

**Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»**



**ДНІПРОВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА
1899**

Кафедра геології та розвідки родовищ корисних копалин

М.В. Рuzіна, І.В. Жильцова, О.А. Терешкова, Н.В. Білан

**МЕТАЛОГЕНІЯ.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**

для бакалаврів спеціальності 103 «Науки про Землю»

Дніпро
2022

Рекомендовано до видання навчально-методичним відділом (протокол № 3 від 23.03.2022 р.) за поданням науково-методичної комісії зі спеціальності 103 Науки про Землю (протокол № 4 від 16.02.2022 р.).

Рузіна М.В.

Металогенія. Методичні рекомендації до лабораторних робіт для бакалаврів спеціальності 103 Науки про Землю [Електронний ресурс] / М.В. Рузіна, І.В. Жильцова, О.А. Терешкова, Н.В. Білан. – Д.: НТУ «ДП», 2022. – 32с.. Режим доступу: <http://ntu.org.ua> (дата звернення 23.03.2022).

Автори:

М.В. Рузіна (розділи 1-4)

І.В. Жильцова (розділ 2)

О.А. Терешкова (розділ 1,4)

Н.В. Білан (розділ 3)

Методичні матеріали призначено для самостійної роботи студентів спеціальності 103 Науки про Землю під час підготовки до лабораторних занять, виконання та захисту лабораторних робіт з вибіркової дисципліни «Металогенія».

Наведено теоретичні відомості щодо методики проведення металогенічного аналізу геологічних факторів рудоутворення, рудно-формаційного аналізу, охарактеризовано методику визначення ерозійного зрізу родовищ корисних копалин та методи структурно-тектонічного контролю рудних формацій.

Встановлені критерії оцінювання звіту та захисту лабораторних робіт.

Рекомендації орієнтовано на активізацію виконавчого етапу навчальної діяльності студентів.

Відповідальна за випуск завідувачка кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин, канд. геол. наук, доцент Жильцова І.В.

Матеріали методичного забезпечення дисципліни «Металогенія» для бакалаврів спеціальності 103 Науки про Землю / М.В. Рузіна, І.В. Жильцова, О.А. Терешкова, Н.В. Білан – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2022. – 32 с.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. Методичні рекомендації з підготовки та виконання лабораторної роботи №1 «Структурно-тектонічний аналіз території алмазонасної провінції»	5
2. Методичні рекомендації з підготовки та виконання лабораторної роботи №2 «Визначення геофізичних індикаторів глибинних розломів та обґрунтування закономірностей просторового контролю зруденіння».....	10
3. Методичні рекомендації з підготовки та виконання лабораторної роботи №3 «Визначення закономірностей структурно-тектонічного контролю рудних формацій».....	20
4. Методичні рекомендації з підготовки та виконання лабораторної роботи №4 «Рудно-формаційний аналіз проявів корисних копалин, встановлених у межах інтрузивного масиву (на прикладі одного з масивів Середнього Придніпров`я Українського щита)»	24
Висновки	29
Рекомендовані джерела інформації.....	30
Додаток 1 Загальні вимоги до оформлення звіту з лабораторної роботи.....	31
Додаток 2 Титульний аркуш (приклад оформлення)	32

Вступ

Дисципліна «Металогенія» вивчається бакалаврами спеціальності 103 «Науки про Землю» на 4 курсі, об'єднує навички ряду дисциплін, пов'язаних з процесом утворення родовищ корисних копалин.

Об'єкт досліджень – закономірності формування і розташування родовищ корисних копалин в просторі і у відношенні до часу їх утворення.

Мета досліджень – отримання бакалаврами спеціальності 103 Науки про Землю навичок проведення металогенічного аналізу геологічних факторів контролю зруденіння, рудно-формаційного аналізу та металогенічного прогнозування родовищ корисних копалин.

В цих методичних матеріалах даються відповіді на питання, пов'язані з методикою проведення лабораторних робіт, інформаційним та методичним забезпеченням самостійної роботи.

Для досягнення поставленої мети в лабораторії рудної мікроскопії Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» (НТУ «ДП») проводиться вивчення колекцій корисних копалин (взірці, шліфи, аншліфи), комплектів геофізичних карт, геологічних розрізів еталонних об'єктів родовищ корисних копалин, геологічних карт та схем (формаційних, тектонічних, прогнозних металогенічних).

Основні завдання досліджень:

- обґрунтування геологічних факторів рудоутворення;
- проведення рудно-формаційного аналізу;
- визначення закономірностей структурно-тектонічного контролю зруденіння;
- розробка прогнозно-пошукових критеріїв зруденіння різних типів корисних копалин;
- оцінка перспектив території на комплекс корисних копалин;
- оволодіння методикою металогенічного прогнозування.

Металогенічне прогнозування - це науково обґрунтоване передбачення імовірних місць локалізації зруденіння. Воно засноване на використанні в практичних цілях виявлених залежностей між поширенням геологічних і рудних формацій, а також між спрямованою зміною складу порід в рядах формацій і складу супутнього зруденіння. Галузеве прогнозування засноване на регіональному формаційному аналізі.

Формаційний аналіз - це особливий метод досліджень природних, генетично або парагенетично пов'язаних асоціацій геологічних утворень (осадових, магматичних, метаморфічних або ін.), що виникають в суворо визначених тектонічних умовах (тектонічних структурах). Застосування формаційного аналізу для з'ясування закономірностей розміщення рудних концентрацій в просторі і в часі становить суть рудно-формаційного аналізу.

Використання формаційного аналізу дозволяє:

- встановлювати причинні зв'язки зруденіння з конкретними геологічними формаціями;
- достовірно визначати чинники, які контролюють розміщення промислового зруденіння в різних геологічних структурах;
- розробляти формаційні критерії прогнозування корисних копалин генічних провінцій.

Необхідно відзначити, що для визначення закономірностей утворення родовищ корисних копалин металогенічний аналіз передбачає вивчення особливостей мінералогії, петрології, геофізичних методів досліджень, тектоніки, геохімії з метою визначення формаційних типів корисних копалин, їх перспективності для здійснення геологічного прогнозування.

У цих методичних рекомендаціях представлений цикл лабораторних робіт, в яких розглядаються основні методи металогенічного аналізу, що застосовуються для вивчення закономірностей формування і розташування родовищ корисних копалин в просторі і у відношенні до часу їх утворення.

Запропоновані лабораторні роботи з елементами наукових досліджень призначені для самостійного виконання бакалаврами під керівництвом викладача.

Після виконання основних лабораторних робіт бакалаврам пропонується виконати підсумкову контрольну роботу з обґрунтування перспектив рудоносності території досліджень.

Зміст лабораторних робіт повністю відповідає спеціальним компетентностям освітньо-професійної програми бакалаврів, розробленої в НТУ «Дніпровська політехніка»:

- володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, її геосфер та їхніх компонентів;
- володіння сучасними методами досліджень речовинного складу корисних копалин при визначенні промислових типів руд та обґрунтуванні оптимальних технологічних схем переробки мінеральної сировини.

Лабораторна робота №1

«Металогенічний аналіз території алмазоносної провінції»

Об'єкт досліджень: кімберлітові тіла алмазоносної провінції

Предмет досліджень: мінеральний, хімічний склад, формаційний тип, закономірності структурного контролю

Мета та задачі:

Метою лабораторної роботи є закріплення теоретичних знань, які були викладені в курсі «Металогенія» при вивченні тем «Рудно-формаційний аналіз», «Металогенічний аналіз геологічних факторів контролю зруденіння», «Металогенія родовищ алмазу».

До завдань досліджень входить вивчення теоретичного матеріалу, аналіз відносної ролі головних геологічних факторів у створенні рудних формацій регіону досліджень, обґрунтування критеріїв алмазоносності кімберлітів, визначення рівню ерозійного зрізу кімберлітових тіл, які виявлені в районі досліджень.

Для виконання лабораторної роботи студенти отримують взірці, шліфи, аншліфи різних типів кімберлітів, результати хімічного аналізу, визначають речовинний склад і петрографічний тип кімберлітів (автолітові брекчії, базальтоїдні, карбонатизовані).

На другому етапі досліджень студенти проводять аналіз геологічних та тектонічних карт-схем території досліджень, вивчають будову кімберлітових тіл у розрізах та обґрунтовують структурні фактори контролю зруденіння.

Підсумком виконаної роботи є повна характеристика факторів контролю алмазоперспективних формацій та обґрунтування рівня ерозійного зрізу кімберлітових тіл.

Лабораторне обладнання та вихідні дані: рудно-поляризаційні мікроскопи ПОЛАМР-312, АЛЬТАМІ ПОЛАР Р-312, геологічні та геофізичні карти-схеми території досліджень, еталонні колекції взірців та препаратів мікроскопічних досліджень.

