

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний технічний університет  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



**ДНІПРОВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА  
1899**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
Кафедра загальної та структурної геології**

І.С. Нікітенко, С.В. Шевченко, Ю.Т. Хоменко, О.А. Терешкова

**НАВЧАЛЬНА ГЕОЛОГІЧНА ПРАКТИКА  
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТОПОГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ.  
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОХОДЖЕННЯ**

бакалаврами-здобувачами спеціальності 103 Науки про Землю

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022

## **Нікітенко І.С.**

Навчальна геологічна практика із застосуванням топографічних методів. Методичні рекомендації до організації та проходження бакалаврами-здобувачами спеціальності 103 Науки про Землю [Електронний ресурс] / І.С. Нікітенко, С.В. Шевченко, Ю.Т. Хоменко, О.А. Терешкова ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Електрон. текст. дані – Дніпро : НТУ «ДП», 2022. – 35 с. – Режим доступу <http://nmu.org.ua> – Назва з екрана.

Автори:

І.С. Нікітенко, канд. геол. наук, доц. (розділи 1 – 3)

С.В. Шевченко, канд. геол. наук, доц. (розділи 1, 2)

Ю.Т. Хоменко, канд. геол.-мін. наук, доц. (розділи 2)

О.А. Терешкова, канд. геол. наук, доц. (розділи 2, 3)

Затверджено до видання навчально-методичним відділом (протокол № 4 від 17.04.2022) за поданням методичної комісії зі спеціальності 103 Науки про Землю.

Призначено для самостійної роботи студентів спеціальності 103 Науки про Землю під час проходження навчальної геологічної практики із застосуванням топографічних методів.

Виконуючи практичні завдання в польових умовах, студенти можуть засвоїти основи документування природних об'єктів, прийоми роботи з гірничим компасом, здійснювати прив'язку об'єктів на місцевості, набути навичок зі збору та камеральної обробки матеріалів. Наведено критерії оцінювання виконаних завдань практики.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри загальної та структурної геології, канд. геол. наук, доц. Шевченко С.В.

## ЗМІСТ

1. ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ПРАКТИКИ, НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	4
1.1. Мета, завдання та зміст практики	4
1.2. Організація практики	5
2. СПОСТЕРЕЖЕННЯ В МАРШРУТІ ТА ВЕДЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ	7
2.1. Форми первинної документації	7
2.2. Спостереження у маршрутах та на об'єктах	8
2.2.1. Вивчення відслонень гірських порід	8
2.2.2. Зарисовки та фотографування геологічних об'єктів	10
2.2.3. Відбір зразків гірських порід, викопної фауни. Складання колекцій	12
2.3. Визначення елементів залягання гірських порід за допомогою гірничого компасу	13
2.3.1. Елементи залягання шару	13
2.3.2. Будова гірничого компасу та робота з ним	15
2.4. Вивчення тріщинуватості масиву гірських порід	17
2.4.1. Методика польових досліджень тріщин	18
2.4.2. Методи обробки і зображення результатів масових замірів тріщин	18
2.4.3. Методика побудови діаграм тріщинуватості	18
3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ	21
Додаток А	23
Додаток Б	27
Додаток В	28
Додаток Г	29
Додаток Д	31
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	34

# 1. ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ПРАКТИКИ, НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальна геологічна практика із застосуванням топографічних методів є складовою підготовки бакалаврів спеціальності 103 Науки про Землю. Відповідно до освітньо-професійної програми вищої освіти «Геологія» за першим (бакалаврським) рівнем освіти за освітнім компонентом «Навчальна геологічна практика із застосуванням топографічних методів» розподілені результати навчання, а саме ПР01 Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю; ПР05 Вміти проводити польові та лабораторні дослідження; ПР08 Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів; ПР09 Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.

## 1.1. Мета, завдання та зміст практики

Мета навчальної практики – закріпити теоретичні знання з дисципліни «Загальна геологія», набути первинних професійних умінь і навичок, необхідних для засвоєння геологічних дисциплін. Крім того, студенти-практиканти мають можливість отримати початкові знання з топографії, геоморфології, гідрогеології, геоекології та ін.

Зміст практики полягає у поетапному виконанні певних завдань, які передбачені її програмою. Послідовність виконання навчальних елементів в цілому відповідає тим вимогам, що існують у виробничих геологічних організаціях, адаптованим для студентів I курсу навчання.

Організаційно практика, як і робота у польових геологічних партіях та експедиціях, складається з трьох основних етапів: підготовчого, польового та камерального (звітнього).

*Підготовчий етап* включає організаційні заходи та навчання, мета яких полягає у всебічному забезпеченні проходження маршрутів польового (основного) етапу практики. Цей етап припадає на перший тиждень практики, протягом якого:

- проводяться оглядові лекції з геологічної будови району практики;
- студенти отримують необхідну літературу та інформаційно-довідкові матеріали (схеми, таблиці, форми первинної документації та ін.) на паперових носіях та в електронному вигляді;
- вивчаються еталонні колекції гірських порід, мінералів та викопної фауни полігону практики;
- студенти отримують знання з техніки безпеки при проходженні практики;
- надається інформація про передбачені польові маршрути та графік їх проходження;
- формуються навчальні групи – бригади на чолі з бригадирами;

- оформлюються необхідні для польових маршрутів індивідуальні та групові форми первинної документації (щоденник, журнал зразків, етикетки);
- проводяться заняття з вивчення засобів орієнтування на місцевості, прив'язки пунктів спостереження, визначення просторового положення геологічних поверхонь за допомогою гірничого компаса;
- студенти побригадно та особисто отримують спорядження, необхідне для виконання польових геологічних досліджень.

*Польовий етап* є найтривалішим. Протягом цього часу здійснюються всі маршрути та проводиться поточна камеральна обробка матеріалів польових досліджень. Систематизація польової інформації здійснюється одразу після закінчення маршруту (у другій половині робочого дня або у спеціальні камеральні дні). Напередодні кожного маршруту проводиться його презентація, під час якої студенти отримують інформацію про геологічну будову району розташування об'єктів спостережень, особливості вивчення конкретного об'єкта, існуючі проблеми, умови проходження маршруту.

Робота на об'єктах спостережень організовується викладачем і виконується у бригадно-індивідуальній формі для отримання всіх даних, передбачених інструкціями.

Завершальним елементом етапу є надання польових матеріалів. При цьому студенти надають бригадні (карта фактичного матеріалу, журнал і колекція зразків гірських порід та викопної фауни), а також індивідуальні (польові щоденники) матеріали.

*Камеральний етап* є завершальним. Під час його проведення студенти повинні захистити дані польових досліджень, оформити бригадний звіт та здати на перевірку індивідуальне завдання.

При захисті польових матеріалів практики контролюються такі позиції:

1. Знання місцевості (маршрутів). Уміння орієнтуватися, прив'язувати пункти спостережень.
2. Наявність оформленої карти фактичного матеріалу та вміння користуватися нею.
3. Наявність польового щоденника та відповідність його оформлення і змісту існуючим вимогам.
4. Навички роботи на відслоненні:
  - знання послідовності дій;
  - вміння виконувати операції з визначення просторового положення геоморфологічних та геологічних поверхонь (шаруватість, тріщини та ін.);
  - відбір та опис зразків гірських порід.
5. Знання розрізу стратифікованих утворень:
  - найменування стратиграфічних підрозділів;
  - літотипів (журнал зразків);
  - решток фауни.

## 1.2. Організація практики

До кола питань з організації практики входять загальні умови та місце її проведення, обов'язки керівництва та студентів, а також форма звітності.

Відповідно до програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 103 Науки про Землю, польова навчальна геологічна практика студентів факультету природничих наук та технологій тривалістю чотири тижні проводиться безпосередньо після завершення першого курсу навчання. Календарний термін визначається кожного року окремо згідно з графіком навчального процесу.

Тривалість робочого дня студентів під час практики унормована з розрахунку 36 академічних годин на тиждень з виїздом в інше місто, при проходженні практики у м. Дніпро є нормативною та складає 20 академічних годин.

Виїзна польова практика проводиться на Придніпровському полігоні, крім того, у рамках практики організуються виїзні експедиції до інших регіонів країни. Конкретні ділянки, де проходять геологічні маршрути, визначаються за наявності найбільш цікавих та інформативних об'єктів. Їх вибір також обумовлений можливістю привезення до них студентів-практикантів, забезпеченістю умов проживання за прийнятних фінансових витрат. Підготовчий та заключний (камеральний) етапи практики проводяться в аудиторіях університету.

*Форма проведення практики* – бригадно-групова та індивідуальна. Бригади формуються протягом камерального етапу, оптимальна кількість студентів у бригаді складає п'ять осіб. Кожен член бригади виконує індивідуальну та колективну роботу, пов'язану з формуванням та оформленням бригадних матеріалів (колекція зразків). Бригада також є одиницею при реалізації організаційно-технічних заходів під час проведення практики.

*Форма звітності студентів* за результатами практики – бригадно-індивідуальна. Бригада подає зібрану під час маршрутів колекцію кам'яного матеріалу (гірські породи, мінерали, викопні решки) та відповідний журнал зразків. Кожен студент-практикант повинен мати повністю оформлений та підписаний викладачем польовий щоденник, карту фактичного матеріалу і письмовий звіт відповідно до індивідуального завдання. Всі матеріали студент презентує особисто під час здачі заліку з практики.

