

Міністерство освіти і науки України  
Криворізький національний університет  
Кафедра геології і прикладної мінералогії

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до проведення практики навчальної геологічної  
зі спеціальності 103 «Науки про Землю»  
ОПП – Геологія  
(денна та заочна форми навчання)

Кривий Ріг  
2020 р.

**Автори:** Є.В.Євтехов, кандидат геологічних наук, доцент; Волков О.Г., кандидат геолого-мінералогічних наук, ст.викладач.

**Рецензент:** А.А. Березовський, доктор геологічних наук, професор.

Науково-методична редакція – кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент О.М.Трунін.

Методичні вказівки містять рекомендації що до проходження геологічної практики.

Окремо наведені: мета, завдання та організація практики; загальні відомості про полігон практики; методика проведення польових робіт; зміст та порядок здачі звітної документації з практики; список рекомендованої літератури.

Методичні вказівки розглянуті та рекомендовані до видання на засіданні кафедри геології і прикладної мінералогії (протокол № 8 від 19.05.2020 р.).

Схвалені на засіданні вченої ради геолого-екологічного факультету (протокол № 9 від 29.05.2020 р.).

## ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП .....	4
Розділ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАКТИКИ .....	6
Розділ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ РОБІТ .....	8
2.1. Геологічні маршрути .....	8
2.2. Вивчення природних відслонень корінних порід .....	10
2.3. Вивчення штучних відслонень .....	14
2.4. Методика замірів елементів залягання гірських порід гірничим компасом .....	15
2.5. Ведення польового щоденника .....	20
2.6. Методика опису мінералів.....	22
2.7. Методика опису гірських порід і корисних копалин .....	23
2.8. Методика відбору проб.....	24
Розділ 3. ЗМІСТ ТА ПОРЯДОК ЗДАЧІ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ .....	28
Розділ 4. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПОЛІГОН ПРАКТИКИ .....	31
4.1. Географо-економічний нарис.....	31
4.2. Геологічний нарис Криворіжжя.....	34
ЛІТЕРАТУРА .....	52
ДОДАТКИ .....	54
Додаток А.....	55
Додаток Б .....	56
Додаток В.....	57
Додаток Д.....	58
Додаток Ж.....	59
Додаток З.....	60
Додаток К.....	61

## ВСТУП

Геологічна практика є невід'ємною складовою частиною навчального процесу. Вона проводиться після вивчення здобувачами вищої освіти теоретичного курсу “Загальна геологія” і її метою є закріплення теоретичних знань з геології в природних умовах, а також набуття навичок обстеження геологічних об'єктів їх документації та узагальнення результатів.

Під геологічними об'єктами, що підлягають вивченню, слід розуміти:

- природні та штучні відслонення гірських порід;
- форми рельєфу зумовлені результатами діяльності геологічних процесів (яри, балки, долини рік, печери, карстові провалля, водоспади, стариці тощо);
- сучасні елювіальні, делювіальні, колювіальні, алювіальні, пролювіальні відклади.

Геологічні об'єкти складені гірськими породами, які знаходяться в певному просторовому структурному взаємозв'язку (горизонтальне або складчасте залягання, порушення розламами, змінення процесами метаморфізму та метасоматозу тощо). В зв'язку з цим вивчення геологічних об'єктів вимагає знання методів та прийомів опису мінералів, гірських порід, характеру їх взаємовідношення, умов залягання, ступеню зміни під дією більш пізніх геологічних процесів тощо.

Всі геологічні дослідження супроводжуються відбором колекції зразків мінералів, гірських порід, скам'янілих решток фауни та флори для лабораторних досліджень. Відбір зразків на відслоненнях і їх документація є однією з важливих стадій вивчення об'єктів практики, а оволодіння методиками відбору та документації зразків є невід'ємною задачею практики.

Вивчення геологічних об'єктів проводиться в природних умовах і кожен здобувач вищої освіти повинен вміти визначити місце знаходження об'єкту на топографічній карті або абрисі та провести окомірну топографічну зйомку, що також є важливим завданням практики.

Результати вивчення геологічних об'єктів записуються у польовому щоденнику і записи проводяться у відповідності з вимогами до ведення польового щоденника, в зв'язку з чим одна з задач практики передбачає набуття здобувачами вищої освіти навичок правильного ведення польового щоденника, як одного з основних геологічних документів.

Підсумковий період практики передбачає узагальнення результатів польового вивчення геологічних об'єктів у вигляді звіту, зміст якого визначений нормативними документами. Тому дуже важливим є знайомство здобувачів вищої освіти з порядком та змістом складання звітної геологічної документації.

## Розділ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАКТИКИ

Протягом підготовчого періоду учбові групи здобувачів поділяються на бригади чисельністю 4-5 чол. Бригади під керівництвом викладачів проводять весь комплекс робіт, передбачених програмою практики.

За змістом і характером робіт виділяються три основні етапи навчальної практики:

- підготовчий;
- польовий;
- підсумковий камеральний.

**Підготовчий етап** включає наступні види робіт:

- знайомство з геологічною будовою району практики за літературними і фондовими джерелами;
- підготовку картографічного матеріалу;
- вивчення правил техніки безпеки при проведенні польових геологічних робіт;
- підготовку особистого, бригадного та спеціального спорядження для проведення польових досліджень.

Під час вивчення геологічної будови району польових робіт, здобувачі вищої освіти роблять короткі записи з літературних та фондових джерел про стратиграфію, тектоніку, магматизм, метаморфізм, метасоматоз, гідротермальні явища, гіпергенез, рудоутворення та інші геологічні процеси. На картографічний матеріал наносяться майбутні геологічні маршрути практики та основні геологічні об'єкти, які підлягають вивченню.

Проводиться знайомство з колекціями мінералів, гірських порід, корисних копалин і викопних решток організмів, які присутні на території полігону практики. Це дає можливість склас-

ти уявлення про мінеральний і породний склад геологічних об'єктів, а також зміни що відбулися під впливом антропогенних геологічних процесів, включаючи техногенез.

Перед виїздом на польові роботи складається короткий огляд про фізико-географічні особливості району проведення практики, включаючи відомості про клімат, рельєф, гідрографію, а також поширення в межах району практики природних і штучних відслонень гірських порід,

**Польовий етап практики** включає в себе геологічні дослідження і роботи, що їх супроводжують (детальна характеристика наведена нижче).

На основі одержаних даних уточнюються загальні уявлення про геологічну будову району проведення практики, що були отримані на протязі підготовчого камерального етапу. Складаються колекції мінералів, гірських порід, решток викопної флори і фауни району робіт, будуються карти фактичного матеріалу.

**Підсумковий камеральний етап** включає роботи по обробці, узагальненню і аналізу геологічних даних, що були одержаних протягом двох попередніх етапів. Узагальнюються і набувають остаточного вигляду карти фактичного матеріалу. Будується геологічний розріз за маршрутом практики. Проводиться скорочення колекції геологічних зразків і формуються еталонні колекції решток викопної флори та фауни, мінералів, гірських порід району проходження практики. На основі одержаної геологічної інформації складається звіт.

## **Розділ 2.** **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ РОБІТ**

Польові геологічні дослідження включають наступні види робіт: проведення маршрутів, вивчення природних та штучних відслонень гірських порід, відбір зразків для проведення лабораторних досліджень.

### ***2.1. Геологічні маршрути***

Геологічні маршрути є основною формою проведення польових геологічних спостережень. До основних факторів, які визначають напрямок маршрутів і їх протяжність належать природні умови, ступінь відслоненості корінних порід та особливості геологічної будови району. При виборі напрямків маршрутів необхідно враховувати відомості про орогідрографію району (ступінь розвиненості річкової та яружно-балкової мережі), особливості залягання гірських порід, ступінь надійності схилів, стан пішохідних стежок і транспортних доріг. Враховуючи, що практично всі маршрути проходяться пішки, їх протяжність (за часом) не повинна перевищувати одного робочого дня.

Під час проходження маршрутів геологи отримують різноманітну інформацію, об'єм та якість якої залежить від особливостей геологічної будови району, ступеню відслоненості корінних порід, наявності різноманітних геологічних об'єктів та явищ тощо. Зміст інформації, яку необхідно накопичити під час проходження маршруту залежить від конкретних задач, які сто-



ять перед дослідником, а її якість – від навичок обстеження геологічних об'єктів. У зв'язку з останнім однією з основних задач проведення маршрутів є оволодіння здобувачами вищої освіти методами та прийомами проведення польових спостережень і набуття навичок вивчення різних геологічних об'єктів.

Маршрути проводяться на незнайомій або малознайомій місцевості з використанням топографічної основи. Це вимагає від здобувачів вищої освіти вміння орієнтуватися на місцевості і фіксувати своє місцезнаходження на топографічних картах. Звідси впливає перша обов'язкова умова проведення маршруту – фіксування його на топографічній карті. Лінія маршруту попередньо виноситься на карту і в процесі його проходження уточнюється, у випадку відхилення від запроектованої лінії маршруту у польовому щоденнику фіксується причина відхилення.

Об'єктами спостережень у маршрутах є конкретні відслонення корінних гірських порід, геологічні явища та наслідки діяльності геологічних процесів. Досліджені в процесі проходження маршруту геологічні об'єкти складають результат геологічного маршруту, як основного виду геологічних досліджень.

Окрім зазначеного, при проведенні маршруту необхідно звертати увагу:

- на характер зміни геоморфологічних форм;
- на рослинність та її розподіл в залежності від висоти, типу рельєфу, геологічної будови території;
- на наявність та типи водних джерел, текучих вод, мочарів тощо.

Всі спостереження обов'язково фіксуються в польовому щоденнику.

При проведенні геологічного маршруту в польовому щоденнику обов'язково зазначається його напрямок, мета, а також номер. Початковий та кінцевий пункти маршруту обов'язково повинні бути позначені на топографічній карті або абрисі, хід маршруту позначається на карті спеціальною лінією (бажано кольоровою). Запис проходження маршруту в польовій книжці проводиться в наступному порядку: число, місяць, рік та день проведення маршруту; номер маршруту; напрямок проходження; мета маршруту.

***Наприклад:** 12 червня 1999 р., вівторок. Маршрут №2. Проходить по лівому березі ріки Інгулець вниз за течією від автомобільного мосту, на західній околиці с. Лозоватка, вздовж дороги Кривий Ріг-Кіровоград до пішохідного мосту на північно-західній околиці с. Мар'янівка. Мета маршруту – вивчення метаморфічних і ультраметаморфічних порід і сучасних явищ, пов'язаних з геологічною роботою ріки та вод поверхневого стоку (яроутворення).*

Польові дослідження проводяться побригадно, але результати спостережень у маршрутах фіксуються кожним здобувачем індивідуально. Допускається використання однієї топографічної основи на бригаду.

## **2.2. Вивчення природних відслонень корінних порід**

Під природними відслоненнями корінних порід слід розуміти виходи на денну поверхню древніх гірських порід, позбавлених ґрунтово-рослинного шару. Це можуть бути різні за розмірами скелі, обриви, розмиті поверхневими водами схили долин річок, балок, ярів, відслонення у руслах тимчасових та постійних водотоків і т.п.

Такі відслонення можуть бути різними за розмірами і займати різне положення в рельєфі, розташовуючись у підніжжі або середині схилів, на вершинах пагорбів, вододілах, уступах терас або в тальвегах ярів, балок і руслах річок. У зв'язку з цим, при характеристиці відслонення, важливим є визначити тип відслонення, його розміри і положення в рельєфі. Окрім цього слід також визначити загальне положення відслонення на місцевості відносно основних орогідрографічних, геоморфологічних та географічних елементів (долина ріки, вододіл, гірський хребет, берег озера або моря, населений пункт тощо).

Відслонення бувають різними за розмірами, в зв'язку з чим обов'язковою умовою їх характеристики є зазначення довжини, ширини і висоти. Слід пам'ятати, що місцезнаходження

відслонення фіксується на топографічній карті маршруту відповідним значком, розміри якого, якщо дозволяє масштаб карти, залежать від натуральних розмірів відслонення.

Геологічне дослідження відслонення слід розпочинати з загального його огляду, що відразу дасть можливість визначити кількість груп порід які беруть участь в його будові, як вони взаємовідносяться між собою і у просторі, які породи переважають, а які мають підпорядковане значення, умови залягання, наявність плікативних та диз'юнктивних порушень і т.п. Такий огляд також допоможе встановити зміни в загальній будові відслонення та речовинному складі порід, що його складають. У випадку, якщо одна частина відслонення складена, наприклад, чергуванням декількох груп осадових порід, а в центральній або протилежній частинах мають місце інтрузивні утворення, відслонення слід розбити на точки спостереження, провівши детальне вивчення окремих однорідних за складом та будовою частин. Проте перш за все необхідно навести загальну характеристику будови відслонення.

Як правило, в маршрутах приходиться вивчати не одне а декілька відслонень, тому всі вони позначаються відповідними номерами. Точки спостереження також доцільно позначити номерами. Для зручності нумерацію точок спостережень необхідно проводити через дріб з номером відслонення.

**Наприклад:** відслонення №2. Може бути розділене на три точки спостереження, в такому випадку останні позначаються т.с. 2/1, 2/2, 2/3.