Результати навчання:

В результаті виконання лабораторної роботи бакалаври повинні вміти:

- проводити металогенічний аналіз території досліджень у заданому районі з визначенням просторових і вікових закономірностей розміщення алмазоносних кімберлітів;
- на підставі проведеного аналізу самостійно сформулювати правило Кліффорда для алмазоносних провінцій;
- виконувати прогноз потенційних корисних копалин з використанням порівняльно-геологічного методу вивчення геологічних об'єктів.

Теоретичні положення та методичні рекомендації щодо процесу досліджень:

Геологічні фактори – це причини та умови формування родовищ. *Рудоконтролюючі фактори* – це геологічні особливості рудоутворення, які сприяють відкладенню руд. До них відносяться речовинний склад та фізико-механічні властивості вміщуючих порід, коло рудні перетворення, тектонічна структура родовищ, літолого-фаціальний склад, будова та ступінь метаморфізму геологічних формацій.

Рудогенеруючі фактори – це процеси та фізико-хімічні умови їх прояву, які активно впливають на геологічне середовище, під впливом яких відбувається привнесення та концентрування рудної речовини. До цієї групи факторів віднесені процеси магматизму, седиментації, метаморфізму та гіпергенезу, термодинамічні параметри, геодинамічний режим, джерела мінералоутворюючих розчинів.

Черговість використання факторів при визначенні перспективності території встановлюється на підставі генетичної моделі. Для магматогенних родовищ прийнята наступна послідовність використання рудоконтролюючих факторів: джерела речовини (магматичні фактори) → шляхи руху рудоносних розчинів (тектонічні фактори) → умови локалізації (літологічні та структурні фактори). Для ексгалаційно-осадових та родовищ кор вивітрювання послідовність зворотня: стратиграфічні та літологічні → структурно-тектонічні → магматичні та метаморфічні, які обумовили перетворення первинних концентрацій рудної речовини.

Поняття «*критерій*» в дослівному перекладі з грецького означає мірло, відмінна ознака, міра порівняння предметів та явищ. *Прогнозний або пошуковий критерій* – міра можливості, еталонна ознака для оцінки імовірної присутності корисних копалин на території досліджень. Критерії прогнозування – це узагальнені характерні ознаки геологічних утворень, які вказують на їх потенційну рудоносність.

Таким чином, *пошукові критерії* – це еталонний комплекс закономірностей, які характерні для родовищ корисних копалин різних регіонів, що дозволяє оцінити імовірність присутності корисних копалин в районі досліджень.

Методика визначення петрографічного складу є традиційною мікроскопічною методикою, яка використовується в лабораторних умовах за допомогою оптичних мікроскопів та передбачає визначення головних оптичних властивостей мінералів, текстурно-структурних особливостей, характеру вторинних перетворень, вмісту корисних та супутніх компонентів та визначення рудно-формаційного типу корисних копалин.

Після визначення рудно-формаційного типу корисних копалин відповідно завдань лабораторної роботи студенти повинні визначити геотектонічну та металогенічну позицію території досліджень (регіональну

геологічну структуру, металогенічну зону або провінцію, головні структурно-формаційні комплекси, характерні рудні формації).

Проаналізувати тектонічні схеми та схематичні геологічні карти території досліджень і обґрунтувати роль структурно-тектонічного фактору у розміщенні кімберлітових тіл. Визначити відмінності тектонічного контролю алмазонасних та не алмазонасних кімберлітів. Визначити рівень ерозійного зрізу однієї кімберлітової трубки на підставі комплексу даних (розрізів, колонок геологічних свердловин, мінералого-петрографічних даних).

Висновки повинні складатися з:

- обґрунтування відносної ролі головних рудоконтролюючих, рудогенеруючих та рудоутворюючих факторів контролю корисних копалин,
- обґрунтування рівню ерозійного зрізу на підставі графічного зіставлення будови еталонних об'єктів з результатами досліджень лабораторної роботи.

Зміст і оформлення звіту

Звіт з лабораторної роботи виконується на аркушах білого паперу формату А4 в друкованому вигляді (додаток 1) та в електронному вигляді. Обсяг тексту до 6-7 сторінок. Робота складається з наступних розділів:

Вступ (зміст і значення роботи, огляд теоретичних положень, перелік вихідних матеріалів);

1. Геологічна будова району досліджень (регіональна геотектонічна структура, металогенічне районування, перелік формацій корисних копалин).

2. Рудні формації (характеристика рудних формацій, їх взаємозв'язок з геологічними формаціями, головні геологічні фактори контролю і пошукові критерії).

3. Прогноз рудоносності району. Перспективна оцінка можливого значення рудних формацій, перелік імовірних рудних формацій в районі досліджень.

4. Обґрунтування рівня ерозійного зрізу кімберлітових тіл.

5. Структурно-тектонічний аналіз території досліджень.

Висновки повинні складатися з обґрунтування відносної ролі головних рудоконтролюючих, рудогенеруючих та рудоутворюючих факторів контролю корисних копалин, обґрунтування рівню ерозійного зрізу на підставі графічного зіставлення будови еталонних об'єктів з результатами досліджень лабораторної роботи.

Перелік використаних джерел.

Критерії оцінювання лабораторної роботи:

Головними критеріями оцінювання лабораторної роботи є правильне визначення речовинного складу, петрографічного різновиду алмазовміщуючих

порід, обґрунтування рівня ерозійного зрізу та закономірностей структурно-тектонічного контролю алмазоносних кімберлітів.

В процесі захисту лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначає кількість отриманих балів.

Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи:

1. Дати визначення поняттям «критерій», «геологічний фактор», «пошукова ознака».
2. Охарактеризувати будову архейських кратонів.
3. Дати визначення поняттям «кімберліт», «лампроїт».
4. Охарактеризувати регіональні критерії алмазоносності кімберлітів.
5. Сформулювати правило Кліффорда для алмазоносних провінцій.
6. Пояснити роль структурно-тектонічного фактору в розміщенні кімберлітових тіл.
7. Охарактеризувати мінералогічні та петрографічні критерії алмазоносності території.
8. Дати пояснення флюїдно-експлозивній моделі утворення алмазів.
9. Охарактеризувати головні моделі алмазоутворення.
10. Дати пояснення будови типової моделі кімберлітового тіла.

Лабораторна робота № 2

«Визначення геофізичних індикаторів глибинних розломів та визначення закономірностей просторового контролю зруденіння»

Об'єкт досліджень: закономірності структурно-тектонічного контролю родовищ корисних копалин

Предмет досліджень: геофізичні та геологічні індикатори зон глибинних розломів

Мета та задачі:

Метою лабораторної роботи є закріплення теоретичних знань, які були викладені в курсі «Металогенія» при вивченні тем, «Металогенічний аналіз геологічних факторів контролю зруденіння», «Структурно-тектонічні фактори контролю зруденіння».

До завдань досліджень входить вивчення теоретичного матеріалу, визначення геофізичних індикаторів глибинних розломів за допомогою комплекту геофізичних карт, побудова карт-схем систем глибинних розломів та визначення закономірностей просторового контролю зон

метасоматозу та зруденіння, визначення петрографічного складу рудоносних метасоматитів.

Лабораторне обладнання та вихідні дані : рудно-поляризаційні мікроскопи ПОЛАМР-312, АЛЪТАМІ ПОЛАР Р-312, еталонні колекції взірців та препаратів мікроскопічних досліджень, персональні комп'ютери. комплект геофізичних карт масштабу 1: 1000 000, 1: 500 000; комплект геологічних, формаційних карт масштабу 1: 1000 000, 1: 500 000, 1: 200 000, 1: 50 000

Результати навчання:

В результаті виконання лабораторної роботи бакалаври повинні вміти:

- проводити визначення геофізичних індикаторів глибинних розломів за допомогою комплектів геофізичних карт;
- володіти методикою побудови карт-схем систем глибинних розломів з використанням геологічних та геофізичних індикаторів розломів;
- проводити металогенічний аналіз території досліджень у заданому районі з визначенням просторових закономірностей контролю зруденіння;
- проводити зіставлення геологічних та геофізичних індикаторів розломів та виділити перспективні ділянки у відношенні проявів корисних копалин;
- обґрунтовувати локалізацію найбільш перспективних у відношенні контролю системами глибинних розломів гідротермальних рудопроявів в системно-ієрархічній послідовності: на картах масштабу 1:1000 000, 1: 500 000, 1:200 000, 1:50 000.

Теоретичні положення та методичні рекомендації щодо процесу досліджень:

Для побудови карт систем розломів за геолого-геофізичними даними при виконанні лабораторної роботи використана методика К.Ф. Тяпкіна (1986), розроблена в Національному гірничому університеті. При виділенні глибинних розломів на картах гравітаційного та магнітного полів використовуються загальновідомі індикатори розломних структур (рис2.1): лінійні ступені, локальні лінійні аномалії, лінійні порушення регулярної поведінки ізоліній. Для поєднання індикаторів в розломні структури прийняті детально розроблені в новій гіпотезі структуроутворення, розробленої К.Ф. Тяпкіним принципи підпорядкованості, фрагментарності, успадкування, трансформності.

