласти у файлоу папку та здати на перевірку

Обсяги запроектованих робіт

Види робіт	Одиниця виміру	Кількість	Обсяг	Примітка
Топо-геодезичні роботи – винесення точок спостереження та їх інструментальна прив'язка М 1: 5 000	км ²		3,5	
Геологічна зйомка М 1: 5 000	км ²		3,5	
Геохімічна (метало метрична) зйомка	км ²		3,5	
Шліхова зйомка	км ²			
Проходка магістральних каналів довжиною 100м січенням 4м ²	пог. м.	2	800 (2x100x4)	
Проходка шурфів січенням 1,5м ² глибиною 5м	пог. м.	40	200 (40x5)	
Проходка бурових свердловин	пог. м.	4	650	
Геофізичні дослідження наземні М 1: 5 000: - гравіметрія - радіометрія - магніторозвідка - електророзвідка - сейсморозвідка	км ²		3,5	
Геофізичні дослідження свердловин	пог.м		650	
Відбір проб: - мінералогічних з усіх виробок - хімічних (бороздових) довжиною 2 м	штук пог.м	350 25	5 000 (100x25x2)	
Лабораторне вивчення проб: - спектральний аналіз - хімічний аналіз - мінералого-петрографічні дослідження	штук	375 185 94		

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНА РОБОТИ

Пошукові роботи спрямовані на виявлення родовищ або тіл корисних копалин. Кінцевим очікуваним результатом робіт є виявлення рудних зон (тіл) і підрахунок прогнозних ресурсів.

Першочергове значення має встановлення аналога геологічної будови площі. Ознайомившись із умовами завдання та геологічною картою, необхідно виділити найголовніші геологічні фактори, які дозволять установити можливість виявлення певних генетичних типів родовищ та

закономірності їх просторового розміщення, та намітити контури проведення робіт.

Масштаб проведення пошукових робіт коливається від 1:25 000 (1:50 000) до 1:5 000 (1:2 000) і визначається розмірами перспективних площ.

Вибір масштабу пошукових робіт в залежності від розміру перспективної площі	
Площа проведення пошукових робіт	Масштаб
> 330 км ²	1:50 000
80 – 330 км ²	1:25 000
15-40 до 80 км ²	1:10 000
1 до 15 км ²	1:5 000
< 1 км ²	1:2 000

В залежності від конкретних умов завдання, комплекс геологорозвідувальних робіт включає типові методи.

В залежності від геологічних умов (варіанту) пропонується застосовувати наступні методи та розглянути такі питання для вирішення.

Пошуки родовищ за геологічними передумовами і ознаками (метод геологічної зйомки). Всі геологічні передумови для пошуків родовищ корисних копалин групуються в такі основні групи: стратиграфічні, фаціальні-літологічні, структурно-тектонічні, магматичні, геохімічні, гідрогеологічні, геоморфологічні і геофізичні. Суть їх полягає у використанні генетичного зв'язку родовищ з окремими частинами стратиграфічного розрізу осадових порід, їх певними фаціями і різновидами, типами і формаціями вивержених порід, або з специфічною структурно-тектонічною обстановкою тощо.

Крім геологічних передумов, при пошуках можуть використовуватися пошукові ознаки, тобто локальні геологічні і негеологічні дані, які безпосередньо вказують на наявність корисної копалини (прямі пошукові ознаки) або дають опосередковану уяву про можливість його виявлення (другорядні ознаки).

Завдання для геологічної зйомки:

- на основі аналізу схематичної геологічної карти (побудованого схематичного розрізу, стратиграфічної схеми) дати коротку характеристику геологічної будови даної території,

- визначити вид корисної копалини і геолого-промисловий тип родовища, який можна виявити в районі та детально його охарактеризувати, за літературними джерелами визначити родовище аналог;

- скласти проект пошукових робіт (дати геологічне обґрунтування вибраної площі пошуків; визначити масштаб робіт; вибрати і обґрунтувати методику пошукових робіт; визначити для даного масштабу робіт необхідну кількість відслонень (природних і штучних).

Пошуки родовищ по ореолах і потоках механічного розсіювання.

Застосовуються наступні мінералогічні методи пошуків:

- валунно-льодовиковий, що використовується на площах розвитку льодовикових відкладів і дозволяє оконтурювати ореоли розсіювання валунів і уламків корисних копалин, що утворилися в результаті діяльності льодовикових мас;

- уламково-річковий, що дозволяє оконтурювати ореоли розсіювання уламків корисної копалини в пухких відкладах річкових долин і їх схилів і які утворилися;

- шліховий, при якому виявляється гіпогенні і гіпергенні ореоли розсіювання корисних копалин і супутніх мінералів.

Густина сітки відбору шліхових проб визначається масштабом робіт і геолого-геоморфологічними особливостями території.

Густина сітки відбору шліхових проб	
Масштаб проведення пошукових робіт	Кількість проб на 1 км ²
1 : 50 000	20 - 50
1 : 25 000	50 - 120
1 : 10 000	120 - 250
1 : 5 000	250 - 500
1 : 2 000	500 і більше

Завдання для пошуків по ореолах і потоках механічного розсіювання:

- на основі аналізу схематичної геологічної карти (побудованого схематичного розрізу, стратиграфічної схеми) дати коротку характеристику геологічної будови даної території,

- визначити вид корисної копалини і геолого-промисловий тип родовища, який можна виявити в районі та детально його охарактеризувати, за літературними джерелами визначити родовище аналог;

- оконтурити на карті ореол чи потік розсіювання, встановити вірогідне знаходження тіл корисних копалин і характер їх розташування;

- скласти проект пошукових робіт (дати геологічне обґрунтування вибраної площі пошуків; визначити масштаб робіт; вибрати і обґрунтувати методику пошукових робіт; визначити для даного масштабу робіт необхідну кількість та типи гірничих виробок її розміри і кількість.