Номери відслонення і точок спостереження обов'язково необхідно показувати на схемі або карті маршруту.

Після встановлення місцезнаходження відслонення та попереднього огляду переходять до детального його вивчення і опису в польовому щоденнику.

Залежно від мети та задач дослідження, а також характеру будови відслонення опис проводиться в узагальненому вигляді, або детально – поверстово, по окремих пачках. Опис слід проводити знизу догори за розрізом. Можливий також і зворотній напрямок, але тоді обов'язково необхідно зазначити, що опис ведеться зверху донизу.

При документації відслонень у відповідній послідовності необхідно зазначити:

- породи яких генетичних груп складають відслонення (осадові, магматичні, метаморфічні);
- потужність верств, прошарків і пачок, складених певними породами;
- показати характер взаємовідношення між окремими верствами, пачками, прошарками (поступовий перехід, різкий перехід, різкий перехід у підшві верстви і поступовий у покрівлі);
- зазначити наявність ритмічності або перешарування;
- вказати на кількісні співвідношення між окремими типами порід в розрізі (у відсотках);
- подати характеристику породи (схему опису породи див. у розділі 2.6);
- вказати на наявність у породах включень інших порід;
- вказати наявність у породах скам'янілих решток фауни та флори, при цьому зазначити відносну кількість включень у породі (поодинокі, складають до 5% об'єму породи і т.п.);
- зазначити елементи залягання порід;
- подати характеристику складчастих деформацій та розривів;
- подати характеристику змін текстурно-структурних та речовинних особливостей порід, які зазнали впливу метаморфізму, магматизму, тектонічних порушень;
- зазначити потужність зон змінених порід;
- вказати, які корисні копалини присутні у відслоненні, або які з них за тими чи іншими ознаками слід очікувати.

При обстеженні об'єктів складених ультраметаморфічними породами слід вказати, які утворення є субстратом і подати їх повну мінералого-петрографічну характеристику, а які є новоутвореними і також дати їх повну характеристику. Окрім того обов'язково зазначаються кількісні співвідношенням (у %) між субстратом і новоутвореними породами.

В процесі вивчення відслонення відбираються зразки гірських порід для колекції, а також проби для проведення лабораторних досліджень. Порядок відбору проб та зразків і методи проведення цього виду досліджень див. у розділі 2.7.

Опис відслонення доцільно супроводжувати і ілюструвати схемами та зарисовками окремих частин розрізів, фрагментів взаємовідношення окремих типів порід, складок, тріщинуватості тощо. Зарисовки повинні виконуватися в масштабі, який наводиться поряд з рисунком, а також умовними позначеннями. Окрім цього рисунок повинен супроводжуватися схемою орієнтування відносно сторін світу (див. додаток 1).

Таким чином, порядок запису результатів вивчення відслонення має наступний вигляд:

- номер відслонення та його адреса (прив'язка);
- тип відслонення (обрив, скельні виходи, схил долини ріки, тальвег яру тощо) і його розміри;
- опис основних груп порід, які беруть участь у його будові;
- характеристика взаємовідношення між окремими типами порід (чергування, ритмічність, окремі верстви тощо);
- характеристика залягання порід і елементи залягання;
- опис підпорядкованих порід та вторинних змін;
- наявність скам'янілих решток та інших включень;
- попереднє визначення віку порід;
- наявність корисних копалин або ознак, які вказують на можливу їх присутність;
- висновки.

У випадку, коли на відслоненні є декілька точок спостереження, схема опису окремих його частин зберігається. Допускається зазначати, що в даній точці спостереження такі-то породи за складом аналогічні породам у попередній точці, з обов'язковим посиланням на зразок, відібраний у цій точці.

**Наприклад:** *пісковики за складом і структурно-текстурними особливостями аналогічні пісковикам, описаним у т.с. 2/1 (зразок 2/1-3).*

Рисунки та схеми, зроблені на відслоненні, обов'язково прив'язуються до тексту і відповідають його змісту.

**Наприклад:** *«пісковики, алевроліти і аргіліти закономірно перешаровуються в розрізі, утворюючи трикомпонентні ритми (рис. 1)».*

Висновки повинні коротко узагальнювати результати досліджень. Допускається підсумки робити в кінці опису маршруту.

### **2.3. Вивчення штучних відслонень**

Під штучними відслоненнями слід розуміти виходи на денну поверхню корінних гірських порід, звільнених від ґрунтово-рослинного шару внаслідок техногенної діяльності людини. До таких відслонень належать кар'єри, канали, шурфи, дорожні виїмки, котловани тощо.

Методика геологічного дослідження таких відслонень аналогічна методиці вивчення природних. В першу чергу необхідно визначитися з місцем розташування такої поверхневої виробки на місцевості і прив'язати її до певних геоморфологічних, географічних елементів або населених пунктів. Пізніше зазначають всі геометричні параметри відслонення (довжину, ширину, глибину). Третя операція включає визначення точки спостереження в межах штучного відслонення. Це може бути борт кар'єру, окремий його уступ, стінка каналу або котловану, стінка дорожньої виїмки тощо. Обов'язково вказується орієнтація елементів виробки по відношенню до сторін світу.

**Наприклад:** Відслонення 3. Представляє собою кар'єр, розташований на північно-західній околиці с. Іванівка в 300 м на захід від автомобільної дороги Іванівка-Петрівка. Кар'єр характеризується овальною, видовженою у північному напрямку формою. Його довжина 500 м, ширина 300 м, глибина 100 м. Борти кар'єру складаються з 4 уступів висотою по 15 м.

Т.с. 3/1 розташована на західному борті кар'єру на третьому від поверхні уступі. (При можливості необхідно зазначити і абсолютну висоту уступу, якщо вона відома).

Після прив'язки штучного відслонення і точок спостереження необхідно провести загальний їх огляд і визначити, які породи відслонюються. Пізніше слід переходити до вивчення і опису розкритого в точці спостереження розрізу. Порядок ви-

вчення і опис порід, що відслонюються, відповідають методиці для природних відслонень, що наведена у попередньому розділі.

У випадку наявності в кар'єрах, канавах або котлованах штучних джерел обов'язково встановлюється водоносний горизонт і визначається дебіт джерел, а також проводиться попереднє вивчення властивостей води, які можна встановити в польових умовах.

Однією з умов характеристики штучних відслонень є встановлення організації, якою вони експлуатуються і з якою метою вони закладені. Ці відомості також записуються у польовому щоденнику. В випадку, коли кар'єр або інша виробка експлуатується, необхідно також зазначати їх продуктивність і проектні параметри (довжину, глибину, ширину).

#### ***2.4. Методика замірів елементів залягання гірських порід гірничим компасом***

Однією з важливих задач навчальної геологічної практики є набуття здобувачами вищої освіти навичок користування гірничим компасом, за допомогою якого заміряють елементи залягання гірських порід.

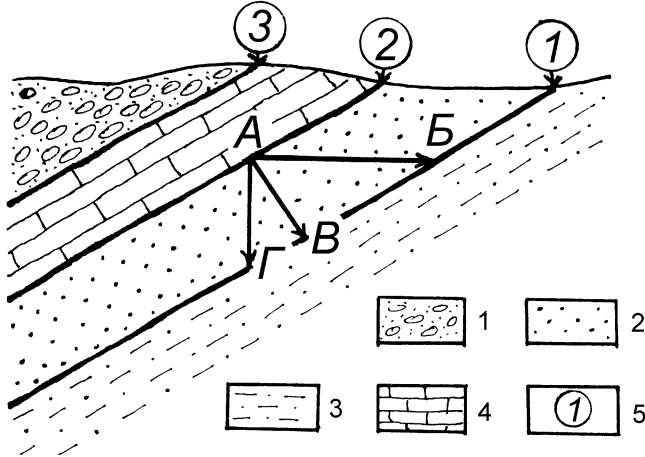
Форми залягання осадових, інтрузивних, метаморфічних порід дуже різноманітні, що пояснюється різко відмінними умовами їх залягання. Для осадових утворень формою залягання є верства (пласт), які складені однорідними породами і обмежені більш-менш паралельними поверхнями. Під верствою (пластом) слід розуміти геологічне тіло складене однорідною осадовою породою, обмеженою двома поверхнями нашарування, яке характеризується відносно однаковою потужністю і займає значну площу.

Здебільшого верству називають за назвою породи. ***Наприклад, верства вапняків, верства пісковика, пласт глини і т.д.***

У верстуватих товщах осадових порід кожна верства відокремлена від порід які залягають вище або нижче, поверхнею

нашарування. Поверхня, яка обмежує верству знизу називається підшовою, а зверху – покрівлею. Таким чином кожна верства має покрівлю та підшову. Здебільшого в осадових товщах складених різними породами покрівля верстви, яка залягає знизу одночасно є підшовою верстви, що залягає на зверху.

Верства характеризується певною потужністю (товщиною). Розрізняють істинну, вертикальну та горизонтальну потужності (рис. 2.1). Істинною потужністю називається найкоротша відстань між покрівлею та підшою верстви. Вертикальна потужність – це відстань по вертикалі від будь-якої точки покрівлі до підшови верстви, а горизонтальна потужність відповідає відстані по горизонталі від будь-якої точки покрівлі до підшови верстви, заміряна поперек його простягання.



**Рис. 2.1.** Основні елементи верстви.

АБ – горизонтальна потужність; АГ – вертикальна потужність; АВ – істинна потужність.

1 – верства конгломератів; 2 – верства пісковиків; 3 – верства аргілітів; 4 – верства вапняків; 5 – позначення покрівлі (підшови) верств порід.

Цифри в кружках: 1 – покрівля верстви алевролітів або підшова верстви пісковиків, 2 – покрівля верстви пісковиків або підшова верстви вапняків, 3 – покрівля верстви вапняків або підшова верстви конгломератів.



Положення похилої верстви в просторі визначається орієнтуванням лінії простягання, лінії падіння та кутом падіння.

**Лінія простягання** – це лінія перетину верстви з горизонтальною площиною. Положення лінії простягання відносно частин світу називається **азимутом простягання**. Іншими словами азимут простягання це кут між лінією умовного меридіану проведеного через точку спостереження та лінією простягання.

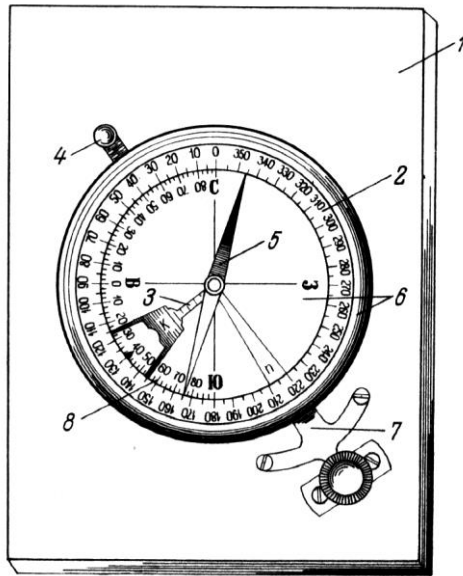
**Падіння верстви** – це нахил верстви відносно горизонтальної площини. Він має певний напрямок, а також характеризується кутом падіння. **Кут падіння** – це кут між площиною верстви та горизонтальною площиною. Напрямок падіння визначається лінією проведеною на площині падіння перпендикулярно до лінії простягання. Така лінія називається **лінією падіння**. Лінія падіння, як і лінія простягання також займає певне положення відносно частин світу, яке називається азимутом падіння. **Азимут падіння** – це кут між лінією умовного меридіану проведеного в точці спостереження та лінією падіння. Азимут падіння завжди перпендикулярний азимуту простягання, завдяки чого різниця між кутом азимута простягання та азимуту падіння завжди буде рівною  $90^\circ$ .

Азимут падіння, азимут простягання та кут падіння називаються **елементами залягання** верстви, які визначають її положення в просторі.

Для визначення елементів залягання в польових умовах користуються гірничим компасом (рис. 2.2).

Гірничий компас складається з корпусу, закріпленого на прямокутній пластині (1). В середині компаса знаходиться лімба (2) з поділками від 0 до  $360^\circ$ . Поділки розташовані проти ходу годинникової стрілки для зручності безпосереднього відліку азимутів. У центрі лімба знаходиться голка на якій обертається магнітна стрілка (5), яка фіксується аретиром (7). Північний кінець стрілки здебільшого зафарбований в темний колір. Корпус гірничого компасу закритий склом, що закріплене кільцевою пружиною (6). Для визначення кута падіння верстви в компасі передбачено клінометр (3) з напівлімбом (8) поділеним від 0 до  $90^\circ$  по обидва боки від середини напівкола. Висок (клінометр)

вільно коливається тільки при вертикальному положенні пластини компаса на якій також знаходиться рівень.



