

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
Кафедра загальної і морської геології та палеонтології

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання курсової роботи з дисципліни
«Структурна геологія та геокартування»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти
спеціальності 103 «Науки про Землю»
ОПП «Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія» (2 курс)

Одеса – 2022

Укладач:

Федорончук Н.О., к.геол.н., доцент кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

Рецензенти:

Адобовська М.В., к.геогр. н., доцент кафедри географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

Черкез Є.А., д.геол.-мін. н., професор кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

Рекомендовано до друку:

Науково-методичною радою геолого-географічного факультету

Протокол № 1 від 2 вересня 2022 року

Вченою Радою геолого-географічного факультету

Протокол № 2 від 2 вересня 2022 року

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Структурна геологія та геокартування» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності 103 «Науки про Землю» ОПП «Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія» / Н.О. Федорончук – Одеса: 2022. – 16 с. (електронне видання)

ВСТУП

Курсова робота зі структурної геології та геологічного картування виконується у IV семестрі та призначена для закріплення вміння студентів, які завершують вивчення курсу, читати та аналізувати геологічну карту. Курсова робота виконується на підставі аналізу наданої студенту геологічної карти з використанням ним літературних джерел. Для аналізу геологічної карти видається відповідна навчальна карта середньої чи складної геологічної будови обсягом від цілого листа до піваркуша залежно від масштабу і складності. Робота будується на кшталт звітів геолого-знімальних чи пошуково-знімальних партій.

Студент повинен в індивідуальному порядку проаналізувати карту та написати за результатами її аналізу геологічний звіт за наступним планом, який відображується у змісті роботи, та зробити графічні додатки:

Вступ, де висвітлюються цілі та завдання роботи.

1. Орогідрографічна характеристика району.
2. Стратиграфія.
3. Магматичні утворення (*якщо на карті магматичні тіла відсутні, то цей розділ не пишеться*).
4. Тектоніка.
5. Історія геологічного розвитку району.

Висновки

Графічні додатки:

1. Орогідрографічна карта листа (*на кальці чи ватмані, капілярні або гелеві ручки, кольорові олівці або акварельні фарби, в умовах дистанційного навчання замінюється зменшеною схемою, зробленою з використанням доступних графічних редакторів, таких як Paint, Paint.net, PhotoShop тощо*).
2. Геологічні розрізи (*ватман, кольорові олівці або акварельні фарби, в умовах дистанційного навчання виконуються схематично з використанням доступних графічних редакторів, таких як Paint, Paint.net, PhotoShop тощо*).
3. Тектонічна карта листа (*на кальці чи ватмані, капілярні або гелеві ручки, кольорові олівці або акварельні фарби, в умовах дистанційного навчання замінюється зменшеною схемою, зробленою з використанням доступних графічних редакторів, таких як Paint, Paint.net, PhotoShop тощо*).
4. Епейрогенічна та палеогеографічна криві.

Назва курсової роботи вибирається за великими географічними об'єктами (річки, гори, населені пункти) що зображені на карті, у назві також вказується № геологічної карти або умовна номенклатура планшета з міжнародної розграфки, досліджувана частина листа, масштаб карти наприклад, «Геологічна будова басейну річки Біла» (*навчальна геологічна*

карта 27/2, південна частина, масштаб 1:200 000). Обсяг роботи 20-30 стор. Текст друкований або рукописний на скріплених аркушах формату А4. Курсова робота включає титульний лист, зміст, список графічних додатків, текст і список використаної літератури. Графічні додатки до текстової частини не підшиваються, а вкладаються в окремий файл.

Курсова робота має бути написана геологічно та стилістично грамотно, не перевантажена зайвим матеріалом. Висновки необхідно викладати чітко і коротко з обґрунтуванням фактичним матеріалом, за необхідності ілюструючи висновки викопіюваннями з карти.

Основні положення щодо стратиграфії, тектоніки та магматизму супроводжуються посиланнями на конкретні ділянки геологічної карти.

ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ ТА ЇЇ ОФОРМЛЕННЯ

ВСТУП

Вказуються цілі та завдання курсової роботи, площа досліджуваної території, номенклатура планшета, описуються застосовані літературні джерела і матеріали.

ГЛАВА I. ОРОГІДРОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ

Глава починається із загальних відомостей про рельєф. Наводиться характеристика використаної топографічної основи. Описується тип рельєфу (високо-, середньо-, низькогірний, високих та низьких рівнин), характер рельєфу, ступінь розчленованості, середні відносні та абсолютні позначки долин та вододілів з максимальними та мінімальними перевищеннями, максимальні та мінімальні уклони (в м на 1 км або в градусах). Описуються характерні форми рельєфу, вказується їх поширення.

