Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Львівський національний університет імені Івана Франка

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА, ПРАКТИЧНІ І САМОСТІЙНІ ЗАВДАННЯ

З КУРСУ «МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ РЕЛЬЄФУ»
для студентів географічного факультету

Львів
Малий видавничий центр
ЛНУ імені Івана Франка
2013

Рекомендовано до друку кафедрою
геоморфології і палеогеографії
Протокол № 3 від 16.10.2012 р.

Уклав: Горішний Павло Михайлович
Відповідальний за випуск проф. Кравчук Я.С.

Навчальна програма,

практичні і самостійні завдання з курсу

«Морфологічний аналіз рельєфу»

для студентів географічного факультету

ПЕРЕДМОВА

Морфологія є невід'ємною складовою рельєфу, без неї неможливо уявити загальну геоморфологічну карту. Не володіючи ґрунтовними знаннями морфології рельєфу, важко приступати до вирішення інших геоморфологічних проблем (генетичних, динамічних, вікових тощо).

Морфологічний напрям у вивченні рельєфу зародився ще до появи самої геоморфології в рамках картографічної науки (перша половина XIX ст.) і був зумовлений вдосконаленням методу відображення рельєфу на картах – введенням горизонталей.

Головними сферами використання морфологічного аналізу рельєфу є: 1) опис рельєфу; 2) морфологічне картографування і профілювання; 3) визначення морфологічної структури рельєфу (вертикальної і горизонтальної); 4) кількісне оцінювання елементів, форм, комплексів форм, типів рельєфу; 5) класифікація рельєфу; 6) районування (морфологічне, морфометричне); 7) аналіз і моделювання рельєфу з допомогою ГІС-технологій; 8) генетична інтерпретація морфології рельєфу; 9) морфодинамічні дослідження (що йдуть від морфології до динаміки рельєфу); 10) прикладні (інженерні) морфологічні дослідження (для різних галузей природокористування).

Навчальна програма, практичні і самостійні завдання з курсу "Морфологічний аналіз рельєфу" призначені для студентів III курсу денної форми навчання і IV курсу заочної форми навчання географічного факультету (кафедра геоморфології і палеогеографії). Курс розрахований на 48 аудиторних годин (денне відділення) і 18 (заочне відділення). У методичному посібнику подані навчальна програма, структура навчальної дисципліни практичні роботи, самостійні завдання, список літератури. Найбільша увага присвячена практичним роботам. Вони допоможуть студентам закріпити на практиці знання, отримані на лекціях. Серед практичних робіт головне місце займає побудова морфологічної карти, на основі якої базується більшість робіт.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Теоретико-методичні основи морфологічного аналізу рельєфу. Морфографічні дослідження

Тема 1. Теоретичні засади морфологічного аналізу рельєфу. Основні поняття (морфологія, морфографія, морфометрія; елемент, форма і тип рельєфу; склад і структура рельєфу). Структура досліджень морфології рельєфу. Дискретний і континуальний підходи у дослідженні морфології рельєфу. Дискретні моделі рельєфу. Завдання морфологічного аналізу рельєфу.

Тема 2. Морфологічні класифікації рельєфу.

Поняття класифікації. Типи морфологічних класифікацій рельєфу. Критерії подільності рельєфу. Морфологічні класифікації Ю. Єфремова, О. Спірідонова, Д.Тімофеєва, Д. Табідзе, О. Ласточкіна та інших. Класифікації окремих елементів рельєфу. Типи елементів і форм рельєфу (власна класифікація).

Тема 3. Морфологічне картографування і профілювання.

Типи морфологічних карт. Методика морфологічного картографування Г. Ріхтера, Р.Сейвіджера, В.Кветкаускаса, Д.Табідзе, О.Ласточкіна та інших. Морфологічне профілювання за даними польових і картографічних досліджень.

Тема 4. Морфологічний аналіз сукупностей елементів і форм рельєфу.

Угрупування форм рельєфу. Головні морфологічні типи рівнинного і гірського рельєфу. Карти типів рельєфу**.** Морфологічні типи рельєфу заходу України.

Змістовий модуль 2. Морфометричні дослідження. Прикладний морфологічний аналіз

Тема 5. Морфометричний аналіз рельєфу.

Історія морфометричних досліджень. Завдання, етапи та стратегія досліджень у морфометричному аналізі. Класифікації морфометричних показників і побудов. Морфометричні показники елементів і форм рельєфу. Морфометричні показники рельєфу без поділу його на складові частини. Морфометричні карти, їх типи. Побудова морфометричних карт.

Тема 6. Асиметрія рельєфу та її кількісне визначення.

Поняття симетрії і асиметрії рельєфу. Типи симетрії за О.М.Ласточкіним і І.Черваньовим. Генетичні типи асиметрії рельєфу. Морфологічні типи асиметрії річкових долин. Методи кількісного визначення асиметрії рельєфу. Карти асиметрії рельєфу.

Тема 7. Прикладний морфологічний аналіз.

Поняття та особливості прикладного морфологічного аналізу. Складові частини аналізу. Методи прикладного морфологічного аналізу. Прикладні морфологічні карти.

Тема 8. Проблеми і перспективи морфологічного аналізу рельєфу.

Проблеми подільності рельєфу. Проблема геоморфологічного синтезу. Проблема строгої геоморфологічної генералізації. Проблема морфологічної послідовності. Проблема морфологічної складності рельєфу.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Теоретико-методичні основи морфологічного аналізу рельєфу. Морфографічні дослідження												
Тема 1. Теоретичні засади морфологічного аналізу рельєфу	22	6				16	22	2				20
Тема 2. Морфологічні класифікації рельєфу	12	6				6	12	2				10
Тема 3. Морфологічне картоградування і профілювання	12	4	8				21	2	4			15
Тема 4. Морфологічний аналіз сукупностей елементів і форм рельєфу	8	2				6	6	1				5
Разом – зм. модуль1	54	18	8			28	61	7	4			50
Змістовий модуль 2. Морфометричні дослідження. Прикладний морфологічний аналіз												
Тема 5. Морфометричний аналіз рельєфу	18	6				12	22	2				20
Тема 6. Асиметрія рельєфу та її кількісне визначення	14	6	2			8	22	2				20
Тема 7. Прикладний морфологічний аналіз	11	4				5	17	2				15
Тема 8. Проблеми і перспективи морфологічного аналізу рельєфу	11	4				7	6	1				5
Разом – зм. модуль 2	54	20	2			32	67	7				60
Усього годин	108	38	10			60	128	14	4			110

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1
ПОБУДОВА ТА АНАЛІЗ МОРФОЛОГІЧНОЇ КАРТИ

Морфологічні (морфографічні) карти призначені для показу зовнішніх рис (морфології) рельєфу. Морфологія рельєфу є невід'ємною складовою загальних геоморфологічних карт (частиною геоморфологічної тріади).