Видачу індивідуальних завдань, рецензування звітів, перевірку польових щоденників та бригадних матеріалів здійснює викладач.

Відповідальність за організацію та проведення практики покладається на ректора університету згідно з «Положенням про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України».

Загальну організацію та контроль за проведенням усіх робіт, передбачених програмою, здійснює керівник практики.

Проведення навчальної геологічної практики із застосуванням топографічних методів покладено на кафедру загальної та структурної геології, яка забезпечує таке:

- загальну поінформованість студентів про порядок проведення та календарний план практики;
- навчально-методичні матеріали з практики;

- проведення польових геологічних маршрутів та камеральних робіт;
  - організаційно-технічні заходи під час всіх етапів практики;
  - інструктаж з техніки безпеки;
  - консультацію з усіх аспектів практики та прийняття заходів.
- Під час проведення практики студенти зобов'язані:
- виконувати завдання, що передбачені програмою;
  - вивчити правила техніки безпеки при проходженні практик, скласти записки, а в подальшому нести особисту відповідальність за дотримання правил охорони праці, техніки безпеки та санітарії;
  - вести польовий щоденник відповідно до існуючих вимог;
  - виконувати завдання зі збору, накопичення та обробки бригадних матеріалів;
  - виконати індивідуальне завдання з практики;
  - презентувати і захистити звітні матеріали з практики.

## **2. СПОСТЕРЕЖЕННЯ В МАРШРУТІ ТА ВЕДЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ**

### **2.1. Форми первинної документації**

Серед різноманітних форм, які використовують геологічні організації, під час проходження першої практики задіяні лише дві: щоденник та журнал реєстрації зразків.

**Щоденник (польова книжка)** – є основним документом реєстрації геологічних спостережень. Для ведення щоденника можуть бути використані блокноти, які можна придбати в магазині канцелярських товарів, також щоденник можна виготовити самостійно. Щоденник повинен мати тверду палітурку, покриту водостійким матеріалом. Цей матеріал повинен мати забарвлення яскравого кольору, добре помітне на тлі рослинності та ґрунту.

Формат книжки повинен бути в межах від 10 x 18 до 13 x 22 см для того, щоб вона вміщувалася у кишеню куртки, або в польову торбу. Об'єм щоденника – близько 100 сторінок. У кінці книжки необхідно мати до 10 аркушів міліметрового паперу та декілька аркушів кальки. На звороті палітурки бажано мати перелік ознак, обов'язкових для спостережень.

Титульний аркуш щоденника повинен бути оформлений відповідно до форми №1 (додаток Г). На звороті титульного аркуша розміщують зміст (форма №2, додаток Г), а на перших аркушах щоденника – необхідні умовні позначення та список скорочень, які прийняті в тексті (додаток А).

На правих сторінках щоденника ведеться запис спостережень, відмічаються відібрані зразки та інші види кам'яного матеріалу. На лівих розміщують рисунки геологічних об'єктів та їх деталі. З цієї ж сторони роблять допоміжні записи, які полегшують користування документацією (номери зразків, проб, заміри тріщин та ін.).

Наприкінці кожного маршруту (або декількох однотипних) пишуться основні висновки. Закінчений щоденник підписується виконавцем, перевіряється та підписується викладачем (в умовах виробництва – старшим геологом або начальником геологічної партії).

**Журнал реєстрації зразків.** Усі зразки гірських порід та мінералів, які були відібрані під час польового вивчення геологічних об'єктів, фіксуються у спеціальному журналі (форма №3, додаток Г). Цей журнал виготовляє кожна бригада зі звичайного зошита (12 аркушів). Журнал зразків заповнюють безпосередньо після маршруту. Графи 1 – 6 та 9 заповнюють в полі, графу 7 – під час камеральних робіт.

## 2.2. Спостереження у маршрутах та на об'єктах

Вивчення окремих об'єктів під час проведення навчальної геологічної практики із застосуванням топографічних методів складає основу польових робіт.

У переважній більшості, об'єкти – це відслонення гірських порід та форми рельєфу, які є віддзеркаленням та наслідком певних геологічних процесів.

### 2.2.1. Вивчення відслонень гірських порід

*Відслонення* – це вихід (прояв) порід на денну поверхню. Відслонення можуть бути природними та штучними. До природних відносяться скельні виступи у горах, уздовж морських або річкових берегів, у ярах та ін. До штучних відслонень належать кар'єри, траншеї, шурфи, канали, інші гірничі виробки, а також котловани будівельних робіт, інші будівельні форми.

Відслонення є головним об'єктом вивчення та джерелом польової інформації. Між точністю та об'єктивністю досліджень і кількістю та якістю відслонень існує прямий зв'язок.

Знайомство з окремими геологічними об'єктами під час проходження маршрутів першої навчальної геологічної практики слід розглядати як елемент маршрутних спостережень загального геологозйомочного процесу. З цією методикою студенти будуть ознайомлені під час проходження другої навчальної практики.

Інформація про маршрути відображається у польовому щоденнику та включає наступні пункти:

- дата проведення маршруту;
- номер маршруту;
- прив'язка району маршруту та прив'язка початку маршруту;
- мета маршруту та характеристика об'єктів спостереження, що передбачаються;
- опис маршруту;
- висновки за маршрутом.



*Прив'язка району маршруту та прив'язка початку маршруту* дається у такому вигляді, щоб маршрут можна було легко знаходити по карті фактичного матеріалу. Повинна наводитись ділянка, де проводиться маршрут (басейн ріки, струмка, район великої висоти та ін.). Обов'язковою є наявність цих назв та топографічній карті.

Прив'язка початку маршруту дається по відношенню до чітко визначених елементів рельєфу, а також постійних елементів топографічної ситуації, які створені діяльністю людини (дороги та ін.).

*Мета маршруту та характеристика об'єктів, що передбачаються.* Мета визначається специфікою геологічної будови ділянки проведення маршруту. Характеристика об'єктів, що передбачаються, зазвичай суміщається в одному записі з метою маршруту.

*Опис маршруту* включає фіксацію всіх спостережень, які проводяться на геологічних об'єктах. Розподіл інформації здійснюється у вигляді точок спостережень (відслонень), які нумеруються послідовно.

*Висновки за маршрутом* завершують опис та в загальному вигляді відповідають на пункти сформульованої мети. Висновки можуть охоплювати декілька маршрутів, підсумовуючи не лише результати маршрутних спостережень, але і дані польової камеральної обробки матеріалів.

Документація відслонень включає наступні операції:

- прив'язка відслонення;
- огляд відслонення;
- зарисовка та фотографування;
- опис та відбір зразків.

Опис відслонень обов'язково відображається у польовому щоденнику. Кожному відслоненню присвоюється порядковий номер, за яким одразу слідує «прив'язка» об'єкта до місцевості. Це можуть бути помітні на місцевості, відображені на карті елементи рельєфу або об'єкти антропогенної діяльності. Прив'язка може здійснюватися різними засобами. Наприклад, способом засічок, коли за допомогою гірничого компасу визначають азимуті напрямів на помітні об'єкти на місцевості (пункти тріангуляції, гірські вершини та ін.). Прив'язка може бути виконана до певного об'єкта із вказанням відстані до нього. Відстань визначають рулеткою, виміром кроків або на око.

За наявності планових аерофотознімків (АФЗ) та космічних знімків (КЗ) прив'язка здійснюється шляхом визначення відповідності зображення об'єкта місцевості натурі.

Для прив'язки точок спостережень може бути використана GPS (глобальна система позиціонування). Середньоорбітальна супутникова навігаційна система (Global Positioning System / GPS) включає 24 супутники, які знаходяться у постійному русі зі швидкістю 3 км/с на трьох взаємно перпендикулярних орбітах та здійснюють два повних оберти навколо Землі за добу. Кожен супутник випромінює на Землю сигнал потужністю 50 Ватт у певному діапазоні частот. Орбіти супутників розміщуються приблизно між 60° північної та південної широти, що дозволяє приймати сигнал всюди, у будь-який час та будь-яку погоду. У сигналі міститься інформація про сам супутник та про

конкретний час. Приймач GPS використовує вбудовану таблицю орбіт супутників та сигнали від них і розраховує своє положення на земній поверхні з високою точністю. На точність визначення координат впливає кількість супутників (залежить від оглядовості неба), їх взаємне розташування. Система гарантує наявність від 5 до 12 супутників, які фіксує приймач, чого достатньо для високоточного визначення координат.

Зарисовка та фотографування об'єктів документації дозволяють віддзеркалити характерні особливості, які несуть важливу геологічну інформацію.

Опис відслонень може проводитись по-різному, в залежності від геологічної будови, але повинен включати наступні пункти:

- опис гірських порід;
- опис контактів гірських порід;
- опис умов залягання;
- висновки.

При описі гірських порід слід вказувати назву, колір, текстуру, структуру, мінеральний склад, генетичний тип, характер епігенетичних змін. Польове визначення видів гірських порід повинно бути проконтрольоване у камеральних умовах шляхом співставлення з еталонною колекцією, а також при використанні мікроскопічних та інших методів.