**Рис. 2.2.** Будова гірничого компаса.

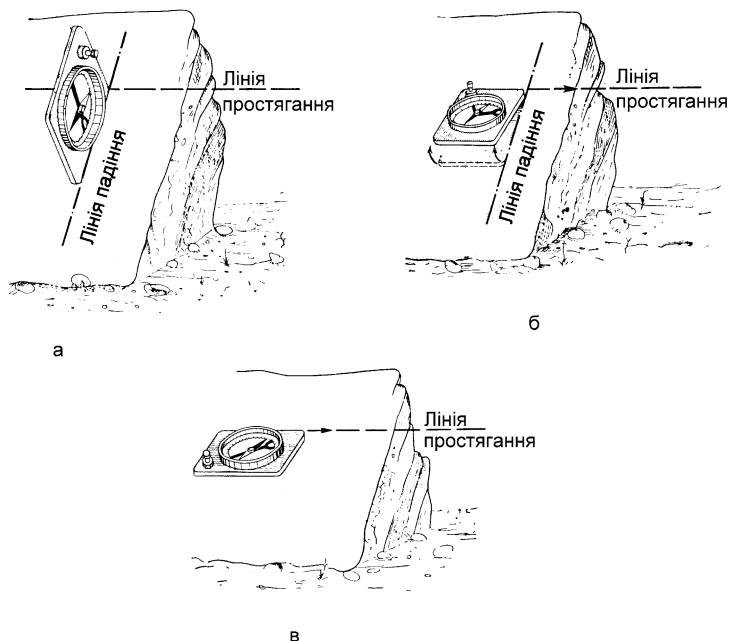
1 – металева пластина; 2 – круглий корпус; 3 – вісок клінометра; 4 – кнопка клінометра; 5 – магнітна стрілка; 6 – лімб гірничого компаса; 7 – аретир магнітної стрілки; 8 – лімб клінометра.

Для заміру азимуту простягання довшу сторону пластини компаса орієнтують паралельно лінії простягання, а сам компас виставляють в горизонтальне положення. Відлік азимуту простягання беруть по північному кінці магнітної стрілки (рис. 2.3).

При визначенні азимуту падіння коротку сторону компаса з південної сторони (там де на лімбі знаходиться позначка 180°) розташовують паралельно лінії простягання, а північну сторону (на лімбі позначка 0°) направляють по падінню верстви. Після

установки компаса в горизонтальне положення відлік також беруть по північному кінці магнітної стрілки.

Для визначення кута падіння магнітну стрілку закріплюють фіксатором, а компас довгою стороною пластини прикладають до лінії падіння і використовуючи клінометр беруть відлік на його лімбі.



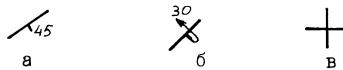
**Рис. 2.3.** Методика заміру елементів залегання порід.

*а* – визначення гірничим компасом лінії падіння верстви; *б* – визначення гірничим компасом азимуту падіння верстви; *в* – визначення гірничим компасом азимуту простягання.

Визначені величини елементів залегання обов'язково записують в польовий щоденник. Враховуючи, що записи проводяться в польових умовах і не завжди можуть бути чіткими, прийнято записувати значення кутів елементів залегання без значка градусів, для того щоб не прийняти його за нуль.

**Наприклад:** аз.пр. (азимут простягання) ПнЗх 120, аз.пад. (азимут падіння) 210,  $\square$  (кут падіння) 45. Ще раз звертаємо увагу на те, що азимут падіння повинен відрізнятися від азимуту простягання на  $90^\circ$ .

На картах або схемах елементи залягання показують спеціальними загально прийнятими значками (рис. 2.4). Напрямок довшої лінії такого значка відповідає напрямку азимуту простягання. Коротша лінія проведена перпендикулярно до лінії простягання показує напрямок азимуту падіння, а цифри біля неї означають величину кута падіння. Довжина довгої лінії рівна 10 мм, короткої 2 мм.



**Рис. 2.4.** Зображення елементів залягання порід на картах:

*а* – похиле; *б* – перекинута; *в* – горизонтальне.

### 2.5. Ведення польового щоденника

Кожний здобувач під час практики повинен вести польовий щоденник, куди записуються всі спостереження в маршрутах, описи відслонень та точок спостережень, різноманітні геометричні параметри геологічних тіл, елементи залягання порід, а також робляться зарисовки, схеми тощо.

Польовий щоденник – це основний документ, який містить весь фактичний матеріал, що був отриманий в процесі дослідження геологічних об'єктів і на його основі складається кінцевий звіт.

Існують певні правила оформлення польового щоденника, які є обов'язковими як для здобувачів вищої освіти, так і для фахівців-геологів.

На першій сторінці польового щоденника, яка є титульною сторінкою, зазначається повна назва навчального закладу, номер щоденника, прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти, дата початку і дата закінчення щоденника, а також

адреса навчального закладу з проханням повернути за даною адресою щоденник, на випадок якщо він буде загублений (див. додаток 2).

Всі записи в щоденнику ведуться на правій сторінці, а ліва залишається для зарисовок, схем тощо. Тут також записують елементи залягання порід, номери зразків, а також роблять помітки про фотографії. Записи необхідно виконувати тільки звичайним (графітовим) олівцем.

У щоденнику не допускаються будь-які скорочення, окрім загальноприйнятих одиниць міри (*метри – м; сантиметри – см; міліметри – мм*), а геологічних термінів (*відслонення – відсл., точка спостереження – т.с., зразок – зраз., азимут простягання – аз.пр., азимут падіння – аз.пад.*). В щоденнику не допускається також витирання гумкою, невірно написані слова або речення закреслюються. Всі сторінки в щоденнику повинні бути пронумеровані і на останній сторінці необхідно вказати кількість сторінок (*“В щоденнику 125 стор.”*). Не допускається також викидання сторінок.

На початку кожного маршруту обов'язково необхідно зазначати дату, місяць, рік і день його проведення. Пізніше вказується номер маршруту і його прив'язка (адрес). При подальших записах для зручності з лівої сторони сторінки залишають поля шириною 1,5-2 см на яких зазначають номер відслонення, або точки спостереження.

Важливим елементом ведення щоденника є широке використання різного роду зарисовок і правильне їх виконання. Зарисовки, на відміну від фотографій, можуть бути більш інформативними тому що на них можна упускати несуттєві деталі і підкреслювати основні елементи. Такими деталями можуть бути: форми рельєфу, характер будови річкових долин, типи складок, будова розрізу, схема відслонення, абрис фрагменту маршруту який неможливо відобразити на топографічній карті і т.д.

Всі рисунки незалежно від їх змісту та мети з якою вони зроблені повинні відповідати наступним вимогам:

– кожен рисунок повинен супроводжуватися підписом;

– кожен рисунок повинен бути орієнтованим в просторі і супроводжуватися вказівником напрямку сторін світу (див. додаток 1);

– всі рисунки виконуються в масштабі який повинен бути зазначеним на рисунку; для зручності застосовують лінійний масштаб, тобто на рисунку показують відрізок, який рівний 1, 10, 20 і т.д. метрам (див. додаток 1);

– всі рисунки повинні супроводжуватися умовними позначеннями, у випадку якщо в рисунку умовні позначення повторюють умовні позначення попереднього рисунку, необхідно зазначити, що умовні позначення дивись на рис. (вказавши номер попереднього рисунку);

– в окремих випадках на рисунках можуть фігурувати зображення сторонніх предметів з метою масштабу, такі як опори електричних мереж, геологічний молоток, компас, будинок, дерево тощо;

– умовні позначення на рисунках повинні бути максимально наближеними до загально прийнятих;

– на рисунках відслонень обов'язково повинні бути показані місця відбору зразків та проб з зазначення їх номерів.

У кінці польового щоденника бажано навести зміст за точками спостереження з зазначенням сторінки на якій описане відслонення або точка спостереження.

Щоденники є індивідуальним геологічним документом кожного здобувача вищої освіти і при здачі заліку якість оформлення щоденника обов'язково враховується. Відсутність польового щоденника є підставою для незарахування заліку.

## ***2.6. Методика опису мінералів***

У геологічних відслоненнях району робіт зустрічаються індивіди і агрегати мінералів, які за своїми характерними ознаками можуть бути визначені в польових умовах. Відомості про них наводяться у звіті. Характеристика мінералів зводиться до наступного.

**Локалізація.** Наводяться відомості про розташування індивідів і агрегатів мінералу в прошарках порід, гідротермальних жилах, зонах контакту геологічних утворень, корі їх вивітрювання тощо. Характеризуються виділення дослідженого мінералу, а також породи, до яких вони безпосередньо прилягають. Записи супроводжуються зарисовками.

**Морфологія індивідів і агрегатів.** Наводяться дані про вигляд і габітус кристалів. Вигляд характеризує загальну їх форму і описується такими термінами: ізометричний, стовпчастий, голчастий, волокнистий, дощатий, таблитчастий, листовидний, лускуватий тощо. Габітус кристалів наводиться тільки для таких з них, які мають повну або часткову природну огранку. Він визначається термінами: призматичний, пірамідальний, діпірамідальний, кубічний, октаедричний, ромбоедричний тощо. Морфологія агрегатів характеризує співвідношення індивідів одного мінерального виду в їх сполученнях, а також загальний вигляд останніх. Найпоширенішими формами агрегатів є дрібно-, крупно-, гігантозернисті, друзовий, щітковий, прихованокристалічний, землистий, дендритовий, оолітовий, сферолітовий, натічний тощо. Наводяться зарисовки індивідів і агрегатів мінералів.

**Фізичні властивості.** Наводяться дані про властивості, які визначаються в польових умовах: колір, колір риски, блиск, твердість за Моосом, спайність, тощо.

**Попереднє визначення мінералу.** Проводиться аналіз одержаної інформації і робиться висновок про віднесення дослідженого об'єкту до одного з мінеральних видів.

## **2.7. Методика опису гірських порід і корисних копалин**

Характеристика гірських порід і корисних копалин включає наступні відомості.

**Локалізація і морфологія тіл.** Дається характеристика умов залягання серед вміщуючих порід, особливостей просторових і генетичних співвідношень між ними. Записи супроводжуються зарисовками.

**Текстура.** Наводяться відомості про неоднорідність будови породи, наявність в ній обособлень (агрегатів) мінералів, які відрізняються за мінеральним складом і походженням. Найпоширеніші види текстур: однорідна, шарувата, сланцювата, прожилкова, зональна, тріщинувата, плямиста, конгломератова, брекчійова, пориста. Результати спостережень підтверджуються зарисовками.

**Структура.** Для окремих агрегатів, які складають гірську породу, корисну копалину або для неї в цілому наводиться характеристика співвідношень індивідів мінералів за їх розміром, формою, орієнтуванням. Найпоширеніші відміни структур: приховано-, дрібно-, середньо-, крупно-, грубо-, гігантокристалічна, рівномірнокристалічна, нерівномірнокристалічна, порфірова, порфіровидна, глиниста, аргілітова, алевролітова, піщаниста (псамітова), гравелітова, галечна (псефітова). Записи супроводжуються зарисовками.

**Мінеральний склад.** Наводиться польове визначення мінерального складу вивченого об'єкту, якщо є можливість, вказується кількість мінералів у породі в цілому і в її окремих агрегатах (текстурних компонентах).

**Умови утворення.** Проводиться аналіз даних геологічних спостережень і робиться висновок про умови, стадійність утворення гірської породи, корисної копалини.

**Використання.** Наводяться пропозиції авторів звіту щодо можливих напрямків використання гірської породи або корисної копалини.

## **2.8. Методика відбору проб**

Відбір проб є одним з етапів і складовою частиною вивчення геологічних об'єктів.

Основна вимога до відбору проб – його системність. Систему опробування обирають в залежності від поставленої задачі, наприклад:



- збір еталонної колекції геологічних зразків ділянки, яка вивчається (мінералів, гірських порід, корисних копалин, скам'янілостей тощо);

- палеонтологічних, палеофітологічних досліджень, споро-пилкового аналізу;

- дослідження зміни складу, текстури, структури гірських порід в розрізі або по простяганню геологічних тіл;

- вивчення зон контактів магматичних тіл з вміщуючими породами, різних за складом осадових або метаморфічних товщ.

Система відбору проб обґрунтовується, обирається, затверджується і в подальшому використовується без відхилень.

Системність опробування визначається суворим дотриманням обраних:

- інтервалів відбору проб;

- напрямку маршрутів (розрізів, ліній) опробування;

- кількісних і якісних показників матеріалу, що відбирається;

- системи маркування проб;

- системи етикіювання проб;

- системи каталогізації зразків;

- опису зразків та місць їх відбору в польових журналах.

Інтервал опробування залежить від:

- складності геологічної будови території, яка визначається різноманіттям породних комплексів, активністю проявів тектоніки, гідротермально-метасоматичних процесів, гіпергенезу тощо;

- додаткових завдань, що супроводжують виконання основної задачі.

Напрямок маршруту, вздовж якого проводиться відбір проб, зазвичай відповідає напрямкові максимальних змін складу або будови порід, тобто він спрямовується перпендикулярно:

- контактам магматичних масивів з породами, що їх вміщують;

- контактами зон метасоматичних змін порід;

- шаруватості, сланцюватості порід;

- простяганню зон розривних порушень;

- контактам зон прояву гідротермальних процесів;

- зон гіпергенних змін гірських порід тощо.

Відхилення від цього правила визначаються додатковими завданнями, наприклад, необхідністю дослідження змін складу та будови порід:

- за простяганням верстви;
- з глибиною;
- вздовж тальвегу промоїни, тощо.