Морфологічні карти можна поділити на два типи: 1) карти елементів і форм рельєфу (аналітичні); 2) карти морфологічних типів рельєфу (синтетичні). Перший тип карт є досить поширеним (С. Ніколаєв, Р. Сейвіджер, О. Ласточкін, О.Спірідонов та ін.). На цих картах зазначають окремі частини рельєфу – елементи і рідше форми рельєфу. Своєрідний вид аналітичних морфологічних карт запропонував В. Кветкаускас – чотириколірна морфографія. Особливістю цієї карти є зображення морфології рельєфу чотирма кольорами різної інтенсивності (жовтий – абсолютна висота, сірий – нахил, червоний – випуклі перегини, блакитний – увігнуті перегини).

Карти морфологічних типів рельєфу рідше трапляються у геоморфології (О.Спірідонов, Р.Гнатюк та деякі інші). На них виокремлюють територіальні поєднання елементів і форм рельєфу (морфологічні комплекси, морфологічні типи рельєфу (морфологічні ландшафти)), які можуть розрізнятися крім морфографічних (головний критерій поділу) і морфометричними (другорядний критерій поділу) характеристиками.

Особливий тип морфологічних карт – фізіографічні карти (Е. Райс, Д. Табідзе). Ці карти близькі до орографічних, для їх побудови використовують метод перспективного або планового штрихового рисування.

Мета роботи: навчити студентів на основі гіпсометричної карти будувати морфологічну карту та здійснювати її аналіз.

Вихідні матеріали: топографічні карти масштабу 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000.

Робочі інструменти: лінійка, вимірювач, олівець, гумка, кольорові олівці; чорна, синя, червона, зелена і коричнева туш.

ПОБУДОВА МОРФОЛОГІЧНОЇ КАРТИ

Створення морфологічної карти відбувається на гіпсометричній карті або іншій картографічній основі з горизонталями. Для цього беруть карти з великим або середнім масштабом (не дрібніше масштабу 1:50 000). Процес побудови морфологічної карти налічує такі операції:

1) трасування основних лінійних елементів рельєфу (гребені, тальвеги, випуклі перегини, ввігнуті перегини);
2) позначення точкових елементів рельєфу;
3) визначення субгоризонтальних площинних елементів рельєфу;
4) трасування морфоізографів і визначення форми схилів у плані;
5) визначення форми схилів у профілі.

Перші дві операції дають змогу скласти карту лінійних і точкових елементів рельєфу, яка характеризує основні риси морфології рельєфу (*каркас рельєфу*).

Трасування основних лінійних елементів полягає у безпосередньому простежуванні характерних точок (послідовному подовженні за рахунок нових характерних точок), для яких дійсні умови виділення кожної з цих ліній. Воно налічує нанесення на карту чотирьох типів ліній: гребені (вододіли), тальвеги, випуклі і ввігнуті перегини. Всі лінійні елементи можуть бути чіткими чи нечіткими (розділяють або ускладнюють площинні елементи рельєфу). Лінійні елементи перериваються (закінчуються) у точці, де втрачається умова, за якою проводять ці лінії. Лінії наносять на топографічну карту олівцями різного кольору: гребені – коричневим, тальвеги – зеленим, випуклі перегини – червоним, увігнуті перегини – синім. Добре виражені у рельєфі лінії проводять суцільною лінією, гірше виражені – пунктиром. Кожний тип лінії має своє графічне позначення.

Трасування гребенів і тальвегів відбувається за стандартною методикою при різних морфометричних та інших дослідженнях. Проведення цих ліній визначене краще за малих радіусів кривизни горизонталі (чим різкіше горизонталь змінює свій напрям). Неоднозначно визначено їх трасування можна здійснити на широких, слабоввігнутих “затоках” і випуклих виступах горизонталей, кожна з яких має дугоподібну форму. За досить великих радіусів кривизни горизонталей гребені і тальвеги на схилах не виокремлюються і переходять, відповідно, у випуклі і ввігнуті в плані схили (див. визначення форми схилів у плані). На плоских вершинних (вододільних) поверхнях гребені також не проводять (їх не вважають морфологічними межами), аналогічно не трасують тальвеги у плоских днищах рік.

Трасування ліній випуклих і ввігнутих перегинів відбувається за помітною зміною відстані між горизонталями. Лінії випуклих перегинів відокремлюють слабонахилені або субгоризонтальні поверхні (вище цієї лінії) від значно нахиленіших (нижче цієї лінії), а лінії увігнутих перегинів – навпаки (рис. 5). Мінімальне число горизонталей, необхідне для трасування – чотири. Відстані між сусідніми горизонталями у місці перегину повинні відрізнятись не менше, ніж удвічі.

Позначення точкових елементів (характерних точок). Більшість точкових елементів розташована на лініях і тому не потребує окремого позначення. На морфологічній карті позначають тільки вершинні і днищеві точки.