При можливості проводиться районування за типами рельєфу, орієнтуванням окремих форм рельєфу, ступенем розчленованості. Для окремих обраних ділянок додатково будується карта розчленованості рельєфу в ізолініях, застосовуючи розрахунки перепадів висот в кожному квадратному кілометрі та послідує статистичне обчислення їх середнього значення та негативних і позитивних аномальних значень, ізолінії на карті проводяться через 1σ або $\frac{1}{2}\sigma$ від середнього в меншу та більшу сторони.

Описується розташування вододілів, їх простягання, розгалуженість та вплив на розмежування площ водозборів.

В гідрографічній частині розділу дається опис особливостей річкової мережі, її тип, густота, напрямок течії річок, описуються річкові системи з перелічуванням лівих і правих притоків, їх протяжності, режиму вод. Визначається за картою ширина долини річок, їх особливості у плані, поздовжньому і поперечному профілі. Крутизна схилів річкової долини визначається також за топографічною основою. Розраховуються ймовірні швидкості течії річок на окремих їх ділянках (за даними про уклон річки в м на 1 км).

Описуються озера, їх форма, розміри, характер берегів, походження, стічний або безстічний режим, ймовірна солоність

Наприкінці розділу **ОБОВ'ЯЗКОВО** з'ясовується зв'язок рельєфу ті гідрологічної мережі з літологічним складом порід, і особливостями геологічної будови, включаючи тектонічні елементи, а по можливості – і з історією геологічного розвитку.

Ілюстраціями до цього розділу є орогідрографічна карта (або схема), а також замальовки окремих форм рельєфу.

ГЛАВА II. СТРАТИГРАФІЯ

Написання цієї глави відбувається на основі аналізу стратиграфічної колонки та геологічної карти, розповсюдження в її межах стратиграфічних комплексів.

На початку глави дається загальна характеристика розрізу загалом та її найголовніших фаціальних змін у межах району. Потім наводиться опис всіх геологічних утворень, що виділяються за віком (осадових, вулканогенних і метаморфічних) починаючи з найдавніших і закінчуючи четвертинними відкладеннями. Залежно від ступеня розчленованості стратиграфічного розрізу, опис може бути виконано за системами, відділами або більш дрібними стратиграфічними підрозділами.

Для кожного підрозділу наводиться підзаголовок, що складається з його найменування та індексу, потужність в метрах, взаємовідносини з підстеляючими породами – характер залягання (узгоджене або неузгоджене, на яких породах залягає описуваний стратон по всій площі карти), площе розповсюдження у межах досліджуваної території, площі виходів на поверхню та приуроченість цих виходів до певних тектонічних структур, коротка літологічна характеристика, із зазначенням фауни та флори для

обґрунтування віку. Висвітлюється характер взаємовідносин описуваних стратиграфічних одиниць з перекриваючими їх утвореннями.

Зразок оформлення опису стратону:

ПАЛЕОЗОЙСЬКА ЕРАТЕМА.

Представлена породами верхньодевонського та пермського віку..*****

ДЕВОНСЬКА СИСТЕМА.

Породи девонського віку поширені на сході досліджуваної території. Включають відкладення верхнього відділу ****.

ВЕРХНІЙ ВІДДІЛ.

ФАМЕНСЬКИЙ ЯРУС.

Михайлівська свита (D₃th)

Свита складена вапняком світло-сірим, кавернозним, товстоплитчастим, з відбитками брахіопод *Cyrtospirifer disjunctus* (Sowerby, 1840). Нижня границя не розкрита (або: Породи ярусу узгоджено (неузгоджено) залягають на нижчезалягаючих породах середнього девону. Потужність від 200 м на сході до 280 м на заході, в північній частині виклінюються та випадають з розрізу території....

По геологічній карті та стратиграфічній колонці слід спробувати виявити фаціальні відмінності одновікових утворень у різних частинах району, а також виявити та простежити перерви в осадконакопиченні, кутові неузгодженості у напластуванні. Особливо підкреслюється наявність маркуючих горизонтів - їх літологічний склад та поширення.

Стратифіковані вулканогенні та вулканогенно-осадкові породи (лави, туфи та вулканічні брекчії тощо), як уже зазначалося, також включаються до стратиграфічного опису.

Глава супроводжується геологічним розрізом, який відбиває характер залягання, взаємовідношення й потужності товщ, за бажанням додатково будуються блок-діаграми території.

ГЛАВА III. МАГМАТИЧНІ УТВОРЕННЯ

Глава починається із загального огляду інтрузивних та субвулканічних утворень (поширення, значення в геологічній будові району).

Наводиться угруповання магматичних утворень за віком та складом.