Пошуки на основі геохімічних ореолів розсіювання. Основані на виявленні, оконтурюванні і оцінці локальних ореолів елементів-індикаторів рудної мінералізації і елементів-супутників в корінних породах, пухких відкладах, природних водах, рослинах і газах. В залежності від цього обираються і методи пошуків. Найпоширенішими є літохімічні (металометричні) методи. Вони проводяться по первинних ореолах і потоках розсіювання елементів-індикаторів. Металометричне опробування проводиться за системою профілів в хрест простягання передбачуваних рудоносних структур. Інтервал і щільність сітки опробування визначається масштабом пошуків і характером ореолів розсіювання.

Інтервал та щільність сітки опробування			
Масштаб робіт	Відстань між маршрутами (м)	Відстань між пробами (м)	Кількість проб на 1 км ²
1 : 50 000	500	50	40
1 : 25 000	250 – 200	50 – 20	80 – 250
1 : 10 000	100	20 – 10	500 – 1000
1 : 5 000	50	20 – 10	1000 – 2000
1 : 2 000	25 – 20	10 – 5	4000 – 10 000
1 : 1 000	10	5	20 000 і більше

Завдання для пошуків на основі геохімічних ореолів розсіювання:

- на основі аналізу схематичної геологічної карти (побудованого схематичного розрізу, стратиграфічної схеми) дати коротку характеристику геологічної будови даної території,
- визначити вид корисної копалини і геолого-промисловий тип родовища, який можна виявити в районі та детально його охарактеризувати, за літературними джерелами визначити родовище аналог;
- на основі геохімічного (металометричного, гідрогеохімічного, еманаційного) опробування визначити положення і масштаб тіл корисних копалин, за вертикальною зональністю (коефіцієнтом зональності) первинних ореолів визначити рівень ерозійного зрізу і встановити просторове розташування різних зон (фронтальні, центральні, тиллові, надрудні, рудні і підрудні);
- скласти проект пошукових робіт (дати геологічне обґрунтування вибраної площі пошуків; визначити масштаб робіт; вибрати і обґрунтувати методику пошукових робіт; визначити для даного масштабу необхідний об'єм детальних робіт.

Оцінка родовищ за корінними виходами на поверхню. Необхідно зробити попередню його оцінку, використовуючи мінералогічні особливості відслоненої корисної копалини. Основною метою є визначення поведінки

різних металів і мінералів в межах зони окислення з урахуванням геологічної обстановки і встановлення характеру первинних гіпогенних руд.

Згідно класифікації, до першої групи відносяться практично стійкі в зоні окислення мінерали. Це окисні сполуки заліза і марганцю, кіновар, каситерит, шееліт, вольфраміт, золото в кварцових жилах, колумбіт, танталіт та ін. Для родовищ таких мінералів вміст корисних компонентів у відслоненнях можна розповсюджувати на більш глибокі горизонти.

Другу групу складають мінерали, які менш стійкі в зоні гіпергенезу, вони розчинюються і переходять в більш стійкі сполуки, але основні метали, що їх складають, не мігрують із зони окислення. Це сульфід свинцю, миш'яку, вісмуту, сурми, карбонати заліза і марганцю. Для цієї групи вміст корисного компоненту у відслоненнях близький до його вмісту в первинних рудах. В деяких випадках відбувається незначне збагачення за рахунок виносу легкорозчинних мінералів.

До третьої групи відносяться нестійкі мінерали в зоні окислення. Їх складові компоненти мігрують на більш глибокі горизонти або зовсім виносяться за межі родовищ, де утворюють нові мінерали. В цю групу входять сульфід міді, цинку, молібдену, нікелю, тонкодисперсне золото, мінерали урану тощо. Відслонення родовищ третьої групи завжди характеризуються низьким вмістом корисних компонентів порівняно з первинними рудами.

Завдання для оцінки родовищ за виходами корисної копалини на поверхню:

- на основі аналізу схематичної геологічної карти (побудованого схематичного розрізу, стратиграфічної схеми) дати коротку характеристику геологічної будови даної території,
- визначити вид корисної копалини і геолого-промисловий тип родовища, який можна виявити в районі та детально його охарактеризувати, за літературними джерелами визначити родовище аналог;
- за складом мінералів зони окислення визначити можливий мінеральний склад первинних руд, орієнтовно визначити співвідношення корисних компонентів в окислених і первинних рудах;
- скласти проект пошукових робіт (дати геологічне обґрунтування вибраної площі пошуків; визначити масштаб робіт; вибрати і обґрунтувати методику пошукових робіт; виділити ділянки для проведення розвідувальних робіт.

Пошуки закритих родовищ. Закриті родовища або тіла корисних копалин поділяються на два основні типи: поховані і сліпі.

Пошуки закритих родовищ обґрунтовуються перш за все тими геологічними умовами і ознаками, які отримані шляхом узагальнення матеріалів вивчення відомих родовищ. Використання геологічних передумов і пошукових ознак потрібно проводити по-різному для різних генетичних груп родовищ з урахування конкретної геологічної структури і особливостей історії геологічного розвитку даної ділянки чи регіону.