Точки зазначають на відчленованих (більш чи менш) підняттях (пониженнях) рельєфу, особливо тих, що розміщені поза лінійними елементами (рис. 6). Такі вершинні і днищеві точки на топографічних картах є єдиним центром вкладених одне в одне кіл або дуг кіл, які описуються горизонталями. Також їх позначають на з’єднанні декількох гребенів або тальвегів (напр., з’єднанні різкоокреслених гребенів у пірамідальних формах

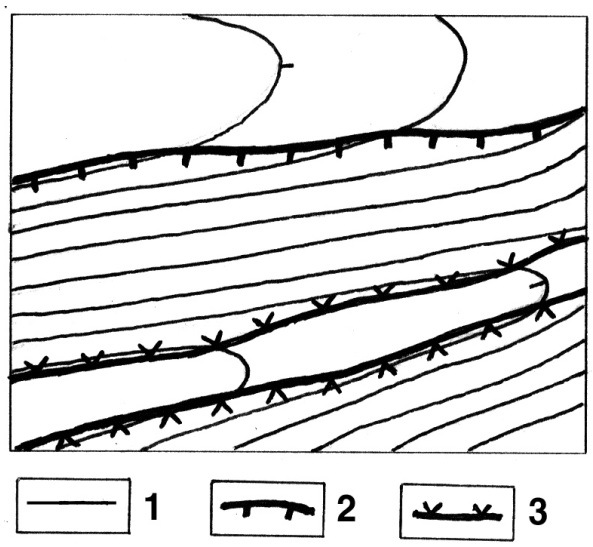

Рис. 5. Трасування ліній випуклих і ввігнутих перегинів:
1 – горизонталі; 2 – випуклі перегини; 3 – ввігнуті перегини

рельєфу). Розрізняють точки двох видів: різковиражені та округлі. Вершинні точки позначають на карті коричневим кольором, днищеві – зеленим.

Визначення субгоризонтальних площинних елементів. Внаслідок трасування лінійних елементів отримують карту, на якій рельєф поділений по вертикалі на субгоризонтальні (вершинні поверхні, схилові сходинки, днища) і нахилені площинні елементи (схили).

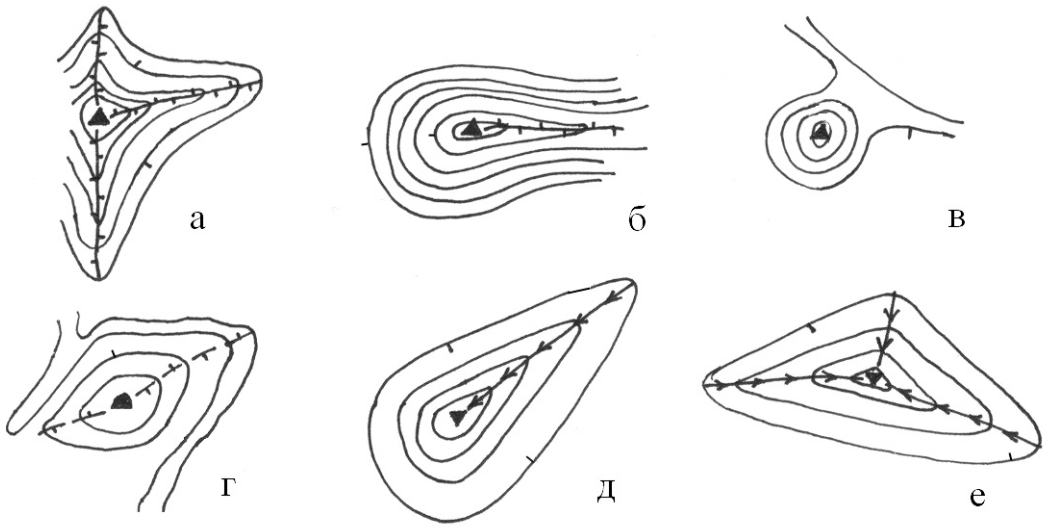

Рис. 6. Виокремлення точкових елементів рельєфу на топографічній карті (*а-г* – вершинні точки; *д-е* – днищеві точки).