Далі описуються інтрузивні масиви та субвулканічні тіла від давніх до молодих (роздільно кожне з підзаголовками) у такій послідовності: 1) умови залягання у породах, що їх вміщують (узгоджені інтрузії чи сікучі, в яких породах залягають і якими перекриваються), тип контактів (гарячий чи холодний, з якими породами який тип контактів); 2) форма (сил, шток, батоліт і т.д.) та розмір (від *min* до *max* у км²); 3) внутрішня будова тіл (фази, фації); 4) хімічний та мінеральний склад інтрузій; 5) прототектоніка

інтрузиву - первинні структури, текстури, тріщини окремо; 6) контактві зміни (зони ендод- та екзоконтактів, склад контактово-метаморфізованих порід); 7) дайки, генетично пов'язані з інтрузивами; 8) співвідношення зі складчастими та розривними дислокаціями.

Якщо у районі дослідження є вулканогенні та вулканогенно-осадові породи, необхідно встановити взаємовідносини інтрузивних, субвулканіческих і вулканогенних та вулканогенноутворень.

Принципово важливі вікові співвідношення між виверженими і вміщувачими породами, а також з утвореннями, що їх перекривають, ілюструються замальовками, взятими з геологічної карти і розрізів.

Глава закінчується короткими висновками про характерні особливості магматичних утворень - про зв'язок їх із тектонічними структурами (складчастими, розривними), про глибину формування, про характер зв'язку між ефузивними, субвулканічними та інтрузивними утвореннями.

Ілюстраціями до даного розділу є тектонічна карта (схема), на якій повинні бути відображені всі магматичні утворення, та геологічний розріз, який має показувати глибинну будову інтрузій, можуть додаватися окремі зарисовки інтрузивних форм.

ГЛАВА IV. ТЕКТОНІКА

Глава пишеться на основі аналізу геологічної карти та побудованої тектонічної карти з виділенням структурних ярусів та під'ярусів на основі кутових та стратиграфічних неузгоджень у розрізі осадових товщ.

У цьому розділі наводиться загальна характеристика розривних і складчастих дислокацій, структурних ярусів і регіональних тектонічних зон (якщо вони намічаються).

Наводиться опис виділених структурних ярусів і під'ярусів, їх коротка формаційна характеристика, вік порід, які об'єднуються в ярус. У межах виділених структурних ярусів наводиться опис плікативних і диз'юктивних тектонічних порушень, розділених за типом, віком, морфологією - локальних платформних, орогенних структур, складок, скидів, насувів, скибових зон тощо. При описі структурних форм, наприклад складок, наводяться відомості, що характеризують їх розміри, форму в плані і розрізі, орієнтування в просторі (за морфологічною класифікацією): положення осьової поверхні, поведінка шарніра (складки простежується на геологічних картах простягання); крутість крил підтверджується кутами їх падіння. Крім того складки класифікуються за генезисом (конседиментаційні чи постседиментаційні).

Для розривних порушень з'ясовується морфологія зон розриву, напрям, протяжність, вертикальна та горизонтальна амплітуда зміщень, характер переміщення тектонічних блоків відносно розлому, час їхнього закладання та активності. При наявності, вказуються та описуються окремі структурно-тектонічні зони (наприклад, горсти та грабени).

При великих кількостях подібних структурних форм немає необхідності описувати кожен з них окремо, а слід дати групову характеристику однорідних за формою та простяганням порушень і відзначити їх зміни по площі.

Наприкінці глави робляться висновки про вік та послідовність тектонічних порушень, про геодинамічні умови їх формування (умови розтягання, стискання, нерівномірних вертикальних рухів та ін.), про зв'язок з магматичною активністю, якщо такий простежується.

Глава супроводжується тектонічною схемою та геологічним розрізом, на які мають бути обов'язково посилання в тексті.

ГЛАВА V. ІСТОРІЯ ГЕОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ

Розділ складається на підставі аналізу геологічної карти та супроводжуваних її геологічних розрізів, стратиграфічної колонки та тектонічної схеми, матеріалів, що містяться в попередніх розділах, а також побудованих палеогеографічної та епейрогенічної кривих. З цих даних всебічно висвітлюється геологічний розвиток досліджуваної території. Всі процеси висвітлюються в історичній послідовності від давніх до сьогодення та взаємозв'язку. Періоди, епохи, віки мають повністю відповідати геохронологічним підрозділам. Для кожного з них відновлюються умови осадконакопичення, палеогеографічні умови, тектонічні режими, прояви магматизму.

Наприкінці коротко характеризуються основні етапи тектонічного розвитку, еволюція складкоутворення та розривних порушень у процесі формування тектонічної структури району та зв'язок з нею магматизму. Розділ ілюструється епейрогенічною та палеогеографічною кривими.