Пошуки закритих родовищ здійснюються не тільки на основі геологічних даних, а також за матеріалами геофізичних або геохімічних досліджень. Після виявлення сприятливих структур чи аномалій буряться пошукові свердловини і, якщо вони пересікли тіло корисної копалини, переходять в розряд розвідувальних або експлуатаційних (для нафти і газу). Пошукові гірничі виробки можуть замінювати або доповнювати буріння тільки в умовах сприятливого рельєфу (штольні), а також при розвідці родовищ, які залягають неглибоко (шурфи).

Завдання для оцінки закритих родовищ:

- на основі аналізу схематичної геологічної карти (побудованого схематичного розрізу, стратиграфічної схеми) дати коротку характеристику геологічної будови даної території,
- визначити вид корисної копалини і геолого-промисловий тип родовища, який можна виявити в районі та детально його охарактеризувати, за літературними джерелами визначити родовище аналог;
- визначити можливий мінеральний склад, масштаб рудних тіл і приблизну глибину їх залягання;
- скласти проект пошукових робіт (дати геологічне обґрунтування вибраної площі пошуків; визначити масштаб робіт; вибрати і обґрунтувати методику пошукових геофізичних робіт враховуючи їх можливий склад і масштаб.

Практична робота № 5

СКЛАДАННЯ МЕТОДИЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ ПОШУКОВО-ОЦІНОЧНИХ РОБІТ

Мета – вироблення навичок самостійної роботи з геологічними матеріалами для вивчення рудних тіл, подальшого вивчення та розробки. Оволодіння практикою складання методичної частини проекту пошуково-розвідувальних робіт у відповідності з завданням.

Завдання – скласти методичну частину проекту пошуково-оціночних робіт, обґрунтувати вибір методів проведення робіт та виконати підрахунок очікуваних запасів.

Вихідні матеріали - геологічна карта (індивідуальне завдання), підручники, інструкції і довідники.

Варіанти завдання видає викладач.

Головними завданнями пошуково-оцінювальних робіт є відбракування проявів корисних копалин, що не придатні для промислового використання та підготовка першочергових об'єктів до проведення розвідувальних робіт.

Мета пошуково-оціночних робіт - провести вивчення рудних тіл на глибину до горизонтів економічно доцільних для подальшої розробки. Природні відслонення та гірничі виробки, які розкрили рудну зону, піддаються опробуванню на основні і супутні компоненти, визначаються технологічні і технічні властивості руд. Здійснюється комплекс інженерно-геологічних досліджень достатніх для обґрунтування способу розробки родовища. За результатами пошуково-оціночних робіт ведеться підрахунок запасів по категорії С2, на ділянках деталізації С1, за менш детально вивченої частини родовища оцінка прогнозних ресурсів категорії Р1.

Джерелами інформації для виконання роботи є підручники та нормативні документи [2-7] та рекомендації що до виконання роботи (див. стор. 25-31).

Порядок виконання роботи.

1. Провести аналіз геологічних матеріалів та оцінити перспективи району досліджень.

2. Скласти схематичну геологічну карту, два розрізи, стратиграфічну колонку.

3. Визначити та обґрунтувати генетичний та промисловий тип родовища. Відповідно до геолого-промислового типу родовища, обґрунтувати групу складності за геологічною будовою (з використанням об'єктів-аналогів).

4. Навести основні вимоги промисловості до даного виду корисної копалини. Визначити, згідно нормативних документів та конкретним видом корисної копалини щільність розвідувальної мережі гірничих виробок, за якою будуть виконуватися роботи.

5. Сформулювати геологічне завдання.

6. Обрати ділянку детальних робіт, розробити методику та об'єми робіт. Визначити та обґрунтувати види пошуково-оціночних робіт, описати очікуваний результат.

- топографо-геодезичні роботи;
- гірничо-бурові роботи - проходка каналів, шурфів, бурових свердловин (визначити об'єми гірничих виробок, групи свердловин за глибиною, загальний об'єм бурових робіт);
- геофізичні дослідження у свердловинах;
- вибрати види опробувальних робіт (визначити їх загальний об'єм);
- вибрати та обґрунтувати методи та види лабораторно-аналітичних досліджень, та їх об'єми;

7. Виконати підрахунок прогнозних ресурсів в межах площі проведення робіт.

8. На схематичній карті і розрізах показати всі запроектовані гірничо-бурові виробки.

9. Скласти пояснювальну записку до методичної частини проекту пошуково-оціночних і доповнити її графічними додатками.

Пояснювальна записка повинна складатися з наступних розділів. Об'єм записки до 5 сторінок.

Вступ. В розділі вказується, за якими матеріалами написана робота, характеризується її мета і задачі.

Геологічне завдання.

1. Загальна геологічна характеристика району. Стратиграфія і літологія осадових комплексів. Вивержені метаморфічні породи. Тектоніка. Корисні копалини. Геологічні передумови і ознаки що вказують на конкретний тип корисної копалини та її генетичний тип. Родовище аналог.

2. Характеристика корисної копалини.

Генетичний і геолого-промисловий тип родовища. Мінералогічний склад руд – рудні і жильні, первинні і окислені мінерали, головні і супутні компоненти. Морфологія, розміри, умови залягання рудих тіл їх прогнозні ресурси. *(Розділ виконують за літературними даними родовища аналога).*

3. Методика пошуково-оціночних робіт.