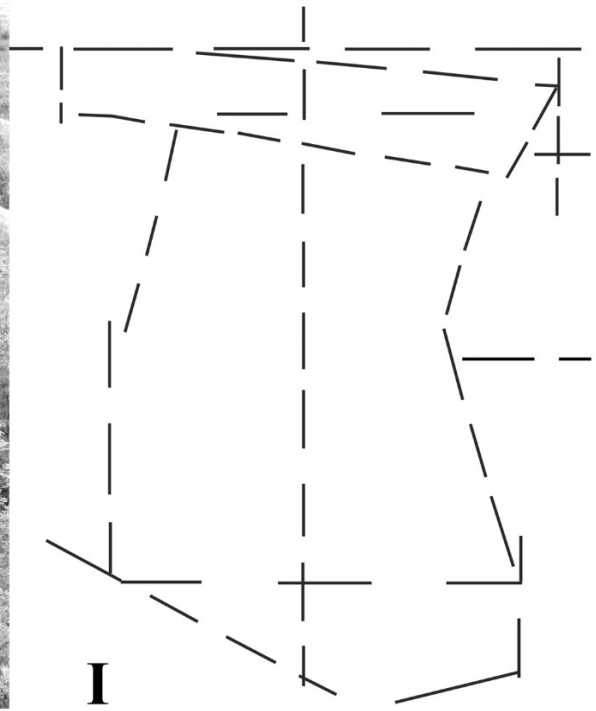
### 2.2.2. Зарисовки та фотографування геологічних об'єктів

Графічне зображення геологічної інформації при документації об'єктів є обов'язковим елементом роботи геолога. Це допомагає виокремити найбільш суттєві деталі, відобразити їх взаємозв'язок, що сприяє кращому розумінню текстової характеристики. Всі рисунки слід виконувати на лівому боці польового щоденника олівцем середньої твердості.

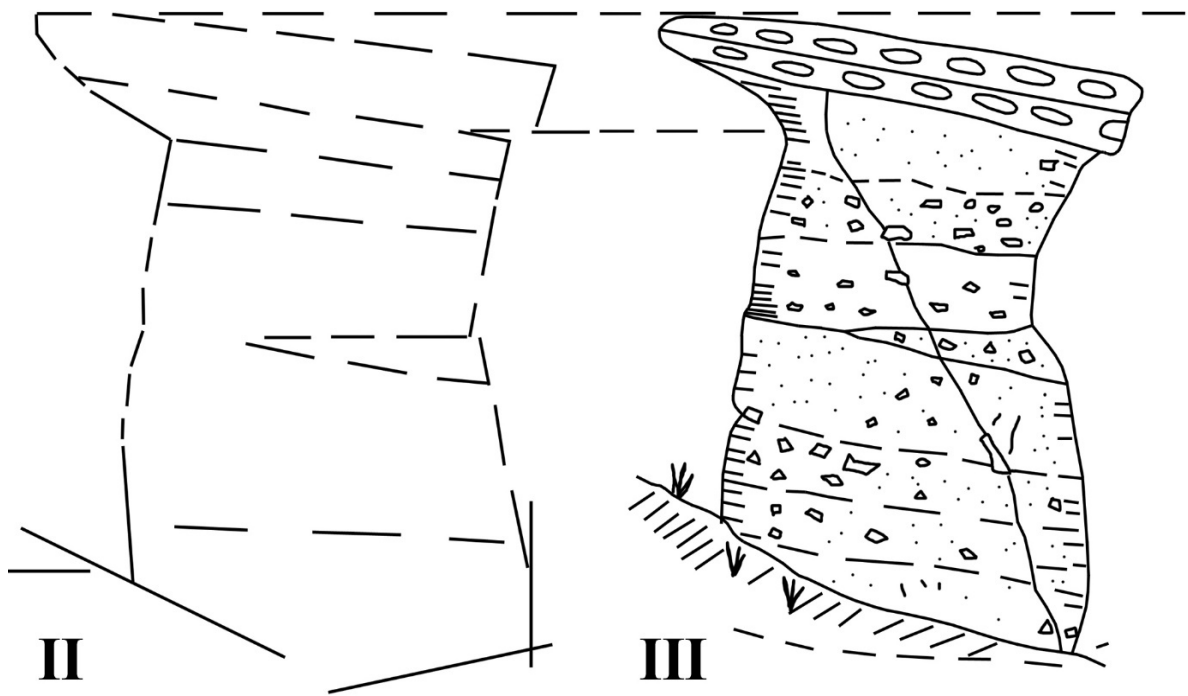
Для зображення форм і типів рельєфу використовують панорамні рисунки, окремі відслонення та їх ділянки зображують на детальних рисунках. На рисунках окремих відслонень зображують співвідношення між окремими шарами, контакти магматичних або рудних тіл, складки, розриви та ін. Деталізація використовується для відображення текстурно-структурних особливостей порід, палеонтологічних та інших деталей об'єкту, що вивчається.

Зарисовка геологічних об'єктів завжди передбачає будь-яку їх систематизацію. Завжди слід визначати, що саме повинен ілюструвати рисунок. Зображати слід найбільш суттєве, не перевантажуючи його другорядними деталями. Рисунок має бути зрозумілим та чітким. Він повинен вірно передавати форму об'єкту. Це досягається поетапною його побудовою. Починати слід зі схем, виконаних у тонких лініях, а в подальшому додавати деталі (див. рис. 1). За наявністю цифрової фотокамери контури та пропорції об'єкта можуть бути отримані з його дисплею.

Фотографування у порівнянні з малюванням має деякі переваги і недоліки. Головним недоліком, як правило, є прихованість основного за великою кількістю деталей. Тому фотознімки часто доводиться «дешифрувати». Перевагою фотографічного способу документації матеріалу є його повна об'єктивність.



I



II

III

*Рис. 1. Приклад зарисовки геологічного об'єкта «Кам'яний гриб» у долині р. Сотера:*

I – розмітка опорних ліній; II – прорисовка контурів; III – прорисовка деталей

Фотознімки дозволяють також фіксувати особливості об'єктів, які важко передати на рисунках (текстуру, структуру, викопні рештки та ін.). Рисунки та фотознімки повинні доповнювати одне одного. Відомості про фотодокументацію об'єкта розміщують на лівому боці щоденника при складанні його опису. Для отримання якісних фотоматеріалів необхідно слідувати деяким загальним рекомендаціям. Так, точка зйомки визначається з урахуванням характеру об'єкта та мети, з якою виконується знімок. При цьому світло на об'єкт повинно падати спереду та трохи збоку. Деталі при цьому будуть виглядати більш контрастно, а сам об'єкт стане об'ємним. Для забезпечення об'єктивної уяви про об'єкт висота зйомки повинна відповідати рівню ока людини, при цьому зйомку слід виконувати з точки, яка розташована навпроти об'єкта.

Форматування кадру повинно відповідати меті зйомки (у кадрі повинно бути лише те, що необхідно для документації). У кінцевому вигляді кадр komponується при друці. Масштаб знімку повинен бути показаний у кожному кадрі. Це досягається шляхом розміщення у кадрі предметів, розміри яких відомі (фігура людини, геологічний молоток, компас, олівець, лінійка та ін.).

Фотографування відслонень виконується, в залежності від мети, дрібним, середнім або великим планом, а також суцільно, окремими частинами або знімаються лише дрібні деталі. Для отримання якісного знімку в деяких випадках доводиться обирати той час, коли умови освітлення об'єкта є найкращими.

За необхідності прив'язки деталей відслонення до загального його вигляду робиться знімок всього відслонення у дрібному масштабі, де позначають відзняті у великому масштабі деталі. Для показу деталей на знімку можуть бути використані невеликі стрілки.

При фотографуванні невеликих ділянок та деталей відслонення необхідно очистити їх від бруду, пилу та навіть вимити (деталі будови краще виглядають на вологій поверхні).

### 2.2.3. Відбір зразків гірських порід, викопної фауни. Складання колекцій

Збір фактичних геологічних матеріалів передбачає отримання інформації про речовинний склад та вік геологічних утворень. Для цього слід відбирати зразки мінералів, порід, рештки викопної фауни та флори. Для отримання навичок у вирішенні цих питань повинна бути складена бригадна колекція. Головну частину загальної колекції складають зразки гірських порід різних стратиграфічних підрозділів району практики. Викопні рештки флори та фауни можуть складати окремий розділ або включатися до загальної колекції. Відібрані зразки фіксуються у спеціальному журналі (додаток Г). Окрім того, кожен зразок супроводжується етикеткою (форма № 4), де вказують номер бригади, номер пункту спостереження (відслонення), номер зразка, мету відбору, стислий опис зразка. Номер зразка повинен відповідати номеру відслонення. Якщо було взято декілька зразків, то їх позначення деталізується

(наприклад: 1/1, 1/2 і т.д.), а при ще більшій деталізації – 1/1а, 1/2б і т.д. Позначений номер зразка на етикетці повинен відповідати номеру в польовому щоденнику.

Зразки повинні мати свіжі сколи. Крім того, вони мають відображати характерні риси породи (бути представницькими). Зазвичай зразку надають форму паралелепіпеда з розмірами 9 x 6 x 3 см. Окремі демонстраційні зразки можуть бути більшими для відображення макроструктур, контактних взаємовідносин та ін.

При відборі фауни, флори необхідно забезпечити цілісність решток організму (відібрати разом із вмісною гірською породою). Мушлі з тонкими стінками та інші крихкі екземпляри слід упаковувати у коробки з м'яким матеріалом (вата, папір та ін.).