ОФОРМЛЕННЯ ОBOB'ЯЗКОВИХ ГРАФІЧНИХ ДОДАТКІВ

Невеликі **викопіювання**, що ілюструють співвідношення суміжних стратонів, інтрузивних порід, розломів тощо, наводяться у тексті з відповідними посиланнями на рисунки.

На **орогідрографічній карті** відображуються всі річки, озера, їх назви, напрямки течії, основні вододіли, окремі форми рельєфу, абсолютні висоти, які позначені на карті. Територія, зображена на карті, поділяється на площі

розповсюдження певних абсолютних висот, що відображується на карті у вигляді фонового розфарбування у відповідності зі шкалою висот. Кольори обираються близькими до стандартів розфарбування фізико-географічних карт (додаток 1). Орогідрографічна карта повинна містити назву, масштаб, умовні позначення. Карта має бути оконтурена рамкою. На карті має бути оконтурена ділянка, для якої складена карта розчленованості рельєфу.

Геологічні розрізи (додаток 2) складаються, розфарбовуються та індексуються у суворій відповідності з геологічною картою та ув'язуються з нею контурами, кольором і крапом. Вони проводяться від рамки листа до рамки, як правило, через всю площу листа вкрест простягання порід за найбільш характерним напрямом.

Нижня частина розрізу обов'язково має бути обмежена лінією. На кожному розрізі повинні бути показані: лінія рівня моря, шкала вертикального масштабу з поділами через 0,5 см (на обох кінцях розрізу), літерні позначення, що прив'язують розріз до карти, а також літерні позначення, що показують орієнтування розрізу на всі боки світу. Положення ліній розрізів показується на тектонічній карті.

Шкали висот повинні бути не меншими, ніж потужність стратонів, показаних на розрізі.

Географічні орієнтири (річки, озера, населені пункти, вершини гір), через які проходить лінія розрізу, вказуються виносками і супроводжуються написами назв орієнтирів. Положення орографічних, гідрографічних орієнтирів та геологічних меж на розрізі має точно відповідати положенню їх на карті.

На розріз виносяться положення використаних свердловин.

Горизонтальний масштаб розрізів має відповідати масштабу карти; збільшення вертикального масштабу виправдане при наявності таких стратонів, які неможливо показати в існуючому масштабі, в такому разі в умовах складчастого залягання припустимо збільшення до 5 раз, в районах з горизонтальним чи пологим заляганням порід, зазвичай, трохи більше, ніж 20 раз.

На **тектонічну карту** (додаток 3) фоновим розфарбуванням виносяться всі структурні яруси та під'яруси з індексацією римськими цифрами та латинськими буквами у відповідності з умовними позначками, площадні інтрузивні та субвулканічні тіла з відповідною індексацією, осьові лінії плікативних дислокацій, елементи залягання порід, положення тектонічних порушень з зазначенням напрямків переміщення тектонічних блоків відносно ліній порушень, біля розламів позначається вертикальна та/або горизонтальна амплітуда зміщення. Тектонічна карта повинна містити назву,

масштаб, умовні позначення. Карта має бути оконтурена рамкою. На тектонічну карту виносяться лінії геологічних розрізів, представлені у роботі.

Епейрогенічна та палеогеографічна криві (додаток 4) будуються у вертикальному масштабі (за глибиною занурення) із зазначенням по горизонталі всіх геохронологічних підрозділів, що наведені у стратиграфічній колонці, а також періодів перерв в осадконакопиченні (або випадіння з розрізу певних стратонів через руйнування після осадконакопичення). Палеогеографічна крива відображує глибини дна або орієнтовні висоти рельєфу, в яких відбувалось осадконакопичення в певні часи, та стратиграфічні перерви. Епейрогенічна крива відбиває ступінь прогинання території та відносні швидкості осадконакопичення, а також епохи та фази складчастості, характерні для історії Землі.

Епохи та фази складчастості наведені у додатку 5.

ВИСНОВКИ

У висновках коротко формулюють основні положення з кожної глави роботи, які були отримані власне студентом на підставі аналізу карти.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Перелік використаної літератури формується алфавітному порядку у відповідності з існуючим стандартом для написання наукових робіт (ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» <http://lib.pnu.edu.ua/files/dstu-8302-2015.pdf>). По тексті курсової наводяться посилання (номер джерела із списку літератури у квадратних дужках).

ПОРЯДОК ЗАХИСТУ І ПРИНЦИП ОЦІНКИ РОБОТИ

Завдання з курсової роботи видається на початку 4-го семестру, готова робота захищається приблизно 2 тижня до іспиту зі структурної геології та геокартування.