Геологічне обґрунтування площі робіт, основна задача, контури і масштаб. Геологічні задачі і методи їх вирішення (наводиться раціональний комплекс робіт). Обсяги запроектованих робіт заносять у таблиці по кожному розділу окремо.

На при кінці наводиться загальна таблиця обсягів робіт. (див. *Приклад*).

4. Підрахунок прогнозних ресурсів.

Виконати підрахунок ресурсів та дати оцінку доцільності промислового освоєння родовища і подальших розвідувальних робіт.

Висновки. У стислій формі перераховують головні результати, які отримані під час виконання роботи.

Джерела посилання.

Графічні додатки.

1. Геологічна карта (вказати масштаб).
2. Геологічні розрізи 1-2 (вказати масштаб).
3. Стратиграфічна колонка.
4. Умовні позначення.

Оформлення роботи.

Текст пояснювальної записки виконується державною мовою на папері формату А4. Поля: ліве - 3 см, праве, верхнє та нижнє - 2 см. Комп'ютерний набір тексту здійснюється в редакторі Word, шрифт Times New Roman кегль 14, міжрядковий інтервал 1,5, абзацний відступ 5 знаків однаковий упродовж всього тексту.

Графічні додатки оформлюються на окремих листах А4.

Готову роботу вкласти у файлову папку та здати на перевірку.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНА РОБОТИ

Об'єктами пошуково-оцінювальних робіт можуть бути: потенційні родовища корисних копалин, перспективні ділянки надр, прояви корисних копалин, що рекомендовані для подальших геологорозвідувальних робіт на основі ГЕО-3. Завданнями пошуково-оцінювальних робіт є відбракування проявів корисних копалин, що не придатні для промислового використання, попередня геолого-економічна оцінка (ГЕО-2) промислового значення відкритих родовищ корисних копалин і доцільності їх промислового освоєння, підготовка першочергових об'єктів до проведення розвідувальних робіт. Підготовленими для проведення розвідувальних робіт вважаються родовища (ділянки, групи зближених родовищ), ступінь геологічного і техніко-економічного вивчення яких забезпечує можливість визначення всіх корисних копалин і компонентів, очікуваних розмірів покладів, їх геологічної будови, умов залягання, розробки і переробки мінеральної сировини, умов реалізації товарної продукції з детальністю, достатньою для правильної оцінки їхнього промислового значення. Пошуково-оцінювальні роботи ведуться в масштабах 1: 10 000 - 1: 1 000 [10].

Підставою для проведення пошуково-оціночних робіт є проведені раніше геологорозвідувальні роботи, за результатами яких виявлено прояви корисних копалин і визначені ресурси категорій P1, P2.

Головними завданнями пошуково-оцінювальних робіт є відбракування проявів корисних копалин, що не придатні для промислового використання та підготовка першочергових об'єктів до проведення розвідувальних робіт.

Мета пошуково-оцінювальних робіт - провести вивчення рудних тіл на глибину до горизонтів економічно доцільних для подальшої розробки. Природні відслонення та гірничі виробки, які розкрили рудну зону, піддаються опробуванню на основні і супутні компоненти, визначаються технологічні і технічні властивості руд. Здійснюється комплекс інженерно-геологічних досліджень достатніх для обґрунтування способу розробки родовища. За результатами пошуково-оціночних робіт ведеться підрахунок запасів по категорії C2, на ділянках деталізації C1, за менш детально вивченої частини родовища оцінка прогнозних ресурсів категорії P1.

Попередній підрахунок запасів та прогнозних ресурсів виконується за формулою:

$$Q = V \cdot d, (T)$$

де: Q – запаси руди, т; V – об'єм руди, м³; d – об'ємна вага руди, кг/м³

$$V = S \cdot m, (m^3)$$

де: S – площа під рахункового блоку, м²; m – потужність покладу в блоці, м.

В залежності від розмірів і складності будови об'єкту пошуково-оцінювальні роботи проводяться в масштабі 1:10 000 – 1:1 000.

Складання проекту пошуково-оцінювальних робіт починається з розробки геологічного завдання.

Геологічне завдання – головний документ, що визначає види та об'єм проектovaných геологорозвідувальних робіт на об'єкті досліджень. Основною вимогою до розробки геологічного завдання є його конкретність.

У геологічному завданні повинно бути зазначено, яка нова інформація про об'єкт повинна бути отримана в результаті виконання проектovaných робіт. Геологічне завдання розробляється на основі аналізу раніше виконаних робіт, оцінки й узагальнення їх результатів і побудови проектної моделі об'єкта.

Обов'язкові розділи геологічного завдання:

- цільове призначення робіт, просторові границі об'єкта й основні оцінні параметри;

- геологічні завдання, послідовність їх виконання та основні методи їх розв'язання.

Зміст й послідовність проведення робіт по окремим видам корисних копалин, генетичним і промисловим типам родовищ визначається нормативними документами, інструкціями та методичними посібниками.

Пошукові методи які переважно застосовують по окремим видам корисних копалин додаються (див. стор.28).

Типові комплекси геологорозвідувальних робіт.

Раціональні комплекси геологорозвідувальних робіт підбираються з використанням «Збірника укрупнених кошторисних норм на геологорозвідувальні роботи» (ЗУКНи). Для виконання практичної роботи та попереднім ознайомленням зі збірниками кошторисних норм пропонується використовувати наступні розділи:

Розд.1. Геологозйомочні роботи.