Для характеристики сучасних процесів відбирають зразки з різним ступенем змін (вивітрювання). Вони будуть відрізнятися наявністю поверхневих тріщин, кольором, більшою пухкістю, смугами і плямами гідроксидів заліза та ін. Повністю пухкі породи відбирають у спеціальні паперові або поліетиленові пакети.

Робота зі зразками продовжується під час поточних камеральних робіт.

### 2.3. Визначення елементів залягання гірських порід за допомогою гірничого компасу

Гірські породи осадового походження залягають у вигляді шарів або пластів (якщо мова йде про корисну копалину – вугілля, залізні руди, кам'яну сіль тощо). Шари утворюються в результаті накопичення на дні водоймищ різноманітних осадків, тому первинна форма їх залягання – горизонтальна. У подальшому напруження у земній корі деформували гірські породи, у них утворилися різноманітні тектонічні порушення – складчасті та розривні. У результаті шари набули похилого і навіть перевернутого залягання. Найбільш розповсюдженою формою похилого залягання є моноклінальна.

*Монокліналь* (гр. *моно* – один, *кліно* – нахил) – тектонічна структура, у якій нахил шарів спрямований в один бік на значну відстань.

#### 2.3.1. Елементи залягання шару

Для характеристики будь-якої геологічної структури (монокліналь, розривне порушення, тектонічна тріщина, кліваж, сланцюватість, первинна смугастість та лінійність в інтрузивах, рудна жила, пласт вугілля та ін.) необхідно мати чітке уявлення про те, як ця структура розташована у просторі, тобто як вона залягає відносно сторін світу та горизонтальної поверхні. Для вивчення залягання використовуються різноманітні методи геологічного картування, у тому числі спеціальні. Найпершою задачею при польовому дослідженні є визначення елементів залягання гірських порід.

*Шар (верства)* – це геологічне тіло, зазвичай складене однотипними породами та обмежене двома поверхнями – верхньою, що має назву «покрівля», та нижньою, що зветься «підшовою». При моноклінальному заляганні шар являє собою похилу площину (за яку умовно прийнято покрівлю або підшову), просторове розташування якої визначається елементами залягання – лініями простягання та падіння, їх азимутами та кутом падіння.

*Лінією простягання* (або *простяганням*) зветься уявна лінія перетину шару з горизонтальною площиною.

*Лінією падіння* (або *падінням*) зветься лінія, уздовж якої спостерігається максимальний нахил шарів відносно горизонту. Лінія падіння завжди перпендикулярна лінії простягання.

*Кут падіння* – це двограний кут між будь-якою поверхнею шару (покрівля, підшова) та горизонтальною площиною. Кут між лінією падіння та її горизонтальною проєкцією має назву *істинного кута падіння*. Кут падіння вимірюється в межах від 0 до 90°. Значення кута падіння не може перевищувати 90°. Кут падіння умовно позначається літерою  $\alpha$  (альфа).

*Азимут простягання* є горизонтальний кут між лінією простягання та північним напрямом географічного меридіану, що вимірюється за годинниковою стрілкою. Лінія простягання має два діаметрально протилежні напрями, а, відповідно, і два азимути, які відрізняються між собою на 180° (рис. 2).



**Рис. 2. Елементи залягання пласту**

*Азимут падіння* зветься кут між проєкцією лінії падіння на горизонтальну площину та північним напрямом географічного меридіану, який було виміряно за годинниковою стрілкою. На відміну від азимуту простягання азимут падіння має лише один напрямок та може вимірюватися у межах від 0 до 360°. Азимут падіння умовно позначається знаком  $Q$ , його цифрове значення супроводжується літерним позначенням сторін світу – румбів (Пн, Пн-Сх, Сх, Пд-Сх, Пд, Пд-Зх, Зх, Пн-Зх). *Румб* – це кут між напрямом лінії та найближчим меридіаном – північним або південним, тобто румби можуть бути північними

(північно-західний та північно-східний) та південними (південно-західний та південно-східний).

Оскільки лінії падіння та простягання взаємно перпендикулярні, то їх азимути відрізняються на  $90^\circ$ . Відповідно, визначивши азимут падіння, можна визначити й азимут простягання, додаючи або віднімаючи  $90^\circ$  від значення азимуту падіння так, щоб отримане значення азимуту простягання знаходилося у межах  $270^\circ-0^\circ-90^\circ$ , оскільки у північній півкулі зазвичай користуються північними румбами.

Слід зазначити, що орієнтування лінії простягання лише у північних румбах є умовним, тому у геології також допускається «південне» орієнтування – положення лінії у просторі від цього не зміниться.

Зворотну операцію (знаючи азимут простягання, визначити азимут падіння) виконати неможливо, оскільки падіння є напрямом, тому механічне віднімання або додавання  $90^\circ$  до одного з азимутів простягання може призвести до помилки визначення азимуту падіння на  $180^\circ$ .

У випадку, якщо породи залягають горизонтально, визначити лінії падіння та простягання не є можливим, оскільки напрям падіння у такому випадку не існує, тому лінія простягання також відсутня, а кут падіння дорівнює нулю. Якщо ж породи залягають вертикально, то лінія простягання існує, лінія падіння направлена вертикально вниз і на горизонтальній поверхні визначити її азимут неможливо.

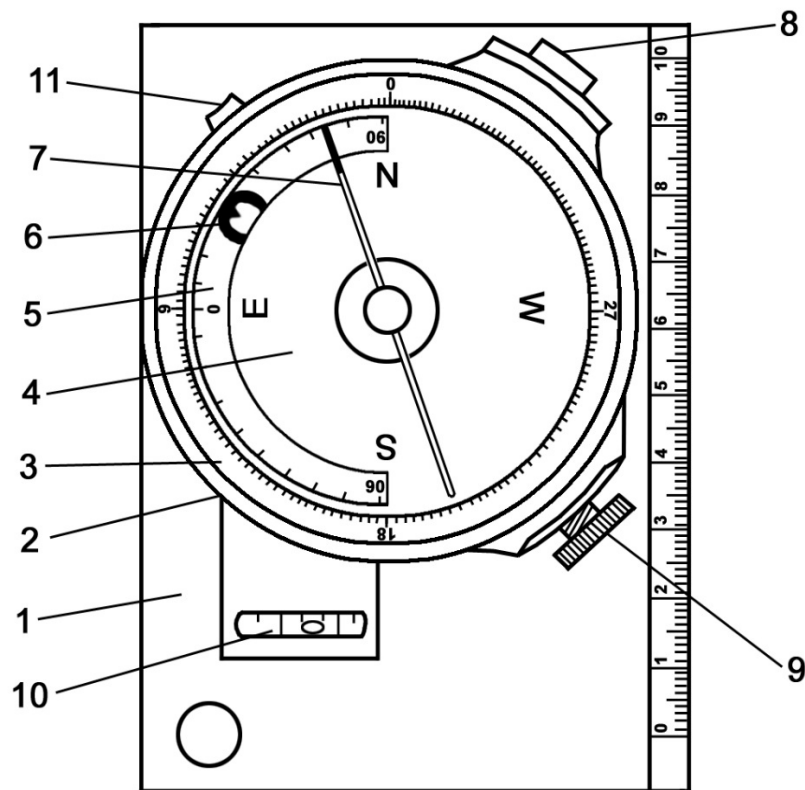
При роботі на відслоненні визначення елементів залягання здійснюється за допомогою гірничого компасу.

### 2.3.2. Будова гірничого компасу та робота з ним

*Гірничий компас* – це прилад, що використовується для визначення елементів залягання геологічних тіл при польових геологічних дослідженнях безпосередньо на відслоненнях, тобто на виходах гірських порід на поверхню. Будову гірничого компасу наведено на рис. 3.

Корпус компаса виготовлено з алюмінієвого сплаву, він складається з прямокутної пластинки (1), довга сторона якої паралельна напрямку північ-південь, та круглої коробки (2), у якій розташовані лімба (3), заспокоювач магнітної стрілки (4), напівлімба (5), висок (6) та магнітна стрілка (7). Великий лімба розбитий на 360 частин та проградуєований через кожні 10 градусів (цифри означають десятки градусів) проти годинникової стрілки на відміну від звичайного туристичного компасу. Відповідно представлені й індекси – «Схід» ліворуч, а «Захід» праворуч. Це пов'язано з принципово іншим методом визначення азимуту гірничим компасом у порівнянні з методом користування звичайним компасом. Сутність методу полягає в тому, що при роботі з гірничим компасом азимут вимірюється від напрямку, що визначається до північного напрямку, а не від півночі до цього напрямку, саме тому він повинен вимірюватись проти годинникової стрілки.

Визначення кутів падіння здійснюється за напівлімбом (5) за допомогою виска (6). У неробочому положенні висок зафіксовано кнопкою (8). Магнітна стрілка (7) насаджена на вістря та у неробочому стані зафіксована гвинтом (9), котрий треба відпускати при проведенні вимірювань. Це зроблено для того, щоб вістря не затуплювалося при перенесенні, а вістря стрілки не розбивалося. Північний кінець магнітної стрілки зафарбований у синій колір, а південний – у червоний.



**Рис. 3. Будова гірничого компасу:**

1 – алюмінієва пластинка, 2 – коробка компасу, 3 – лімб, 4 – прискорювач магнітної стрілки, 5 – напівлімб, 6 – висок (клінометр), 7 – магнітна стрілка; 8 – кнопка фіксації виску, 9 – аретирувальний гвинт, 10 – бульбашковий рівень, 11 – стопорний гвинт трибки

Для приведення компасу у горизонтальне положенні на корпусі встановлено бульбашковий рівень (10). При горизонтальному положенні корпусу бульбашка повинна знаходитися між двома рисками.