Курсова робота захищається на спеціальній комісії по захисту, розклад роботи комісії оприлюднюється за 10 днів до початку засідання.

Порядок захисту:

а) доповідь – 10 хв.

б) питання доповідача та відповіді на них;

в) обговорення роботи – виступ членів комісії, а також присутніх на захисті;

г) заключне слово доповідача із відповідями на зауваження.

Принципи оцінки курсової роботи на спеціальній комісії:

а) оцінка зміст роботи;

- б) стиль та форма доповіді;
- в) відповіді на запитання;
- г) оформлення графічних додатків до курсової роботи.

Після обговорення всіх доповідей роботи оцінюються комісією за стобальною системою.

Рекомендована література для виконання курсової роботи:

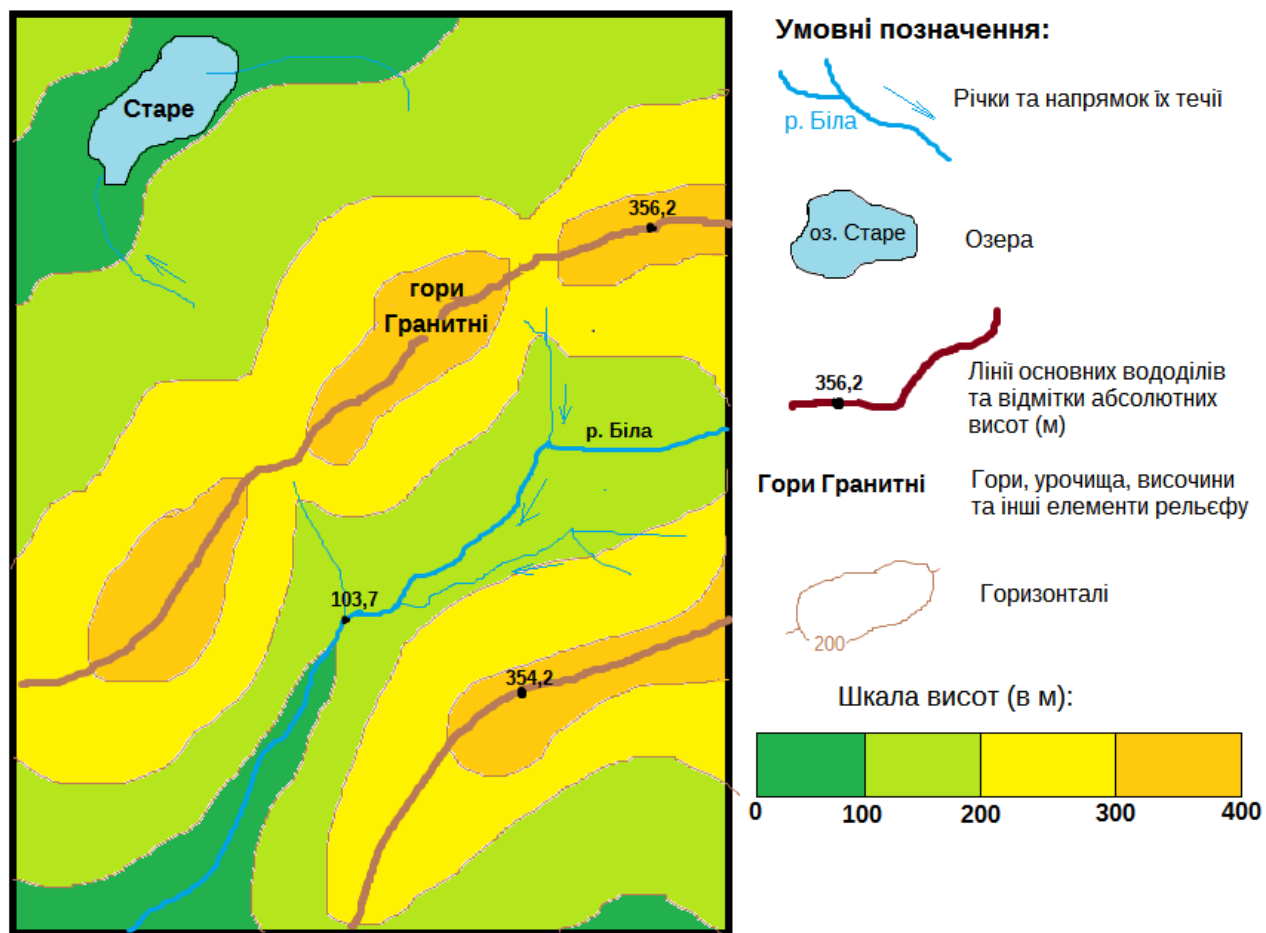
1. Іванік О.М., Мєнасова А.Ш., Крочак М.Д. Загальна геологія. Навчальний посібник. Київ. 2020. 205 с.
2. Ковальчук І.О., Шевчук В.В. Геометричні основи складання та аналізу геологічних карт. Київ: НМК ВО. 1993.
3. Лукієнко О.І. Структурна геологія : Підручник. К.: Видавництво ТОВ «КНТ», 2008 р., 291 с.
4. Новосад Я.О. Загальна геологія: Навч. посібник. Рівне: НУВГП. 2006. 142 с.
5. Паранько І.С. Основи історичної геології. Навчальний посібник. Кривий Ріг: Видавничий центр КТУ, 208 . 149 с.
6. Смішко Р.М. Структурна геологія та основи геологічного картування. Навчальний посібник. (Короткий конспект лекцій). Львів: ЛНУ, 2007. 119с.
7. Шевчук В.В., Лавренюк М.В., Кравченко Д.В. Основи структурного аналізу. К.: ВПЦ «Київський університет», 2013. 288 с.
8. Шевчук В.В., Михайлов В.А. Загальна геотектоніка з основами геодинаміки. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. 328 с.
9. Шевчук В.В., Кравченко Д.В. Основи геологічної геометрії. Навчальний посібник. Київ, 2007. 347 с.
10. Шевчук В., Кузь І., Юрчишин А. Тектонофізичні основи структурного аналізу: Навчальний посібник. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2002.