Передбачається комплекс робіт з геологічного картування масштабів 1:10 000 і 1:5 000, що виконуються комплексом методів, що може включати пошуки методом геологічного обстеження, пошуки уламково-річковим, шліховим, геохімічними й радіометричними методами. Зйомки й пошуки проводяться в комбінації з гірничими, буровими, аерогеологічними, геофізичними, дослідженнями, опробуванням й інші ГРР.

Розд.3. Геохімічні роботи при геологічному картуванні, пошуках і розвідці твердих корисних копалин.

Комплекс геохімічних робіт охоплює:

- літогеохімічні роботи по первинних та вторинних ореолах і по потоках розсіювання;

- гідрогеохімічні роботи;

- біогеохімічні роботи;

- шліхогеохімічні роботи;

- атмогеохімічні.

Розд.8. Гравірознавдя і магніторозвідка (наземна).

При проектуванні геофізичних робіт при пошуках і оцінці твердих корисних копалин часто використовуються: електророзвідка, гравірознавдя, магніторозвідка.

Пошукові методи, які застосовують по окремим видам корисних копалин
(за В. І. Красніковим)

Корисна копалина	Геологічні і візуальні	Аерогеологічні	Шліхові (літо геохімічні)	Геохімічні	Магнітометрія	Радіометрія	Електророзвідка	Гравіметрія	Сейсморозвідка
Залізо	XX	X	—	X	XX		X	XX	X
Марганець	XX	X	—	X	X	—	X		
Титан	X	X	XX	X	XX	X	X	XX	
Хром	X	—	X	X	XX	—	—	XX	
Мідь	XX	X	X	XX	—	—	XX	—	
Свинець и цинк	X	X	—	XX	—	—	XX	X	
Магній	XX	—	—	X	X			X	X
Алюміній	XX	X	—	X	X	X	X		X
Нікель и кобальт	XX	X	—	X	X		X	X	
Олово	X	X	XX	X	X	X	X		
Вольфрам	X	X	XX	XX	X	—	X		
Молибден	X	—	—	XX	X	X	X		
Сурма	X	—	—	XX			X	—	
Ртуть	X	—	XX	X	—	—			—
Літій	X	X	XX	XX	—		X		
Берилій	X	X	XX	XX	—	—	X	—	
Рідкі землі	X	X	XX	X	X	XX	—		
Тантал	X	X	XX	X	X	XX	X		
Ніобій	X	X	XX	X	X	XX			
Золото	X	X	XX	X	X	X	X		
Платина	X	—	XX	X	X	—	X	X	
Азбест	XX		—		X				
Тальк	XX	—	—	—	X				
Корунд	XX	—	X	—	—	—			
Слюда	XX	—	—	—	—		X		
Фосфорити	XX	—	—	—	—		X		
Ісландський шпат	XX	—	—	—	X		X		
Флюорит	XX		X	X		X	X		

XX – основні методи; X – допоміжні методи

Електророзвідка включає наступні методи й види робіт:

- природнього електричного поля (ЕП);
- заряду (МЗ);
- електропрофілювання (ЕП);
- вертикального електричного зондування (ВЭЗ);
- викликаної поляризації (ВЗ);
- магнітотелуричного зондування (МТЗ, КМТЗ, ГМГЗ);
- зондування становленням електромагнітного поля (ЗС, ЗС-ЗИ, ЗС-МП);
- частотного електромагнітного зондування (ЧЗ-ВП);
- низькочастотний індуктивний метод незаземленої петлі (НП) з виміром фазово-частотних характеристик;
- перехідних процесів (МПП).

У якості одиниці виміру виконаної роботи приймається 1 км² площі зйомки або 1 км профілю, на якому виконані фізичні спостереження в кількості, передбаченій нормами для певних організаційно-технічних умовах провадження робіт.

Гравірознавдя включає наступні методи й види робіт:

- метеорологічне забезпечення засобів виміру (гравіметрів);
- гравірознавдя з наземними гравіметрами при пересуванні пішки, на автомобілі підвищеної прохідності, гусеничному транспорті, повітряних судах;
- гравірознавдя з донним гравіметром на зовнішній підвісці гелікоптеру.

Магніторозвідка включає:

- магніторозвідування з наземними магнітометрами по попередньо підготовленій мережі пунктів спостережень, пересування пішки;
- спостереження магнітних варіацій.

Розд.12. Гірничопрохідницькі роботи.

Відкриті гірничо-розвідувальні виробки використовуються з метою розкриття й оконтурювання приповерхніх рудних тіл.

Копухи. Площа поперечного перерізу 0,4x0,4 і 0,6x0,4 м, глибина до 0,8 м. Проходка здійснюється вручну.

Розчищення – зняття верхнього шару гірських порід на площі розробки до 100 м² на глибину до 1 м з метою оголення корінних порід.

Канави (траншеї). Ширина по полотну – залежно від способу проходки: вручну – до 0,6 м (з попереднім вибуховим розпушуванням – до 0,8 м); канатно-скреперною установкою – до 1,0 м; одноковшевим екскаватором – 0,6-1,2 м; бульдозером – близько 3,5 м. Глибина до 6 м.

Розд.13. Буріння геологорозвідувальних свердловин

Бурові розвідницькі свердловини характеризуються мобільністю, швидкістю проходки, відносно невисокими витратами, тому є найпоширенішим засобом розвідки родовищ корисних копалин.

Розд.5. Відбір та обробка проб гірських порід і твердих корисних копалин.

