

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

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

Одеса – 2021

Укладач:

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

Рецензенти:

Кадурін В.М., к.геол.-мін. н., професор кафедри загальної, морської геології та палеонтології Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

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

Затверджено:

Рішенням кафедри загальної, морської геології та палеонтології

Протокол № 9 від 18 березня 2021 року

Рекомендовано до друку:

Науково-методичною радою геолого-географічного факультету

Протокол № 4 від 27 травня 2021 року

Вченою Радою геолого-географічного факультету

Протокол № 1 від 30 серпня 2021 року

Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з дисципліни «Структурна геологія та геокартування» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності 103 «Науки про Землю» / Н.О. Федорончук – Одеса: 2021. – 12 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 виображується 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*).
2. Карта розчленованості рельєфу обраної ділянки
3. Геологічні розрізи (*ватман, кольорові олівці або акварельні фарби*).
4. Тектонічна схема у зменшеному вигляді (*на кальці чи ватмані, капілярні або гелеві ручки, кольорові олівці або акварельні фарби*).
5. 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 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 схема, карта розчленованості рельєфу окремих ділянок (мінімальний розмір ділянки 10x10 см карти), 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 дробовими 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 (D₃mh)

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.

Вулканогенні породи — лави, туфи та вулканічні брекчії, як уже зазначалося, включаються до стратиграфічного опису поряд з осадовими та метаморфічними утвореннями.

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 m^2 до km^2); 3) внутрішня будова тіл (фази, фації); 4) хімічний та мінеральний склад інтрузій; 5) прототектоніка інтрузиву - первинні структури, текстури, тріщини окремо; 6) контактів зміни (зони ендо- 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 породи, необхідно встановити взаємовідносини інтрузивних, субвулканічних і вулканогенних утворень.

Принципово важливі вікові співвідношення між виверженими і вміщуваними 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, на якій повинні бути відображені всі магматичні утворення, геологічний розріз, який має показувати глибинну будову інтрузій, 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, геосинклінальних, 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 супроводжуючих 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'ЯЗKOBИX ГРАФІЧНИX ДОДАТКІВ

Невеликі **викопіювання**, що ілюструють співвідношення один з одним 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.

Карта розчленованості рельєфу обраної ділянки будується за допомогою ізоліній, які показують перепад висот в межах кожного квадратного кілометра або іншого виділення площі в залежності від масштабу карти. Крок ізоліній відповідає 1 або $\frac{1}{2}$ стандартному відхиленню (1σ або $\frac{1}{2}\sigma$). Карта фарбується фоновією розкраскою в залежності від ступеню розчленованості рельєфу (додаток 2). Карта розчленованості рельєфу повинна містити назву, масштаб, умовні позначення. Карта має бути оконтурена рамкою.

Геологічні розрізи (додаток 3) 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** 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 амплітуда зміщення (додаток 4). 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 будуються у вертикальному масштабі 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 (додаток 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»). По тексту 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 семестра, 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.

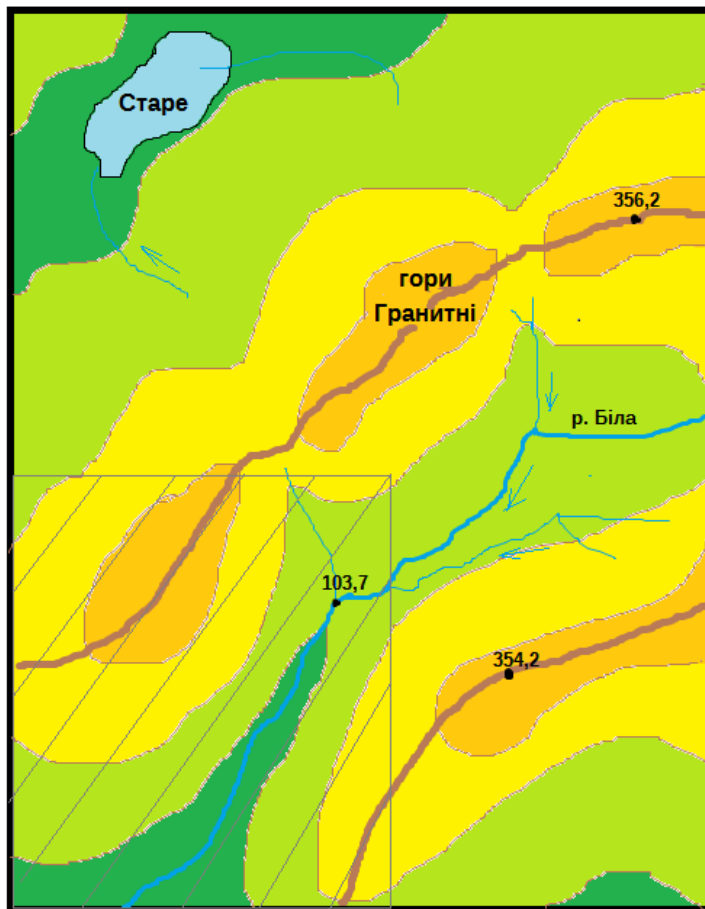
Рекомендована література для виконання курсової роботи:

1. Лукієнко О.І. Структурна геологія : Підручник. – К.: Видавництво ТОВ «КНТ», 2008 р., 291 с.
2. Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование. – М.:Недра, 1984. – 464с.
3. Смішко Р.М. Структурна геологія та основи геологічного картування. Навчальний посібник. (Короткий конспект лекцій). - Львів: ЛНУ, 2007. - 119с.
4. Ковальчук І.О., Шевчук В.В. Геометричні основи складання та аналізу геологічних карт. – Київ: НМК ВО. – 1993.

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



Умовні позначення:

- Річки та напрямок їх течії
р. Біла
 - оз. Старе Озера
 - Лінії основних вододілів та відмітки абсолютних висот (м)
356,2
 - Гори Гранітні Гори, урочища, височини та інші елементи рельєфу
 - Горизонталі
200
- Шкала висот (в м):
-
- 0 100 200 300 400
- Положення ділянки карти розчленованості рельєфу

Приклад оформлення геологічного розрізу