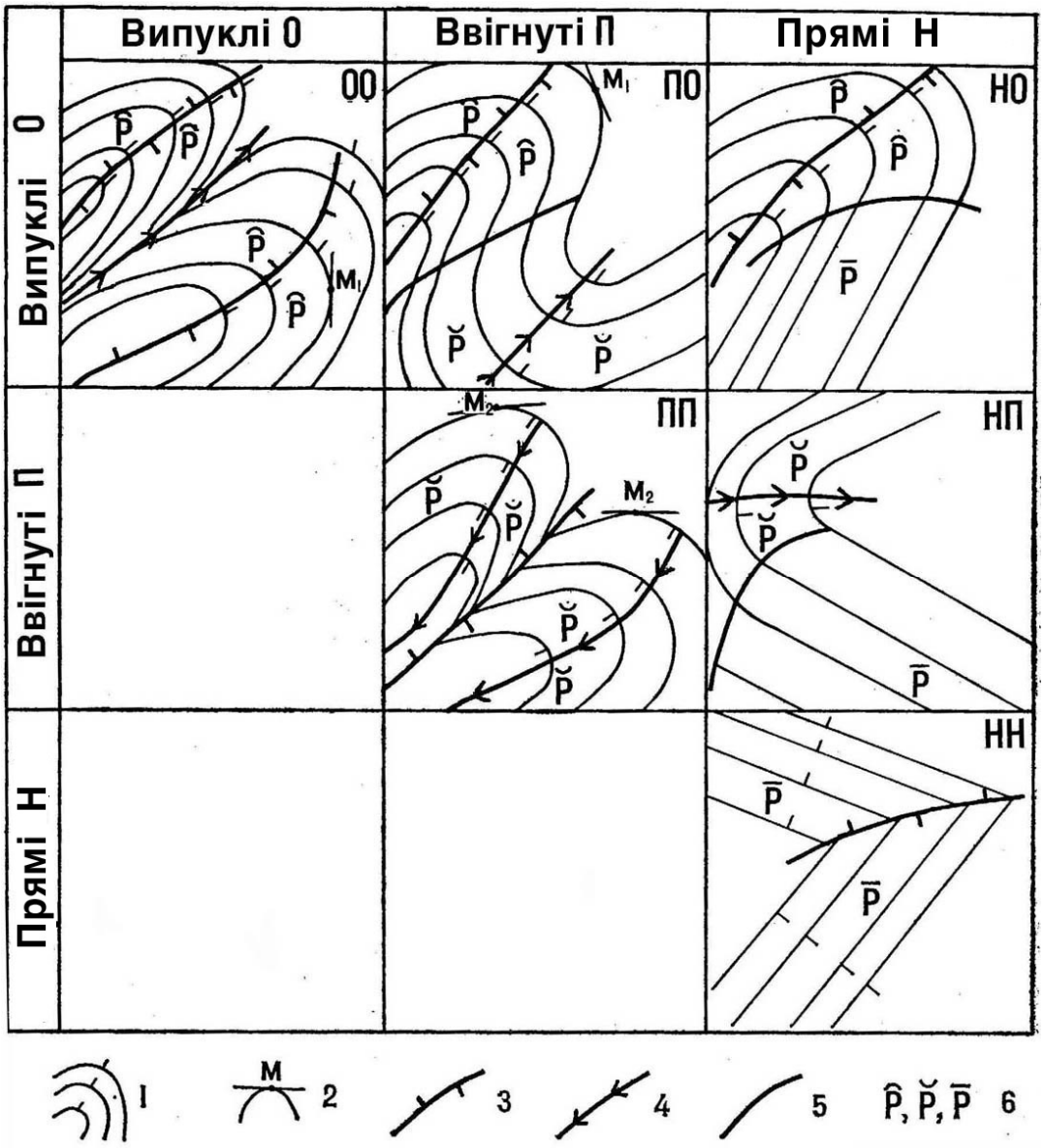

Рис. 7. Поділ схилових поверхонь за їхньою формою у плані:

1 – горизонталі з бергштрихами; 2 – дотичні до точок на горизонталях; 3 – гребені; 4 – тальвеги; 5 – морфоізографи; 6 – індекси схилових поверхонь (відповідно, випуклі, ввігнуті, прямі)

Завдання полягає у визначенні поверхонь, розташованих між лінійними елементами. Вершинні поверхні розміщені над лінією найвищого випуклого перегину, днища – під лінією найнижчого ввігнутого перегину. Між лініями ввігнутого і випуклого перегинів розташовані схилові сходинки. Особливості простягання горизонталей дають змогу виокремити різновиди субгоризонтальних площинних елементів рельєфу за характером мікрорельєфу без застосування додаткових лінійних елементів, які неможливо виділити в масштабі карти.

Трасування морфоізографів і визначення форми схилів у плані. Морфоізографи – це лінії з нульовими значеннями горизонтальної кривизни горизонталей. Для визначення форми схилів використовують лінію дотичної до горизонталі (рис. 7). Ця лінія, яка характеризує форму в плані,

простягається: 1) на випуклих схилах – нижче цієї горизонталі (у “повітрі”); 2) на ввігнутих схилах – вище цієї горизонталі (у “товщі гірських порід”). Точка з нульовою горизонтальною кривизною є границею між різними за формою схилами. У цій точці дотична перетинає горизонталь – виходить з “товщі гірських порід” у “повітря” (Ласточкін, 1991). На прямолінійних ділянках схилів дотична зливається з горизонталлю – кривизна нульова. Однакові за формою в плані схили розділяються лініями гребенів і тальвегів. Трапляються випадки, коли лінія морфоізографа проходить між горизонталями (напр., ввігнутий у плані схил переходить у прямий), як зазначено на рис. 8.

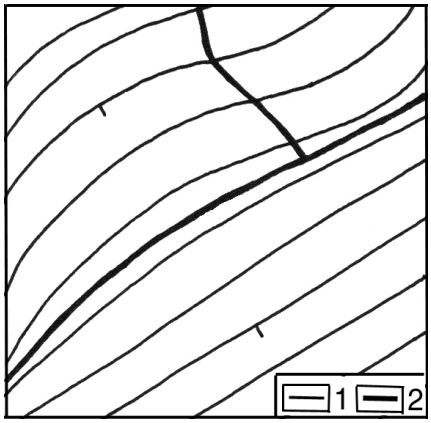

Рис. 8. Трасування морфоізографів між горизонталями:
1 – горизонталі рельєфу; 2 – морфоізографи

Взаємне розміщення випуклих і ввігнутих в плані схилів визначається, розглядаючи сусідній вододіл (гребінь) і тальвег першого порядку. Тальвег переважно є розділяючою межею, не формуючи ввігнуту форму (у масштабі карти), а гребінь виступає межею, що ускладнює випуклу форму схилу між двома тальвегами.

У поділі схилів на три типи відбувається деяка генералізація. Дуже дрібні ділянки схилів певної форми розділяються між сусідніми, або замінюються лінією. Це більше стосується увігнутих і випуклих поверхонь. Прямі в плані схили, крім власне прямолінійних, налічують і слабогофровані в плані (без зміни основного напряму простягання), випуклості і ввігнутості яких є недостатніми для їхнього виокремлення у типи.

Визначення форми схилів у профілі провадять за характером горизонталей, у складних випадках відбувається профілювання схилів. Схили у профілі поділяють на три основні категорії: випуклі, ввігнуті і прямі (рис. 9). Також на карті можуть вирізнятися складні схили: випукло-ввігнуті (верхня ділянка схилу – випукла, нижня – ввігнута) і ввігнуто-випуклі (верхня ділянка схилу – ввігнута, нижня – випукла). Такі схили позначаються у випадку, недостатньої кількості горизонталей для позначення додаткових лінійних елементів, що виокремлюють ділянки схилів різної форми. Випуклі і ввігнуті схили поділяють за величиною кривизни на сильно(випуклі,

ввігнуті) і слабо(випуклі, ввігнуті). До прямих схилів зачислено також слабогофровані (близькі до прямих).

Площинні елементи рельєфу розфарбовують на морфологічній карті так: вершинні поверхні – жовтим, схилові сходинки – оранжевим, днища – зеленим. Схили мають кольори відповідно до їх форми в плані: випуклі – червоний, ввігнуті – фіолетовий, прямі – коричневий. Відтінки цих кольорів передають форму у профілі.

Умовні позначення розміщують нижче або правіше від карти. Під картою зазначають її масштаб.