Кінцевою операцією при проведенні будь-яких регіональних, пошукових і розвідницьких робіт є випробування. Випробування служать для одержання інформації про склад та властивості випробуваного об'єкту. Від якості його проведення залежить правильність висновків про значимість об'єкта й напрямку подальших геолого-розвідницьких робіт. Залежно від цілей випробування підрозділяється на:

- хімічне;
- мінералогічне;
- технологічне;
- технічне й інші.

Хімічне опробування передбачає відбір рядових проб для цілей вивчення складу корисної копалини. За способом відбору можуть бути: бороздовими, задишковими, крапковими, шпуровими, керновими, груповими.

Мінералогічне опробування служить для визначення мінерального складу руд. Обробка мінералогічних проб може здійснюватися на концентраційному столі, промиванням шліхових проб і штучних шліхів у лотку й ін.

Технологічне опробування. Відбір технологічних проб може здійснюватися валовим способом з масиву й добутої гірської маси, або проба складається з окремих секційних (бороздових) проб, або з викидів гірських виробок і ін.

Технічне опробування служить для визначення фізико-технічних (гірничо-технічних) властивостей руд і гірських порід і являє собою відбір зразків гірських порід для визначенням об'ємної маси й інших фізичних властивостей.

Розд.15. Лабораторні дослідження.

Лабораторні дослідження є обов'язковою й важливою складовою частиною комплексу геологорозвідувальних робіт на всіх стадіях їх проведення. У практиці геологорозвідувальних робіт для різних видів корисних копалин застосовуються: спектральний аналіз, спектрозолотометрія, хімічний аналіз, пробірний аналіз, мінералогічний аналіз, мінераграфічні й петрографічні дослідження й ін.

Спектральні аналізи широко застосовуються для визначення хімічного складу гірських порід, руд, природних вод і інших корисних копалин.

Хімічні аналізи застосовуються для визначення кількісного вмісту елементів у складі гірських порід, руд, природних вод і інших корисних копалин.

Пробірний аналіз застосовують при пошуках і розвідці родовищ благородних металів золота, срібла й металів платинової групи.

Мінералогічні аналізи й дослідження є одним з основних методів вивчення родовищ корисних копалин. При мінералогічних аналізах і дослідженнях визначається мінералогічний склад шліхів і проб пухких і дроблених порід, руд, продуктів збагачення, інших видів мінеральної сировини. У завдання мінералогічних досліджень входять: визначення вмісту корисних мінералів, встановлення формули, будови, фізичних і оптичних властивостей, хімічного складу мінералів і інші.

Мінералого-петрографічні дослідження використовуються для встановлення закономірностей фізико-хімічних умов рудоутворення, історії формування родовища й особливостей розподілу в рудах корисних компонентів. У завдання дослідження входить визначення мінералогічного складу руд, парагенетичні асоціації, оптичні і фізичні властивості мінералів, розмірів виділень, структур і текстур.

Розд. 17. Топо-геодезичні роботи

Винесення точок спостереження та їх інструментальна прив'язка.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Структурна геологія. Підручник/Лукієнко О.І. –К.: КНТ, 2008.– 350 с. http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/Lukienko_struct_geology.pdf
2. Пошуки та розвідка родовищ корисних копалин: електронний підручник:/Омельчук О.В., Загнітко В.М., Курило М.М. – електронний ресурс ННІ «Інститут геології».
http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/poshuky_ta_rozvidka_RKK.pdf
3. Розшуки і розвідка родовищ корисних копалин: підручник /Г. О. Луньов, М. М. Павлунь ; М-во освіти і науки України, Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. — Львів: ЛНУ, 2013. — 362 с. ISBN 978-617-10-0046

Додаткова:

4. Горючі корисні копалини України: Підручник / В.А. Михайлов, М.В. Курило та інші. К.: КНТ, 2009. 376 С.
http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/RKK_goryuchi_kk.pdf
5. Металічні корисні копалини України: Підручник / О.В. Грінченко, М.В. Курило та інші. К.: ВЦ “Київський університет”, 2006. 219 С.
http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/RKK_metalichni_kk.pdf
6. Неметалічні корисні копалини України: Підручник / В.А. Михайлов та інші. Видання 2-е, виправлене і доповнене. К.: ВЦ "Київський університет", 2007. – 507 С.
http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/RKK_nemetalichni_kk.pdf

Довідкова:

7. Василенко А.П. Принципи й методи кількісної оцінки перспективних і прогнозних ресурсів твердих корисних копалин http://ukrdgri.gov.ua/wp-content/uploads/2017/04/mru_01_2017_02.pdf
8. Організація та проведення геологозйомочних робіт і складання та підготовка до видання геологічної карти України масштабу 1:50 000 (1:25 000). Інструкція. К.: 2002.
9. ГСТУ 41–47–2004. Геологічне картографування. Типові умовні позначення. - К.: Галузевий стандарт України, 2004. - 101с. [Електронний ресурс]. URL: <https://studfiles.net/preview/5465148/>
10. Про затвердження Положення про стадії геологорозвідувальних робіт на тверді корисні копалини Геолком України; Наказ, Положення від 15.02.2000 № 19 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0124-00/print>

ДОДАТОК

Узагальнений стратиграфічний розріз і літологічний склад порід північно-західного Донбасу і південно-східної частини Дніпрово-Донецької западини

Докембрій (AR-PR) - граніти, гранітогнейси, мігматити, кварцити, гранодіорити, діорити; на поверхні - кора вивітрювання потужністю 5-70м.