До складу відібраної проби входять:

- демонстраційний зразок встановленого розміру (зазвичай 9 x 12 см), який використовується для складання еталонної колекції, для структурно-текстурних досліджень, тощо;
- необхідна кількість більш дрібних зразків для виготовлення прозорих, полірованих шліфів, приполіровок;
- матеріал окремих фракцій порід, що підлягають опробуванню (рудна і нерудна складові порід, псефітова складова конгломератів тощо), який використовується для спеціальних досліджень.

Маркування проводиться обов'язково на всіх зразках, які входять до проби. Система маркування (цифрова, літерна, комбінована) обирається до початку геологічних робіт і не змінюється впродовж всього терміну їх проведення. Основні способи нанесення індексів проб:

- пастою, гелем, тушшю, олівцем тощо на наклеєних на зразках марках, вирізаних з паперу або світлої тканини;
- тушшю на нанесений на зразок світлого кольору фарбі з подальшим покриттям напису лаком.

Етикіювання проб полягає в супроводі їх етикетками невеликого розміру (звичайно від 5 x 7 до 7 x 10 см) картками, на яких вказується:

- індекс проби;
- назва організації;
- географічна, маркшейдерсько-геодезична і геологічна прив'язка проби;
- назва мінералу, породи, корисної копалини (за польовим визначенням);
- напрямки використання зразків;
- дата відбору проби;

- прізвище особи, яка відбирала пробу;
- додаткові дані.

Каталогізація зразків проводиться послідовно в процесі їх відбору і обробки. Система каталогізації обирається в підготовчий етап роботи і витримується в процесі її виконання. До каталогу заносять:

- порядкові номери зразків;
- індекси проб;
- польове визначення мінералів, гірських порід, корисних копалин, скам'янілостей тощо;
- дата відбору проб;
- прізвище і ініціали осіб, які проводили опробування;
- додаткові дані.

Інформація про відібрані проби заноситься до польового щоденника, а у подальшому – до звітів, картотек.

Загальноприйнятий зміст описів включає:

- індекс проби;
- географічна, маркшейдерсько-геодезична і геологічна прив'язка проби (локалізація);
- зарисовка місця відбору проби (проб);
- короткий опис (колір, текстура, структура, мінеральний склад тощо);
- кількісна характеристика проби (кількість зразків, їх розмір, маса);
- напрямки подальшого використання зразків.

Після захисту звіту зразки, які мають цінність, зберігаються і передаються до еталонних, робочих і музейних колекцій, обмінних фондів тощо. Решта зразків ліквідується.

### Розділ 3. ЗМІСТ ТА ПОРЯДОК ЗДАЧІ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Практика здобувачів вищої освіти завершується індивідуальним диференційованим заліком. На залік подаються звітні польові матеріали та документи, перелік яких визначається програмою практики. Вони включають:

- звіт про практику;
- польовий щоденник;
- колекцію зразків.

Залік приймає комісія, до складу якої входять провідні викладачі кафедри загальної геології та розвідки родовищ корисних копалин університету. Індивідуальна оцінка складається з оцінки роботи здобувача в полі, оцінки польового щоденника, індивідуального вкладу здобувача вищої освіти в написання бригадного звіту та оцінки теоретичних знань з курсу загальної геології.

Основним звітним документом бригади є звіт, який окрім “Вступу” та “Висновків” включає наступні розділи:

- Фізико-географічний нарис району практики;
- Загальні особливості геологічної будови району;
- Характеристика будови і складу метаморфічних, магматичних і осадових комплексів.
- Характеристика тектонічних елементів.
- Корисні копалини району.
- Загальна характеристика елементів рельєфу.

Обов'язковим додатком до звіту є:

- 1) схема геологічних маршрутів з позначенням природних і техногенних відслонень гірських порід, точок спостереження та відображенням геологічної інформації (складу порід, елементів залягання, віку тощо);

2) колекція зразків з їх каталогом, оформленим у відповідності з вимогами.

У “*Вступі*” необхідно зазначити мету та задачі практики, вказати, де вона проходила, види і об’єми виконаної роботи (кількість пройдених маршрутів, описаних природних і штучний відслонень, відібраних зразків гірських порід); навести склад бригади з зазначенням внеску кожного здобувача вищої освіти у роботу бригади та, зокрема, у написання звіту (який розділ для звіту підготовлений тим чи іншим членом бригади і яку ще роботу він виконував).

Розділ “*Фізико-географічний нарис району практики*” містить відомості про геоморфологічні особливості району практики, річкову мережу, рослинний та тваринний світ, клімат, промислово-економічний потенціал, населення тощо.

У розділі “*Загальні особливості геологічної будови району*” в загальних рисах зазначається, в межах якого геоструктурного елемента проходила практика, які загальні риси тектонічної будови району, породами якого петрогенетичного типу і віку складений район, які корисні копалини поширені на території практики.

Розділ “*Характеристика будова і складу метаморфічних, магматичних і осадових комплексів*” включає підрозділи: «*Метаморфічний комплекс*», «*Магматичний комплекс*», «*Осадовий комплекс*» в яких наводяться відомості про породи, які беруть участь в будові комплексів, їх мінеральний склад, характеристику мінералів, структурні та текстурні особливості, характер взаємовідношення між окремими породами, зміни зумовлені антропогенними геологічними процесами (вивітрювання, ерозія, коразія тощо) з зазначенням чинників антропогенних процесів.

У розділі «*Характеристика тектонічних елементів*» необхідно зазначити яких тектонічних порушень зазнали породи того чи іншого комплексу, дати морфологічну характеристику плікативних і диз’юнктивних тектонічних елементів з зазначенням номерів точок спостереження.

Розділ “*Корисні копалини району*” містить загальну характеристику рудних і нерудних корисних копалин пов’язаних з метаморфічними, магматичними та осадовими породами, а також відомості стосовно їх використання. Обов’язковою умовою є мак-

роскопічна характеристика корисних копалин з зазначенням їх мінерального складу і структурно-текстурних особливостей.

У розділі «*Загальна характеристика елементів рельєфу*» подаються відомості про мезо- та мікроформи рельєфу сформовані внаслідок проявлення тих чи інших геологічних процесів з зазначенням їх місця знаходження, розмірів, ступеня розвитку.

“*Висновки*” містять стислу характеристику результатів обстеження і вивчення метаморфічних, магматичних, осадових породних комплексів, тектонічних порушень, корисних копалин, форм рельєфу утворених тими чи іншими геологічними процесами та явищами.

Завершує звіт список використаної літератури, наведений згідно з вимогами. Такий список включає прізвища та ініціали авторів, назву книжки, назву міста, де вона була опублікована, назву видавництва, рік видання і кількість сторінок. Якщо авторів три і більше, тоді наводяться прізвища перших трьох.

**Наприклад:** Лазаренко Е.К., Гершойг Ю.Г., Бучинская Н.И. и др. *Минералогия Криворожского бассейна* // Киев: Наукова думка, 1977. – 544 с.

При посиланні на статтю у списку літератури зазначається: автор статті, назва журналу, рік видання і номер журналу, а також номери початкової та кінцевої сторінок.

**Наприклад:** Белокрыс Л.С. *Стратиграфия сарматских отложений Кривого Рога* // *Сборник научных трудов Криворожского горнорудного института.* – 1962. – Вып. 13. – С.12-15.

Список літератури складається в алфавітному порядку за першими літерами авторів.

Звіт повинен бути проілюстрований зарисовками, виконаними в полі. Вимоги до рисунків такі ж, як і при оформленні їх у польовому щоденнику. Рисунки повинні бути прив'язаними до тексту.

Текст звіту може бути надрукованим або чітко і акуратно написаним чорними, фіолетовими або синіми чорнилами. Рисунки виконуються чорними чорнилами або тушшю.

Перед “Вступом” після титульної сторінки необхідно навести зміст звіту з зазначенням першої сторінки кожного розділу.

## 4. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПОЛІГОН ПРАКТИКИ

### *4.1. Географо-економічний нарис*

Адміністративно район практики входить до складу Кіровоградської (Петровський район) та Дніпропетровської (Криворізький, П'ятихатський райони) областей України (рис. 4.1).

В орографічному відношенні територія являє собою горбисту степову рівнину з абсолютними висотами від +50 до +200 м над рівнем моря, розчленовану річковими долинами та балками, схили яких порізані водоріями і ярами шириною до 25 м та глибиною 1 - 8 м.

Головними водними артеріями району є ріки Інгулець та Саксагань. Ширина рік змінюється в межах від 15 до 90 м, при зміні глибини від 0,7 до 4,0 м відповідно. Швидкість течії не перевищує 0,3 м/сек. На ріках створено каскад водосховищ, серед яких найбільшими є Іскровське та Карачуновське на р.Інгулець, а також Марокортівське та Кресівське – на р.Саксагань. Дно рік здебільшого піщане, на водосховищах мулисте, грузьке. Береги пологі, місцями обривисті. Максимальна висота обривів досягає 14 м. Заплавна частина рік відкрита, суха, зустрічаються зарослі чагарником і очеретом плеса та стариці,.

Притоки ріки Інгулець, такі як ріки Бокова, Боковенька, Жовта, Зелена належать до малих річок. Їхня ширина не перевищує 12 м, глибина змінюється в межах від 0,2 до 1,5 м, а швидкість течії досягає 0,1 м/сек. Дно піщане, мулисте. Поблизу

населених пунктів ріки загачені земляними греблями, висота яких досягає 5м. Вище загат знаходяться невеликі водосховища.

У південній частині району з метою водопостачання міста Кривого Рогу проведений канал Дніпро-Кривий Ріг.

Ріки, зазвичай, замерзають у середині грудня, товщина криги досягає 20-40 см, а в суворі зими – 60-80 см. Часті відлиги спричиняють скрисання рік і підвищення рівня води на 0,5 – 2,0 м.

Загальне скресання рік відбувається в першій половині березня, що спричиняє підняття рівня води на 1,5-3,0 м. У літній період невеликі ріки та струмки пересихають.

Клімат району помірно-континентальний. Зима (грудень – лютий) м'яка, середня температура не перевищує -5...-8 °С. Морози періодично змінюються відлигами Сніговий покрив, товщина якого досягає 10-15 см, тримається зазвичай з другої половини грудня до середини березня. Весна (березень – травень) в першій половині прохолодна, з заморозками, в другій – тепла. Опади випадають рідко у вигляді мряки та дощу, мокрому снігу. Літо (друга половина травня-перша половина вересня) тепле, в окремі роки спекотливе і засушливе. Дні здебільшого з перемінною хмарністю та слабким вітром, ночі ясні, тихі, прохолодні. Денна температура повітря +22...+26 °С, нерідко досягає +30...+38 °С. Опади, здебільшого характерні для червня і липня, випадають в вигляді короткочасних дощів, іноді з градом та вітром. Осінь (друга половина вересня – листопад) в перших декадах тепла та суха, в другій половині з дощами, туманами і нічними заморозками. Впродовж року переважають північні, північно-західні та північно-східні вітри, швидкість яких досягає 3-4 м/сек. Для літнього періоду характерні суховії і куряви, які супроводжуються вітром з швидкістю до 15 м/сек.

Рослинний світ району бідний. Природний трав'яний покрив зберігся тільки на схилах долин рік та великих балок, решта території розорена. Великі лісові масиви відсутні. В верхоріччях балок, а іноді і на схилах долин, спостерігаються невеликі гаї. Поширені полезахисні лісові смуги, засаджені акацією, кленом, тополями, дубом, ясенем. Для боротьби з осувними явищами схили балок та ярів засаджені чагарниками і



молодими деревами, поблизу населених пунктів значні площі зайняті фруктовими деревами.

Незначні площі лісових масивів разом з густою сіткою ярів, балок та річок сприяють добрій відслоненості кайнозойських відкладів. Порооди кристалічного фундаменту найбільш широко виходять на денну поверхню в долинах великих рік, проте створені за останні роки водосховища ховають під водою значну їх частину.

Центром Криворізького залізорудного басейну є місто Кривий Ріг, яке являє собою великий індустріальний центр України. Місто розташоване в центральній частині басейну рік Інгульця та Саксагані. Провідні галузі промисловості – гірничорудна, металургійна, будівельна та інші. На околицях міста багато шахт та кар'єрів, глибина останніх досягає 230 м (ГЗК комбінату „Міттал Стіл Кривий Ріг”) – 270 м (ПівдГЗК). Поблизу сільських населених пунктів є багато кар'єрів глибиною до 30 м, в яких добувають будівельні матеріали. Відносно густа мережа кар'єрів позитивно впливає на відслоненість території.

Район характеризується добре розвиненою мережею доріг. Головні залізниці, які з'єднують м. Кривий Ріг з вузловими залізнодорожними станціями П'ятихатки, Знаменка, Запоріжжя – двошляхові, електрифіковані. Шосейні дороги з шириною проїзної частини 6-8 м і полотна 10-14 м з'єднують Кривий Ріг з Дніпропетровськом і центрами сусідніх областей. Інші шосе, які мають обласне значення – з асфальтовим, кам'яним і щебінчастим покриттям. Сільські населені пункти з'єднані покращеними ґрунтованими дорогами.

Економіку району визначають гірничодобувна, залізорудна промисловість та сільське господарство.