Електронні інформаційні ресурси:

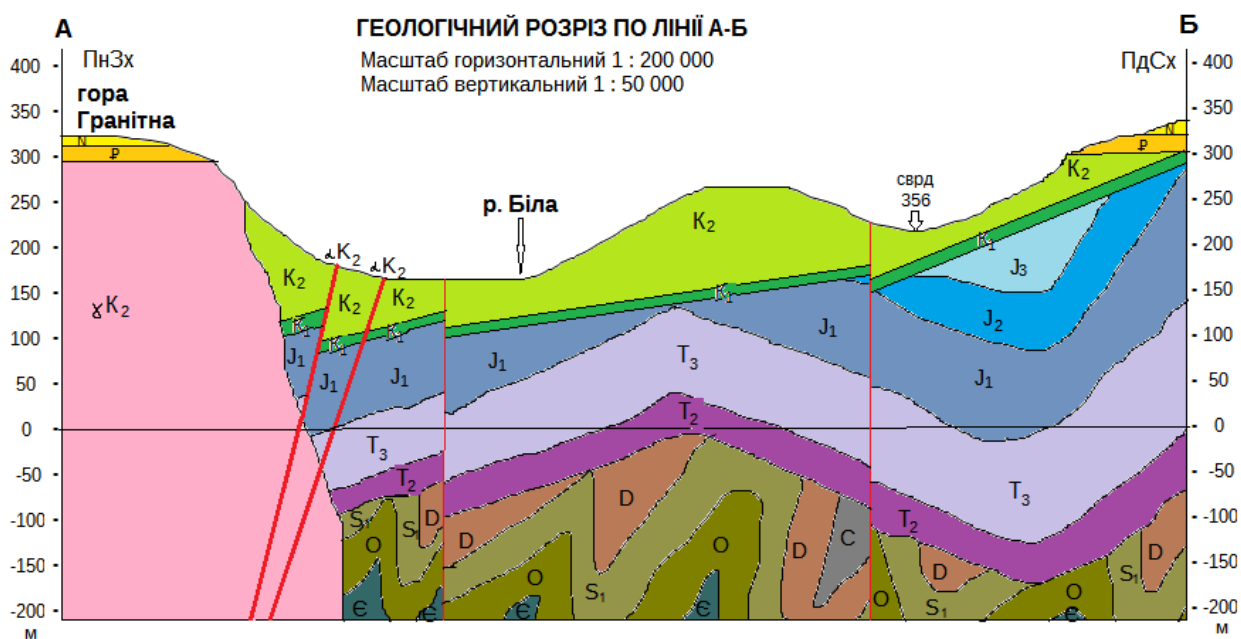
1. https://uk.wikipedia.org/wiki/Геохронологічна_шкала
2. <https://www.ngu.no/en/topic/structural-geology>
3. http://www.geosci.usyd.edu.au/users/prey/Patrice_Intro_to_SG.pdf
4. <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-structural-geology>