На зворотній стороні компасу нанесено приблизні значення синусу різних кутів для полегшення розрахунків. Крім того, для внесення правки на магнітне схилення у корпус вмонтовано трибку, шліц якої видно на зворотній стороні корпусу. Трибка стопориться гвинтом (11), який знаходиться на лицевій стороні корпусу.

*Магнітним схиленням* називається кут між істинним (географічним) та магнітним меридіанами, що визначається для даного району. Значення цього кута повинно обов'язково вноситися до значення азимуту, оскільки компасом вимірюється магнітний азимут. Величина магнітного схилення завжди



вказується на топографічних планшетах у зарамковому оформленні. Для внесення правки слід повернути трибку (відповідно, лімб компасу) на це значення за годинниковою стрілкою при східному схиленні або проти годинникової при західному схиленні. Тоді ми одразу отримуємо значення, що відповідають істинним (географічним) азимутам.

На відслоненнях елементи залягання вимірюються наступним чином. На поверхні шару вибирається рівна ділянка або молотком очищується площадка, поверхня якої співпадає з нашаруванням пластів. Напряму лінії падіння визначають шляхом скатування кульки, округлої гальки, а, краще за все, за стіканням цівки води, оскільки вода, потрапивши на будь-яку ділянку схилу, буде стікати за лінією найбільшої крутизни. Цю лінію (лінію падіння) прокреслюють олівцем або зубилом. Перпендикулярно до неї проводиться лінія простягання. До неї прикладається коротка південна сторона компасу так, щоб коротка північна сторона була направлена за падінням шару. Після цього північну сторону компаса піднімають до горизонтального положення (за бульбашковим рівнем), а потім відпускають стопорний гвинт і, коли магнітна стрілка заспокоїться, відмічають, біля якого градусу зупинився її північний кінець. Відлік проводять повторно з точністю 1–2 градуси. Отримане значення відповідає напрямку азимуту падіння.

Для визначення азимуту простягання довгу сторону компаса (будь-яку) прикладають уздовж лінії простягання, компас встановлюють у горизонтальне положення та знімають відлік за тим кінцем стрілки, який знаходиться у північно-східному або північно-західному квадрантах. Після цього стрілка обов'язково повинна бути зафіксована стопорним гвинтом.

Кут падіння вимірюється за показанням виску. Довга (східна) сторона компасу ребром прикладається уздовж лінії падіння, потім, натискаючи кілька разів кнопку виска, знімають відлік за напівлімбом.

Задля уникнення можливих помилок, біля значення азимуту вказують скорочені значення сторін світу. Значок градусу ( $^{\circ}$ ) не ставиться.

Запис елементів залягання може мати наступний вигляд:

Аз. пад. Пн-Сх 63,  $\alpha$  23.

Аз прост. Пн-Зх 290, пад. Пн-Сх 20,  $\alpha$  64.

Повний запис: Аз. пад. Пд-Сх 120, аз. прост. Пн-Сх 30,  $\alpha$  73.

При роботі з гірничим компасом можлива помилка при замірах у межах 1–2 градусів.

#### 2.4. Вивчення тріщинуватості масиву гірських порід

Сукупність тріщин, які січуть масиви гірських порід, називають тріщинуватістю. Ступінь тріщинуватості разом з іншими тектонічними порушеннями характеризує структуру масиву порід, її просторову неоднорідність і анізотропність властивостей, впливає на міцність і стійкість порід (деформованість, водопроникність, вологоємність, сейсмостійкість, твердість, буримість).

#### 2.4.1. Методика польових досліджень тріщин

Польові спостереження тріщинуватості полягають у визначенні елементів залягання, фіксації частоти і типу тріщин. Головною вимогою при вивченні тріщинуватості є масовість або статистично значуща для досліджуваного геологічного об'єкта кількість замірів і визначень. Це можуть бути сотні і більше замірів. При вивченні тріщин на великих площах обираються кілька невеликих характерних ділянок, по кожній з яких реєструють всі тріщини і відзначають усі їх параметри. Спочатку описуються тріщини одного, потім іншого напрямку і т.д. Після цього тріщини кожного напрямку нумерують і відзначають наступні дані:

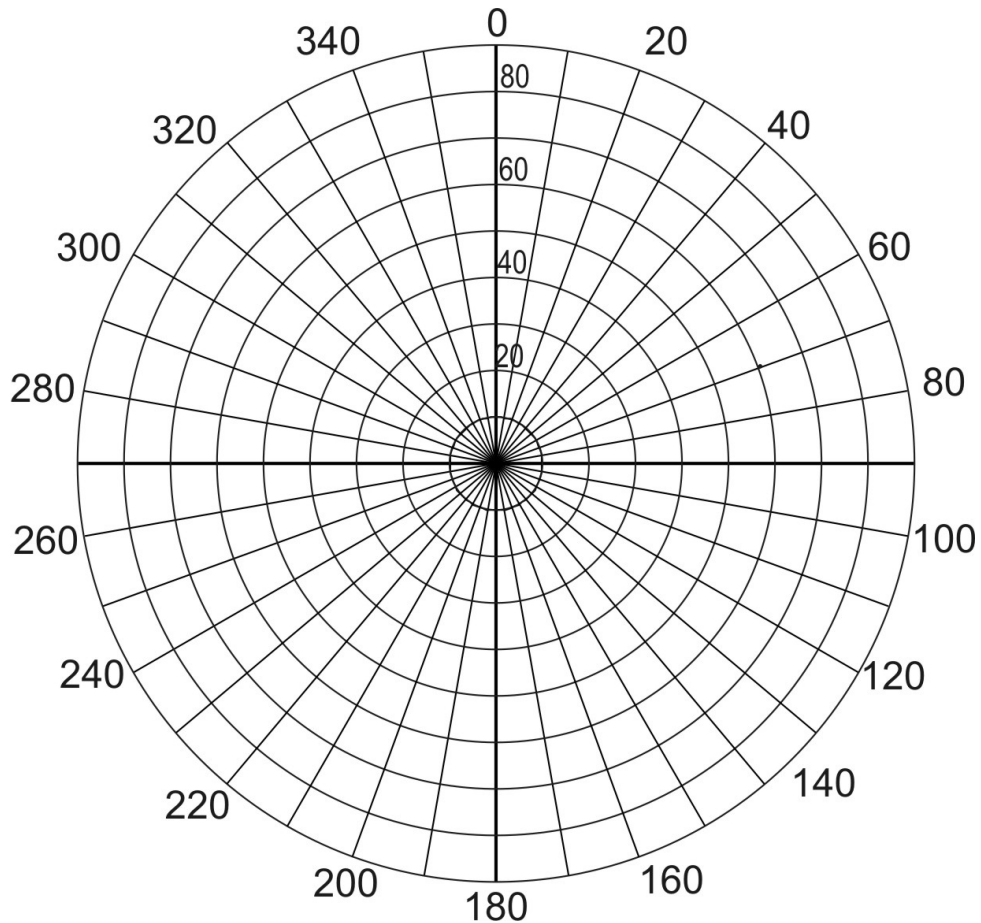
- 1) номер тріщини, відстань від попередньої тріщини і до наступної, азимуту її простягання і падіння, кут падіння площини тріщини;
- 2) відкритість тріщини і характеристика матеріалу, що заповнює тріщину;
- 3) витриманість тріщини у напрямку і по поверхні відслонення, її довжина;
- 4) ширина тріщини;
- 5) характер поверхні стінок тріщини (гладкі, рівні, горбисті, шорсткі, сліди ковзання та ін.);
- 6) характер вивітрювання стінок тріщини (нальоти, примазки та ін.);
- 7) густина тріщин даного напрямку (відношення числа тріщин до довжини описуваної ділянки);
- 8) співвідношення тріщин різної довжини.

#### 2.4.2. Методи обробки і зображення результатів масових замірів тріщин

Основним методом обробки є статистичний, що виконується шляхом побудови різних діаграм тріщинуватості – прямокутних, роз-діаграм, полярних, сферичних та ін. У основі побудови таких діаграм має лежати попередній поділ тріщин за генезисом, без чого отримані діаграми дають спотворені уявлення, або мають вигляд «зоряного неба», хоча у багатьох випадках діаграми допомагають з'ясувати генезис тріщин.