У відповідності з системно-ієрархічною послідовністю підпорядкування елементів структурного контролю виконується зіставлення ділянок зруденіння з системами глибинних розломів на картах масштабу 1:1000 000, 1:500 000 и 1:200 000, а для окремих геологічних структур в масштабі 1:50 000.

Цілеспрямованість прийнятого методичного підходу підтверджена успішними результатами досліджень структурно-тектонічних закономірностей розміщення залізорудних формацій відносно систем глибинних розломів,

проведених співробітниками НТУ «Дніпровська політехніка» та при обґрунтуванні рудоконтролюючої ролі систем розломів у відношенні гідротермальних золоторудних формацій. При побудуванні карт систем глибинних розломів поряд з геофізичними індикаторами враховуються і закономірності розміщення геологічних формацій відносно систем розломів.

В процесі сучасних металогенічних досліджень закономірностей розміщення рудних родовищ встановлено, що із загальної кількості постмагматичних рудних родовищ світу до розломів та їх перетину приурочено близько 84%. Головними ознаками, які визначають глибинність розломів в теперішній час слід вважати:

- переважання базальтового вулканізму на всіх етапах розвитку зон розломів;
- диференціацію базальтових розплавів с появленням розшарованих інтрузій або контрастних базальт – ріолітових серій;
- наявність тіл ультраосновних порід;
- підвищений фон таких елементів як калій, хлор, бор, фтор, водень, а також ряду радіоактивних та рідкісноземельних елементів;
- ознаки мобілізації магматичної та рудної речовини;
- формування приурочених до розломів протяжних метасоматичних поясів.

При виділенні регіональних та локальних закономірностей розповсюдження гідротермального зруденіння золота використано метод зіставлення тектонічних схем і геологічних карт. Для визначення регіональних закономірностей контролю проводиться аналіз геологічних карт і карт шести систем глибинних розломів в масштабах 1:1 000 000, 1:500 000, 1:200 000. На локальному рівні досліджень проводиться аналіз карт 6 систем глибинних розломів, карт корисних копалин та геологічних карт окремих геологічних структур в масштабі 1:50 000.

Згідно ротаційної гіпотези К.Ф. Тяпкіна в Середньопридніпровському мегаблоці виділяються наступні системи розломів з властивою їм металогенічною спеціалізацією:

1. Система розломів з азимутами простягання 0° і 270°. Західно-Інгулецький і Західно-Приазовський розломи I порядку обмежують площу поширення плагіомігматитової формації Дніпропетровського комплексу в середньому Придніпров'ї. У простяганні кордонів цього комплексу беруть участь поряд з меридіональними і широтними фрагментами і кордони з орієнтуванням 17°, 35°, 15°.

2. Система розломів з азимутами простягання 17° і 287°. Однією з особливостей цієї системи є її взаємозв'язок із залізорудними формаціями. У межах середнього Придніпров'я встановлено два великих розломи з азимутами простягання 17°: Криворізько-Кременчуцький і Конксько-Білозерський. Вони розташовані один від одного на відстані 150 км. посередині між названими вище розломами проходить Чортомлицько-Дніпродзержинський розлом, з яким

пов'язаний Чортомлицький залізорудний район, що включає породи залізо-кремнисто-метабазитової формації.

3. Система розломів з азимутами простягання 35° і 305°. Система є найбільш давньою, а тому, її просторовий взаємозв'язок з геологічними формаціями проявляється лише фрагментно, тобто «затушована» активізацією молодих систем. Прикладом можуть служити Оріхово-Павлоградський глибинний розлом і Криворізько-Кременчуцький, в зоні якого виділяються фрагменти з азимутами простягання 35° і 305°.

4. Система розломів з азимутами простягання 45° і 315°. У середньому Придніпров'ї ця система глибинних розломів визначає конфігурацію і положення Сурської зеленокам'яної структури (ЗКС), Чортомлицької ЗКС, Дерезуватської ЗКС і Конкської ЗКС. Перша розташована вздовж Дніпродзержинсько-Сорокинського глибинного розлому і порядку з азимутом простягання 315°. ЧЗКС і ДЗКС просторово приурочені до розлому II Порядку – Орджонікідзевсько-Іларіоновського. Білозерська ЗКС, як і північна частина Верхівцевської ЗКС, знаходяться у вузлах перетину розломів I та II Порядку цієї системи. Система глибинних розломів 45° і 315° контролює розміщення метавулканогенної і андезит-базальтової формацій, які тісно пов'язані з залізорудними формаціями.

5. Системи розломів з азимутами простягання 62° і 332°, 77° і 347°. Геологічні формації зеленокам'яних структур Середнього Придніпров'я у масштабі 1:1000 000 не мають видимого просторового взаємозв'язку з глибинними розломами I та II порядку зазначених систем. Розломи високих порядків цих систем беруть участь у формуванні структурних планів залізорудних родовищ.

Характерною особливістю розглянутих розломів є неодноразове відновлення тектонічних рухів. Ця особливість розломів зумовила багатостадійність і різновіковість розвинених в їх межах метасоматитів.

Метасоматити зон розломів мають важливе пошукове значення. Метасоматично змінені породи просторово і генетично тісно пов'язані з родовищами корисних копалин. Вони містять інформацію про структурно-тектонічні і літологічні умови локалізації зруденіння. Більшість з них є вміщуючими породами для рудних тіл, але частина представляє самостійний вид мінеральної сировини (талек, магнезит, хризотил - і амфібол-азбест). Наявність метасоматитів є своєрідним індикатором фізико-механічних властивостей вміщуючих порід, сприятливих або несприятливих для локалізації рудних тіл. Просторове положення, форма і розміри тіл метасоматитів фіксують шляху руху рудоносних розчинів і дозволяють судити про інтенсивність їх впливу на вміщуючі породи.

У Середньопридніпровському мегаблоці Українського щита встановлені рудопрояви рідкісних, благородних, кольорових металів, неметалевої мінеральної сировини гідротермального генезису. При цьому визначено поліхронний характер їх утворення, а також просторовий зв'язок із зонами проявів метасоматичних процесів.

Наявність протяжних метасоматичних поясів є одним з найважливіших геологічних індикаторів, використовуваних для ідентифікації зон глибинних розломів. Вивчення складу навколорудних метасоматитів, у поєднанні з металогенічною спеціалізацією, дозволяє оцінити рівень ерозійного зрізу ендегенних гідротермальних родовищ, які характеризуються типоморфною будовою вертикальних рудно-метасоматичних колон.

Для визначення ролі розломних структур у формуванні та розподілі гідротермальних золоторудних проявів у межах Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита були проведені дослідження в системно-ієрархічній послідовності – від масштабу 1:1000 000, через проміжні масштаби 1:500 000 та 1:200 000 до масштабу 1:50 000. Прийнята методика дозволяє досягти вирішення основного практичного завдання роботи-виділення перспективних площ для пошуків золота.

Для зіставлення геологічних і геофізичних даних по визначенню закономірностей локалізації рудопроявів використовувалися карти шести систем розломів масштабів 1:1000 000, 1:500 000, 1:200 000, 1:50 000 по відношенню до 10 зеленокам'яних структур Середнього Придніпров'я.

На першому етапі досліджень було проведено аналіз розміщення ЗКС, що містять гідротермальну рудну мінералізацію відносно тектонічних зон, з використанням карт шести систем глибинних розломів і геолого-формаційної карти Українського щита масштабів 1:1000 000 з винесеними на них відомими золоторудними проявами. В ході роботи визначалися наступні показники: площі накладення систем розломів на зеленокам'яні структури, площі охоплення зеленокам'яних структур окремими розломами різної просторової орієнтировки, накладення вузлів перетину систем розломів на площу ЗКС, розташування проявів золота щодо ЗКС і охоплення їх системами розломів.

На наступному етапі дослідження проведено зіставлення розташування геологічних формацій ЗКС щодо зон розломних структур в масштабі 1: 500 000. При проведенні досліджень використовувалися карти шести систем розломів (К.Ф. Тяпкін, 1986) і геолого-формаційна карта середнього Придніпров'я та Приазов'я масштабів 1:500 000, за даними співробітників ДГЕ «Дніпрогеофізика». На третьому етапі - в масштабі 1:200 000 аналізувалося взаєморозташування проявів золота, рудовмісних формацій і систем розломів Середньопридніпровського мегаблоку.

В якості методологічної основи побудови карт докембрійських систем розломів територій була прийнята ротаційна гіпотеза структуроутворення в земній корі, розроблена К.Ф. Тяпкіним. При побудові карт систем розломів авторами враховано ряд принципів ротаційної гіпотези:

1. Принцип супідрядності. Розломи земної кори розташовуються в просторі не довільно, а укладаються в певні системи, кожна з яких являє собою розломи двох взаємно ортогональних напрямків. У межах системи розломів спостерігається ієрархічна супідрядність розломів, що полягає в певному чергуванні щодо великих і дрібних розломів. Кожна система розломів виникає в

процесі певної тектонічної епохи. Згідно ротаційної гіпотези К.Ф.Тяпкіна в Середньопридніпровському мегаблоці виділяються наступні шість пар систем розломів, що мають азимут простягання: 0° і 270° , 17° і 287° , 35° і 305° , 45° і 315° , 62° і 332° , 77° і 347° .