Приклад оформлення орогідрографічної карти

ОРОГІДРОГРАФІЧНА КАРТА
РАЙОНУ РІЧКИ БІЛА
Масштаб 1 : 200 000

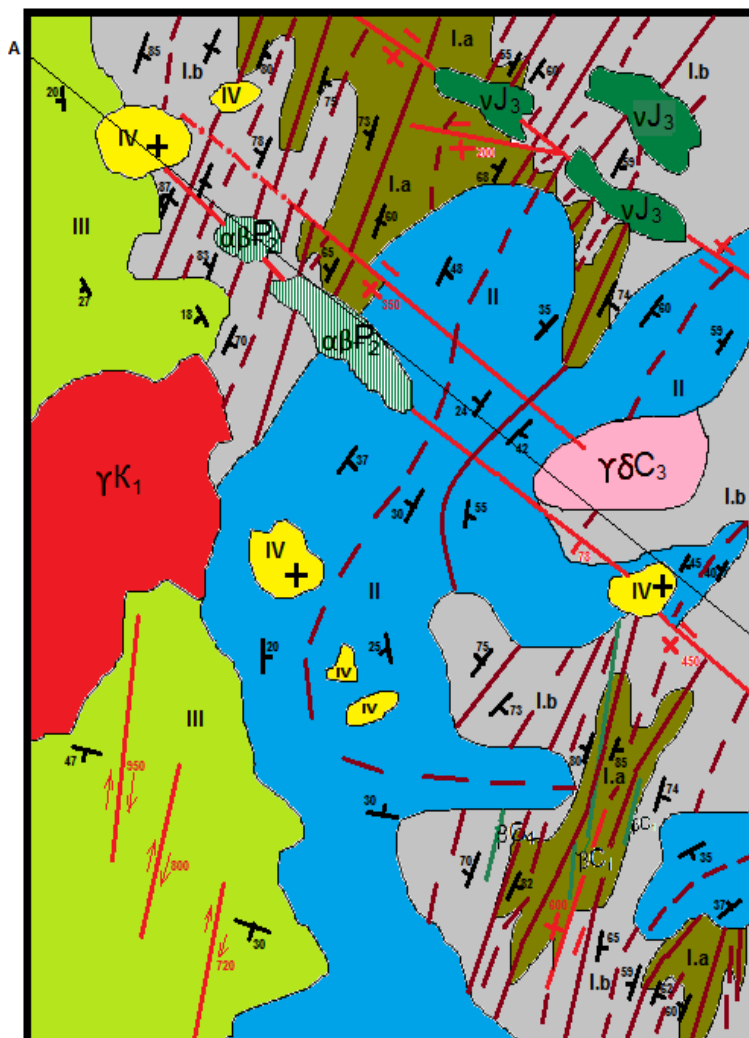


Приклад оформлення геологічного розрізу



Приклад оформлення тектонічної карти

ТЕКТОНІЧНА КАРТА
РАЙОНУ РІЧКИ БІЛА
Масштаб 1 : 200 000



Умовні позначення:

Структурні яруси та під'яруси:

- IV** Четвертий (палеоген-неогеновий) структурний ярус
- III** Третій (крейдовий) структурний ярус
- II** Другий (тріасово-юрський) структурний ярус
- I.b** Перший (палеозойський) структурний ярус: другий (девонсько-кам'яновугільний) під'ярус
- I.a** Перший (палеозойський) структурний ярус: перший (кембрійсько-ордовиксько-нижньосилурійський) під'ярус

Інтрузивні утворення:

- γK₁** Ранньокрейдові граніти
- vJ₃** Пізньоюрські діабазы, габродолерити
- γδC₃** Пізньокам'яновугільні гранодіорити
- βC₁** Ранньокам'яновугільні дайки базальтів

Жерлові утворення:

- αβP₂** Палеоцен. Андезито-базальти

Диз'юнктивні порушення:

- Розривні порушення
- ³⁷ Розривні порушення з нахиленим зміщувачем
- Розривні порушення, скриті під покривом четвертинних відкладів
- + Піднятий тектонічний блок
- Опущений тектонічний блок
- Напрямок горизонтального зміщення тектонічного блоку
- а) +125 б) → Амплітуди зміщень по розломам (в м): а) вертикальна; б) горизонтальна