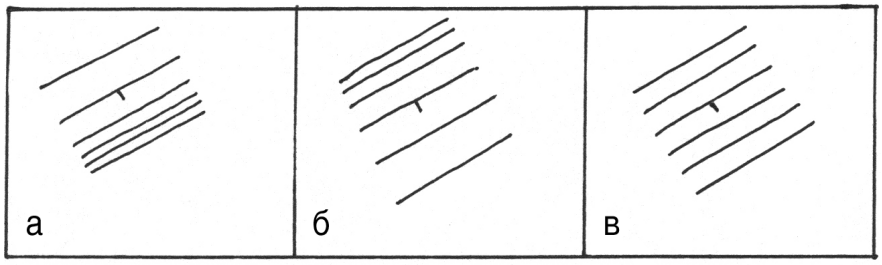

Рис. 9. Зображення схилів у профілі на гіпсометричній карті (*а* – випуклий схил, *б* – ввігнутий схил, *в* – прямий схил)

АНАЛІЗ МОРФОЛОГІЧНОЇ КАРТИ

Аналіз карти полягає в описі морфології рельєфу за окремими його елементами (точковими, лінійними, площинними) та визначення характерних профілів рельєфу.

Опис необхідно починати з лінійних елементів рельєфу. Їхнє оцінювання необхідно провадити за такими пунктами: 1) чіткість (нечіткість) лінії; 2) частка довжини певного типу лінії; 3) переважаючий напрям простягання (або його відсутність); 4) звивистість; 5) характер поширення на території; 6) типізація ліній. Частка довжини певного типу лінії визначається візуально для кожного з чотирьох типів ліній. Переважаючий напрям (або декілька напрямів) простягання визначають за румбами (наприклад, ПнЗх–ПдСх).

Далі переходимо до оцінювання точкових елементів рельєфу. Для них визначають: 1) тип розміщення – на перетині (стику) яких ліній знаходиться або поза межами ліній; 2) ступінь виразності (різковиразні чи слабковиразні); 3) з якими площинними елементами межує (в межах яких площинних елементів розташований).

Площинні елементи рельєфу налічують опис вершинних поверхонь, схилових сходинок, днищ і схилів. Необхідно визначити співвідношення площ субгоризонтальних і нахилених елементів. Для вершинних поверхонь, силових сходинок і днищ визначаємо їхню частку до загальної площі субгоризонтальних елементів рельєфу.

Оцінка вершинних поверхонь повинна містити такі пункти: 1) абсолютна висота; 2) напрям простягання (за лінією вододілу); 3) ширина; 4) характер контакту зі схилами (чіткість або поступовість випуклих перегинів);

5) характер мікрорельєфу (напр., плоскі, хвилясті, слабовипуклі), наявність у межах вершинних поверхонь точкових і лінійних елементів; 6) особливості розміщення на території досліджень; 7) типізація (з визначенням ступеня поширеності).

Опис схилових сходинок відбувається так: 1) абсолютна висота, 2) кількість на одиницю площі; 3) довжина, ширина, ізометричність.

Оцінка днищ: 1) ширина (для замкнутих – довжина, ширина, ізометричність); 2) асиметрія (за крутістю і довжиною схилів); 3) характер стикування зі схилами (чіткість або поступовість увігнутих перегинів); 4) звивистість – для неізометричних (лінійновитягнутих) днищ – (загальна звивистість – відношення середньої лінії днища до замикаючої прямої); 5) тип за профілем (плоскі, ввігнуті, складні).

Схили описують так: 1) форма в профілі; 2) форма в плані; 3) крутість (середня, відносна); 4) ширина (по падінню схилу); 5) віносна висота; 6) територіальні поєднання.

Звітними матеріалами завдання 1 є: 1) морфологічна карта у кольоровому виконанні з умовними позначеннями; 2) опис морфологічної карти (2-3 ст.).

ПРАКТИЧНА РОБОТА №2
ПОБУДОВА І КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ПРОФІЛЮ РЕЛЬЄФУ

Морфологічне профілювання є важливою частиною вивчення морфології рельєфу. Профілі рельєфу (гіпсометричні профілі) здавна використовують не тільки у геоморфологічних, а й ширше – у фізико-географічних дослідженнях. На основі гіпсометричних профілів можна створити геолого-геоморфологічні, ландшафтні, геоботанічні, ґрунтові та інші профілі, які засвідчують зв’язок рельєфу з компонентами ландшафту, що залежать від нього. Профіль рельєфу дає змогу визначити деякі характеристики рельєфу (зокрема, форму схилів у профілі), які погано вичитуються на гіпсометричній карті.

Профілі бувають поперечні і поздовжні. Поперечні профілі рельєфу – значно поширенішими в геоморфологічних дослідженнях. Їх будують упоперек простягання елементів і форм рельєфу (долин рік, ярів, хребтів, пасом та ін.). За допомогою профілів оцінюють: а) окремі елементи і форми рельєфу (насамперед, профілі схилів і річкових долин); б) певний тип або декілька типів рельєфу (поєднання додатніх і від’ємних форм рельєфу). За поперечним профілем можна визначити також асиметрію форм рельєфу. Одним з найважливіших видів профілів є поперечний профіль схилів. Вони поділяються на випуклі, ввігнуті, прямі і складні (випукло-ввігнуті, ввігнуто-випуклі, ступінчасті та ін.). Поздовжні профілі будують за простяганням основних орографічних елементів. Особливе поширення отримали поздовжні профілі рік.

Для визначення характерних (найпоширеніших) профілів рельєфу здійснюють їхню територіальну вибірку. Її виконують різними методами: проведенням профілів через однакові відстані, різних типологічних частин території; побудовою карт поєднань елементів у профілі; проведенням профілів різних порядків і напрямів долин.

Мета роботи: навчити студентів будувати профіль рельєфу, визначати його якісні і кількісні характеристики.

Вихідні матеріали: побудована морфологічна карта на гіпсометричній основі масштабу 1:10 000–1:50 000 (робота 1).

Робочі інструменти: міліметровий папір, олівець, вимірювач, лінійка, гумка, кольорові олівці, чорна туш.