2. Принцип фрагментарності. Фрагментарність розломів є наслідком виникнення чергової системи розломів земної кори на блоковій основі і порушення виниклих розломів в процесі наступних епох тектонічних активізацій Землі. В даному випадку важливо підкреслити, що кожна розломна структура складається з окремих далеко неоднорідних фрагментів, об'єднаних єдиною осьюовою лінією витриманого простягання.

3. Принцип трансформності. Під "трансформністю" розломів розуміється одна з їх особливостей, що полягає в тому, що окремі їх фрагменти виявляються паралельно зміщеними щодо осьюової лінії на обмежені відстані уздовж поперечних розломів цієї ж системи або розломів інших систем.

4. Принцип успадкованості активізації розломів полягає в тому, що в процесі наступних тектонічних активізацій ломка земної кори, вже розбитої на блоки, здійснюється з урахуванням попередніх блокувань. Утворення нової системи розломів відбувається частково за рахунок розколювання блоків, а частково - за рахунок оновлення (активізації) фрагментів розломів раніше виниклих систем, але так, що осьюові лінії вздовж формованих розломів збігаються з напрямком розрядки планетарних напруг у відповідну тектонічну епоху.

Побудова карт систем розломів за геолого-геофізичними даними відбувається в три етапи. На першому етапі визначають характерні ознаки індикаторів розломних структур у фізичних полях, рельєф докембрійського фундаменту, земної поверхні, річкової та балкової мережі. Протягом другого етапу відновлюють фрагменти розломів (зон концентрації індикаторів на площині спостережень). І на третьому етапі фрагменти об'єднують в єдині розломні структури. В якості основних геофізичних ознак розломних структур використовувалися три групи індикаторів розломів гравімагнітних полів (рис. 2.1):

1) лінійні ступені в рівнях гравітаційного і магнітного полів, які відповідають лінійним тектонічним або стратиграфічним контактам порід фундаменту, що характеризуються різними фізичними властивостями;

2) локальні лінійні магнітні і гравітаційні аномалії обох знаків, обумовлені лінійними геологічними об'єктами, представленими в межах розломних структур фундаменту новоутвореннями мігматитів або тектонітів;

3) лінійні порушення регулярної поведінки ізоліній гравітаційного і магнітного полів, або лінійні межі областей з різним малюнком ізоліній цих полів, обумовлені різного роду контактами дотичних геологічних утворень фундаменту.

При побудові карт систем розломів азимут лінійних тектонічних елементів встановлювалися за матеріалами зйомок більш дрібного масштабу.

В якості індикаторів розломів в рельєфі кристалічного фундаменту були прийняті: лінійні уступи, лінійні зони депресій або виступів. В якості

геоморфологічних ознак розломів земної кори використовувалися регіональні виступи рельєфу, зміни ступеня "порізаності" денного рельєфу, локальні лінійні зниження або підвищення в рельєфі і прямі ділянки річок і балок, різкі зміни напрямків течії річок.

Завдання відновлення систем розломів вирішувалися в два етапи: виявлення окремих фрагментів розломів і об'єднання фрагментів в єдині структури. Істотне значення для визначення меж фрагментів розломів мають геологічні ознаки розломних структур:

- 1) контакти масивів інтрузивного і ультраметаморфічного походження, малі інтрузивні тіла і дайки кислого, основного і ультраосновного складу;
- 2) ділянки вторинних змін порід, в якості яких приймалися зони динамометаморфізму і зони метасоматичних перетворень.

Индикаторы	Рисунок изолиний	Условные обозначения	
		Гравитационное поле	Магнитное поле
Ступени			
Линейные локальные аномалии	положит.		
	отрицат.		
Линейные границы смены рисунка изолиний поля или нарушения регулярности их поведения			

Рис. 2.1 – Індикатори глибинних розломів (за даними Тяпкіна К.Ф.,1986)

Для детального вивчення мінерального складу та структурно-текстурних особливостей гідротермально-змінених порід рудовмісних формацій застосовано петрографічні методи дослідження порід і руд.

При виділенні регіональних та локальних закономірностей розповсюдження гідротермального зруденіння золота використано метод зіставлення тектонічних схем і геологічних карт. Для визначення регіональних закономірностей контролю проводиться аналіз геологічних карт і карт шости систем глибинних розломів в масштабах 1:1 000 000, 1:500 000, 1:200 000.

Зміст і оформлення звіту

Звіт з лабораторної роботи виконується на аркушах білого паперу формату А4 в друкованому вигляді (додаток 1) та в електронному вигляді. Обсяг тексту до 10 сторінок.

Результати досліджень лабораторної роботи необхідно представити у вигляді звіту з 2 частин:

а) графічної – комплект карт-схем систем глибинних розломів з проявами корисних копалин, таблиці із результатами даних контролю золоторудної мінералізації системами розломів (таблиця 1, рис.2.2, 2.3);

б) текстової – з аналізом результатів співставлення геологічних та геофізичних індикаторів розломів з ділянками рудопроявів та зонами метасоматозу.

Таблиця 1. Зіставлення ділянок рудопроявів дорогоцінних металів з системами глибинних розломів (приклад)

Системи розломів	35° і 305°	45° і 315°	62° і 332°	77° і 347°	17° і 287°	0° і 270°
Ділянки проявів дорогоцінних металів						
1. Південно- Криворізький	+	+	+	+	-	+
2. Архангельський	+	+	+	+	-	+

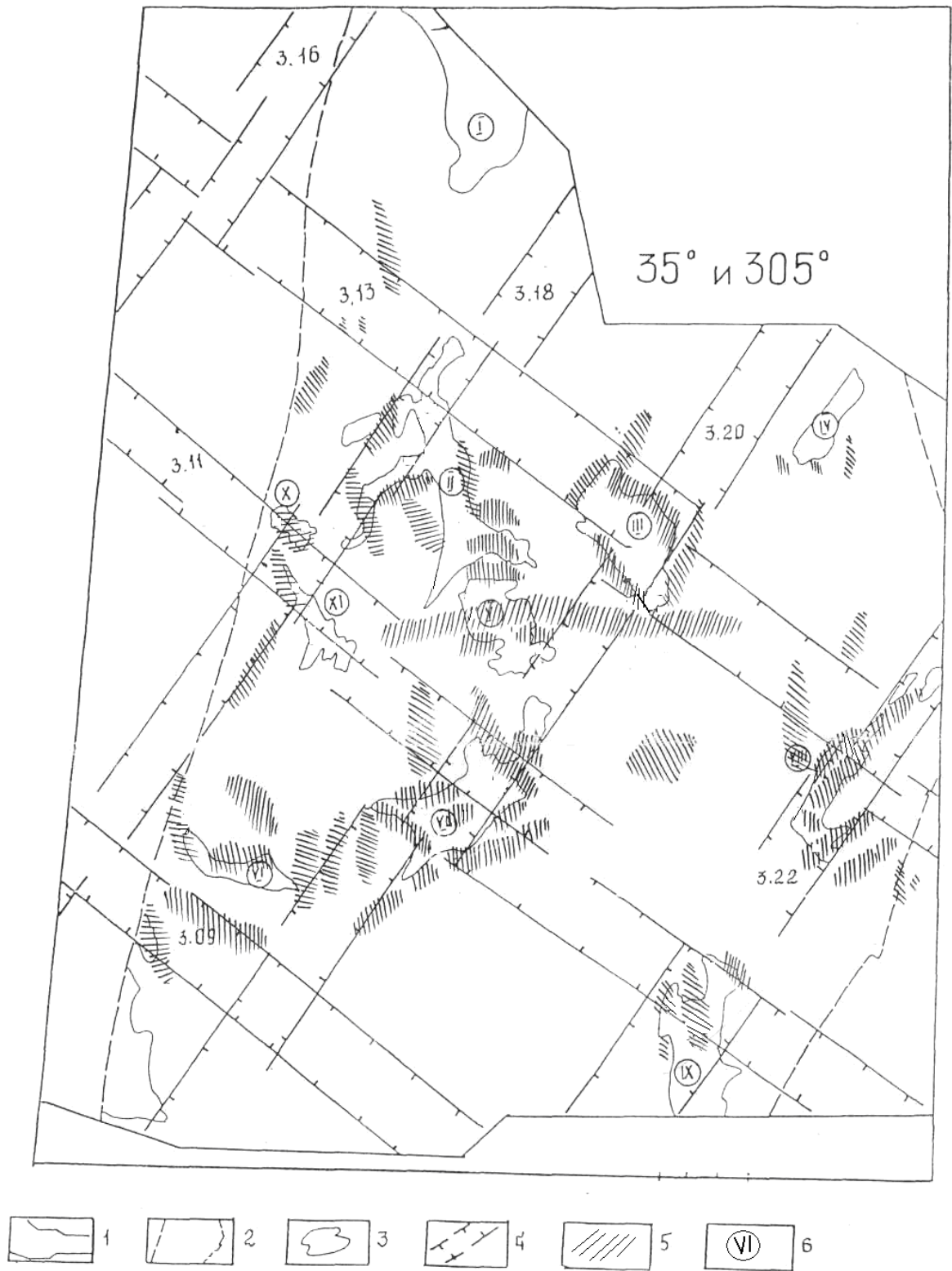


Рис. 2.2 - Розміщення зон метасоматозу та зеленокам'яних структур відносно системи розломів 35°-305° (приклад оформлення).