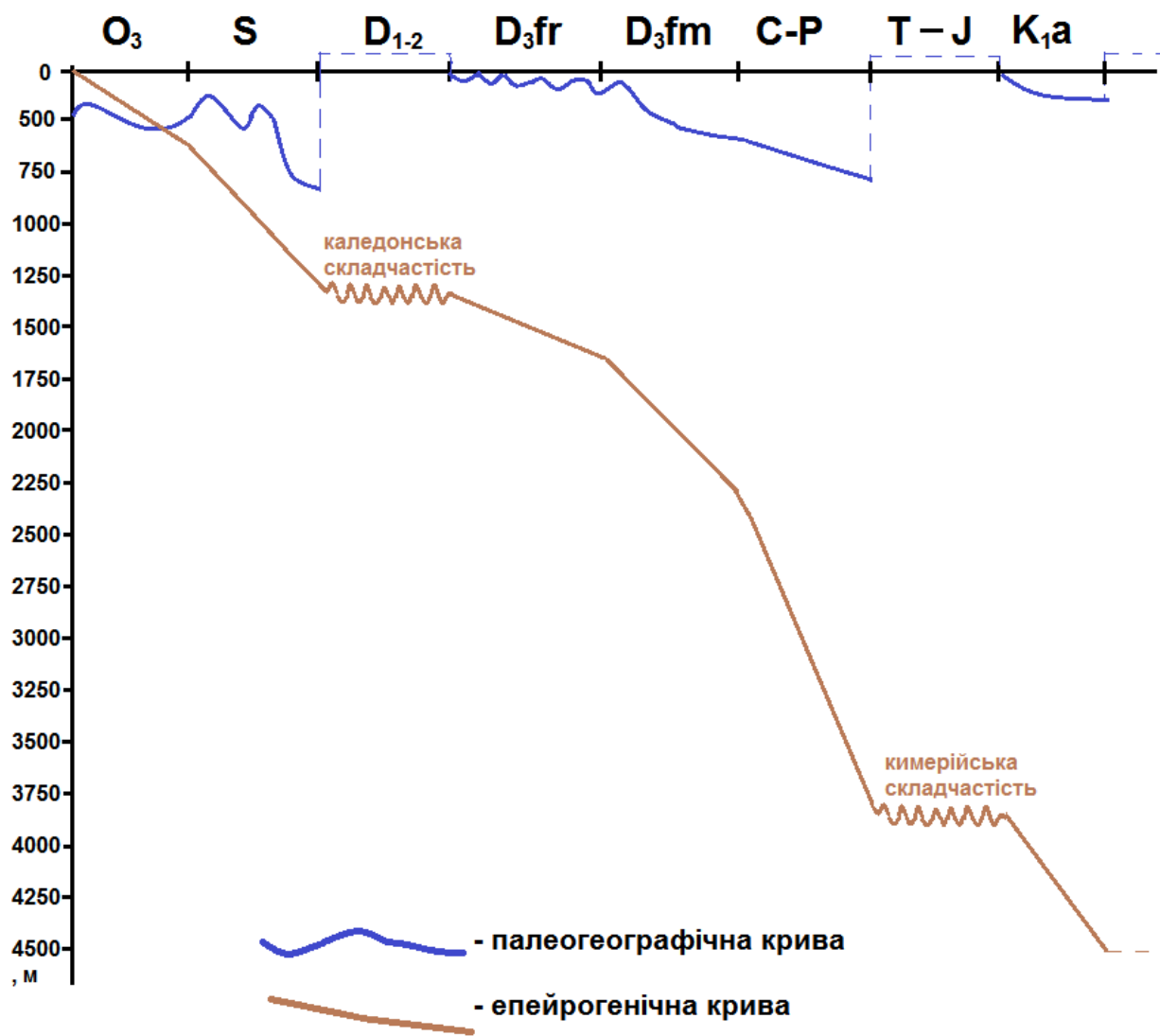
Плікративні порушення:

- Вісі антиклінальних складок
- Вісі синклінальних складок

- а) + б) + Елементи залягання гірських порід: а) горизонтальне; б) нахилене;
- в) + г) + в) перекинуте; г) вертикальне.

Приклад оформлення палеогеографічної та епейрогенічної кривих

ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНА І ЕПЕЙРОГЕНІЧНА КРИВІ



Епохи і фази складчатості в історії геологічного розвитку земної кори

Ера		Тривалість, млн років	Період		Тривалість, млн років	Епоха горотворення	
Назва	Ін- декс		Назва	Індекс			
Кайнозойська (кайнозой)	KZ	65	Четвертинний (антропоген)	Q	1,8—2,0	Альпійська	
			Неогеновий (неоген)	N			22
			Палеогеновий (палеоген)	P			41
Мезозойська (мезозой)	MZ	180	Крейдовий (крейда)	K	70	Мезозойська (кіммерійська)	
			Юрський (юра)	J	70		
			Тріасовий (тріас)	T	40		
Палеозойська (палеозой)	PZ	325	Пермський (перм)	P	50	Герцинська	
			Кам'яновугільний (карбон)	C	65		
			Девонський (девон)	D	50	Каледонська	
			Силурійський (силур)	S	25		
			Ордовицький (ордовик)	O	65	Байкальська	
			Кембрійський (кембрій)	Є	70		
Протерозойська (протерозой)	PR	Близько 2000					
Архейська (архей)	AR	1500— 2000					