Профіль рельєфу будують за морфологічною картою (робота 1). Горизонтальний масштаб, зазвичай, такий, як на морфологічній карті. Профіль вибирають так, щоб його лінія була по можливості спрямована перпендикулярно до горизонталей. Спочатку з карти на міліметровий папір наносять гіпсометрію, використовуючи як основні, так і допоміжні горизонталі. Далі з морфологічної карти переносять на профіль елементи рельєфу, через які він простягається. Площинні елементи рельєфу наносять кольоровими олівцями під лінією профілю смугою завширшки 0,5 см. Колір цих елементів відповідає тому, що є на морфологічній карті. Точкові і лінійні елементи наносять над лінією профілю.

Над профілем розміщують таблицю з кількісними характеристиками площинних елементів рельєфу. Ширина стовпчиків таблиці відповідає довжині (горизонтальному прокладанню) елементів рельєфу. У таблиці наводять такі кількісні характеристики:

1) довжину (горизонтальне прокладання), м;

2) відносну висоту, м;

3) крутість (середня, для випуклих і ввігнутих у профілі схилів – максимальна і мінімальна – в дужках), вимірюється у градусах;

4) форму в профілі та її кількісне значення визначають за методом А. Парсона (рис. 10):

$$\text{Індекс кривизни}=\frac{S_{AOB}}{S_{ABC}}$$

Обчислюють у відсотках або частках від одиниці. Для випуклих схилів пишуть значення зі знаком “+”, ввігнутих – зі знаком “–“, прямих – “0”.

5) форму в плані та її кількісне значення. Визначають за коефіцієнтом горизонтальної кривизни ($К_{ГК}$):

$$К_{ГК}=\left|\frac{d}{l}-1\right|\times 100\%,$$

де l – довжина горизонталі, обмеженої морфоізографами або іншими лінійними елементами; d – довжина прямої, що з'єднує кінці цієї горизонталі (рис. 11).

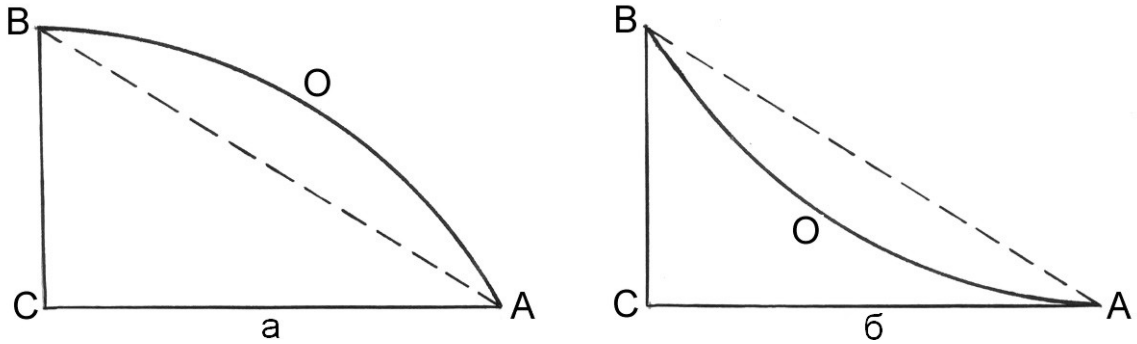

Рис. 10. Графічне визначення кривизни (форми у профілі) схилу:
а – випуклий схил; *б* – ввігнутий схил.

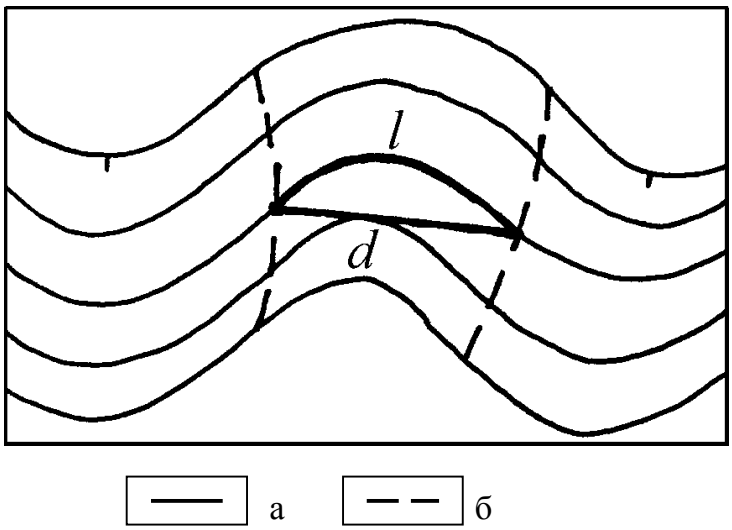

Рис.11. Кількісне визначення форми схилів у плані:
а – горизонталі; *б* – морфоізографи

ПРАКТИЧНА РОБОТА №3
КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ АСИМЕТРІЇ СХИЛІВ РІЧКОВИХ ДОЛИН

Асиметрія рельєфу (від грец. asymmetria – нерозмірність) – невідповідність морфології і морфометрії протилежних схилів долин, пасом, хребтів та інших форм і сукупностей форм рельєфу.

Існує 5 основних генетичних теорій асиметрії рельєфу: 1) планетарна; 2) кліматична; 3) структурна; 4) топографічна; 5) гідродинамічна.

До планетарної теорії зачисляють закон Бера-Бабіне, суть якого полягає в тому, що на масу текучої води в руслі, крім відцентрової сили, впливає сила

обертання Землі. Ця сила (названа прискоренням Коріоліса) спричинює відхилення траєкторії водного потоку від початкового напряму у північній півкулі вправо, а у південній – вліво. Суть кліматичних теорій зводиться до того, що асиметрія схилів річкових долин виробляється в результаті нерівномірної інтенсивності процесів денудації і акумуляції на різноорієнтованих схилах, зумовлених інсоляцією, розподілом снігового покриву, характером танення і т. д. Структурні теорії пояснюють асиметрію долин і межиріч структурними особливостями земної кори.

Топографічна теорія полягає в тому, що крутим коротким і обривистим буде схил, протилежний загальному ухилу місцевості, довгим пологим – схил, що збігається з основним нахилом поверхні певного району. Суть гідродинамічної теорії (теорії вододілів Б. і Ж. Брюнов) полягає в тому, що в період формування річкових русел у водотоці виникають вири від нерівностей дна і різних перепон. Вири в ріках північної півкулі мають здебільшого рух частинок, напрямлений проти годинникової стрілки, і посилено розмивають правий берег ріки, відкладаючи осади біля лівого, утворюючи таким способом асиметричну долину.