З мінеральних ресурсів на території району освоюються будівельні матеріали – будівельний камінь, щебінь, піски, цегляно-черепичні глини. Основу мінерально-сировинної бази регіону складають залізні руди, приурочені до кристалічних утворень докембрія.

## 4.2. Геологічний нарис Криворіжжя

Криворізький адміністративний район знаходиться в центральній частині Українського щита і приурочений до межі двох різновікових мегаблоків першого порядку: Інгульського, розташованого західніше м. Кривого Рогу, та Середньопридніпровського, який займає східну частину Криворіжжя (рис. 4.2). Границею між ними слугує так званий Криворізько-Кременчуцький глибинний розлом мантийного закладення, який в межах району простягається з південного-заходу на північний схід по лінії, що відповідає напрямку Інгулець – Жовті Води.

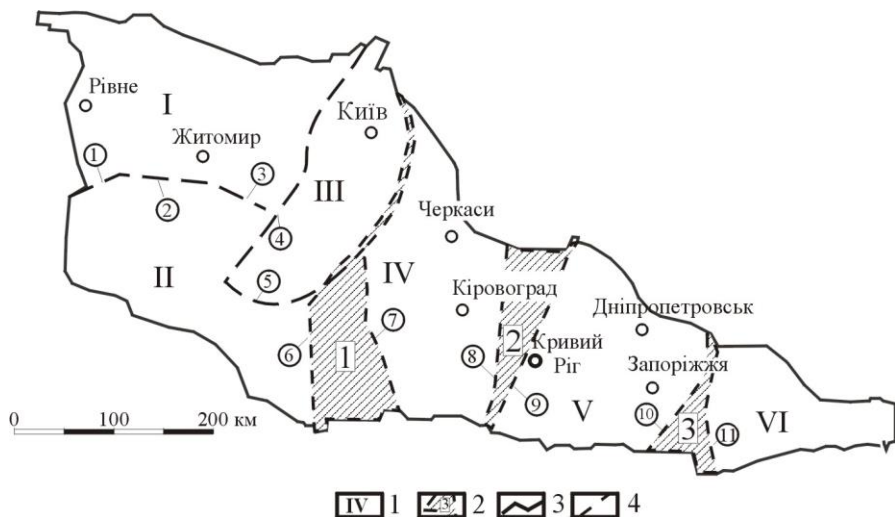
Інгульський мегаблок складений породами палеопротерозою, а геологічне тло Середньопридніпровського визначають гранітоїди палеоархею з вкладеними в них зеленокам'яними структурами мезоархейського віку. Виняток складає низка палеопротерозойських залізовмісних структур приурочених безпосередньо до Криворізько-Кременчуцького розлому зі сходу. Основною серед них є Криворізька, яка займає центральну частину полігону практики.

**Криворізька структура** належить до одного з найцікавіших геологічних об'єктів Українського щита. Це пояснюється не тільки локалізацією в її надрах унікальних запасів залізних руд, але й своєрідною будовою, визначеною історією геологічного розвитку регіону.

Завдяки значним покладам залізних руд історія геологічного вивчення Криворізької структури, або як ще прийнято називати Криворізького залізорудного басейну – Кривбасу, бере свій початок з кінця XVII століття, коли російський академік В.Ф. Зуев у 1781 р. виявив і описав на берегах ріки Саксагань “залізний шифер”. Так він називав залізні руди Криворіжжя, промислове освоєння яких започаткував тільки через сто років (1875) О.М. Поль.

Перші відомості про геологічну будову, мінералогію та залізорудні родовища регіону пов'язані з іменами таких видатних дослідників XIX століття, як М.П.Барбот-де-Марні, В.О.Домгер, С.О.Конткевич, П.П.Пятницький та інші. Значний

вклад в пізнання геології Кривбасу було зроблено в часи індустріального розвитку Криворіжжя (тридцяті – шестидесяті роки XX століття), коли колективами виробничих і науководослідних геологічних організацій під керівництвом Я.М.Белевцева, Ю.Г.Гершойга, Г.І.Каляєва, М.І.Світальського та інших було виявлено та введено в експлуатацію практично всі відомі сьогодні залізорудні родовища Кривбасу.



**Рис. 4.2.** Схема тектонічного районування Українського щита.

**I – мегаблоки:** I – Волинський, II – Дністровсько-Бузький, III – Росинсько-Тікицький, IV – Інгульський, V – Середньопридніпровський, VI – Приазовський; **2 – шовні зони:** 1 – Голованіська, 2 – Інгулецько-Криворізька, 3 – Оріхово-Павлоградська; **3 – межі щита;** **4 – глибинні розломи:** 1 – Тетерівський, 2 – Андрушівський, 3 – Сарненсько-Варварівський, 4 – Немирівський, який на півночі переходить в Брусилівський, 5 – Бершадський, 6 – Тальнівський, 7 – Первомайсько-Трактемірівський, 8 – Західно-Інгулецький, 9 – Криворізько-Кременчуцький, 10 – Оріхово-Павлоградський, 11 – Азово-Павлоградський.

Згідно з сучасними уявленнями Криворізька структура являє собою складну геологічну споруду в будові якої беруть участь метавулканогенно-осадові утворення мезоархею та палеопротерозою, а також осадові відклади кайнозойської ератеми. Вміщуючими для неї є палео- та мезоархейські гранітоїди (рис. 4.3).

Закладення структури відбулося у мезоархеї близько 3150 млн. років назад. Причиною послужило розтріскування в межах Українського щита, і Придніпровського блока зокрема первинної протокори з утворенням серії глибинних розломів по яких відбувалося опускання окремих ділянок території і формування рифтоподібних структур, розділених граніто-гнейсовими куполами. Релікти цієї протокори ми маємо можливість спостерігати сьогодні у вигляді гранітоїдів так званого *дніпропетровського комплексу* (*комплекс – це сукупність близьких за природою, складом і віком магматичних утворень, які сформувалися протягом одного тектоно-магматичного циклу і з одного магматичного джерела*). На території полігону практики вони складають Інгулецьку брилу, яка розташована західніше Кривого Рогу і відслонюється по берегах ріки Інгулець в районі сіл Рєво-Олександрівка, Лозуватка, Чкалівка та інших.

Цей період називають рифтогенною стадією розвитку Кривбасу, яка тривала впродовж вікового діапазону від 3150 до 2000 млн. років і включала на два етапи – розкриття та закриття проторифту. На першому етапі (розкриття), тривалість якого відповідає віковому діапазону 3150-2600 млн. років, відбулося закладення в межах Кривбасу Криворізько-Кременчуцького, Східного та Східно-Ганнівського глибинних розломів і опускання розташованої між ними ділянки земної кори з утворенням протокриворізького пізньоархейського басейну осадконакопичення (рис. 4.3).

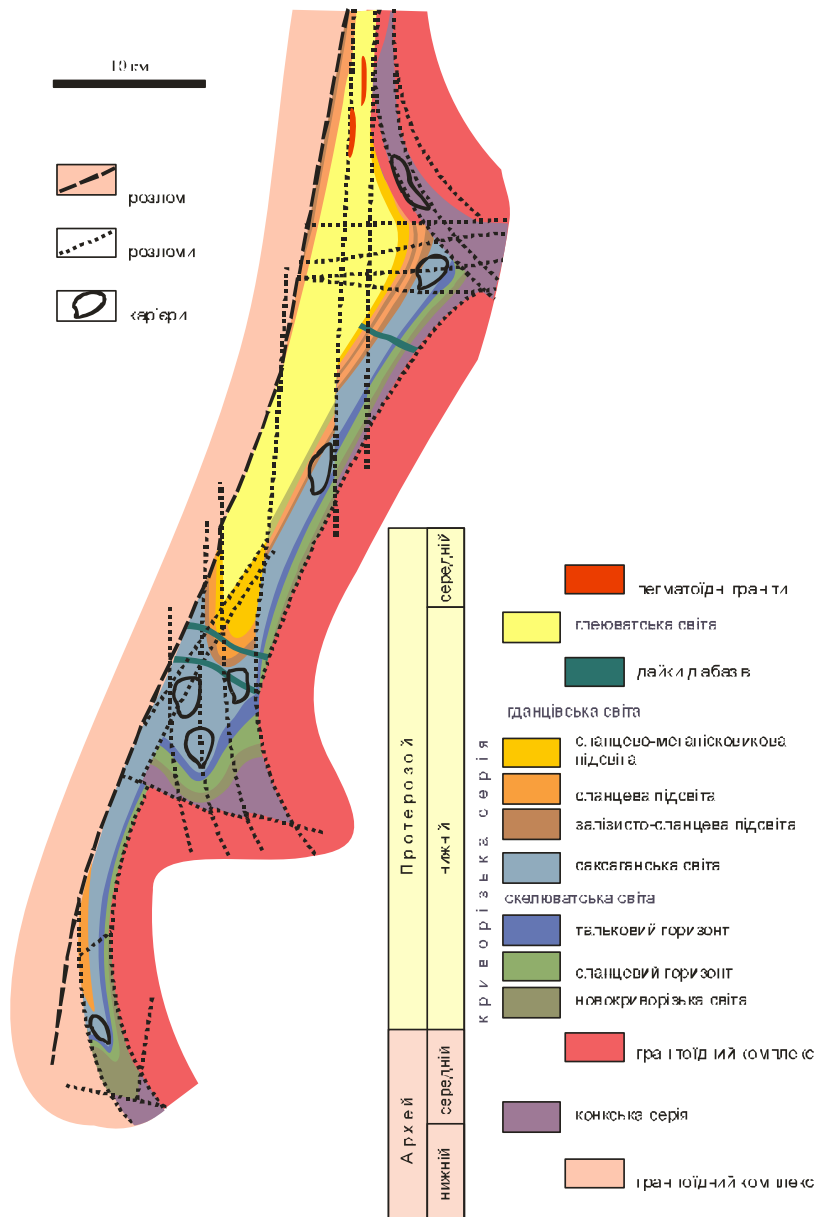
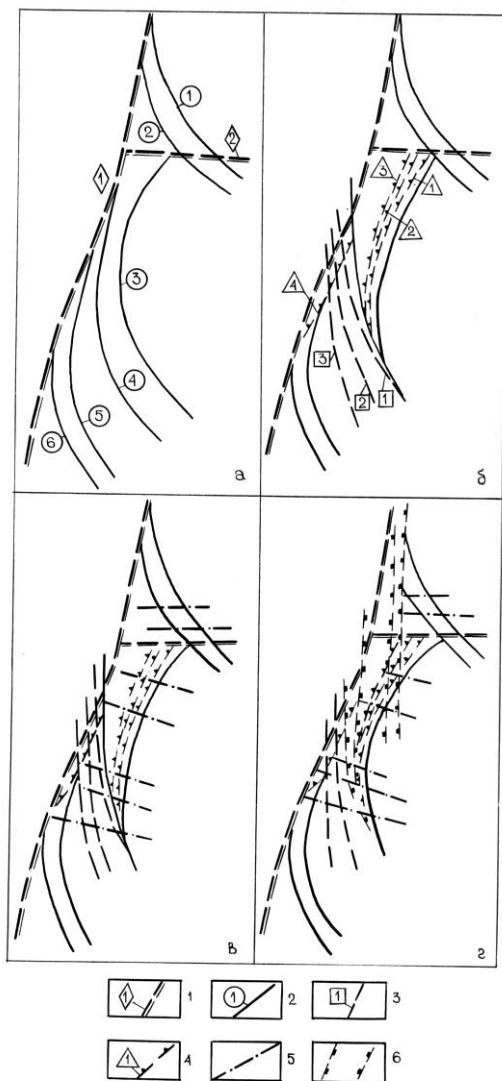


Рис. 4.3. Геологічна карта Криворізького залізорудного басейна.

Згадані глибинні розломи слугували каналами по яких відбувалося піднімання магматичних розплавів, що обумовило інтенсивну вулканічну діяльність. Серед магматичних продуктів виверження вулканів того часу переважали лави базитового складу, що сприяло формуванню покровів андезитів, дацитів та толеїтів. Пірокластичні утворення практично відсутні, так як виверження відбувалися в підводних умовах. Вулканічна діяльність періодично припинялися і в басейні відбувалося накопичення теригенного матеріалу, джерелом якого були кори вивітрювання вміщуючих проторифт гранітоїдів дніпропетровського комплексу. Таким чином, впродовж мезоархею сформувалася сама нижня частина криворізького розрізу, відома під назвою **“конкська серія”** (серія – це комплекс вулканогенно-осадових, осадових порід, які утворилися впродовж проявлення одного-тектонно-седиментаційного, тектоно-магматичного циклу. Серії відокремлені одна від одної стратиграфічними перервами та кутовими неузгодженнями). Пізніше первинні вулканогенно-осадові породи серії під впливом метаморфізму перетворилися на амфіболіти, амфіболові. біотит-амфіболові сланці (первинні вулканіти) та слюдисті кварцити (осадові породи). Сьогодні відклади конкської серії, потужність якої досягає 350 м на півдні Кривбасу і 1100 м в районі с. Ганнівки, відслонюються по берегах ріки Інгулець (район с. Рахманово), а також розкриваються низкою шахт. Здебільшого вони представлені дрібнозернистими, масивними амфіболітами темно-зеленого до чорного забарвлення. На лівому березі ріки Інгулець між селами Рахманово та Латівка на поверхню виходять також слюдисті кварцити, які властиві для нижньої частини розрізу серії.