Палеозой (PZ) - представлений середнім і верхнім девоном, карбоном (в повному обсязі), нижньою і верхньою перм'ю.

Девон. Середній відділ D_2 у складі ейфельського (D_2^{gv}) і жіветського (D_2^{ef}) ярусів. Перший складений теригенно-ефузивними, ефузивно-туфогенними утвореннями і породами алеврито-піщано-глинистого комплексу. Загальна потужність до 180 м.

Верхній відділ D_3 у складі франкського (D_3^{fr}) і фаменського (D_3^{fm}) ярусів. Франкський складний перешаруванням потужних (до 80м) соленосних утворень (2 горизонти) з аргілітами, алевролітами, карбонатами і пісковиками, Загальна потужність - до 270м. Фаменський ярус (D_3^{fm}) складений глинисто-сульфатно-гальковою і ефузивною товщею; вгорі (60м) – перешарування піщано-аргіліто-вапнякових порід. Потужність відкладів фаменського ярусу - до 370м. У брекчіях над соляними діапіровими куполами - Адамовським, Ново-Дмитровським та Берекським, зустрінуті керівні брахіоподи франкського ярусу.

Карбон. Вивчено в розрізах нафто розвідувальних, пошукових і картувальних свердловин. Представлений всіма трьома відділами.

Нижній карбон (C_1). Турнейський ярус (C_1^t) складений потужною (до 300м) товщею вапняків з рясною фауною брахіопод і продуктид. Вгорі (50-100м) - аргіліти, алевроліти і малопотужні пісковики. Загальна потужність - до 350м. Візейський ярус (C_1^v). Представлений теригенною піщано-глинистою товщею з прошарками малопотужних вапняків. Потужність ярусу - до 290м. Серпухівський ярус (C_1^{sp}) має той же склад. Потужність - до 230м.

Середній карбон (C_2). Представлено башкирським (C_2^b) і московським (C_2^m) ярусами з типовою для Донбасу серією піщано-глинистих порід, вапняків і вугілля (аргіліти і алевроліти - до 55%, пісковики - до 40%, вапняки

- до 3%, вугілля -1-2 %). Загальна потужність до 700 м, в т.ч. московського ярусу - до 330м.

Верхній карбон (C₃). Відклади оголюються в склепіннях багатьох антиклінальних структур. У складі переважають тонкоуламкуваті породи - алевроліти, аргіліти, тонкозернисті пісковики. Карбонатні горизонти малопотужні і глинисті. Загальна потужність - до 1100м.

Перм. Відклади широко розвинені і представлені нижнім і верхнім відділами.

У складі нижньої пермі виділяють картамишську (P₁^{kt}), микитівську (P₁^{mk}), слов'янську (P₁^{sl}) і краматорську (P₁^{kr}) свити.

Картамишська свита (P₁^{kt}), представлена червоноколірними аргілітами і алевролітами з тонкими горизонтами (до 1м) доломіту в дрібнозернистих сірих пісковиках. З останніми пов'язані прояви халькозину і халькопіриту (в окремих пробах - промислові). У верхній частині свити присутні прошарки ангідритів до 2м потужності. Потужність свити зростає з заходу на південь з 410м до 930м.

Микитівська свита (P₁^{mk}), представлена перешаруванням бурих аргілітів, алевролітів і пісковиків з пластами ангідритів, доломіту і кам'яної солі. Роль і обсяг гідрохімічних відкладів зростає знизу вгору по розрізу. Потужність свити до 230м.

Слов'янська свита (P₁^{sl}), представлена, в основному, гідрохімічними утвореннями: кам'яною сіллю, гіпсом, ангідритом і доломітами. У підпорядкованій кількості (до 40%) - червоноколірні аргіліти і алевроліти. Потужність соляних пластів у верхній частині свити 52м. Два з них - Брянцевський і Надбрянцевський, розробляються шахтами (м. Артемівськ) і за допомогою підземного вилуговування (м. Слов'янськ). У розрізі свити присутні до 12 карбонатних горизонтів (доломітизовані вапняки і доломіт), три з яких є маркувальними. Питома вага гідрохімічних опадів досягає 80%. Повна потужність свити змінюється з заходу на південь від 360м до 600м.

Краматорська свита (P₁^{kr}), збереглася тільки в прогинах і характеризується різким переважанням хомогенних відкладів (до 92%) серед яких домінує кам'яна сіль (до 85%). Відрізняється повною відсутністю карбонатних порід, що відрізняє свиту від нижчих. Червоні піщано-глинисті породи мають підлегле значення. Мало розвинуті (5-10%) ангідрити. У верхній частині розрізу присутні горизонти і вкраплення (до 7-10 см) калійних

солей, представлених силівнітом, карналітом і полігалітом. Максимальна потужність розкритої свердловинами частини свити становить 510м. За даними сейсмозв'язки вона досягає 700м.

Верхня перм (дронівська свита P_2^{dr}) незгідно залягає на різних горизонтах нижньої пермі і карбону, і так само на брекчії соляних штоків. Складена червоноколірними або сірувато-зеленими тонкозернистим глинистими пісковиками (70-90%) з прошарками червоно бурих аргілітів і алевролітів. За складом чітко поділяється на 2 підсвіти: верхню, істотно більшу, складену майже повністю пісковиками, і нижню - глинисто-алевроитового. У верхній половині свити присутні малопотужні (0,5-1м) горизонти конгломератів (3-4), що відображають внутрішню формаційні перерви в осадконакопиченні. Характерна потужність свити 300-340м, потужність нижньої підсвіти - 50-70м.