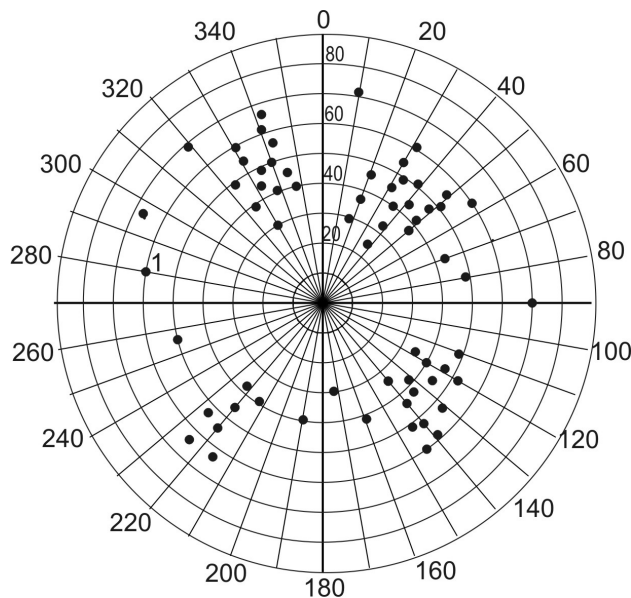
#### 2.4.3. Методика побудови діаграм тріщинуватості

Для побудови рози-діаграми та точкової діаграми тріщинуватості використовують сітку, яку можна побудувати самостійно, або використати вже готову (рис. 4). Для підготовки сітки необхідно на аркуш паперу нанести окружність довільного радіуса, краще із радіусом 90 мм. Окружність розбити на 36 секторів – через кожні  $10^\circ$ . Радіуси є проєкціями меридіанів і слугують для нанесення азимутів падіння тріщин. Далі необхідно провести концентричні кола через кожні 1 см і пронумерувати їх від  $0^\circ$  до  $90^\circ$ , вони відповідають паралелям і використовуються для відкладання кутів падіння.



**Рис. 4. Сітка для побудови діаграм**

### Побудова точкової діаграми



**Рис. 5. Точкова діаграма тріщинуватості**

Вимірювання елементів залягання тріщин (азимут падіння і кут падіння) у вигляді точок нанести на підготовлену сітку (трафарет), відкладаючи азимуті ліній падіння за напрямками радіусів, а кути падіння по концентричних колах.

На рис. 5 точка 1 нанесена відповідно до вимірів – азимут падіння  $280^\circ$ , кут падіння  $60^\circ$ .

Зручність даного способу полягає в тому, що на одному листі можна різними кольорами нанести виміри тріщин, елементи залягання гірських порід, жил, шаруватості і зіставити їх.

### Побудова рози-діаграми

За цією методикою будуються рози-діаграми розподілу тріщин за азимутами лінії падіння і кутах падіння (окремо). Заміри цих параметрів тріщин групуються за будь-якими обраними інтервалами, наприклад, через 5, 10 або 30°. До однієї групи відносять тріщини, азимути або кути падіння яких знаходяться в межах того чи іншого інтервалу. Визначається кількість тріщин у кожному інтервалі (штук). Рекомендується заміри елементів тріщин (азимути лінії падіння) представити у вигляді таблиці (табл. 1).

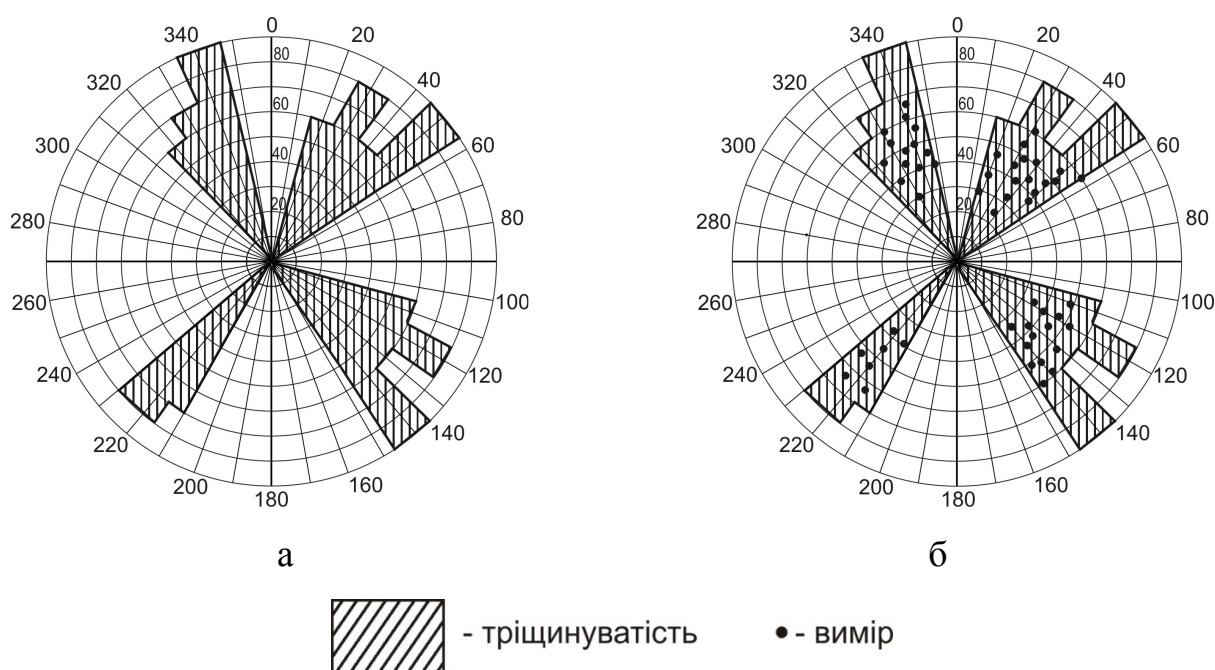
За максимальною кількістю замірів (наприклад, 10) в певній групі встановити масштаб, для цього довжину радіуса трафарету (90 мм) поділити на кількість замірів (одному виміру відповідає 9 мм).

Таблиця 1

Заміри елементів тріщин

№ групи	Інтервал азимута лінії падіння (градуси)	Кількість замірів
1	356-5	0
2	6-15	1
...	...	...
35	336-345	10
36	346-355	0

На трафареті по радіусах, які є середніми значеннями азимутів (наприклад, для інтервалу 356-5 відповідає азимут 0°, 6-15 – 10° тощо) у прийнятому масштабі, починаючи від центру, відкласти відстані, які відповідають числу замірів в кожному інтервалі. Кінці дуг з'єднати між собою і отримані фігури заштрихувати (рис. 6, а).



**Рис. 6. Роза-діаграма розподілу тріщин за азимутами падіння (а). Поєднана точкова діаграма та роза-діаграма тріщинуватості (б)**

На підставі діаграм робиться висновок про кількість систем тріщин, наводиться характеристика кожної системи із зазначенням генетичного типу, описується загальна тріщинуватість масиву гірських порід і робляться висновки.

Отримані усереднені дані замірів тріщин потім наносяться на геологічну або структурну карту відповідними значками, або в певних місцях розміщують діаграми в зменшеному вигляді. При вивченні та виявленні тріщинуватості крім прямих методів застосовуються і непрямі методи, наприклад, геофізичні – електропрофільювання, еманційна зйомка, магніторозвідка і т.д.

### 3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Контроль знань за освітнім компонентом «Навчальна геологічна практика і застосуванням топографічних методів» викладач здійснює під час проходження практики. Звіт з практики захищається (із диференційованою оцінкою) студентом у комісії, призначеною завідувачем кафедри. До складу комісії входять керівник практики та викладачі.

Керівник практики від кафедри приймає залік у здобувачів вищої освіти на базі практики на останньому тижні її проходження або в університеті протягом першого тижня після завершення практики або в університеті протягом перших двох тижнів семестру після закінчення практики.

Оцінка за практику вноситься в заліково-екзаменаційну відомість і в залікову книжку студента за підписом керівника практики.

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Оцінювання досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти». Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, ідентифікований під час задачі проходження практики та захисту матеріалів практики та звіту з практики, відображає реальний результат навчання студента за освітнім компонентом. Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів*

<b>Рейтингова</b>	<b>Конвертаційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити освітнього компоненту зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

Оцінювання результатів навчальної практики здійснюється наступним чином.

У разі успішного проходження практики по всіх її маршрутах і виконання необхідних форм звіту студент отримує залік. Перелік матеріалів, що необхідно представити після завершення практики:

1. Польовий щоденник.
2. Колекція мінералів та гірських порід.
3. Каталоги мінералів та гірських порід.
4. Звіт за результатами проходження практики.

Структура звіту про практику та вимоги до його складових:

Форма звіту студентів за результатами практики – бригадна та індивідуальна.

*Бригадна форма* включає наявність:

- повної колекції гірських порід і мінералів, зібраних в маршрутах;
- каталогу мінералів та гірських порід;
- рози-діаграми тріщинуватості та її аналізу.

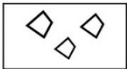
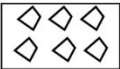
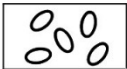

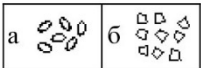
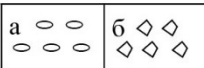
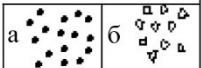
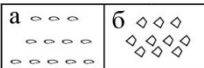
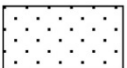
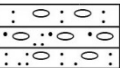
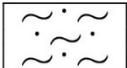
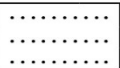
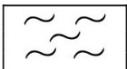
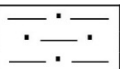
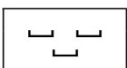
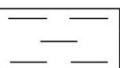

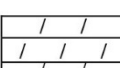
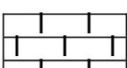
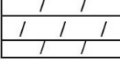
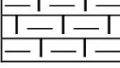
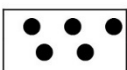
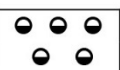
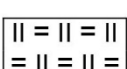
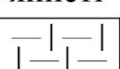

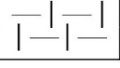

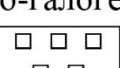



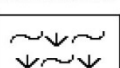

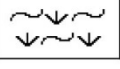
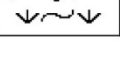
*Індивідуальна форма* звітності включає:

- повністю оформлений, перевірений і підписаний викладачем польовий щоденник спостережень;
- захист звіту з навчальної практики, що вимагає знання всього комплексу питань, пов'язаних з її проходженням.