Завершення проторифтового етапу геологічного розвитку району ознаменувалося вкоріненням гранітів, гранодіоритів і тоналітів **саксаганського комплексу**, які складають однойменний масив розташований на схід від центральної частини Кривбасу. Найбільш широко розповсюдженими серед порід комплексу є граніти, які в межах полігону практики відслонюються Коломойцевським та Октябрським кар'єрами і широко використовуються як сировина для виготовлення щебінки.



**Рис. 4.4.** Схема послідовності формування основних розривів Криворізької структури

1 – розломи мантіяного закладення, які сформувалися на межі мезо- і неоархею (1-Криворізько-Кременчуцький, 2- Девла-

дівський); 2 – розриви мантіїно-корового закладення, пов'язані зі стадією розтягнення криворізького проторифту (1 – Східно-Ганнівський, 2 – Ганнівський, 3 – Східний, 4 – Південно-Східний, 5 – Лихманівський, 6 – Високопольський); 3-4 – розломи пов'язані з етапом стискування проторифту в палеопротерозої: 3 – розломи мантіїно-корового закладення (1 – Новокриворізький, 2 – Скелеватський, 3 – Катерининський); 4 – насуви (1 – Східний, 2 – Саксаганський, 3 – Дальніх Західних смуг, 4 – Тарапаківський); 5 – постгданцевські розломи корового закладення; 6 – розломи пов'язані з орогенним етапом розвитку регіону.

Вкорінення саксаганського діапіру призвело до підняття території протокриворізького басейну під кінець архейського часу і формування на метабазах конкської серії малопотужної кори вивітрювання. Проте цей період був короткотривалим і вже на початку палеопротерозою територія Криворізької структури знову зазнала інтенсивного опускання з формуванням нового ранньпротерозойського басейну осадконакопичення. Своєрідним документом цього періоду геологічного життя Кривбасу слугує **криворізька серія** в розрізі якої виділяється чотири світи (знизу догори): новокриворізька, скелюватська, саксаганська і гданцівська (*світа – це комплекс літологічно подібних порід, які утворилися в близьких палеогеографічних і фізико-хімічних умовах*). Їх формування відбувалося впродовж вікового діапазону 2600-2000 млн. років.

**Новокриворізька світа** складена хлорит-біотитовими, хлорит-амфіболовими, біотит-кварцовими сланцями з підпорядкованою кількістю метапісковиків на хлоритовому цементі та сланцевих метаконгломератів. Породи світи утворилися в неглибокому морському басейні завдяки перевідкладенню хвилеприбійними явищами продуктів кори вивітрювання метавулканітів конкської серії, на яких вона залягає з кутовим неузгодженням. Виняток складають сланцеві метаконгломерати, які приурочені до верхньої частини розрізу світи і розкриті низкою свердловин в південно-східній частині структури (південно-східна околиця житлового масиву Південного ГЗК) і в районі



шахти ім. В.І. Леніна. Самі метаконгломерати складені уламками згаданих вище сланців, що утворилися в результаті деламінації (розламування) сланцевих прошарків підводними течіями та зсувними явищами, які виникали на схилах підводних каньйоноподібних западин.

Надбудовують розріз криворізької серії породи *скельоватської світи* складеної кварцовими метапісковиками, метагравелітами, метаконгломератами та філітоподібними сланцями. Вони широко відслонюються на лівому березі ріки Інгулець в районі населеного пункту ПівденГЗК, де утворюють низку невеликих скельних виходів. Слід зазначити, що дані відслонення порід скельоватської світи належать до геологічних пам'яток. Подібні породи палеопротерозойського віку більше ніде в Європі не виходять на денну поверхню, і їх вважають віковим аналогом відомих на весь світ золото-, уран- і алмазозосних конгломератів Південної Африки.

Відклади світи належать до поліфасціальних пролювіально-алювіальних утворень. Метаконгломерати і метагравеліти сформувалися в умовах підводних дельт та конусів виносу тимчасових водних потоків, а метапісковики та сланці є продуктом осадконакопичення в прибережній і відкритій частині шельфової зони криворізького палеобасейну. Олігоміктовий склад грубоуламкових порід був обумовлений жарким і вологим кліматом в районі на час формування відкладів світи. Це сприяло підвищенню ролі хімічного вивітрювання і формуванню суттєво кварцового теригенного матеріалу. Вивітрюванню і денудації підлягали породи архею (гранітоїди дніпропетровського, саксаганського комплексів і метавулканогенно-осадові відклади конкської серії) розташовані на схід від Криворізької структури. В цій частині Придніпровського блоку в палеопротерозойській час існувала гірська область. Періодичне випадання проливних дощів, подібних до сучасних тропічних, сприяло знесенню уламкового матеріалу в басейн осадконакопичення. Зі сходу в криворізький палеобасейн впадало три крупних водних потоки в гирлах яких утворювалися своєрідні конуси виносу складені алювіально-пролювіальними пісками, гравієм і галечниками, які в подальшому були літифіковані в пісковики, гравеліти та конгло-

мерати. Такі конуси виносу, або як їх ще називають підводні дельти, мали місце в південно-східній частині житлового масиві ПівденГЗК, на південній околиці м. Інгулець і в районі родовища шахти ім. В.І.Леніна.

Розріз скелюватської світи, потужність якого змінюється по простяганню структури від перших десятків метрів до 320-340 м, загалом носить риси трансгресивного типу. Пік трансгресії ознаменувався проявленням магматичної діяльності, яка закарбувалася в розрізі талькового горизонту, який завершує розріз скелюватської світи. Основний об'єм горизонту (80%) складають різноманітні тальквмісні сланці, які належать до метаморфізованих аналогів ультраосновних ефузивів (перидотитових, піроксенітових коматітів, коматітових базальтів). Це свідчить, що в під кінець скелюватського часу в межах Кривбасу відбулося поновлення глибинних розломів, які слугували каналами для піднімання в верхні горизонти земної кори магми ультраосновного складу і виверження її на поверхню через серію тріщинних вулканів по всьому простяганню Криворізької структури. Вулканізм носив підводний характер і виливання магми відбувалося без припинення осадконакопичення в криворізькому палеобасейні. Під впливом пізніших процесів метаморфізму ефузиви перетворилися в талькові сланці, які сьогодні відслонюються в бортах кар'єрів Інгулецького та Новокриворізького ГЗК, а також на правому березі ріки Інгулець північніше села Латівка та на правому березі ріки Саксагань в районі житлового масиву ім. Артема.

На породах талькового горизонту згідно залягають залізо-кременисті відклади *саксаганської світи*, складеної перешаруванням сланцевих і залізистих горизонтів. Сланцеві горизонти представлені асоціацією біотит-кварцових, серицит-біотитових, біотит-амфіболових, біотит-хлоритових сланців і безрудних кварцитів, а залізисті складені магнетитовими, силікат-магнетитовими, магнетит-мартитовими, карбонат-силікат-магнетитовими кварцитами та багатими залізними рудами. В розрізі світи, загальна потужність якого досягає 1300 м, нараховується сім сланцевих та сім залізистих горизонтів. Чергуючись вони утворюють своєрідні ритми, які починаються сланцевими і

звершуються залізистими породами. Характер будови світи, завдяки чіткій візуальній відмінності сланцевих та залізистих горизонтів, можна спостерігати не тільки на діючих та відпрацьованих залізорудних кар'єрах, але також у природних відслоненнях по берегах ріки Інгулець в парку ім. газети "Правди", на правому березі ріки Саксагань в районі рудоуправління ім. С.М.Кірова, в балці Північній Червоній та інших місцях, де входять на поверхню кристалічні породи криворізької серії.

Відклади світи являють собою метаморфізовані глибоководні теригенні та хемогенні утворення, закономірне повторення яких в розрізі було спричинене періодичною зміною фізико-хімічних обстановок седиментації. Причиною останнього могли бути найрізноманітніші процеси та явища – від періодичної зміни рівня моря внаслідок вертикальних коливних рухів земної кори, до попадання в басейн осадконагромадження гідротермальних розчинів або глибинних газів, що також могло впливати на зміну хімізму середовища седиментації. Неоднозначно вирішено на сьогоднішній день і питання джерела такої значної кількості заліза, що призвело до утворення унікальних за запасами покладів цього металу. Низка дослідників (Я.М.Белевцев, Ю.П.Мельник та інші) віддавали перевагу теорії згідно з якою накопичення великих концентрацій заліза було спричинено випаданням його в осадок при відповідних фізико-хімічних умовах з водних розчинів. Останні збагачувалися залізом завдяки вивільненню його на суходолі в процесі вивітрювання магматичних порід, а метаморфізм цих хемогенно-теригенних осадків сприяв перерозподілу заліза в межах осадкової товщі.

Інші дослідники (М.І.Дерябін) вважають, що збагачені залізом породи утворилися під впливом метасоматичних і гідротермально-метасоматичних процесів, а В.І.Лазуренко пов'язує залізнакопичення з діяльністю мікроорганізмів. На думку В.В.Решетняка, яку на сьогодні розділяє більшість дослідників Крив басу, основним джерелом заліза могли слугувати ексгальційно-фумарольні процеси і залізо поступало в басейн осадконагромадження у вигляді складової газоподібної фази, а також гідротермальних розчинів з надр Землі по зонах глибинних розломів і Криворізько-Кременчуцькому зокрема.

Накопиченням породних асоціацій саксаганської світи криворізької серії завершилася рифтогенна стадія розвитку Кривбасу. На заключному її етапі, які відбувся близько 2000 млн. років назад, відбулося закриття проторифту, що призвело до утворення складок, насувів, серії нових розривних порушень, а також проявленні динамотермального метаморфізму, який супроводжувався метасоматичними перетвореннями порід.

Рифтогенна стадія розвитку регіону Кривбасу змінилася протогоеосинклінальною, яка ознаменувалася проявленням самостійного тектоно-седиментаційного циклу, що закарбувався в розрізі *гданцівської світи*, формування якої вкладається у віковий діапазон 2000-1750 млн. років. Відклади останньої залягають з кутовим та стратиграфічним неузгодженням на породах саксаганської світи, що свідчить про існування тривалої перерви в осадконакопиченні.

Гданцівська світа характеризується дуже строкатою будовою розрізу та наявністю численних фаціальних змін порід по площі. Залежно від характеру кількісних співвідношень основних літотипів порід вона ділиться на три підсвіти (знизу догори): нижню, середню та верхню.

*Нижня підсвіта* складена асоціацією магнетит-хлоритових, кварц-магнетит-хлоритових, кварц-серицит-хлоритових сланців, безрудних кварцитів і метапісковиків. Підпорядковане місце в її розрізі займають седиментаційні брекчії, метаконгломерато-брекчії, кварц-карбонатні породи, залістисті кварцити та їх окислені відміни. На контакті з саксаганською світою присутні лінзоподібні поклади багатих залізних руд, які є результатом перевідкладення продуктів кори вивітрювання залізистих порід продуктивної товщі криворізького розрізу.

*Середня підсвіта* представлена парагенезисом двослюдяних з графітом (вуглистих) сланців і карбонатних порід (мармури та доломіти).

Завершує розріз гданцівської світи *верхня підсвіта*, яка представлена асоціацією польовошпат-кварцових метапісковиків та сланців кварц-біотитового, карбонат-кварц-біотитового, гранат-біотитового, амфібол-кварц-біотитового складу, які чергуються між собою у вигляді малопотужних прошарків.

Наявність в нижній та верхній частинах розрізу світи уламкових порід свідчить про те, що осадконакопичення відбувалося в трансгресивно-регресивному режимі, а породний склад світи, характерною особливістю якого є присутність значної кількості карбонатних та вуглецьвмісних (графітових) порід, вказує на специфічні умови осадконакопичення, які за припущенням Г.І. Каляєва відповідали умовам, властивим для басейнів лагунного типу.

Гданцівський тектоногенез завершився вкоріненням дайок діабазів субширотного простягання, які проривають породи криворізької серії в районі родовища шахти ім. В.І.Леніна, а також відслонюються в кар'єрі №2 Новокриворізького родовища залістистих кварцитів.

Протогеосинклінальна стадія розвитку регіону завершилася орогенезом, що призвело до утворення серії корових розломів субмеридіонального простягання і опускання по них центральної частини Криворізької структури. Синхронно відбувалося піднімання по обидві сторони від останньої брилевих гірських споруд. На заході це була Інгулецька брила, а на сході – Саксаганський масив. Це спричинило утворення в центрі структури своєрідної грабеноподібної западини, яка була заповнена моласоїдними відкладами *глеюватської світи*, яка не входить до складу криворізької серії, а є результатом проявлення самостійного тектоногенезу.