Мезозойські відклади (MZ) достатньо поширені та з різкою кутовою незгодою залягають на розмитій поверхні палеозою. Представлені тріасом, юрою і крейдою.

Тріас (Т). Розглядається в складі сребрянської (T_{1-2}^{sr}) і протопівської (T_3^{pt}) свит.

Відкладення першої (T_{1-2}^{sr}) залягають трансресивно на різних горизонтах пермі і верхнього карбону, і ускладнені чергуванням зеленувато-сірих континентальних пісковиків і строкато забарвлених грудкуватих алевроітистх глин (алювіальні і озерно-алювіальні освіти). Пісковики пухкі різнозернисті, глинисті, у верхній частині - з горизонтами гравелітів. Потужність сребрянської свити 150-230м. Зростає до синклінальній прогину. Протопівська свита (T_3^{pt}), представлена кварцовими пухкими пісковиками і пісками, строкатими і сірими глинами з тонкими прошарками бурого вугілля (до 1м), вуглистих глин, сидеритів. Потужність верхнього тріасу досягає 310м.

Юра (J) представлена всіма трьома відділами. Загальна потужність досягає 600м в прогинах, знижуючись до 200-300м на купольних структурах.

Нижній відділ представлений тоарським ярусом (J_1^t) який трансресивно залягає на різних горизонтах тріасу. Складений блакитними тонко відмученими глинами з морською фауною (естерії) з малопотужними прошарками глауконіт-кварцових пісковиків. Потужність до 100м.

Середній відділ. Ааленський ярус (J_2^a). Представлений лише нижнім під ярусом, породи якого спільно з тоарським ярусом утворюють єдиний седиментаційних комплекс. Складений глинами, більш піщаними, ніж

тоарські, з тонкими прошарками зеленувато-сірих пісковиків і глинистих вапняків. Потужність аалена-10-20м.

Нижній байос (J_2^{bj}) складний дрібно-середньозернисті глинистими пісковиками з прошарками глинистих вапняків і сидеритів. У підшві залягає карбонатний шамозитовий пісковик або його фаціальний аналог - глинистий вапняк з битими черепашками. Загальна потужність до 50м.

Верхній байос (J_2^{bj2}) і нижній бат (J_2^{bt}) складені сірими або зеленувато-сірими глинами з залишками морської фауни. Потужність байоса і нижнього бата досягає 200м.

Верхнебайоський під ярус (J_2^{bj2}) представлений сірими, зеленувато-сірими пухкими пісковиками з уламками ефузивних порід, лінзами глин і глинистих вапняків. У пісковиках обвуглений рослинний детрит і листова флора. У верхній частині розрізу - озерні темно-сірі глини з прошарками бурого вугілля. Потужність під ярусу 100-110м.

Верхньоюрський відділ (J_3) представлено вапняковою (середній келловей-оксфорд - (J_3^{kl2} - J_3^{oxf}) і строкатою піщано-глинистою (кімерідж-вольські яруси J_3^{km} - J_3^{vl}) товщами. В сторону ДДЗ (на південний захід) вапнякова товща заміщується піщано-глинистими відкладеннями. Потужність вапнякової товщі досягає 100м.

Кімеріджський ярус з перервою залягає на оксфордї і вгору переходить в вольський ярус. У південно-східній частини ДДЗ переважають піщані породи, у північно-західній частині Донбасу - глинисті. Потужність верхньої юри досягає 210м.

Крейда (K) представлена обома відділами.

Нижня (K_1) - аптський і альбський яруси (K_1^{ar} K_1^{al}) складні піщано-глинистими місцями вуглистими породами. Потужність 20-30м.

Верхній відділ (K_2) - пісками і пісковиками з фосфоритами сеноманського ярусу (K_2^{sm}) - 30-40м, мергелями і крейдою (туронського, коньякського, сантонського, кампанського і маастрихського ярусів (K_2^t - K_2^{cn} - K_2^{st} - K_2^{cp} - K_2^m)). Загальна повна потужність крейдяних відкладів досягає 550м.

Кайнозой (KZ).

Палеоген (P). Широко розвинений на вододілах і трансгресивно перекриває породи мезозою і палеозою. Представлений пухкими

глауконітовими пісковиками, пісками, зеленими глинистими мергелями, глинами, опоками бучакського, київського і харківського ярусів. Загальною потужністю до 60-70м. У депресивних воронках над девонськими соляними штоками потужність палеогенових відкладів збільшується до 300-500м (Ново-Дмитрівська, Берекська, Степковська депресії). Тут вони представлені кварцовими і глауконітовими пісками, мергелями з потужними (до 50-74м) покладами бурого вугілля.

Неоген (N) представлений білими або жовтими кварцовими пісками з прошарками вогнетривких глин полтавської свити. Потужність до 15-20м.

Антропоген (Q) розвинений на вододілах і представлений льосовидними суглинками і червоно-бурими глинами потужністю 1-2м.

Хоменко Наталія Вікторівна

**ГЕОЛОГІЧНА ЗЙОМКА, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ПОШУКИ
РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН**

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт
для здобувачів ступеня бакалавра
спеціальності 103 Науки про Землю

Видано в редакції авторів

Електронний ресурс

НТУ «Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19.