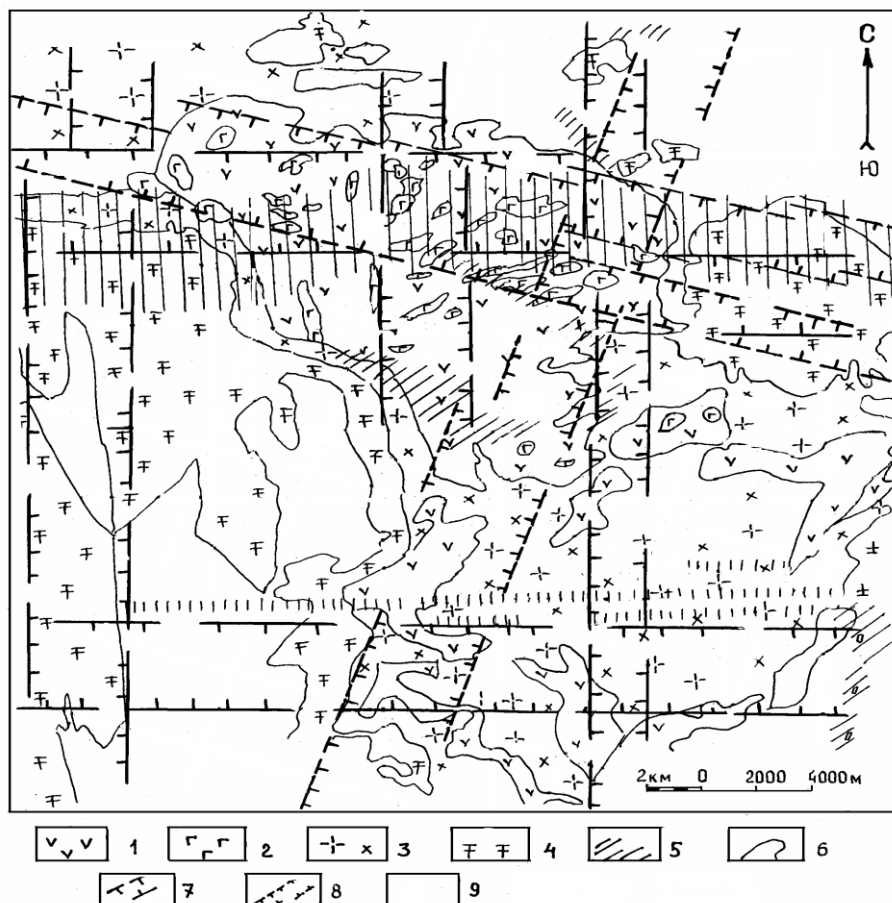


Рис. 2.3 – Взаєморозташування зон метасоматозу, геологічних формацій та систем глибинних розломів.

Критерії оцінювання лабораторної роботи:

Головним критерієм оцінювання лабораторної роботи є правильна побудова карт систем розломів та обґрунтування закономірностей просторового контролю зруденіння. В процесі захисту лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначає кількість отриманих балів.

Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи:

1. Головні геотектонічні гіпотези і застосування їх принципів при металогенічних дослідженнях.
2. Поняття «глибинний розлом».
3. Охарактеризувати основні параметри дислокаційного метаморфізму.
4. Пояснити головні положення ротаційної гіпотези.

5. Дати пояснення поняттю «скрізні рудоконцентруючі структури»
6. Дати пояснення поняттю «рудний кластер».
7. Пояснити принцип виділення геофізичних індикаторів глибинних розломів.
8. Дати характеристику геологічних індикаторів глибинних розломів.
9. Охарактеризуйте термін «принцип трансформності» розломів.
10. Охарактеризуйте найважливіші геологічні індикатори розломів.

Лабораторна робота № 3

Визначення рівню ерозійного зрізу гідротермального зруденіння та перспективна оцінка супутніх корисних копалин у межах рудного району

Об'єкт досліджень: методи оцінки рівня ерозійного зрізу гідротермального зруденіння

Предмет досліджень: вертикальна зональність зон глибинних розломів

Мета та задачі:

Метою лабораторної роботи є закріплення теоретичних знань, які були викладені в курсі «Металогенія» при вивченні тем, «Металогенічний аналіз геологічних факторів контролю зруденіння», «Структурно-тектонічні фактори контролю зруденіння».

До завдань досліджень входить вивчення теоретичного матеріалу, вивчення схем вертикальної зональності зон глибинних розломів, будови зон дислокаційного метаморфізму, визначення рівня ерозійного зрізу, визначення петрографічного складу рудоносних метасоматитів, які характеризують різні рівні ерозійного зрізу, оцінка рівню ерозійного зрізу рудопроявів гідротермального генезису.

Лабораторне обладнання та вихідні дані: рудно-поляризаційні мікроскопи ПОЛАМР-312, АЛЬТАМІ ПОЛАР Р-312, персональні комп'ютери еталонні колекції взірців та препаратів мікроскопічних досліджень, геологічні карти-схеми та схеми вертикальної зональності глибинних розломів, результати аналітичних визначень вмісту комплексної рудної мінералізації.

Результати навчання:

В результаті виконання лабораторної роботи бакалаври повинні вміти:

- проводити аналіз схем вертикальної зональності глибинних розломів;
- вміти визначати речовинний склад рудоносних метасоматитів, які є індикаторами певних структурно-речовинних ярусів глибинних зон дислокаційного метаморфізму;

- проводити оцінку рівня ерозійного зрізу зруденіння та прогнозувати розповсюдження зруденіння на глибину.

Теоретичні положення та методичні рекомендації щодо процесу досліджень:

Лабораторна робота проводиться в 2 етапи:

– у навчальній аудиторії із застосуванням комплектів графічних матеріалів, зразків порід, комп'ютерів;

- у лабораторії рудної мікроскопії кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин (7 корп., ауд.1110);

Серед металогенічних факторів, які визначають розподіл у просторі та часі рудних родовищ одним із найбільш важливих є глибина ерозійного зрізу, яка не впливає на характер рудних родовищ, але визначає, які родовища виведені на поверхню, які знаходяться на глибині, та які вже знищені внаслідок ерозії.

Для визначення рівню ерозійного зрізу та можливого вертикального розмаху зруденіння з імовірним розповсюдженням промислових руд на глибину запропоновані наступні ознаки (Д.В.Рундквіст, 1986):

1) змінення морфології рудних тіл та структури рудовміщуючих тріщин з глибиною (структурна зональність) ;

2) змінення характеру дорудних та колорудних метасоматичних порід (рудно-метасоматична зональність);

3) змінення валового складу вмісту рудних елементів мінеральних асоціацій на різних горизонтах (зональність речовинного складу руд);

4) змінення фізичних та хімічних особливостей мінералів з глибиною, що характеризує зміну умов рудоутворення.

Для визначення ерозійного зрізу гідротермальних золоторудних родовищ розроблені схеми вертикальної зональності, наведені нижче, які використовуються в даній роботі як еталонні.

При вивченні комплексних золото-платиноїдних родовищ, О.Ф. Коробейніковим (1999 р.) розроблена схема вертикальної рудно-метасоматичної зональності (рис. 3.1). Згідно наведеної схеми нижня частина рудно-метасоматичної колони характеризується розвитком кварц-альбітових, кварц-мікроклінових, біотитових метасоматитів (або пропілітів) серед серпентинитів, порфіритів, діоритів, вуглецевих сланців та пісковиків з вкрапленими золото-платиноїдно-сульфідними рудами; в середній частині рудно-метасоматичної колони серед вуглецевих сланців розвинуті серицит (фуксіт)- кварц-карбонат-піритові лиственіт-березити зі штокверковими кварцево-сульфідними асоціаціями; верхня частина палеогідротермальної колони характеризується наявністю брейнеріт-доломіт-кальцитових метасоматитів з кварц-золото-платино-палладій-сульфідними жилами.