Глеюватська світа, потужність якої досягає 2500 м, завершує розріз докембрійських утворень Кривбасу. В її будові беруть участь поліміктові метаконгломерати, метапісковики, а також сланці біотитового, кварц-біотитового, іноді з гранатом та амфіболом, складу. Джерелом теригенного матеріалу під час накопичення порід світи слугували як породи криворізької серії, так і поширені на захід від структури плагіогранітоїди Інгулецької брили, а також розвинені на схід від Кривбасу утворення саксаганського комплексу і конкської серії. Матеріал в басейні осадконагромадження постачався тимчасовими водними потоками з гірських схилів Саксаганського масиву, тобто зі сходу на захід, і з піднятої частини Інгулецької брили – з заходу на схід. Грубоуламкові відклади накопичувалися в прибережній частині

басейну у вигляді своєрідних конусів виносу, а більш тонкий матеріал відносився у відкриту частину басейну. Мінералогічний та хімічний склад порід світи свідчать, що на час її формування в регіоні панував гумідний клімат з ознаками аридизації.

Докембрійський період геологічного розвитку Кривбасу завершився вкоріненням в Ганнівському районі невеликих лінзоподібних тіл апліто-пегматоїдних гранітів, які проривають породи глеюватської світи. Після цього геологічні події в межах Криворізького басейну обмежувалися лише проявленням процесів вивітрювання та денудації теригенного матеріалу водами поверхневого стоку в північно-східному напрямку (в сторону Дніпровсько-Донецької западини). Таке геологічне “життя” в районі тривало близько 500 – 510 млн. років протягом палеозойської та мезозойської ер. Виняток складає середина палеозою (350-400 млн. років назад), коли Український щит був підданий метеоритному бомбардуванню. Один з метеоритів впав і в Кривбасі. Його сліди знаходимо на північно-західній околиці селища Терни в районі Первомайського родовища залізистих кварцитів.

Удар метеориту спричинив утворення так званої Тернівської астроблеми. Внаслідок метеоритного удару породи криворізької серії зазнали перетворень ударного метаморфізму, що спричинило утворення таких своєрідних порід, як імпакти, алогенні брекчії, тагаміти, зювіти та інші, а також гіпербаричних мінералів – тридиміту, коуситу, стишовіту, муасаніту і імпактного алмазу.

Суттєво новий період в історії геологічного розвитку Криворізького басейну, який закарбувався у розрізі кайнозойських відкладів осадового чохла, розпочався близько 55-50 млн. років тому. Початок поступового і тривалого опускання території Кривбасу поклала так звана *бучацька трансгресія*. Морські води проникали в район Кривого Рогу з півдня від Причорноморської западини по досить широких долинах в кристалічному фундаменті, приурочених до ділянок розвитку Західно- та Східно-Криворізької депресій. В бучацький час, який відповідає першій половині середнього еоцену палеогенового періоду (50,5-48,0 млн. років) в межах Кривбасу накопичувалися піщано-глинисті

відклади з прошарками вуглистих порід. Осадконакопичення відбувалося в умовах неглибокого моря, температура води в якому не знижувалася нижче +20 °С. Такі умови сприяли розвитку двостулкових та червононогих молюсків, коралів, нумулітів, брахіопод, губок та морських їжаків, які заселяли водні простори буцацького моря.

Короткотривала регресія, яка наступила під кінець буцацького часу, призвела до розширення території суходолу та інтенсивного розвитку субтропічних лісів, в яких росли верба, береза, дуб, каштан, сосна, ялина, а також рідко зустрічалися пальми та мирт.

Під кінець першої половини середнього еоцену Криворіжжя перетерпіло *київську трансгресію*. Цей етап осадконакопичення характеризувався не тільки порівняно тривалим опусканням кристалічного фундаменту, але й частими короткими підніманнями дна київського моря, що приводило до його обміління і, як наслідок, формування серед товщі алевролітів, аргілітів, глин і вапняків малопотужних прошарків піщано-гравійно-галечникових відкладів. У київському морі існували сприятливі умови для розвитку різноманітної фауни, серед якої панівна роль належала молюскам, форамініферам, моховаткам, губкам, коралам та морським їжакам.

Охарактеризовані вище зміни палеогеографічної обстановки на Криворіжжі проходили впродовж 7 млн. років, після чого наступив черговий континентальний перерив, який тривав близько 10 млн. років і змінився ранньоолігоценовою *борисфенською трансгресією*.

Борисфенське море було мілким, що сприяло накопиченню тільки теригенних відкладів (пісків, гравелітів, галечників) і вапняків. Основними поселенцями моря були молюски та форамініфери, скелети яких і слугували матеріалом для формування черепашникових вапняків, а також різноманітні риби, акули і кити.

В пізньосарматський час борисфенське море суттєво зменшилося за площею, але не залишило території Криворіжжя. Його берегова лінія проходила приблизно на широті міста Кривого Рогу. Воно значно обміліло, що призвело до накопичення

здебільшого теригенних уламкових відкладів (пісків) і збіднення органічного світу. В ньому існували тільки моллюски серед яких переважали мактри. Відбулося і зниження температури води в басейні до +16 °С.

Головною геологічною подією на початок меотичного віку неогену (8-10 млн. років тому) було чергове зменшення площі морського басейну. Меотичний басейн був мілководним (глибина не перевищувала 25 м) і в ньому накопичувалися теригенні та карбонатні осадки. Серед фауни переважали моллюски, форамініфери, моховатки, остракоди, риби і тюлені.

З пліоценовим періодом, який тривав від 5 до 2 млн. років назад на Криворіжжі, пов'язана **понтська трансгресія**. Понтське море покривало всю його територію. Воно було мілководним, солоним і теплим, температура води досягала +18 - +20 °С. Його населяли моллюски, тюлені, черепахи, соми, осетри, окуні та інші риби. В прибережній частині накопичувалися виключно теригенні породи, а у відкритому морі відбувалося формування карбонатних осадків.

Понтська трансгресія була останньою в історії геологічного розвитку Криворізького басейну. Після неї територія району перетворилася на суходіл, яка існує і до сьогодення часу. На ній відбувається формування тільки континентальних відкладів пов'язаних з геологічною роботою вітру, вод поверхневого та підземного стоку, а на ділянках відслонення кристалічних порід утворюються кори вивітрювання, спричинені сучасними гіпергенними процесами.

Така багатогранна історія геологічного розвитку Криворіжжя зумовила не тільки складну геологічну будову регіону, але й широкий спектр **корисних копалин**. Провідне місце серед них належить **залізу**, яке утворює низку крупних родовищ, що складають мінерально-сировинну базу діючих гірничо-збагачувальних комбінатів. Сьогодні в межах Криворізької структури нараховується 18 родовищ з розвіданими запасами залізних руд.

В стратиграфічному відношенні родовища приурочені до саксаганської світи криворізької серії. Поклади багатих залізних



руд, а також прошарки залізистих кварцитів присутні і в нижній частині гданцівської світи.

Залізні руди Криворізького басейну відносяться до типу метаморфогенних корисних копалин. За вмістом заліза вони діляться на два класи:

- бідні залізні руди з вмістом заліза від 15-20 до 46%, відомі під загальною назвою «залізисті кварцити»;
- багаті залізні руди вміст заліза в яких коливається від 46 до 70%.

**Бідні залізні руди** за мінеральним складом та умовами утворення діляться на два види: магнетитові кварцити і гематитові кварцити.

*Магнетитові кварцити* складають пластові тіла в межах залізистих горизонтів саксаганської світи криворізької серії. Вони розробляються, здебільшого, відкритим способом і переробляються збагачувальними фабриками п'яти гірничо-збагачувальними комбінатами Кривбасу з отриманням магнетитового концентрату, агломерату та обкотишів. Серед них виділяється близько 30 мінеральних відмін: магнетитові, гематит-магнетитові, карбонат-магнетитові, карбонат-хлорит-магнетитові, кумінгтоніт-магнетитові, рибекіт-магнетитові та інші.

*Гематитові кварцити* є продуктом гіпергенних змін магнетитових кварцитів в процесі яких магнетит заміщується мартитом, залізисті карбонати та силікати – дисперсним гематитом (“гідрогематитом”), а кварц зберігається як реліктовий мінерал. Гематитовими кварцитами складені верхні (глибина їх поширення досягає до 20-100 і більше метрів) приконтактові з кайнозойськими відкладами горизонти залізистих горизонтів саксаганської світи. Дані руди не розробляються, а розглядаються на поточний час як сировина для Криворізького гірничо-збагачувального комбінату окислених руд (КГЗКОР).

**Багаті залізні руди** відносяться до найбільш повно та всебічно вивчених геологічних об'єктів Кривбасу. За мінеральним складом та умовами утворення їх можна розділити на три види: гідрогематит-гематитові (бурозалізнякаві), суттєво магнетитові з силікатами та карбонатами і гематитові.

*Бурозалізнякові багаті руди* приурочені до верхньої частини кори вивітрювання залізистих порід і сьогодні не розробляються.

Суттєво *магнетитові руди*, які зустрічаються в межах рудних полів Інгулецького та Первомайського родовищ на доступних для експлуатації глибинах вичерпані, а ті що залягають глибше 100-1500 і більше метрів не розробляються.

*Багаті гематитові руди* за мінеральним складом діляться на три відміни: руди мартитові та залізнослюдко-мартитові (“синьки”), руди дисперсногематит-мартитові і дисперсногематит-залізнослюдко-мартитові (“краско-синьки”) та руди каолініт-дисперсногематитові і мартит-каолініт-дисперсногематитові (“краски”).

*Мартитові та залізнослюдко-мартитові руди* – це продукт впливу лужних розчинів гіпергенного або гідротермально-метасоматичного походження на первинні магнетитові або гематит-магнетитові кварцити залізистих горизонтів саксаганської світи. Основними мінералами цих руд є мартит, реліктові кварц і залізна слюдка, а також дисперсний гематит, вміст якого не перевищує 5 об’ємних %.

*Дисперсногематит-мартитові та дисперсногематит-залізнослюдко-мартитові руди* утворилися шляхом заміщення різних за складом силікат-карбонат-магнетитових кварцитів. Вони містять до 5-7 і більше об’ємних % каолініту, який є продуктом розкладення глинозем-вмісних силікатів (хлориту, біотиту та інших). Епігенетичні мінерали цієї відміни руд аналогічні мартитовим рудам. Основними рудоутворюючими мінералами даних руд є мартит і дисперсний гематит. В підпорядкованій кількості зустрічаються реліктовий кварц і залізна слюдка. Групу другорядних мінералів складають гетит, дисперсний гематит, карбонати, серпентин, каолініт, апатит, пірит, марказит і інші.

*Каолініт-дисперсногематитові та мартит-каолініт-дисперсногематитові руди* утворилися за рахунок гіпергенних перетворень сланців різного складу, а також силікатних, магнетит-силікатних і магнетит-карбонат-силікатних кварцитів. Переважаючою в рудах є дисперсногематитова складова. В кількостях від 3-5 до 15-20 об’ємних % присутній каолін. Вміст релікто-

вого кварцу здебільшого не перевищує 7-10 б'ємн.%, а до другорядних мінералів належать мартит, гетит, дисперсний гетит, марказит, пірит та інші.

Запаси багатих залізних руд підраховані до глибини 1500 м складають близько 1,6 млрд. т, а бідних магнетитових руд – 32,0 млрд. т.

Разом з тим з осадовими утвореннями криворізького розрізу та продуктами накладених процесів пов'язана низка супутніх корисних копалин. Серед металевих можна назвати скандій, ванадій, германій, золото, цирконій, ітрій, лантаноїди, берилій, літій, платину і платиноїди, вольфрам, молібден, мідь, титан, нікель.

До головних відмін неметалевих корисних копалин відносяться тальк, гранат, хлоритовий сланець, мусковіт, мрамур, граніт, мігматит, амфіболіт, діабаз, малорудні залізисті кварцити, польовий шпат, кварц, пірит, піротин, пісок, каолін, глина, суглинок, вапняк, сурик, вохра, радонові і мінеральні води, численні відміни гемологічної і колекційної сировини. Цінною комплексною техногенною мінеральною сировиною є відходи збагачувальних фабрик.