У межах Східноєвропейської рівнини встановлено 4 типи асиметрії рельєфу: 1) стійка, що вирізняється загалом у геоморфологічних областях; 2) нестійка – в одній і тій же геоморфологічній області одні долини або їхні частини мають правосторонню асиметрію, а інші – лівосторонню; 3) змінна, або прихована полягає у почерговій і частковій зміні крутих та пологих схилів на випуклих і ввігнутих частинах звивин долин; 4) хаотична, що виявляється у безладній зміні крутих і пологих схилів залежно від рельєфу межиріч.

Кількісне визначення асиметрії форм рельєфу базується на співвідношеннях кутів, довжин і площ у поперечному профілі або розрізі. Найкраще розроблена оцінка асиметрії схилів річкових долин.

Мета роботи: ознайомити студентів з методикою кількісного визначення асиметрії схилів річкових долин.

Вихідні матеріали: топографічні карти масштабу 1:10 000–1:50 000, міліметровий папір.

Робочі інструменти: циркуль-вимірювач, лінійка, олівець, чорна туш.

Оцінку асиметрії схилів річкових долин виконують на міліметровому папері на основі побудованих профілів річкових долин (у тім числі виконаних у роботі 2). Лінії профілів обов’язково проводять перпендикулярно до горизонталей (в іншому випадку будуть спотворені і крутизна, і довжина схилів долин). Поперечний профіль розбивають на висотні рівні, які мають форму трапецій. Кількість рівнів довільна, проте їхня висота однакова. Трапеції розділяють на ліву і праву перпендикулярною лінією відносно середини основи кожної з них. Коефіцієнт асиметрії (α) визначається як відношення різниці площ лівої (S_1) і правої (S_2) трапецій до їхньої суми:

$$\alpha = \frac{S_1 - S_2}{S_1 + S_2}.$$

Він знаходиться у межах від -1 до 1; коли $\alpha=0$ – асиметрія відсутня, якщо $\alpha<0$ – лівостороння асиметрія; $\alpha>0$ – правостороння асиметрія. На основі цього коефіцієнта визначають асиметрію окремих шарів або профілю долини загалом відносно середини днища долини (рис. 12).

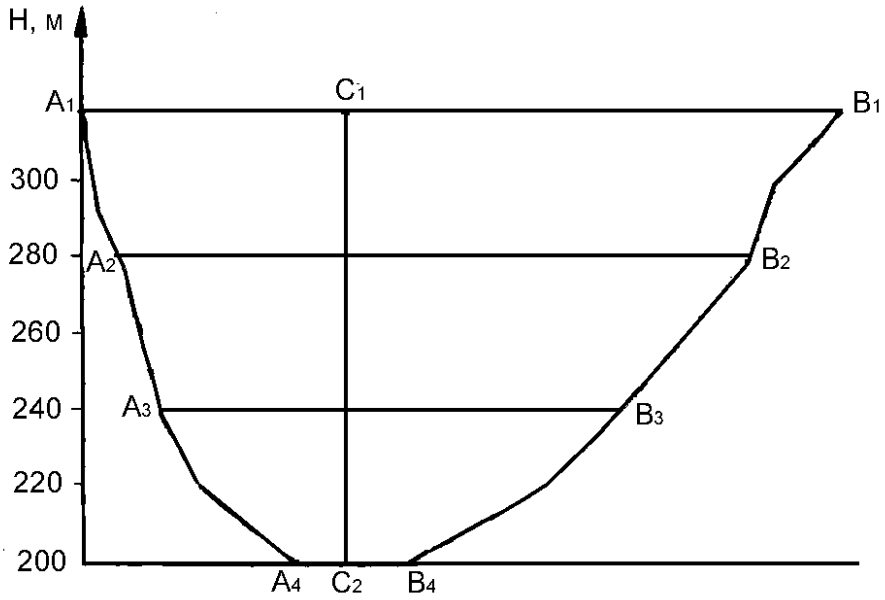

Рис. 12. Суть визначення коефіцієнта асиметрії рельєфу
($S_1= A_1A_2A_3A_4C_2C_1$; $S_2=B_1B_2B_3B_4C_2C_1$)

Обчислення площ правої і лівої частин трапеції здійснюють по клітинках міліметрового паперу. Для кожного профілю у зошит записують значення коефіцієнта асиметрії (α) і роблять висновок про її характер – відсутність чи наявність (лівосторонньої або правосторонньої) асиметрії схилів долин.

Рекомендована література для практичних робіт

1. Горішний П.М. Методичні вказівки до курсу «Морфологічний аналіз» Львів: Видавн. центр ЛНУ, 2004. – 33 с.
2. Горішний П.М. Деякі методичні аспекти картографування морфології рельєфу // Збірн. наук. праць “Проблеми безперервної географічної освіти і картографії” – Харків: Антекс-УЛТД, 2004. - Вип. 4. – С. 80-83.
3. Ласточкин А.Н. Морфодинамический анализ.- Л.: Недра, 1987. - 271с.
4. Фердман Л.И. О возможности количественной оценки асимметрии речных долин // Структурно-геоморфологические исследования в Сибири. - Новосибирск: Наука. - 1970. - Вып. 1. - С.84-90.

ТЕМИ І ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ І КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Теми самостійних завдань

1. Основні терміни морфологічного аналізу.
2. Дискретні моделі рельєфу.
3. Континуальний підхід у дослідженнях рельєфу.
4. Морфологічні дослідження Харківської геоморфологічної школи.
5. Внесок С.Рудницького у дослідження морфології рельєфу.
6. Морфологічна класифікація рельєфу Ю.Сімонова.
7. Морфологічне картування Т.Кудінової.
8. Фізіографічні карти.
9. Дистанційні методи в дослідженнях морфології рельєфу.
10. Отримання геоморфологічно значущих результатів в морфометричному аналізі рельєфу.
11. Морфометрія рельєфу і геологія.
12. Морфометричні карти.
13. Просторово-часові аспекти вивчення асиметрії рельєфу.
14. Структурна координатна сітка та її застосування у морфологічному аналізі.
15. Цифрові моделі рельєфу та їх використання у морфологічному аналізі.
16. Проблема кривизни земної поверхні.
17. Морфологічний аналіз рельєфу для потреб сільського господарства.