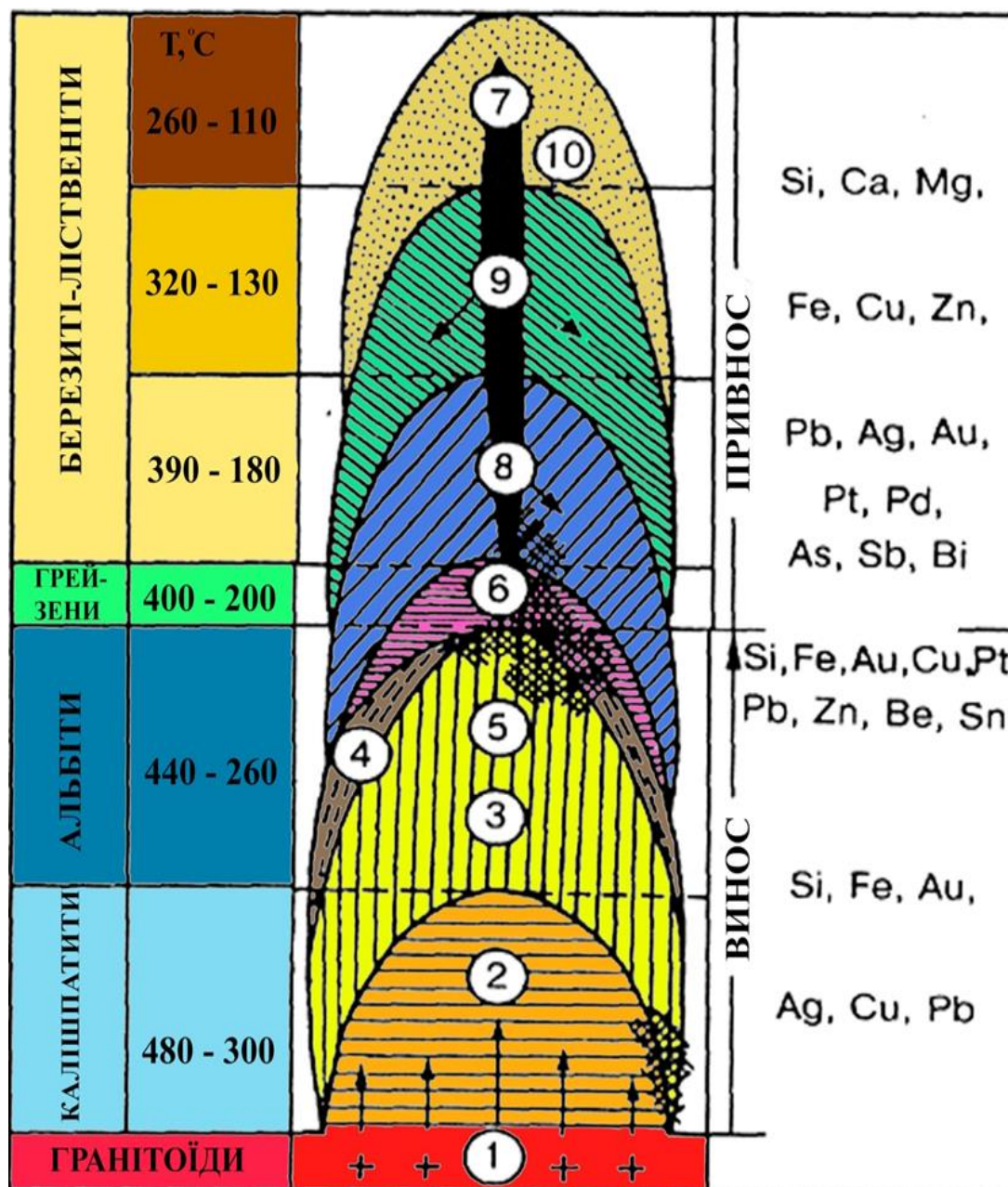


Рис. 3.1 - Модель рудно-метасоматичної зональності золоторудних полів складчастих поясів (за даними О.Ф. Коробейнікова, 1999р.) :

1 – діорит-плагіограніти; 2-3 – габроїди та гранітоїди: 2 – калішпатизовані, 3 – альбітизовані; 4 – біотитизовані породи; 5 – вкраплені золото-рідкіснометалеві руди в альбітитах; 6 – грейзени; 7 – кварц-золото-платино-сульфідні жильні руди в березит-лиственітах; 8-10 – метасоматити: 8 – гідробіотит-тремолітові, хлоритові, 9 – кварц-серицит-пірит-карбонатні, 10 – доломіт-кальцитові.

П.Ф. Іванкіним (1998) розроблена схема вертикальної зональності зон глибинних розломів, яка поєднує елементи структурно-морфологічної, метаморфічної, метасоматичної, геохімічної та рудної зональності

Визначення петрографічного складу золотовміщуючих порід є мікроскопічною методикою, яка використовується в лабораторних умовах за допомогою оптичних мікроскопів та передбачає визначення головних оптичних властивостей мінералів, текстурно-структурних особливостей порід, характеру вторинних перетворень, вмісту корисних та супутніх компонентів та визначення рудно-формаційного типу корисних копалин, стадійності мінералоутворення (рис. 3.2, приклад оформлення).

Для визначення ерозійного зрізу зруденіння в даній лабораторній роботі проводиться зіставлення з еталонними схемами вертикальної зональності глибинних розломів О.Ф. Коробейнікова та П.Ф.Іванкіна.

Протокол досліджень слід подавати у вигляді таблиці з визначенням інтервалів аномальних концентрацій вмісту корисної мінералізації в залежності від вихідних та метасоматично змінених порід.

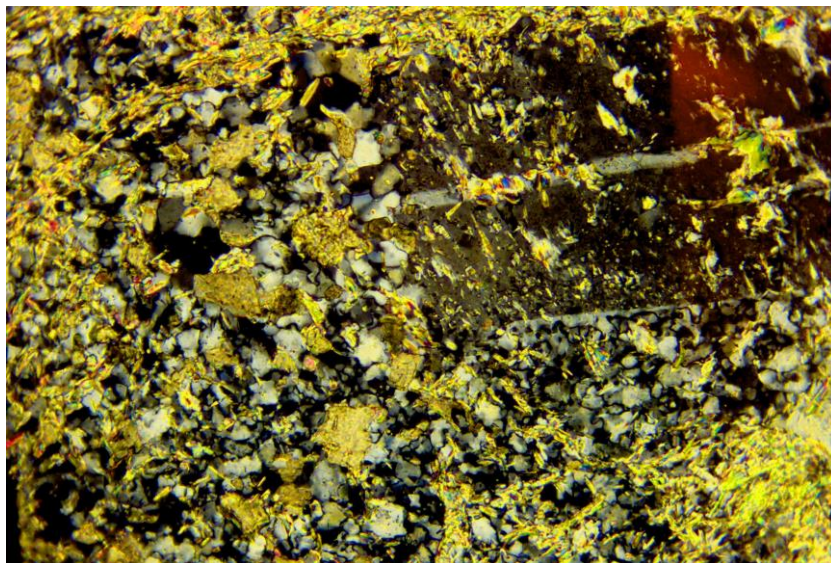


Рис.3.2 – Рудоносний метасоматит лиственіт-березитового складу.

Зміст і оформлення звіту

Звіт з лабораторної роботи виконується на аркушах білого паперу формату А4 в друкованому вигляді (додаток 1) та в електронному вигляді. Обсяг тексту до 10-12 сторінок.

Результати досліджень лабораторної роботи необхідно представити у вигляді звіту з 2 частин:

а) графічної – еталонні схеми вертикальної зональності глибинних розломів з результатами зіставлення з фактичними даними лабораторної роботи, які характеризують речовинний склад зруденіння та рудоносних метасоматитів;

б) текстової – з результатами визначення речовинного складу рудоносних метасоматитів, обґрунтування перспектив геологічних та

рудних формацій району досліджень визначенням рівню ерозійного зрізу зруденіння.

Критерії оцінювання лабораторної роботи:

Головним критерієм оцінювання лабораторної роботи є правильне визначення рівня ерозійного зрізу гідротермального зруденіння з обґрунтуванням перспектив його розповсюдження на глибину та правильне обґрунтування рудно-формаційних типів зруденіння території досліджень. В процесі захисту лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначає кількість отриманих балів.

Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи:

1. Охарактеризувати глибинні рівні дислокаційного метаморфізму зон глибинних розломів.

2. Головні типи гідротермально-метасоматичних формацій золоторудних родовищ.

3. Охарактеризувати основні типи низькотемпературних метасоматитів.

4. Охарактеризувати основні типи середньотемпературних метасоматитів.

5. Охарактеризувати основні типи високотемпературних метасоматитів.

6. Дати пояснення поняттю «наскрізні рудоконцентруючі структури»

7. Дати пояснення поняттю «рудний кластер».

8. Охарактеризуйте схему вертикальної зональності О.Ф.Коробейнікова.

9. Дати характеристику геологічних індикаторів глибинних розломів.

10. Охарактеризуйте термін «вертикальна зональність розломів».

Лабораторна робота № 4

Рудно-формаційний аналіз проявів корисних копалин, встановлених у межах інтрузивного масиву (на прикладі одного з масивів Середнього Придніпров'я Українського щита)

Об'єкт досліджень: рудні формації розшарованих інтрузивних масивів.