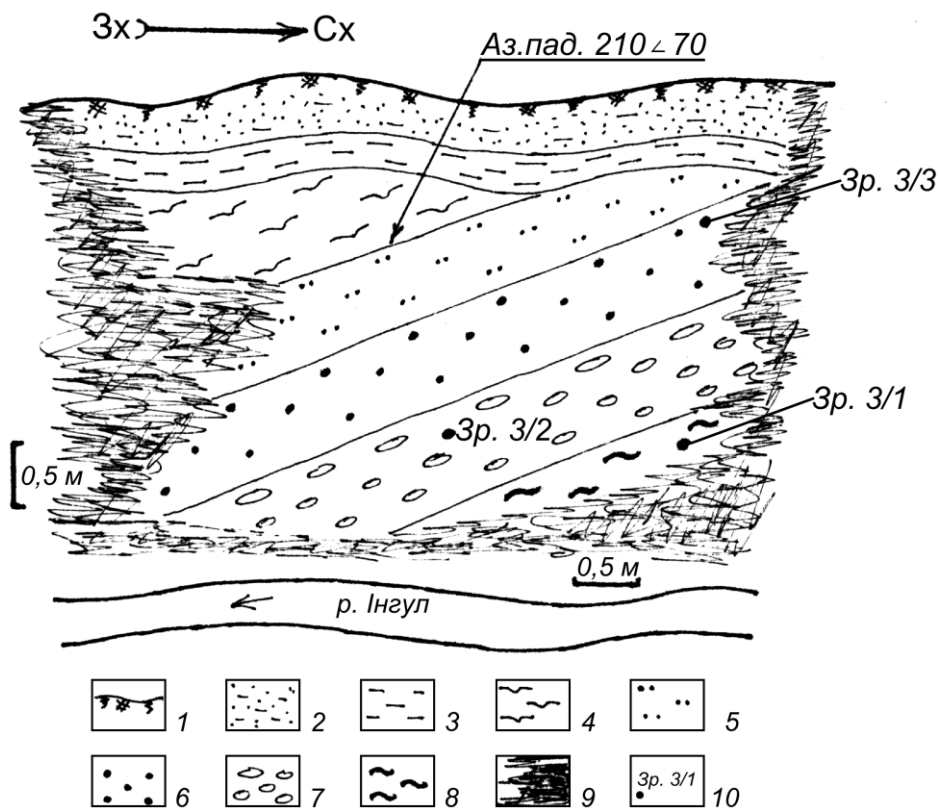
## ЛИТЕРАТУРА

1. Белевцев Я.Н., Тохтуев Г.В., Стрыгин А.И. и др. Геология Криворожских железорудных месторождений // Киев: Изд. АН УССР, 1962.– Т. 1 – 484 с., т. 2 – 567 с.
2. Белокрыс Л.С. Псевдотектонические дислокации в третичных отложениях Кривого Рога // Научные доклады высшей школы. Геолого-географические науки. – 1958. - №4. – С. 17-22.
3. Белокрыс Л.С. Стратиграфия сарматских отложений Кривого Рога // Сборник научных трудов Криворожского горно-рудного института. – 1962. – Вып. 13. – С.12-15.
4. Белокрыс Л.С. Основные вопросы детальной стратиграфии средне-верхнемиоценовых отложений юга УССР // Геологический журнал. – 1980. - №1. – С.112-121.
5. Вальтер А.А., Рябенко В.А., Котловская Ф.И. Теровская астроблема – новый наиболее глубоко эродированный кратер Украинского щита // Доклады АН УССР. Серия Б. – 1981. - №2. – С. 3-7.
6. Евтехов В.Д., Паранько И.С., Евтехов Е.В. Альтернативная минерально-сырьевая база Криворожского железорудного бассейна. – Кривой Рог: Изд-во КТУ, 1999.– 67 с.
7. Каляев Г.И. Тектоника докембрия Украинской железорудной провинции.– Киев: Наук. Думка, 1965.– 190 с.
8. Каляев Г.И., Глевасский Е.Б., Димитров Г.Х. Палеотектоника и строение земной коры докембрийской железорудной провинции Украины. – Киев: Наукова думка, 1984. – 240 с.
9. Лазаренко Е.К., Гершойг Ю.Г., Бучинская Н.И. и др. Минералогия Криворожского бассейна // Киев: Наукова думка, 1977.– 544 с.

10. Лахи Х. Полевая геология. – М.: Изд-во «Мир», 1966. – Т.1, 2 – 1031 с.
11. Натаров В.Д. Кайнозой // Криворожский железорудный бассейн. Т.1. Геологическое строение. – М.: Госгеолтехиздат, 1951. – С. 36-42.
12. Паранько И.С. Состав и строение метаморфизованной конгломерат-песчаниково-сланцевой формации Кривого Рога // Вестник Киевского университета. Прикладная геохимия и геофизика. – 1991. – Вып. 17. – С. 91-107.
13. Паранько И.С. Некоторые особенности развития Криворожской структуры // Геологический журнал.– 1993.– № 4.– С. 112-133.
14. Трощенко В.Н. Плагиогранитные комплексы Криворожско-Кременчугской структурно-фациальной зоны // Советская геология.– 1973.– № 3.– С. 116-127.

## **ДОДАТКИ**

## Зразок оформлення рисунків



**Рис. 2.** Характер взаємовідношення кристалічних порід докембрію та осадового чохла кайнозою.

1-3 – породи кайнозойського чохла: 1 – ґрунтового-рослинний шар; 2 – суглинки; 3 – глини; 4-8 – породи докембрійського кристалічного фундаменту: 4 – філітоподібні сланці; 5 – метапісковики; 6 – метагравеліти; 7 – метаконгломерати; 8 – амфіболіти; 9 – ділянки відслонення покриті травою; 10 – місця відбору зразків.

Зразок оформлення титульної сторінки польового щоденника

Міністерство освіти і науки України  
Криворізький національний університет  
Кафедра геології і прикладної мінералогії

ПОЛЬОВИЙ ЩОДЕННИЙ № 1

Здобувача вищої освіти групи НЗГ-19

МИХАЙЛЕНКА ВЛАДИСЛАВА ОЛЕКСАНДРОВИЧА

Почато: 22.06.2020 р. Закінчено: 19.07.2020 р.

У випадку знахідки загубленого щоденника прошу повернути його за адресою: 50002, м. Кривий Ріг, вул. Пушкіна 37а, кафедра геології і прикладної мінералогії.



Зразок оформлення титульної сторінки звіту

Міністерство освіти і науки України  
Криворізький національний університет  
Кафедра геології і прикладної мінералогії

ЗВІТ  
про геологічну практику  
здобувачів вищої освіти групи НЗГ-19  
Євтехової Є.Є., Гугленко Я.Р., Кондратюка В.А., Михайленка В.О.

Місце проходження практики – Криворізький район

Кривий Ріг  
2020

## Зразок оформлення етикетки

Міністерство освіти і науки України  
Криворізький національний університет  
Кафедра геології і прикладної мінералогії

Група НЗГ-19  
Бригада Горват Т.М.  
Маршрут № 2  
Відслонення (точка спостереження) № 4

Зразок № 2/1  
Назва породи: метаконгломерат  
Вік породи: нижній протерозой  
Мета відбору зразка: для музейної колекції

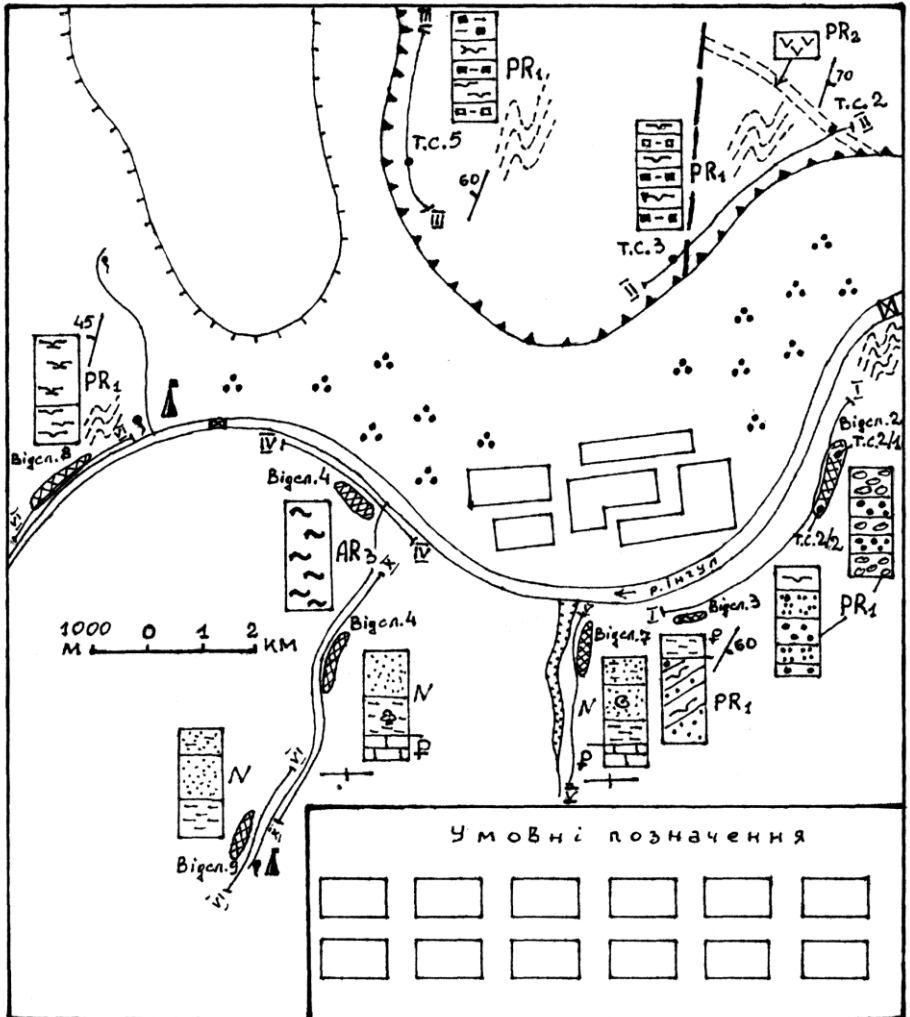
Дата відбору 26.06.2020 р. (Підпис того, хто відібрав зразок)

## Додаток Ж.

## Приклад оформлення каталогу зразків

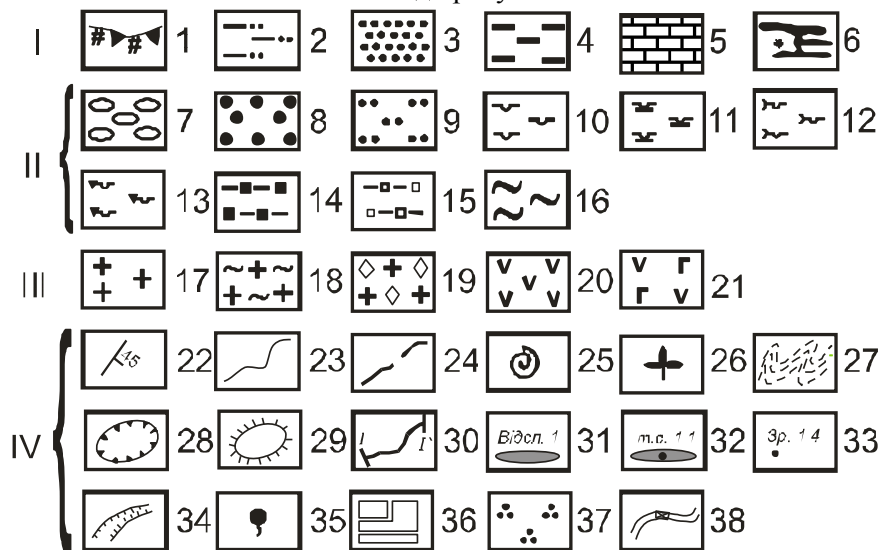
<i>№ n/n</i>	<i>№ зра- зка</i>	<i>Місце відбору</i>	<i>Назва породи</i>	<i>Геологі- чний вік</i>	<i>Мета відбо- ру зразка</i>
1	1/1	Відсл. 1	Метапісковик	PR <sub>1</sub>	Для навчаль- ної колекції
2	1/2	Відсл. 1	Сланець	PR <sub>1</sub>	Для музейної колекції
3	2/1	Відсл. 2, т.с. 1	Метаконгломерат	PR <sub>1</sub>	Для музейної колекції
4	2/2	Відсл. 2, т.с. 2	Жильний кварц	?	Для навчаль- ної колекції
5	3/1	Відсл. 3 т.с. 1	Пісковик з включен- нями черепашок	KZ	Для прове- дення палео- нтологічних досліджень

Зразок оформлення схеми маршрутів



## Додаток К

Умовні позначення до рисунків та схем



**I – породи осадового чохла:** 1 – ґрунтово-рослинний шар; 2 – су-глинки; 3 – піски; 4 – глини; 5 – вапняки; 6 – задерновані (покриті травою) ділянки корінних виходів гірських порід.

**II – метаморфічні породи докембрійського фундаменту:** 7 – метаконгломерати; 8 – метагравеліти; 9 – метапісковики; 10 – філітоподібні сланці; 12 – хлорит-вмісні сланці; 13 – амфібол-вмісні сланці; 14 – залістисті кварцити і багаті залізнi руди; 15 – безрудні кварцити; 16 – амфіболіти.

**III – інтрузивні та ультраметаморфічні породи докембрію:** 17 – граніти; 18 – мігматити; 19 – пегматити; 20 – діабазы; 21 – габро-діабазы.

**IV – інші умовні позначення:** 22 – елементи залягання порід; 23 – границі між різними літологічними типами порід; 24 – розривні порушення; 25 – місця знахідок скам'янілої фауни; 26 – місця знахідок скам'янілої флори; 27 – ділянки широкого розвитку складчастості; 28 – кар'єри; 29 – відвали; 30 – лінії маршрутів і їх номер; 31 – відслонення та їх номер; 32 – точки спостереження та їх номер; 33 – місця відбору зразків і їх номер; 34 – місця сучасного утворення ярів; 35 – джерела та колодязі; 36 – населені пункти; 37 – сади та лісосмуги; 38 – мости.

Євтехов Є.В, Волков О.Г.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до проведення практики навчальної геологічної  
зі спеціальності 103 «Науки про Землю»  
ОПП – Геологія  
(денна та заочна форми навчання)

Реєстраційний № 8.

Підписано до друку 19 жовтня 2020 р.  
Формат А5, обсяг 2 друкованих листи, тираж 20 примірників.

Видавничий центр Криворізького національного університету,  
м. Кривий Ріг, вул. В.Матусевича, 11.