**ПОЗНАЧЕННЯ ВИДІВ І СКЛАДУ ГІРСЬКИХ ПОРІД**

**Осадові породи**

Уламкові та глинисті

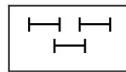
Пухкі		Зцементовані	
	Брилові утворення		Брилові брекчії
	Валуни		Валунний конгломерат (а), валунні брекчії (б)
	Рінь (а), щебеневі утворення (б)		Ріньяковий конгломерат (а) щебеневі брекчії (б)
	Гравій (а), жорства (б)		Гравійний конгломерат (а) жорстова брекчія (б)
	Піски		Тиліти та тилітоподібні породи
	Алеврити		Пісковики
	Глини		Алевроліти
	Каоліни вторинні		Аргіліти
	Крейда		Карбонатні
	Вапняки		Доломіти
			Мергель
	Боксити		Аліти
	Трепели, діатомити		Крем'янисті
	Опоки, спонголіти		Кремені
	Гіпс		Сульфатно-галогенні
	Ангідрит		Кам'яна сіль
	Кам'яне вугілля		Калійно-магnezіальні солі
	Буре вугілля		Каустобіоліти
			Горючі сланці

## Магматичні породи Інтрузивні породи

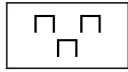
### Ультраосновні породи



Олівініти, дуніти



Ультрамафіти (гіпербазити) без розчленування



Перидотити

### Основні породи



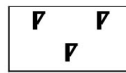
Піроксеніти



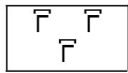
Норити, габронорити



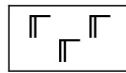
Горнблендити



Норити та габронорити олівінові



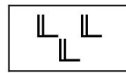
Габропіроксеніти



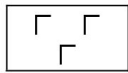
Троктоліти



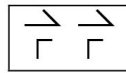
Габроперидотити



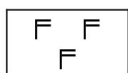
Долерити



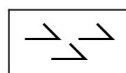
Габро



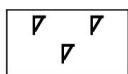
Габроанортозити



Габро амфіболове

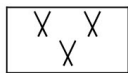


Анортозити

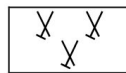


Габро олівінове

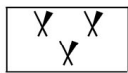
### Середні породи



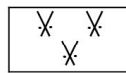
Діорити



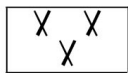
Діорити біотитові



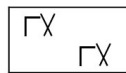
Діорити амфіболові



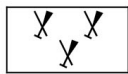
Діорити кварцові



Діорити піроксенові

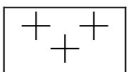


Габродіорити

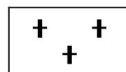


Діорити біотит-роговообманкові

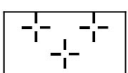
### Кислі породи



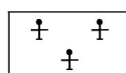
Граніти



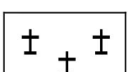
Граніти піроксенові



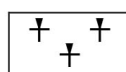
Лейкограніти



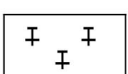
Граніти гранат-біотитові



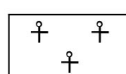
Граніти біотитові



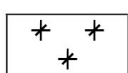
Граніти роговообманкові



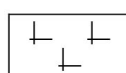
Граніти мусковітові



Граніти рапаківі, рапаківіподібні

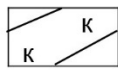
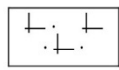
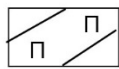
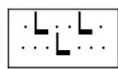
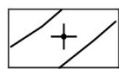
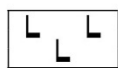
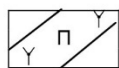
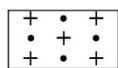



Граніти кордієритові

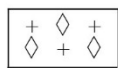
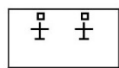
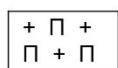
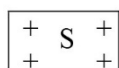
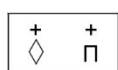
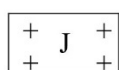


Плагіограніти



	Карбонатити		Плагіограніт-порфіри
			Пегматити
	Діабазові порфірити		Апліти
	Діабази		Сієніт-пегматити
	Кварцові порфіри		Сієніт-апліти

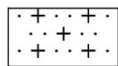

Інші позначення

	Граніти аплітоїдні		Граніти трахітоїдні
	Граніти пегматоїдні		Гранітоїди S - типу
	Граніти апліто-пегматоїдні		Гранітоїди J - типу










Примітки.

1. Порфірові породи позначаються комбінацією видів або різновидів порід з крапками.

Приклади

	Граніт-порфір		Діабазовий порфірит
---	---------------	---	---------------------

2. Зернистість порід позначають знаками такого розміру:

			крупнозернисті
			середньозернисті
			дрібнозернисті

3. Порфіровидність може бути відображена сполученням знака видів або різновидів порід та маленького кружечка

Приклади

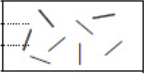
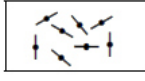

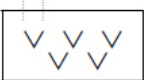


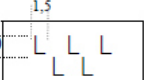
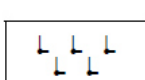
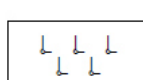
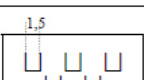

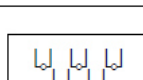
	Порфіровидний сієніт		Порфіровидний граніт
---	----------------------	---	----------------------

4. Види і різновиди порід можуть бути відображені ускладненням опорних знаків

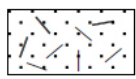
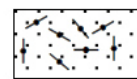
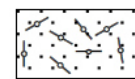
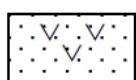
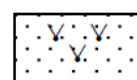
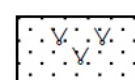
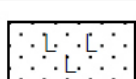
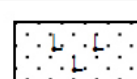
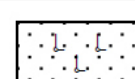
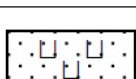
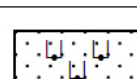
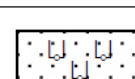
Приклади

	Габро амфіболове		Габронорит
---	------------------	---	------------

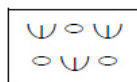
*Вулканічні породи*  
Ефузивні та екструзивні

Склад порід	Петрохімічний ряд		
	нормальний	сублужний	лужний
Кислий			
Середній			
Основний			
Ультраосновний			

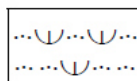
Експлозивно-уламкові (туфи)

Склад порід	Петрохімічний ряд		
	нормальний	сублужний	лужний
кислий (ріоліт та ін.)			
середній (андезит та ін.)			
основний (базальт та ін.)			
ультраосновний (пiкрит та ін.)			

Пірокласто-осадові породи

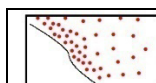


Валунний туфоконгломерат



Туфопісковик

*Породи контактового метаморфізму*



Контактний роговик

## КЛАСИФІКАЦІЯ МАГМАТИЧНИХ ГІРСЬКИХ ПОРІД

Групи порід за хімічним складом (за вмістом SiO <sub>2</sub> , %)	Класи порід за умовами утворення		Породоутворюючі мінерали порід
	Плутонічні (інтрузивні)	Вулканічні (ефузивні)	
Кислі (64–78 %)	Граніт	Ріоліт Обсидіан Пемза	Калієві польові шпати, кварц (25–45%), кислі плагіоклази, біотит, мусковіт, зрідка рогова обманка
	Гранодіорит	Дацит	Плагіоклаз, кварц (15–25%), калієві польові шпати, біотит, мусковіт, рогова обманка, зрідка піроксени.
Середні (53–64 %)	Діорит (нормальний ряд)	Андезит	Середні плагіоклази – близько 70%, рогова обманка, зрідка піроксени, біотит
	Сієніт (лужний ряд)	Трахіт	Калієві польові шпати – 60–90 %, кислі плагіоклази, рогова обманка, зрідка біотит та піроксени
Основні (44–53 %)	Габро Лабрадорит Піроксеніт Горнблендит	Базальт	Піроксени, основні плагіоклази, рогова обманка, олівіни
Ультраосновні (30–44%)	Дуніт Перидотит	Пікрит Кімберліт	Олівін, піроксени, зрідка біотит, рогова обманка

## КЛАСИФІКАЦІЯ УЛАМКОВИХ ОСАДОВИХ ПОРІД

Групи порід	Розмір уламків, мм	Найменування порід			
		Пухкі породи		Зцементовані породи	
		Гострокутні уламки	Обкатані уламки	Гострокутні уламки	Обкатані уламки
Грубо-уламкові (псефіти)	> 200	Брили	Валуни	Брилові брекчії	Валунні конгломерати
	10–200	Щебінь	Галечник	Брекчії	Конгломерати
	2–10	Жорства	Гравій	Жорствак	Гравеліти
Піщані (псаміти)	1–2	Піски грубозернисті		Пісковики грубозернисті	
	0,5–1	Піски крупнозернисті		Пісковики крупнозернисті	
	0,25–0,5	Піски середньозернисті		Пісковики середньозернисті	
	0,1–0,25	Піски дрібнозернисті		Пісковики дрібнозернисті	
Алевритові (алеврити)	0,01–0,1	Алеврити		Алевроліти	
Глинисті (пеліти)	< 0,01	Глини		Аргіліти	

## ЗРАЗКИ ФОРМ ПЕРВИННОЇ ГЕОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Форма 1

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
„Дніпровська політехніка”  
Факультет природничих наук та технологій

Група....., бригада №.....  
Придніпровський навчальний полігон  
20.....р.