Предмет досліджень: речовинний склад, формаційний тип та геологічні фактори контролю зруденіння

Мета та задачі:

Метою лабораторної роботи є закріплення теоретичних знань, які були викладені в курсі «Металогенія» при вивченні тем, «Металогенічний аналіз геологічних факторів контролю зруденіння», «Рудно-формаційний аналіз».

До завдань досліджень входить вивчення теоретичного матеріалу, вивчення геологічної будови розшарованого інтрузивного масиву, речовинного складу рудних формацій з обґрунтуванням перспектив їх використання.

Лабораторне обладнання та вихідні дані: рудно-поляризаційні мікроскопи ПОЛАМР-312, АЛЬТАМІ ПОЛАР Р-312, персональні комп'ютери, еталонні колекції взірців та препаратів мікроскопічних досліджень, геологічні карти району досліджень, результати аналітичних визначень вмісту комплексної рудної мінералізації, схеми опробування гірничих виробок.

Результати навчання:

В результаті виконання лабораторної роботи бакалаври повинні вміти:

- охарактеризувати положення об'єкту досліджень у межах металогенічної зони та провінції;
- обґрунтовувати типи рудних та рудоносних формацій та головні фактори їх контролю;
- обґрунтовувати закономірності будови розшарованих інтрузивних масивів різних провінцій світу;
- охарактеризувати особливості металогенії розшарованих інтрузій;
- обґрунтовувати перспективні для використання рудні формації району досліджень

Організація виконання лабораторної роботи:

Лабораторна робота проводиться в 2 етапи:

- у звичайній аудиторії із застосуванням комплектів графічних матеріалів, зразків порід, комп'ютерів;
- у мінераграфічній лабораторії кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин (7 корп., ауд.1110).

Теоретичні положення та методичні рекомендації щодо процесу досліджень:

Металогенічне прогнозування – це обґрунтована передумова імовірних ділянок локалізації зруденіння різних генетичних типів. Основа прогнозування - регіональний формаційний аналіз.

Формаційний аналіз – це особливий метод досліджень природних, генетично або парагенетично пов'язаних асоціацій геологічних утворень (осадових, магматичних, метаморфічних та інш.), які виникли у певних тектонічних умовах (тектонічних структурах).

Застосування формаційного аналізу для визначення закономірностей розміщення рудних концентрацій в просторі та часі складає сутність *рудно-формаційного* аналізу.

Існує багато варіантів визначення геологічних формацій:

1) Мінерали – як парагенезиси елементів, гірські породи – як парагенезиси мінералів, геологічні формації – як парагенезиси гірських порід (Рундквіст, 1986).

2) геологічна формація як природно – історичне угруповання генетично (парагенетично) пов'язаних геологічних утворень (гірських порід), виникаючих у певних умовах геотектонічного розвитку певних структур земної кори.

3) Геологічна формація – як закономірне поєднання гірських порід (мінеральних парагенезисів, в окремому випадку руд), пов'язаних загальною структурою.

Під структурою формації слід розуміти закономірне (ритмічне, зональне) взаємне положення порід, руд. Таким чином, структура формації визначена стійкими просторово-віковими співвідношеннями елементів (порід, руд) та є відображенням геологічних і фізико-хімічних умов утворення.

На відміну від геологічної формації, яка визначається тільки за структурно-речовинними ознаками, рудна формація – поняття не тільки геологічне, але і економічне. Відповідно, *рудна формація* є особливою категорією геологічних утворень, виділених з урахуванням рентабельного видобутку практично цінної породи, мінералу, рудного елементу.

Таким чином *рудна формація* – закономірне поєднання мінеральних парагенезисів, пов'язаних загальною структурою (зональністю, ритмічністю), у складі яких суттєву роль відіграють промислово цінні мінерали або породи.

Ознаки, які визначають рудну формацію наступні:

- 1) набір закономірних мінеральних парагенезисів порід и руд;
- 2) кількісні співвідношення різних мінеральних парагенезисів – руд, рудовміщуючих порід, жил, прожилків;
- 3) закономірне розташування мінеральних парагенезисів в просторі, у відношенні одні за одних, елементам залягання оточуючих порід, контактам порід;
- 4) послідовність розвитку мінеральних парагенезисів, яка проявлена в характері обмежень між пластами, жилами, прожилками – перешарування, перетинання, заміщення.

Визначення петрографічного складу петрографічних різновидів порід розшарованого інтрузивного масиву є мікроскопічною методикою, яка використовується в лабораторних умовах за допомогою оптичних мікроскопів та передбачає визначення головних оптичних властивостей мінералів, текстурно-структурних особливостей порід, характеру вторинних перетворень, вмісту корисних та супутніх компонентів та визначення рудно-формаційного типу корисних копалин, стадійності мінералоутворення.

Рудно-формаційний аналіз проводиться шляхом зіставлення характеристик рудних формацій за результатами досліджень лабораторної роботи (мінеральний склад, закономірності будови, характер вторинних перетворень) з еталонними характеристиками рудних формацій.

Протокол досліджень слід подавати у вигляді таблиці з визначенням інтервалів аномальних концентрацій вмісту корисної мінералізації в залежності від вихідних порід (дунітів, перидотитів, піроксенітів, та інш.) та метасоматично змінених порід інтрузивного масиву (лиственітів, карбонатних порід).

Зміст і оформлення звіту

Звіт з лабораторної роботи виконується на аркушах білого паперу формату А4 в друкованому вигляді (додаток 1) та в електронному вигляді. Обсяг тексту до 8-10 сторінок.

Результати досліджень лабораторної роботи необхідно представити у вигляді звіту з 2 частин:

а) графічної – схеми зональності інтрузивного масиву (рис.3.1) із результатами визначення петрографічних різновидів порід, які складають зони розшарованої інтрузії;

б) текстової – з результатами визначення речовинного складу вихідних порід та порід (рис.3.2), перетворених в результаті метаморфічних та гідротермально-метасоматичних процесів з обґрунтуванням перспектив використання та комплексності рудних формацій району досліджень.

Критерії оцінювання лабораторної роботи:

Головним критерієм оцінювання лабораторної роботи є правильне визначення рудно-формаційних типів, генетично та просторово пов'язаних з розшарованим інтрузивним масивом території досліджень та обґрунтуванням перспектив їх використання. В процесі захисту лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначає кількість отриманих балів.

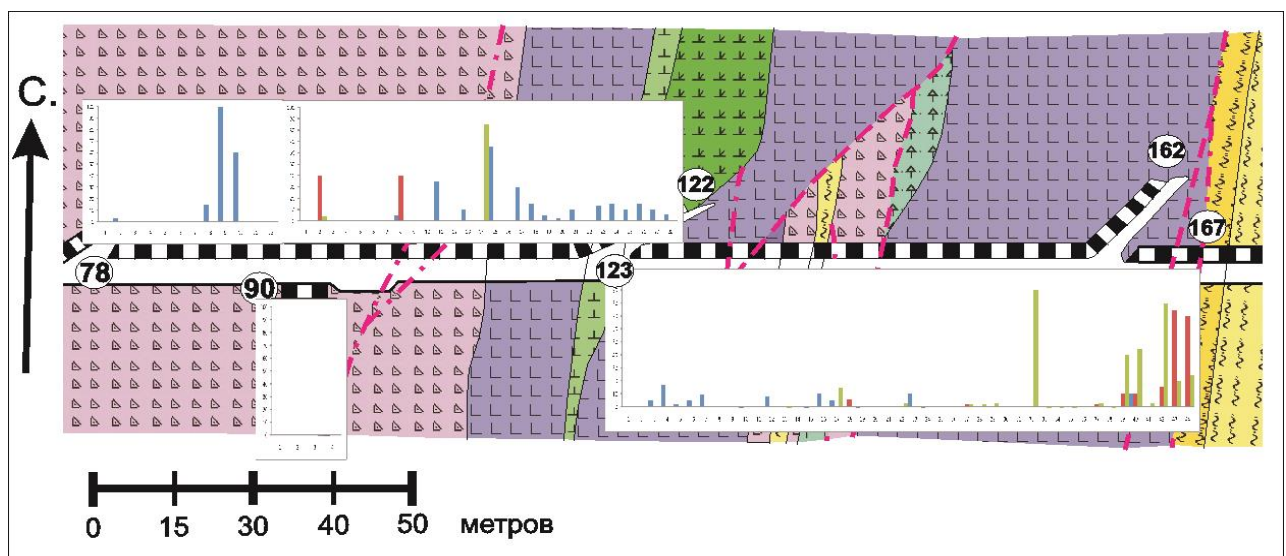
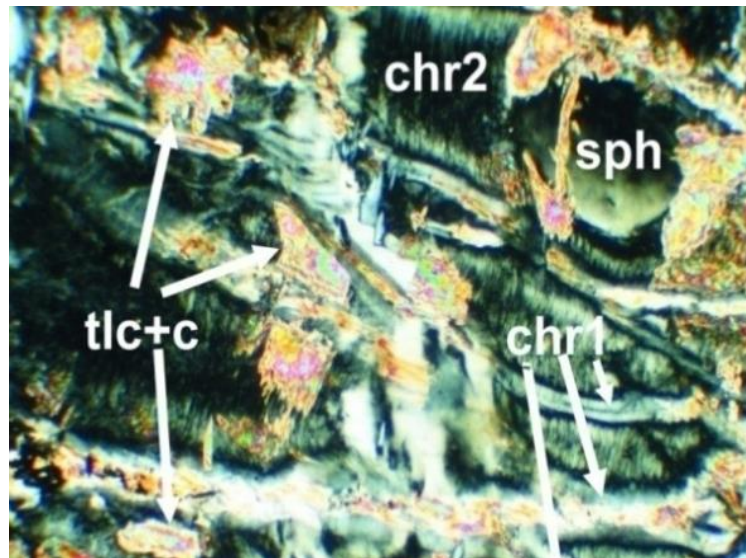


Рис.3.1 – Приклад оформлення плану гірничої виробки з зонами корисної мінералізації (за результатами досліджень Яцини Д.В., 2012 р.)