Теми для контрольних робіт

1. Поняття морфології рельєфу.
2. Морфографія, морфометрія.
3. Визначення елемента рельєфу.
4. Визначення форми рельєфу.
5. Суть дискретного напряму аналізу рельєфу.
6. Морфологічна тріада.
7. Класифікація геоморфологічних ландшафтів Оллієра.
8. Критерії виділення елементів рельєфу.
9. Критерії виділення форм рельєфу.
10. Типи лінійних елементів рельєфу.
11. Типи площинних елементів рельєфу.
12. Прості і складні форми рельєфу.
13. Замкнуті і незамкнуті форми рельєфу.
14. Типи морфологічних карт.
15. Морфологічне картування Сейвіджера.
16. Морфологічне картування Кветкаускаса.
17. Етапи побудови морфологічної карти.
18. Визначення морфоізографа.

19. Морфологічне профілювання Янга.
20. Угрупування форм рельєфу, їх типи.
21. Морфографічні категорії рельєфу.
22. Історія морфометричних досліджень.
23. Завдання морфометричних досліджень.
24. Класифікації морфометричних показників рельєфу.
25. Основні групи морфометричних показників елементів і форм рельєфу.
26. Планові морфометричні показники рельєфу.
27. Морфометричні показники рельєфу без поділу його на складові частини.
28. Типи морфометричних карт.
29. Поняття асиметрії рельєфу.
30. Генетичні типи асиметрії.
31. Методи кількісного визначення асиметрії рельєфу.
32. Кількісне визначення асиметрії рельєфу за методом Л. Фердмана.
33. Карти асиметрії рельєфу.
34. Поняття прикладного морфологічного аналізу рельєфу.
35. Особливості прикладного морфологічного аналізу.
36. Складові частини прикладного морфологічного аналізу.
37. Методи прикладного морфологічного аналізу рельєфу.
38. Функціонально-морфологічний метод.
39. Проблеми подільності рельєфу.
40. Проблема геоморфологічного синтезу.
41. Проблема морфологічної складності рельєфу.
42. Проблема геоморфологічної генералізації.
43. Проблема морфологічної послідовності.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Бабанов Ю.В. Асимметрия рельефа: причины и следствия. - Казань: Изд-во КГПИ, 1979. - 97с.
2. Гардинер В., Дакомб Р. Полевая геоморфология: Пер. с англ. - М.: Недра, 1990. - 239с.
3. Горішний П.М. Морфологічний аналіз рельєфу для інженерних потреб (на прикладі Західного Поділля): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. 11.00.04/ Львів. держ. ун-т. - Львів, 1998. – 19 с.
4. Горішний П.М. Історія і сучасний стан досліджень морфології рельєфу // Історія української географії. – Вип.12. 2005. – Тернопіль. – С. 75-82.
5. Ласточкин А.Н. Морфодинамический анализ.- Л.: Недра, 1987. - 271с.
6. Ласточкин А.Н. Рельеф земной поверхности. - Л.: Недра, 1991.-340с.
7. Ласточкин А.Н. Системно-морфологическое основание наук о Земле. – Санкт-Петербург, 2002.

8. Симонов Ю.Г. Морфометрический анализ рельефа. - Москва-Смоленск: Изд-во СГУ, 1998. – 272 с.
9. Тимофеев Д.А., Уфимцев Г.С., Онухов Ф.С. Терминология общей геоморфологии. - М.: Наука, 1977. - 199с.
10. Черваньов І.Г. Флювіальні геоморфосистеми: Дослідження і розробки Харківської школи. Харків: ХНУ. 2006.- 322с.

Допоміжна

11. Байрак Г., Муха Б. Дистанційні дослідження Землі: Навч.посібн. – Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 712 с.
12. Гнатюк Р., Зінько Ю. Аналіз і природоохоронна оцінка морфологічної різноманітності рельєфу Західної України // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. – Львів: Видавн. центр ЛНУ, 2012. – С. 219-228.
13. Горішний П. Класифікація основних морфометричних показників елементів і форм рельєфу // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2003. Вип. 29. – Львів. – С. 127-130.
14. Горішний П. Морфологічна складність рельєфу: підходи до вирішення проблеми / Горішний П. // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2009. вип. 36. – Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – С. 90-95.
15. Девдариани А.С. О символическом языке геометрии рельефа // Геоморфология. - 1990. - №2. - С. 31-35.
16. Ефремов Ю.К. Опыт морфографической классификации элементов и простых форм рельефа// Вопросы географии. Сб. 11. Картография. - 1949. - С. 106-136.
17. Кветкаускас В. Четырехцветная морфография – новый метод морфографического картографирования: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.04 / Вильн. гос. ун-т.– Вильнюс, 1972. – 23 с.
18. Поздняков А.В., Черванев И.Г. Самоорганизация в развитии форм рельефа. - М.: Наука, 1990. – 204с.
19. Райс Р. Основы геоморфологии: Пер. с англ.- М.: Прогресс.- 1980. - 574с.
20. Спиридонов А.И. Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования. – М.: Высшая школа, 1970. - 456с.
21. Спиридонов А.И. Физиономические черты рельефа как показатель его происхождения и развития // Индикационные географические исследования.- М.: Наука, 1970. - С. 92-104.
22. Табидзе Д.Д. Объемный анализ рельефа и проблемы геоморфологической систематики.- Тбилиси: Мецниереба, 1985. - 107с.
23. Фердман Л.И. О возможности количественной оценки асимметрии речных долин // Структурно-геоморфологические исследования в Сибири. - Новосибирск: Наука. - 1970. - Вып. 1. - С.84-90.
24. Якименко Э.Л. Морфометрия рельефа и геология. - Новосибирск: Наука, 1990. - 198с.