Щоденник №.....

Прізвище та ім'я (ПІБ) студента .....

Розпочато (місяць, число).....Закінчено (місяць, число).....

З пункту № .....

До пункту № .....

В разі знаходження загубленого щоденника, прохання повернути його за адресою:  
м. Дніпро, пр. Д. Яворницького, 19, НТУ ДП, факультет природничих наук та технологій.

Форма 2

### Зміст

Дата	№ маршруту	Район робіт	№ пунктів		Сторінка
			від	до	

Міністерство освіти і науки України  
 Національний технічний університет  
 „Дніпровська політехніка”  
 Факультет природничих наук та технологій

Група....., бригада №.....  
 Придніпровський навчальний полігон

### Журнал зразків

Розпочато.....20.....р. Закінчено.....20.....р.

Зразки від №..... до №.....

Лівий бік розвороту

№ з.п.	№ зразка	Дата відбору зразка	Місце, де відібраний зразок (№ відслонення)	Назва стратиграфічного підрозділу, інтрузивного типу
1	2	3	4	5

Правий бік розвороту

Визначення породи		Призначення зразку (виготовлення шліфа, різні види аналізів, визначення органічних решток та ін.)	Примітки
Польове (попереднє)	Камеральне (кінцеве)		
6	7	8	9

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НТУ «ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**  
**КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ТА СТРУКТУРНОЇ ГЕОЛОГІЇ**

**ЗРАЗОК № \_\_\_\_\_**

МІСЦЕ ВІДБОРУ \_\_\_\_\_  
 ГЛИБИНА \_\_\_\_\_  
 НАЗВА ПОРОДИ \_\_\_\_\_  
 ГЕОЛОГІЧНИЙ ВІК \_\_\_\_\_  
 ЗРАЗОК ВІДБРАВ \_\_\_\_\_  
 ДАТА \_\_\_\_\_

## КЛАСИФІКАЦІЯ ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ФОРМИ ЇХ ПРОЯВУ В РАЙОНІ ПРАКТИКИ

Види процесів	Різновиди та особливості	Геологічні результати
Тектонічні рухи	Коливальні (короутворюючі) – повільні висхідні, занурювання або горизонтальні рухи окремих блоків земної кори	Формуються загальні підняття земної кори, гірські споруди, морські западини, геосинклінальні прогини, рифтові зони
	Дислокаційні – тектонічні деформації гірських порід з утворенням складок, тріщин розривів внаслідок рухів блоків земної кори	Гірські породи деформуються, серед них з'являються дислокації плікативного (складки) та диз'юнктивного (розриви, тріщини) характеру, внаслідок рухів – тектонічні землетруси
Магматизм – сукупність всіх геологічних процесів, рушійною силою яких є магма та її похідні	Інтрузивний (плутонізм) – комплекс явищ пов'язаних з утворенням магми та її перетвореннями у глибинах земної кори	Внаслідок кристалізації на глибині проривного силікатного розплаву (магми) утворюються тіла різноманітної форми, складені інтрузивними магматичними породами
	Вулканізм (ефузивний) – сукупність процесів та явищ, пов'язаних з переміщенням магматичних мас та їх проявом на земній поверхні	Формуються ефузивні гірські породи та інші утворення, пов'язані з діяльністю вулканічних апаратів наземного та підводного типів
Метаморфізм – перетворення в земній корі будь-яких порід під впливом температури, тиску та хімічних речовин	Контактовий – відбувається в зоні теплового та хімічного впливу магми на оточуючі гірські породи	Глини перетворюються у роговики, вапняки у мармури, кварцові пісковики у кварцити. Хімічні реакції з привнесенням та виносом речовини (метасоматоз) призводять до нового мінерало- та породоутворення
	Дислокаційний (динамометаморфізм) – відбувається переважно під впливом тиску в зонах контакту блоків порід, що рухаються	Формуються тектоніти – грубоуламкові або перетерті глиноподібні (мілоніти) породи
	Регіональний – відбувається в	Піщано-глинисті породи перетворюються у різноманітні сланці, гнейси, вапняки у

	глибоких прогинах земної кори під впливом температури, тиску, газів та розчинів	мармури, пісковики у кварцити, магматичні породи основного та ультраосновного складу в амфіболіти, серпентиніти, талькові та інші сланці	
	Ультраметаморфізм – відбувається з частковим плавленням порід та межує з магматизмом	Сланці, гнейси, амфіболіти та ін. частково або повністю розплавляються та в подальшому перетворюються у граніти та мігматити	
Вивітрювання – руйнація та хімічне розкладення порід на поверхні землі	Фізичне – руйнація порід внаслідок температурних коливань	Утворюються уламки порід (брили, щебінь, жорства)	З залишкових продуктів вивітрювання (елювію) формуються кори вивітрювання
	Хімічне – розкладення та перетворення мінералів порід за участю кисню, води, органічних сполук	Утворюються продукти вивітрювання у вигляді глин, латеритів, уламків порід та розчинів речовин	
Денудація – видалення та перенесення продуктів вивітрювання під впливом сили тяжіння у різноманітному середовищі	Сили гравітації проявляються безпосередньо на схилах	Відбуваються обвали, осипи, зсуви	
	Поверхневі текучі води здійснюють площинний та русловий стік	На схилах продукти вивітрювання змиваються вниз (площинний змив). Русловий стік внаслідок ерозії утворює яри, долини річок та тимчасових струмів	
	Льодовики руйнують породи при переміщенні та транспортують уламковий матеріал	Лід, що рухається, транспортує зруйнований матеріал, формує льодовикові долини – трого	
	Води у морях та озерах руйнують породи узбережжя хвилеприбійною діяльністю	Відбувається наступ води на сушу за рахунок абразії, швидкість якої залежить від висоти берегу, міцності порід та інших факторів	
	Підземні води розчиняють, вилугують породи та механічно їх руйнують	У розчинних породах (вапняки, солі) формуються карстові порожнини. При механічній руйнації пухких порід утворюються суфозійні порожнини, а на поверхні – вирви	
	Еолові явища – вітер, як агент денудації, видуває продукти вивітрювання (дефляція) та обточує породи піщано-алевритовим матеріалом (коразія)	Відбувається ерозія ґрунтів, з'являються еолові ерозійні форми рельєфу – заглиблення, ніші, стільникові форми та ін.	



Акумуляція – накопичення осадку на дні водойм та у пониженнях рельєфу внаслідок діяльності природних факторів	Гравітаційні явища формують відклади на схилах та біля їх підніжжя	З'являються колювіальні відклади осипів, обвалів, зсувів, які складаються з пухкого матеріалу.
	Поверхневі текучі води залишають осадовий матеріал на схилах, в долинах та гирлах водотоків	Формуються делювіальні, пролювіальні та алювіальні генетичні типи осадових порід
	Льодовики – відкладають перенесений матеріал	Формуються різноманітні льодовикові (гляціальні) та водно-льодовикові флювіогляціальні відклади порід у вигляді морен
	В морях, озерах, болотах процеси накопичення осадків залежать від типу водоймища та його параметрів	Утворюються різноманітні відклади, які складаються з уламків хімічних та органічних осадків, в тому числі торф та сапрпель
Діагенез – перетворення пухких осадків у осадові гірські породи	Підземні води відкладають мінеральну речовину в порах, тріщинах та порожнинах порід	У карстових порожнинах утворюються сталактити, сталагміти та інші натічні форми. У пухких осадках відбувається цементация матеріалу
	Процеси діагенезу відбуваються внаслідок ущільнення, зневоднення, цементациі осадків та хімічних перетворень у них	Формуються товщі осадових порід та корисні копалини, які з ними пов'язані

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кратенко Л.Я. Загальна геологія (навчальний посібник). – Д.: РВК НГУ. – 183 с.
2. Свинко І.М., Сивий М.Я. Геологія (підручник). – К.: Либідь, 2003. – 478 с.
3. Паранько І.С., Сіворонов А.О., Євтехов В.Д. Загальна геологія. Навчальний посібник. Кривий Ріг, 2003. – 464 с.
4. Мала гірнича енциклопедія. В 3 т. / за ред. В.С. Білецького. – Том I – 2004 р., 640 с.; т. II – 2007 р., 652 с.; т. III – 2013 р., 644 с. – Донецьк: «Донбас» (тт. I і II); «Східний видавничий дім» (т. III). Формат А4. Загалом I–III том містить 1936 сторінок; 371,2 друк. аркушів.
5. Свинко Й. Геологія. Практикум. — Київ, 2006.

**Нікітенко Ігор Святославович**  
**Шевченко Сергій Вікторович**  
**Хоменко Юрій Тимофійович**  
**Терешкова Ольга Анатоліївна**

**НАВЧАЛЬНА ГЕОЛОГІЧНА ПРАКТИКА**  
**ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТОПОГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ.**  
**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОХОДЖЕННЯ**  
бакалаврами-здобувачами спеціальності 103 Науки про Землю

Видано в авторській редакції

Підписано до видання 17.04.2022.  
Електронний ресурс. Авт. арк. 2,5.

Національний технічний університет “Дніпровська політехніка”,  
м. Дніпро, просп. Д. Яворницького 19.