3.2 – Приклад оформлення результатів петрографічних досліджень (шліф тальк-магнезитової породи).3б.90, нік+.

Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи:

- 1 Охарактеризувати геологічну будову розшарованого інтрузивного масиву, який досліджувався.
2. Охарактеризувати головні типи гідротермально-метасоматичних формацій , встановлених у межах масиву.
- 3.Охарактеризувати головні формаційні типи неметалевих корисних копалин у межах об'єкту досліджень.
4. Охарактеризувати формаційний тип рудопроявів хризотил-азбесту у межах інтрузиву, який досліджувався.
5. Охарактеризувати основні формаційні типи вогнетривкої сировини у межах інтрузивного масиву.
6. Дати пояснення поняттю «розшаровані інтрузивні масиви»
7. Які формації металевих корисних копалин пов'язані з серпентинітовими масивами?
8. Які геологічні фактори негативно впливають на якість покладів хризотил-азбеста?
9. Які фактори негативно впливають на якість хроміту в серпентинітових масивах?
10. Охарактеризуйте типи мінеральної сировини для виготовлення вогнетривів, які пов'язані з інтрузивними масивами.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання лабораторних робіт з дисципліни «Металогенія» бакалаври повинні:

- володіти сучасними методами проведення металогенічного аналізу геологічних факторів рудоутворення;
- проводити рудно-формаційний аналіз територій металогенічних провінцій з визначенням перспективних для промислового освоєння типів корисних копалин;
- вміти проводити оцінку рівня ерозійного зрізу родовищ корисних копалин;
- аналізувати схеми вертикальної зональності рудно-метасоматичних колон для обґрунтування перспектив прихованого зруденіння;
- розробляти прогнозно-пошукові критерії зруденіння.

В процесі виконання лабораторних робіт бакалаври повинні засвоїти методику визначення закономірностей структурно-тектонічного контролю зруденіння, засвоїти методи розробки прогнозно-пошукових критеріїв зруденіння металевих і неметалевих корисних копалин, знати основи металогенічного прогнозування.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Список літератури:

Базова література:

1. Конспект лекцій по дисципліні «Металогенія» - електронний ресурс - сайт дистанційної освіти НТУ «Дніпровська політехніка». <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=572>
2. Металеві та неметалеві корисні копалини України. – Київ-Львів: Центр Європи. – 2005. -783с.
3. Металогенія золота: монографія/ В.А. Михайлів, В.Я.Федчук. _ К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет, 2008. - 415с.

Допоміжна література:

1. A.F.Korobeinikov. Non-traditional complexes gold-platinoid deposits of folded belts. Published by S. BRANCH of RAS SPCUIGGM.-1999. -237.
1. Korobeinikov, A.F., Zhulid, V.P., Ruzina, M.V. The Origin of Anomalous Geochemical Background of Precious Metals in Upper Archean Volcano-Terrigenous Formation of the Belozersk Group, Ukrainian Shield // *Geochemistry International*. – 2000. – Vol. 38. – P. 706-707
2. Ruzina M.V., Tereshkova, O.A., Yatsyna, D.V., Dodatko, A.D. Listvenite-beresites from the Middle Predniprovie megablock of the Ukrainian shield and its ore content / *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. – 2013. – № 1. – P. 24–32.
3. Ruzina, M.V., Tereshkova, O.A., Ivanov, V.N., Smirnov, A.Y. Formational and facial composition and ore-bearing of Belozerskaya series of pre-cambrian of Ukrainian shield in green-stone structures of Middle Pridniprovie / *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. – 2013. – № 5 – P. 17–23.
4. M. Ruzina, O. Tereshkova, N. Bilan, I. Zhiltsova. Role of dislocation metamorphism in endogenic ore-forming processes within the Belozerska greenstone structure // *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv: Geology*. (2017). - 2(77). pp. 82-88.
5. Малова М.Л., Рuzіна М.В., Жильцова І.В. Перспективна оцінка серпентинітових масивів Середньопридніпровського мегаблоку в якості об'єктів магнезитової сировини. - *Геолого-мінералогічний вісник Криворізького Національного університету*. – №1. – 2019.
6. О.А. Терешкова, М.В. Рuzіна. Перспективи алмазоносності райгородської товщі Інгульського мегаблоку Українського щита Монографія [Електронний ресурс] /; М-во освіти і науки України; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Електрон. текст. дані – Дніпро : НТУ «ДП», 2018. – 132 с. – Режим доступу: <http://nmu.org.ua> (дата звернення: 01.07.2018). – Назва з екрана. 132.

Загальні вимоги до оформлення звіту з лабораторної роботи

Звіт з лабораторної роботи виконується на аркушах білого паперу формату А4 (210x297 мм) в друкованому та електронному вигляді. При оформленні звіту використовується наскрізна нумерація сторінок, вважаючи титульний лист першою сторінкою.

Необхідно при оформленні звіту дотримуватися таких вимог. Для заголовків: напівжирний шрифт, 14 пт, центрований. Для основного тексту: нежирний шрифт, 14 пт, вирівнювання по ширині. У всіх випадках тип шрифту – Times New Roman, абзацний відступ 1 см, одинарний міжрядковий інтервал. Поля: ліве - 3 см, решта – 2 см.

Звіт здається на паперовому носії та в електронному вигляді. Рисунки зі звіту також зберігаються окремими файлами і здаються в електронному вигляді. Всі файли зберігаються в папку, вказану викладачем. Титульний лист оформлюється наступним чином (додаток 2). Вгорі: назва міністерства, на наступному рядку - назва університету, далі назва факультету і назва кафедри, на якій виконано роботу. У центрі сторінки: слова «Лабораторна робота по курсу (назва курсу)»; через порожній рядок – назва лабораторної роботи, номер варіанта; через порожній рядок – «Виконав (ла) студент (ка) групи (номер групи): (перелік прізвищ та ініціалів)», через порожній рядок – «Перевірив: (наук. ступінь, наук. звання (посада), прізвище та ініціали)». Внизу сторінки підпис «Дніпро (рік виконання роботи)».

Мета роботи показує, для чого виконується робота, наприклад, для отримання або закріплення певних навичок, вивчення методики виконання певних видів аналітичних досліджень, ознайомлення з пристроєм і принципом дії лабораторного обладнання і т.п.

Теоретична частина містить опис об'єкта досліджень, а також докладний опис методів досліджень і алгоритмів вирішення поставлених завдань, опис інструментальних засобів, що використовуються в роботі.

Практична частина включає хід виконання роботи, перелік результатів, коментарі та висновки, схеми, мікрофотографії, графіки, діаграми і т.п. На основі узагальнення результатів, отриманих в практичній частині, робляться висновки по роботі. У висновках також зазначаються всі недоробки, що мають місце, пропозиції та рекомендації щодо подальшого дослідження поставленої в роботі проблеми і т.п.

Бібліографічний список містить посилання на книги, періодичні видання, інтернет-сторінки, використані при виконанні роботи і оформленні звіту.

Титульний аркуш (приклад оформлення)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний технічний університет
“Дніпровська політехніка”

Факультет природничих наук та технологій
Кафедра геології та розвідки родовищ
корисних копалин

Лабораторна робота №

з дисципліни «**Металогенія**»

Виконав (ла):
студент (ка) групи 103-20-1
Узунова О.А.

Перевірила:
д.геол.н., проф.Рузіна М.В.

Дніпро, 2022

Навчальне видання

Рузіна Марина Вікторівна
Жильцова Ірина Вікторівна
Терешкова Ольга Анатоліївна
Білан Наталія Валеріївна

Металогенія.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ
для бакалаврів спеціальності 103 Науки про Землю

В редакції авторів

Підписано до видання 23.03.2022.
Електронний ресурс. Авт. арк. 1,3.

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842

49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19